

Ministerio de Asuntos Campesinos y Agricultura
Bolivia
Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas
Zona Andina

III REUNION NACIONAL **DE** **PASTOS Y FORRAJES**

Estación Experimental de Patacamaya
Febrero 22 - 23, 1972

078r 1972

LA PAZ. BOLIVIA



BOLIVIA 6327 1924 1925

IICA
RUC PF
1972

C O N T E N I D O

	<u>Página</u>
I. INTRODUCCION	1
II. AGENDA	3
III. PROGRAMA.....	4
IV. PARTICIPANTES	5
V. ELECCION DE AUTORIDADES	6
VI. INFORME DEL PERIODO 1960-1971	
A. Altiplano	7
1. Estación Experimental de Patacamaya	7
2. Estación Experimental de Belén ,.....	17
3. Estación Experimental de Chinoli	23
B. Valles	31
1. Estación Experimental Universitaria "La Tamborada" ...	31
2. Estación Experimental Toralapa.....	48
C. Trópico	51
1. Estación Experimental Saavedra y Santa Cruz Central .	51
2. Estación Experimental Chipiriri	55
3. Estación Experimental "6 de Agosto" (Proyecto Abapo- Izozog	59
D. Informe de Reuniones Internacionales	72
E. Informe de Instituciones	78
1. Corporación Boliviana de Fomento	78
2. Programa Cooperativo Regional de los Andes Altos IICA	82
VII. TRABAJOS	
A. Política en la Investigación Ganadera y Forrajera de Bolivia	90
B. Programa Nacional y Regional de Investigaciones	102
C. Programa Forrajero del Proyecto Abapó-Izozog	111
VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
Conclusiones	114
Recomendaciones	115
ANEXOS: 1. Principales Factores que influyen en la produc- tividad ganadera	119
2. Banco de Germoplasma de Pastos y Forrajes Tropi- cales	139



I. INTRODUCCION

Existe consenso de la necesidad en la organización y planificación del sector agropecuario. Todos los esfuerzos de la organización y planificación contribuirán en este sentido en la fortificación institucional. Con ello, el Ministerio de Asuntos Campesinos y Agricultura al planificar e instrumentar la rectoría del sector agropecuario está fortificando su eficiencia técnica al servicio del desarrollo nacional.

Para lograr los objetivos del desarrollo agrícola, los esfuerzos en la organización de programas prioritarios, requieren el concurso de especialistas. Estos podrán ofrecer su valioso aporte de conocimiento y experiencia elaborando la programación a nivel técnico. De ello se ha ocupado la III Reunión Nacional de Pastos y Forrajes en el campo que le compete.

Bueno es remarcar que esta programación no constituye una simple ordenación de ideas y sugerencias, sino que es la conformación ya definida de un Programa Nacional de Pastos y Forrajes único, que entró a su fase de ejecución con el liderazgo del Ministerio de Asuntos Campesinos y Agricultura y la participación de las instituciones que tienen que ver con el problema.

A través de las dos primeras reuniones nacionales y de esta III Reunión Nacional, se consideró el estudio de la situación, estructura y la programación de la investigación forrajera; se ha logrado establecer marcos como contribución a la planificación del sector y de la nación. Esa programación se halla contenida en este volumen. La programación se halla precedida de los avances en la investigación forrajera del último período y de las informaciones y criterios para su elaboración.

Cabe destacar también la importancia de la investigación forrajera como soporte de la ganadería nacional. Particularmente este rubro ha de contribuir al establecimiento de una ganadería progresista y económica. Esto ha sido reconocido a través de seminarios y otras reuniones técnicas y destacado la importancia y urgencia de resolver el problema de los forrajes.

Este laborioso trabajo ha sido realizado por 27 participantes de 8 instituciones que participan en el mejoramiento y experimentación forrajera. Entre técnicos e instituciones se consolidó, por otra parte, la coordinación para el ahorro de energía humanas, económicas y de tiempo en esta actividad.

Este conjunto de acciones y características de la III Reunión está ordenado al apoyo de la programación de la actividad investigativa forrajera. Con ello, el subsector ganadero, cuenta con un recurso imprescindible para su desarrollo. Esto servirá también como pauta en la planificación sectorial, regional y nacional.

Con esta oportunidad, la capacidad técnica y el hondo sentimiento y responsabilidad bolivianista de los investigadores ha pasado otra prueba exitosa y se ha plasmado en su contribución al desarrollo de Bolivia.

Los alcances de la III Reunión Nacional de Pastos y Forrajes enunciados hasta aquí, son sólo una parte de la tarea. Existen ambiciosas metas trazadas para el futuro. Se sabe que la responsabilidad de los especialistas forrajeros es difícil. Ellos tienen frente a sí mismos la urgente necesidad de mejorar la pradera boliviana actual, un tercio del territorio nacional. Y su tarea está espoleada por la urgencia que el tiempo y la economía nacional les exige en un plazo muy inmediato.

La División de Investigaciones Agropecuarias del Ministerio de Asuntos Campesinos y Agricultura, con gran esfuerzo, ha realizado esta tarea que la considera altamente productiva para la evolución del programa de forrajes y las consecuencias que podrían tener en otros programas nacionales.

Debemos reconocer y valorar el interés y esfuerzo de instituciones como La Tamborada, Universidad Mayor San Simón, Misión Suiza, Proyecto Abapó-Izozog por su decidida y activa participación; igualmente la Misión Utah, Corporación Boliviana de Fomento, Extensión Agrícola, Banco Agrícola, Iglesia Metodista de Montero, COTESU, que han participado en la Reunión.

Se quiere destacar la cooperación que el IICA ha prestado en esta III Reunión, como lo hizo en las dos anteriores en su afán de contribuir al fortalecimiento institucional y a la organización y planificación de los programas del desarrollo agrícola. Se espera que en el futuro el IICA y otros organismos internacionales sigan prestando la colaboración con la que hasta ahora se ha beneficiado el Ministerio de Asuntos Campesinos y Agricultura y particularmente la investigación.

La Paz, febrero, 1972

II. A G E N D A

Antecedentes y Justificación

La III Reunión Nacional de Pastos y Forrajes fue organizada por la División de Investigaciones Agropecuarias y auspiciada por el Ministerio de Asuntos Campesinos y Agricultura y el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA. El Proyecto Cooperativo Regional de Ganadería y Pasturas Zona Andina del IICA cooperó en este evento que se realizó en la Estación Experimental de Patacamaya los días 22 y 23 de febrero de 1972.

La I Reunión Nacional se realizó en la ciudad de La Paz los días 24 y 25 de febrero de 1970. Esta reunión estuvo dedicada al estudio de situación de la investigación forrajera en los últimos 10 años. La II Reunión Nacional se efectuó en la ciudad de Cochabamba, del 29 al 31 de julio de 1970. Con objeto de elaborar un programa nacional preliminar de pastos y forrajes.

La III Reunión Nacional de Pastos y Forrajes fue organizada como recomendación de las anteriores reuniones con el objeto de analizar la situación del programa nacional de pastos y de adelantar en la programación de la investigación forrajera.

Objetivos

Los objetivos de la III Reunión fueron:

1. Conocer la situación y actividades de las estaciones experimentales y otras instituciones que han realizado labores en la investigación forrajera.
2. Revisar la actividad desarrollada por los Comités Regionales establecidos en la II Reunión.
3. Consolidar la planificación del Programa Nacional de Pastos y Forrajes, estableciendo las actividades de mayor importancia, prioridad e impacto económico en el desarrollo integral del país.
4. Coordinar todos los mecanismos del programa nacional de pastos y forrajes.
5. Conocer las actividades del programa nacional de pastos y forrajes a nivel internacional.

Dirección y Participantes

Han dirigido la reunión el Ing. Segundo Alandia, Jefe de la División

de Investigaciones Agrícolas del Ministerio de Asuntos Campesinos y Agricultura, el Ing. Guido Delgadillo, Coordinador del Programa de Pastos y Forrajes y el Dr. Simón Riera, Director de la Estación Experimental de Patacamaya. El Dr. Armando Cardozo del Proyecto Cooperativo Regional de Ganadería y Pasturas de la Zona Andina del IICA cooperó con los funcionarios mencionados como Coordinador.

III. P R O G R A M A

Martes 22

Hs. 9:00 Inauguración oficial

Objetivos de la Reunión

Ing. Segundo Alandia B., Jefe de la División de Investigaciones Agropecuarias

Dr. Armando Cardozo, Programa Cooperativo Regional de Ganadería y Pasturas Zona Andina, IICA

Inauguración

Ing. Abel Coronel C., Director General, Ministerio de Asuntos Campesinos y Agricultura.

" 9:30 Informes 1970-1971 de estaciones experimentales

a. Altiplano

Estación Experimental de Patacamaya

Estación Experimental de Belén

Estación Experimental de Chinoli

" 14:00 b. Valles

Estación Experimental Universitaria "La Tamborada"

Estación Experimental Toralapa

c. Trópico

Estación Experimental de Riberalta

Estación Experimental de "Saavedra" y Santa Cruz Central

Estación Experimental Chipiriri

Estación Experimental "6 de Agosto"



Acto de inauguración con la participación del Director General del Ministerio de Asuntos Campesinos y Agricultura, Ing. Abel Coronel C.



Participación del Coordinador del Programa Cooperativo Regional de Ganadería y Pasturas del IICA, Dr. Armando Cardozo

Hs. 17:00 Informes Institucionales

División de Extensión Agrícola
Corporación Boliviana de Fomento
Banco Agrícola de Bolivia
Programa de los Andes Altos - IICA

" 21:00 Programa Nacional y Regional de Investigaciones

Miércoles 23

Hs. 8:30 Informes de Reuniones Internacionales

" 9:30 Política en la Investigación Ganadera y Forrajera en Bolivia

10:30 Discusión del Programa Nacional de Pastos y Forrajes

" 14:00 Visita a las instalaciones de la Estación Experimental de Patacamaya

" 16:00 Discusión de los Programas Regionales

" 17:30 Reunión de Conclusiones y Recomendaciones

" 18:30 Clausura

IV. PARTICIPANTES

1. Alandia Borda, Segundo Jefe Investigaciones Agropecuarias, MACA*
2. Alrred R., Chase Asesor Forrajeras, Grupo Asesor de Utah/USAID
3. Arévalo C., Wolfango Agente Extensión Agrícola - Oruro, MACA
4. Blanc, Daniel Asesor Forrajeras, COTESU-UMSS**
5. Caballero P., René Jefe Sección Semillas, UMSS
6. Calderón Cuentas, Juan Supervisor Departamental Extensión, MACA
7. Camargo, Arnulfo Encargado Sección Ganadería, Estación Experimental Saavedra, MACA
8. Cardozo, Armando Zootecnista, Zona Andina IICA
9. Delgadillo, Guido Encargado Sección Forrajeas, Estación Experimental Saavedra, MACA
10. Delgadillo A., Jorge Jefe Trabajos Prácticos, UMSS
11. Escalante, Mario Director Estación Experimental Ribera Alta, MACA
12. Graber, Ken Extensión Agrícola, Inglesia Metodista
13. Guevara S., Javier Encargado Sección Forrajeras, Estación Experimental Chipiriri, MACA
14. Mendieta Pedrazas, Hugo Encargado Sección Forrajeras, Estación Experimental Patacamaya, MACA
15. Moffat, John Director Proyecto Banco Mundial

- | | | |
|-----|--------------------------------|---|
| 16. | Monasterios de la Torre, Teddy | Encargado Sección Forrajeras Proyecto Abapo-Izozog |
| 17. | Quitón Prado, Carlos | Encargado Forrajes y Cereales, Estación Experimental, Belén |
| 18. | Ramírez R., Emigdio | Jefe Trabajos Prácticos, U.M.S.S. |
| 19. | Riera Guzmán, Simón | Director, Estación Experimental Patacamaya |
| 20. | Ríos M., Teodoro | Agente Provincia Cercado- Oruro, Banco Agrícola de Bolivia |
| 21. | Rojas M., Emilio | Agrostólogo, IICA. |
| 22. | Saravia Zenteno, Gustavo | Encargado Sección Forrajeras, Estación Experimental Chinoli |
| 23. | Silva P., Germán | Agente Provincia Aroma-La Paz, Banco Agrícola de Bolivia |
| 24. | Terrico A., Armando | Asesor Técnico PIL, Corporación Boliviana de Fomento |
| 25. | Urquieta, Augusto | Jefe Sección Forrajes U.M.S.S. |
| 26. | Urquiza, Roberto | Ganadero, U.M.S.S. |
| 27. | Villazón H., Freddy | Encargado Secc. Forrajeras, Estación Experimental Toralapa |

* Ministerio de Asuntos Campesinos y Agricultura

** Universidad Mayor de San Simón, Cochabamba

V. ELECCION DE AUTORIDADES

Se inició la primera reunión de trabajo a horas 9:30.

El Director de Investigaciones Agropecuarias solicitó a la Reunión se sirva designar autoridades para las deliberaciones y la conducción del evento.

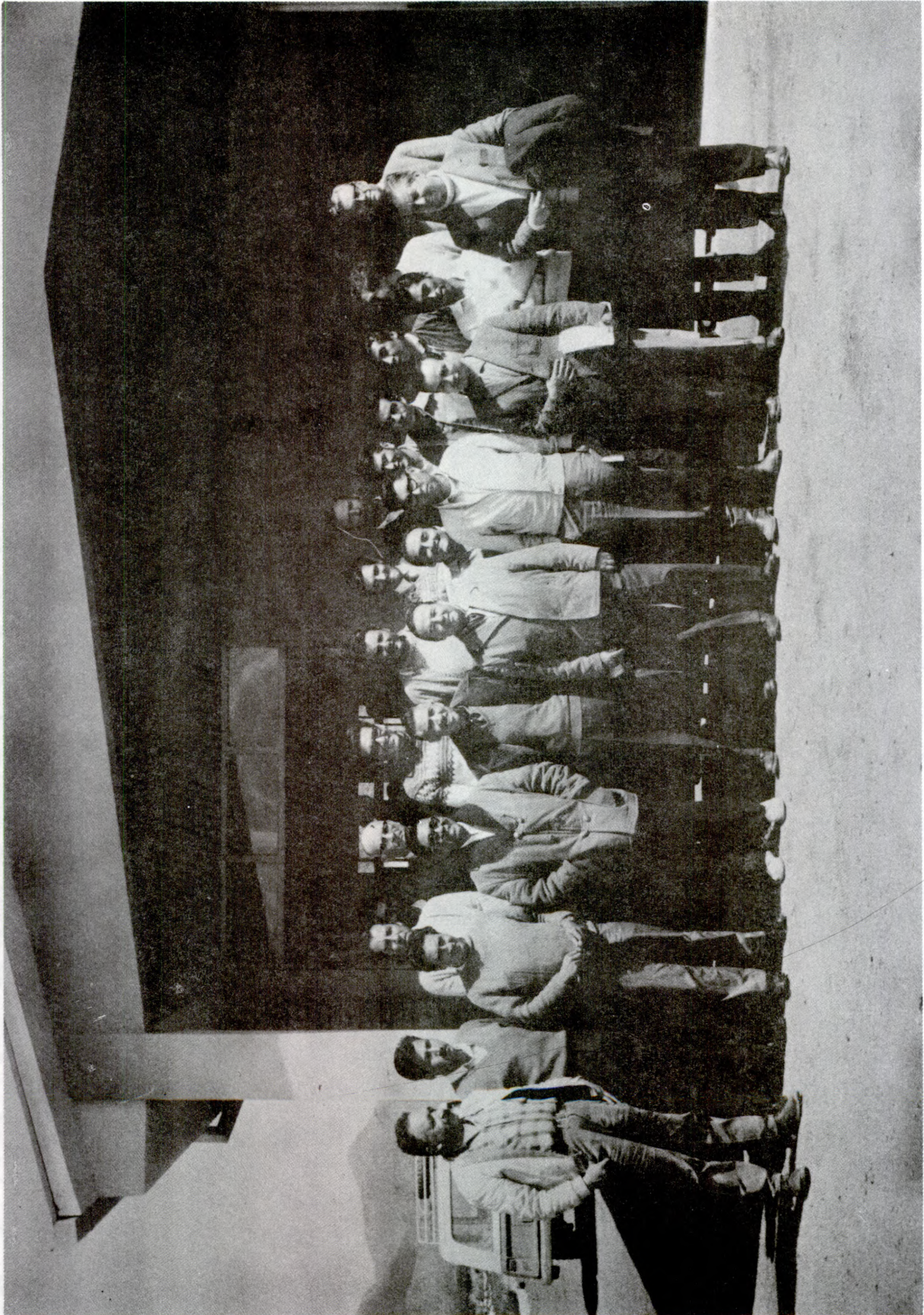
Resultaron elegidos:

Dr. Simón Riera Guzmán, Presidente
Ing. Teddy Monasterios, Secretario
Ing. Guido Delgadillo, Secretario

El presidente y secretarios asumieron la dirección.

Se sometió a consideración el programa tentativo que fue aprobado sin modificaciones.

Se procedió a realizar el período de informaciones.,



**Participantes en la III Reunión Nacional de Pastos y Forrajes
Estación Experimental de Patacamaya, febrero 22-23, 1972**

VI. INFORME DEL PERIODO 1970-1971

A. Altiplano

1. Resultados de las Investigaciones en Pastos y Forrajes de los Años 1968-1971 en la Estación Experimental de Patacamaya

Hugo Mendieta*

Introducción.

La Estación Experimental de Patacamaya está ubicada a 3.789 m.s.n.m., se caracteriza por su clima frío y seco. Después de la Estación Experimental de Belén que tiene como zona de influencia el Altiplano Norte, Patacamaya es el Centro establecido para influenciar el Altiplano Central.

La producción de pastos y forrajes es una de las necesidades más urgentes para el Altiplano Boliviano. Se ha puesto énfasis en la siembra de especies adaptadas de gramíneas y leguminosas con la finalidad de proveer alimento a la ganadería en general y a los ovinos en particular.

Las principales fases de trabajo efectuado en la Estación Experimental de Patacamaya son: 1) Probar y adaptar diversas especies de gramíneas y leguminosas a las condiciones de Patacamaya como punto de arranque para el Altiplano Central, 2) Determinar la respuesta de los mejores forrajes a las aplicaciones de fertilizante y riego, 3) Determinar el potencial para producción de semilla de las forrajeras que prometen en el Altiplano Central.

Datos meteorológicos.

En el cuadro 1 se presenta los datos promedios de las observaciones meteorológicas de los años 1969-1971.

Cuadro 1. Resumen de observaciones meteorológicas de 1969-1971

	1969	1970	1971	Promedio
Promedio temperatura mínima	- 1.0	- 0.4	- 0.8	- 0.7
" " máxima	17.4	16.2	16.8	16.8
Temperatura mínima extrema	-13.3	-14.0	-13.5	-13.6
" " máxima extrema	23.5	23.5	23.0	23.3
" " ambiente	10.9	10.4	10.3	10.5
Evaporación	7.2	5.1	5.8	6.0
Precipitación	149.1	462.6	305.7	305.8
Nº de días con helada	172	163	161	165

*Egresado de la Facultad de Ciencias Agronómicas, UMSS, Cochabamba, Encargado del Departamento de Pastos y Forrajes de la Estación Experimental de Patacamaya

Praderas nativas

La evaluación preliminar de las especies nativas fue presentada en la reunión anterior. Dado los bajos rendimientos, y poca aceptación por el ganado se descartó la posible incidencia en el incremento ganadero del altiplano, razón por la cual, se paralizaron las observaciones en el año 1969. Actualmente están en estudio 50 variedades de alfalfa y 150 variedades de gramíneas introducidas de diversas latitudes de la tierra. Para hacer un estudio comparativo de las especies introducidas y las especies nativas se está iniciando la formación de un Jardín con una colección de especies nativas. En la evaluación de este material se seguirán los siguientes pasos: a) Censos florísticos, b) Identificación botánica, c) Producción de semilla, d) Efecto de heladas, e) Rendimiento por hectárea, f) Aceptabilidad por el ganado y otros factores que pueden considerarse de importancia.

Especies introducidas.

La introducción de 50 variedades de alfalfa y 150 gramíneas a Patacamaya representan a las observaciones efectuadas en el región del Altiplano Central. En ambas (alfalfa y gramíneas) se han conducido pruebas del efecto varietal.

Alfalfa

La colección de alfalfa se estableció en el año 1967 en cooperación del Grupo Asesor de la Universidad del Estado de Utah. En el cuadro 2 se presenta los resultados de las variedades de mejor comportamiento en la Estación Experimental de Patacamaya.

Cuadro 2. Respuesta de la colección de alfalfa bajo riego a las condiciones de Patacamaya. Media de los años 1969-1971

Variedad	Densidad de plantas* (Cobertura)		Altura de planta**		Rendimiento Materia verde	
	(1-10)	Esc.	(cm.)	Escala	(Tn/Ha.)	Esc.
Saranac (New York)	8.0	1	24.5	9	15.83	1
Williamsburg	7.5	7	23.4	11	14.85	2
Ranger (37.337)	8.0	1	22.5	13	14.64	3
Uinta (37.318)	8.0	1	24.3	10	14.34	4
Saranac (38.551)	8.0	1	22.0	14	13.65	5
W.L.202 (37.726)	6.5	15	19.3	18	13.41	6

Variedad	Densidad de plantas* (Cobertura)		Altura de planta**		Rendimiento Materia verde	
	(1-10)	Esc.	(cm.)	Escala	(Tn/Ha.)	Esc.
Hairy Peruvian	8.0	1	29.6	3	13.25	7
Sud Cinti	7.5	7	27.7	7	13.18	8
Vernal (37.324)	7.0	11	21.6	15	13.06	9
Zia	6.5	15	28.3	5	12.92	10
Pilca Butta (24.891)	7.0	11	29.2	4	12.92	10
California Common	8.0	1	29.7	2	12.89	12
Vernal (Idaho)	8.0	1	20.4	16	12.81	13
Progress (37.376)	7.5	7	18.8	19	12.61	14
Moapa (37.344)	6.5	15	28.2	5	12.51	15
Caliverde (34.736)	7.5	7	26.2	8	12.50	16
Cherokee (37.339)	7.0	11	22.8	12	12.30	17
Sonora (37.753)	7.0	11	35.0	1	12.17	18
Atlantic (37.348)	6.5	15	20.0	17	12.12	19
Culver (37.377)	6.5	15	18.5	20	12.09	20

* Los datos de densidad de plantas se presenta del año 1972.

** Los resultados de altura de plantas y rendimientos en verde son promedios de 4 años.

Cuadro 3. Comportamiento de la colección de alfalfa a secano en las condiciones de la Estación Experimental de Patacamaya. Medias de los años 1968-1971*

Variedad	Densidad de plantas		Altura de planta		Rendimiento Materia Verde	
	(1-10)	Esc.	(cm.)	Esc.	(Tn/Ha.)	Esc.
Cherokee (37.339)	6.5	2	19.9	6	3.51	1
MSB-1162 (38.921)	6.0	3	18.6	8	3.13	2
Vernal (Idaho)	6.5	2	15.3	14	3.11	3
Cayuga (38.549)	6.5	2	18.5	7	3.04	4
California Province	6.0	3	16.9	12	2.94	5
Sud cinti (Bolivia)	6.0	3	23.6	3	2.87	6
California Common	5.5	4	23.4	4	2.85	7
Lahontan (Idaho)	6.5	2	17.3	11	2.75	8
Oklahoma Common	6.0	3	17.8	10	2.71	9
Vernal (37.324)	5.5	4	12.8	18	2.70	10
Talent (35.261)	6.5	2	18.0	9	2.68	11
Narragansett	7.0	1	12.6	19	2.68	11
W.L.202 (37.726)	6.5	2	11.8	20	2.62	13
Williamsburg Comercial	6.0	3	14.4	17	2.56	14
Cayuga (New York)	5.5	4	14.8	15	2.52	15
Sonora (37.753)	2.5	7	30.3	1	2.49	16
Arequipa	5.0	5	25.0	2	2.40	17
Saranac (38.551)	6.5	2	14.5	16	2.35	18
Moapa (37.344)	3.5	6	23.3	5	2.28	19
Delta (35.924)	5.0	5	16.4	13	2.23	20

* El resultado de la densidad de las plantas se refiere al año 1971. Los resultados de altura de plantas y rendimientos son promedios de 4 años La densidad está expresada en escala de 1 a 10, siendo 10 la presencia de mayor herbaje.

Las variedades menos rendidoras fueron Rhizoma, Rambler, Nomad y Laddak (New York) que no pasaron de 8 Tn./Ha. en condiciones experimentales.

Como se observa en el cuadro 2, las parcelas con mayor densidad de plantas son las que mostraron mayores rendimientos. Esto aún sin mostrar mayor altura de plantas al efectuar la cosecha.

En el cuadro 3, se presentan los rendimientos, densidad y altura de plantas en condiciones de secano. Se observa que las especies más rendidoras son variedades diferentes comparadas bajo condiciones de riego. Los rendimientos fluctúan entre 2.23 y 3.51 Tn./Ha. Sonora es la variedad que mostró mayor altura sin ser la más rendidora. Che-roquee sin ser muy alta, pero, con una densidad bastante buena muestra ser la más rendidora.

La variedad ranger la más popular de las alfalfas en condiciones de secano tiene un comportamiento pobre, ya que no está considerada dentro de las 20 variedades más rendidoras en condiciones de secano. De acuerdo a estos datos no es aconsejable incrementar las siembras de esta forrajera en secano.

En lo que se refiere a resistencia a las heladas no existe diferencia entre riego y secano. En general las alfalfas resistieron de 2 a 3°C. bajo cero de temperatura. Siendo la variedad Ranger la más resistente que soporta -4°C.

Fertilización y riego en alfalfa

En 1967 en cooperación siempre con el Grupo Utah se inició un ensayo de riego y fertilización en alfalfa Ranger.

Los tratamientos consistieron en el uso de 4 niveles de riego y 5 tipos de fertilización con 4 repeticiones.

Los resultados obtenidos promedio de 3 años se presenta en el siguiente cuadro.

Cuadro 4. Respuesta de la alfalfa Ranger a tratamientos de riego y fertilización diferencial en Patacamaya (cm. y Tn/Ha en verde).

	R1		R2		R3		R4	
	Alt.	Rendto.	Alt.	Rendto.	Alt.	Rendto.	Alt.	Rendto.
F1	16.5	7.8	29.2	30.5	26.3	24.8	37.8	42.2
F2	20.5	10.9	32.1	29.2	27.0	25.7	33.1	37.7
F3	18.5	10.1	28.4	26.7	32.8	35.2	40.3	46.2
F4	20.1	10.3	34.4	33.0	30.2	28.0	36.9	43.5
F5	19.9	12.2	32.3	25.5	29.2	28.7	37.2	40.5
Prom.	19.1	10.3	31.3	29.0	29.1	28.5	37.1	41.6

R1 = Sin riego	F1 = 0 - 0 + 0 Kg/Ha.
R2 = Riego Noviembre-Marzo	F2 = 100 - 0 - 0
R3 = Riego Octubre-Marzo	F3 = 0 - 100 - 0
R4 = Riego Septiembre-Marzo	F4 = 100 - 100 - 0
	F5 = 100 - 100 - 100

En el primer año de cosecha la densidad de plantas fue mejor en los tratamientos con riego comparado con el testigo. En el tercer año está diferencia fue marcada a favor de las parcelas con riego.

El rendimiento de la alfalfa Ranger sin fertilización ni riego fue solamente de 8 Tn/Ha. en verde, aproximadamente, mientras que con una fertilización completa la producción se incrementó a 12 Tn/Ha. Sin embargo, la mayor respuesta fue al riego. Los riegos 2 y 3 (R2-R3) incrementaron el rendimiento en 300%, y el riego 4 (R4) a 400%.

Estos datos demuestran claramente que la alfalfa responde mejor a la aplicación de agua, especialmente, cuando el riego es efectuado dos meses antes del período lluvioso.

Con niveles altos de riego (R3 y R4) la mayor producción de forraje se obtuvieron de las parcelas fertilizadas solamente con el elemento fósforo. Esto es evidente ya que las leguminosas requieren para su desarrollo el elemento fósforo especialmente en suelos pobres en este nutriente.

Gramíneas

Es innegable la superioridad del alfalfa en cuanto a rendimiento y calidad comparada con las gramíneas en general, pero, el uso de la alfalfa como forraje de pastoreo está limitado por su efecto timpalizante. Esta es una razón suficiente para insistir en la introducción de gramíneas mejoradas al altiplano para su utilización en pastoreo extensivo sin riesgo alguno.

La Estación Experimental de Patacamaya posee una colección de 150 variedades de gramíneas, las mismas que fueron introducidas en 1967 bajo condiciones de riego y secano.

A continuación se presentan los datos de rendimiento, densidad y altura de planta del ensayo bajo riego de las especies que tuvieron buen comportamiento.

Cuadro 5. Respuesta de las gramíneas bajo riego en Patacamaya. Medias 1968-1971.

Especie	Densidad de Plantas		Altura de Plantas		Rendimiento Verde	
	(1-10)	Esc.	(cm)	Esc.	(Tn/Ha.)	Esc.
Eragrostis curvula Lot 4604	10	1	30		9.45	1
Eragrostis chloromelas A-12752	7	7	27	3	8.33	2
Eragrostis chloromelas A-84	9	2	28	2	7.22	3
Eragrostis lehmanniana A-14107	8	5	14	16	6.67	4
Eragrostis curvula	9	2	25	4	5.83	5
Agropyron intermedium	8	5	20	9	4.17	6
Elymus junceus (Reg. N° 5)	7	7	14	18	3.89	7
Boutelous gracilis	4	13	18	12	3.61	8
Agropyron trichophorum A-1115	6	9	15	14	3.61	8
Agropyron dasystachym P-1822	9	2	16	13	3.33	10
Agropyron elongatum Nebr. 98526	3	17	22	7	3.06	11
Agropyron elongatum P-2326	4	13	20	9	2.78	12
Festuca Arundinacea P-13847	4	13	23	6	2.78	12
Phalaris tuberosa Var. stenoptera	4	13	25	4	2.50	13
Festuca arundinacea Ky-31	5	11	20	9	2.22	14
Dactylis glomerata P-7113	3	17	22	7	2.22	14
Elymus angustus PM-ND-323	5	11	15	14	2.22	14
Bromus inermis Reg. N° 4	6	9	14	16	1.94	18

Los datos del cuadro anterior representan a los promedios de 4 años (1968, 1969, 1970 y 1971) y de 2 repeticiones por especie.

Los rendimientos en verde de las especies que se comportaron mejor fluctúan entre 1.94 y 9.45 Tn/Ha. Las especies del género Eragrostis superaron ampliamente al resto de los pastos tanto en densidad, altura así como en producción.

En condiciones naturales de Patacamaya (secano), pocas gramíneas muestran un comportamiento satisfactorio. Siendo el género Eragrostis al igual que en condiciones de riego el más importante (2.78 Tn/Ha. forraje verde). A este género le siguen los géneros Sporobolus y Bouteloua gracilis con producciones que no superan a 1.2 Tn/Ha. de forraje.

Pasto llorón (Eragrostis curvula).

En 1969 se condujo un experimento de fertilización en esta especie en

condiciones de riego y secano. Los elementos utilizados para tal fin fueron: Nitrógeno, Fósforo y Potasio (Urea 45%, Superfosfato triple 46% y Cloruro de Potasio 60%) y todas sus combinaciones posibles. Los niveles fueron de 0 y 50 Kg./Ha.

Los resultados de este ensayo se muestran en el cuadro 6.

Cuadro 6. Respuesta del Pasto Llorón a los fertilizantes. Rendimiento verde Tn/Ha. Promedio de 4 repeticiones

Tratamiento	Riego	Secano
0 - 0 - 0	1.08	0.48
0 - 50 - 0	1.15	0.66
0 - 0 - 50	1.20	0.58
0 - 50 - 50	1.31	0.55
50 - 0 - 0	4.07	2.67
50 - 50 - 0	3.83	2.76
50 - 0 - 50	3.83	2.91
50 - 50 - 50	3.98	3.00

Del cuadro anterior se deduce que existió respuesta favorable al nitrógeno y sus combinaciones con los otros elementos. El fósforo y potasio no incrementaron el rendimiento con relación al testigo.

De acuerdo al análisis se concluye que el elemento nitrógeno es el de importancia. Esto en vista de que incrementó el rendimiento en más de 300% en condiciones de riego y 600% en secano en comparación con el testigo.

Festuca alta (Festuca elatior Var. arundinacea)

Un estudio de 5 tratamientos, (niveles de fertilizante) 4 niveles de riego con 4 repeticiones fue llevado a cabo en 1967.

La dosis de fertilizante fue de 100 Kg/Ha., y se aplicó en el mes de septiembre.

El stand inicial de plantas fue pobre motivo por el cual fue resembrado. La densidad de los 2 primeros años fue bastante buena, pero, con el invierno largo de 1970 murieron la mayoría de las plantas y la densidad se redujo a 0.7 (escala 1-10).

La altura de plantas fue incrementado con el riego y fertilización. Las plantas de la parcela testigo promediaron 14.3 cm. y las plantas

que recibieron riego 29.3 cm. Los lotes que fueron fertilizados y regados mostraron plantas con un promedio de 35.5 cm.

La producción de forraje varió entre 2.4 Tn/Ha. para el testigo y 31.6 Tn/Ha. (peso verde) para las parcelas que recibieron más agua y fertilización completa. Las respuestas más importantes se observaron a los tratamientos con N. y sus combinaciones con P y K.

El resumen de los resultados de 3 años se presenta en el cuadro 7.

Cuadro 7. Respuesta de la Festuca Alta a los tratamientos de riego y fertilización diferencial en Patacamaya (cm. y Tn/Ha.peso verde).

Tratamientos	R1		R2		R3		R4	
	Alt.	Rendto.	Alt.	Rendt.	Alt.	Rendt.	Alt.	Rendto.
0- 0- 0	13.4	1.2	13.4	2.7	19.5	2.0	24.1	5.3
100- 0- 0	20.3	5.2	22.8	7.7	27.2	8.7	29.4	11.7
0-100- 0	17.8	1.6	17.0	2.2	20.3	2.8	24.1	5.5
100-100- 0	19.8	3.9	24.7	10.3	27.9	10.8	35.5	14.1
100-100-100	21.7	4.9	24.0	9.4	29.1	12.7	33.2	16.9
Promedio	18.6	3.4	20.4	6.4	24.8	7.4	29.3	10.7

- R1 = Sin riego
- R2 = Riego Noviembre-Marzo
- R3 = Riego Octubre-Marzo
- R4 = Riego Septiembre-Marzo

Asociación entre Festuca Alta y Alfalfa Ranger

El establecimiento de praderas asociadas tiene la finalidad de utilizar el poder nitrificante que posee la alfalfa. Además, se presumía el consumo mixto de las especies asociadas por el ganado. La experiencia demuestra que no ocurre este tipo de consumo, ya que se llega al resultado final que es el ganado timpanizado.

Sin embargo, con el propósito de estudiar la masa forrajera por asociaciones, se condujo un experimento con tratamientos de fertilización y riego diferencial con Festuca Alta y alfalfa Ranger, para lo cual se tomaron en cuenta 4 niveles de riego y 5 tipos de fertilización con 4 repeticiones.

Los resultados de este ensayo se presentan en el cuadro 8.

Cuadro 8. Respuesta de la mezcla de Festuca Alta y Alfalfa Ranger al riego (!) y fertilizantes en Patacamaya (Altura en cm. y rendimiento en Tn/Ha.)

Tratamiento	R1		R2		R3		R4	
	Alt.	Rend.	Alt.	Rend.	Alt.	Rend.	Alt.	Rend.
0- 0- 0	17.4	7.0	26.9	24.1	26.3	22.7	39.8	44.1
100- 0- 0	19.8	9.3	29.4	21.7	31.0	30.5	38.3	36.8
0-100- 0	17.4	7.6	23.7	18.9	33.1	40.9	41.4	54.5
100-100- 0	18.0	7.2	29.7	22.5	32.0	27.7	36.9	40.3
100-100-100	20.0	10.0	29.3	20.9	31.6	32.1	38.2	41.6
Promedio	18.5	8.2	27.8	21.6	30.8	30.8	38.9	43.5

(!) Lámina de agua aplicada en cada riego 5 cm. al igual que en los otros ensayos de riego (poner al primer ensayo).

Datos como el que se presenta en el cuadro 8 indica el valor de la siembra asociada en el producción de forrajes. En las parcelas sin riego evidentemente disminuyó la población por la muerte de las plantas de festuca.

La altura de plantas y los rendimientos fueron similares en los 3 años. La mayor respuesta fue al riego con un incremento aproximado de 10 Tn/Ha. de forraje verde. Sin embargo, la mejor producción fue obtenida de los lotes regados 4 veces y fertilizado con fósforo.

Producción de semilla

En este capítulo no se han obtenido resultados satisfactorios por las condiciones de clima desfavorables. Sin embargo está probado que el género Eragrostis y Festuca producen semilla en condiciones naturales. Se conoce de informes anuales que el Pasto Llorón produce semillas con 35% de germinación.

En 1971 se obtuvieron los siguientes porcentajes de viabilidad.

	Festuca Alta	Pasto Llorón	Alfalfa
Enero	30	--	--
Febrero	24	20	24
Marzo	14	--	--
Abril	5	--	--
Promedio	18		

Forrajeras anuales

La cebada y avena, son especies que tienen importancia para la producción de forraje en forma de heno y ensilaje. Los rendimientos en siembra comercial arrojan los siguientes resultados:

	Rendimiento en verde Tn./Ha.	Producción de grano Tn./Ha.
Cebada	11.57	0.6
Avena	15.20	---

Comentarios finales

1. Se ha encontrado que las recomendaciones preliminares sobre la adaptación de alfalfas introducidas deben ser revisadas.
2. El género *Eragrostis* es excelente como productor de forraje en Patacamaya.
3. El riego y fertilizaciones son factores determinantes en el rendimiento de alfalfa y gramíneas.
4. El establecimiento de asociaciones de forrajes mantiene alta densidad de plantas siempre que haya humedad.
5. La producción de semilla es escasa, de baja viabilidad y con una deficiente significación económica.

00000o00000

2. Trabajos de forrajes en la Estación Experimental de Belén 1970-1972

Carlos Quitón Prado*

Introducción

Las condiciones edafoclimáticas del Altiplano Norte, permiten el establecimiento de praderas artificiales para el Desarrollo Ganadero de la zona. La agricultura tradicional llena de riesgos ha permitido a los agricultores criar vacunos, ovinos y porcinos principalmente y auquénidos en menor escala, que constituyen una de las principales fuentes de ingreso que tiene el hombre de campo.

Los ensayos en forrajeras que se vienen realizando en la Estación Experimental de Belén desde el año 1962 han dado como resultado al presente, la adaptación a las condiciones altiplánicas de forrajeras tanto gramíneas como leguminosas que son aptas para el establecimiento de praderas artificiales.

Las zonas estudiadas, sin embargo, no son muchas y tan sólo los resultados obtenidos en Belén y algunas comunidades aledañas, nos dan la pauta para emprender los trabajos en forma extensiva en todas las zonas aledañas al Lago Titicaca.

El resultado de los últimos ensayos realizados, resumimos a continuación a objeto de presentar a consideración de los asistentes a tan importante evento.

Ensayo de variedades forrajeras en la Estación Experimental de Belén, Producción de alfalfa correspondiente al año 1970-1971

* Egresado de la Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad Mayor San Simón, Cochabamba. Encargado del Departamento de Pastos y Forrajes de la Estación Experimental de Belén

Cuadro 1. Rendimiento comparativo de variedades de alfalfa 1970-1971

Nº	Variedad	Alt.planta Prom. cm.	Rendimientos en verde Kg./Ha.		
			1º corte	2º corte	Total anual
1.	Moapa	44.0	23.145	20.138	43.283
2.	Atlantic	27.0	21.085	18.194	39.279
3.	Cossak	25.5	19.210	17.777	36.987
4.	Narragansett	24.6	19.730	17.500	37.230
5.	Saranac	31.4	20.136	17.361	37.497
6.	Grimm	24.6	19.943	17.083	37.026
7.	Cayuga FC38,54/9	29.5	19.147	16.527	35.674
8.	Sevelra	23.4	19.430	16.388	35.868
9.	Beaver FC 37,282	24.8	18.680	16.666	35.343
10.	California Prov.	32.7	19.230	16.250	35.480
11.	Ranger	29.7	15.589	14.583	30.172

Existen además, en el mismo ensayo otras 39 variedades. En el cuadro anterior solo se consideran las 10 primeras variedades comparadas con la variedad más difundida, la Ranger.

Rendimientos de Praderas establecidas en Belén

Durante el mes de enero del presente año, 1972, se ha realizado el primer corte de las praderas de la Estación, a fin de utilizar el forraje para ensilaje. Se sacaron muestras de las diversas praderas para obtener los rendimientos aproximados de las mismas en verde, como se indica en el cuadro siguiente.

Cuadro 2. Rendimientos promedios aproximados de las praderas de la Estación Experimental de Belén

Nº	Variedad ó especie Mezclas	Alt. Prom. Cm.	Rend. en verde Kg/Ha.
1.	Alfalfa Ranger+Trébol rojo+ Pasto Ovillo	25.4	28.250
2.	Alfalfa Ranger+Festuca alta	21.3	12.520
3.	Alfalfa*+ Pasto Ovillo	21.8	15.333
4.	Alfalfa*+ Festuca alta + Pasto Ovillo	34.9	26.600
5.	Alfalfa Ranger+Festuca + Pasto Ovillo	20.0	16.820
6.	Alfalfa*+Festuca alta + Pasto ovillo	46.9	30.042

* (Algunas variedades de alfalfa, no han sido identificadas plenamente)

Jardín de variedades de forrajeras leguminosas

Cuadro 3. Rendimientos obtenidos del jardín de variedades. Primer corte, enero 1972

Nº	Variedad de alfalfa	Alt. Prom. Cm.	Rend. en verde Kg/Ha.
1.	Moapa	41.5	27.375
2.	Caliverde	58.5	27.350
3.	Liguen	35.3	8.800
4.	Ranger	21.2	5.050
5.	California SC-118	22.3	5.900
6.	California M lfenil SF 3	17.8	5.450
7.	California Joaquín	21.0	7.400
8.	California SC-400	21.9	5.400

Todas estas variedades, demostraron una resistencia a -2°C (dos grados bajo cero de temperatura registrada en febrero 5 del presente)

Ensayos regionales

Resultados obtenidos en las parcelas demostrativas de las comunidades aledañas a la Estación Experimental de Belén, año agrícola 1970-1971.

Cuadro 4. Rendimientos obtenidos en la Comunidad Watari-Kalaque. Leguminosas

Nº	Especie	Alt. planta cm.	Rend.verde Un corte Kg/Ha
1.	Lotus corniculatus	25.0	8.765
2.	Trifolium hybridum	20.0	10.503
3.	Trifolium repens	10.5	5.846
4.	Melilotus officinalis	34.5	7.655
5.	Trifolium pratense	26.5	12.958
6.	Onobrichis sativa	28.7	6.587
7.	Alfalfa Ranger	25.0	8.947
8.	Alfalfa Williamsburg	28.5	11.845
9.	Alfalfa Sud Cinti	22.0	6.570

Cuadro 5. Rendimientos de gramíneas. Comunidad Watari Kalaque

Nº	Especies	Alt. planta cm.	Rend.verde Un Corte Kg/Ha.
1.	Festuca alta	80 0	12.875
2.	Pasto ovilla	50.0	8.560
3.	Avena elatior	50.0	7.845
4.	A-ropiro alto	100.0	1.155
5.	Pastollorón	50.5	8.750
6.	Phalaris	55.0	7.565

Cuadro 6. Resumen de otras comunidades. Año 1970-1971.

Leguminosas

Nº	Especie	Chontamarca		Cota-Cota Baja		Cachelipe	
		Alt.Pl. cm.	Rend. Kg/Ha	Alt.Pl. cm.	Rend. Kg/Ha	Alt.Pl. cm.	Rend. Kg/Ha.
1.	Alfa Ranger	18.5	42.543	23.5	12.146	32.5	12.343
2.	Alfa.Williams- burg.	20.5	12.500	25.0	13.145	35.0	14.137
3.	Alfa.Sud Cinti	13.0	8.650	No germinó		28.5	9.875
4.	Trébol rojo	25.5	14.125	28.5	14.350	38.7	15.147
5.	Onobrichis sativa	18.5	7.565	No germinó		42.5	13.475

Cuadro 6.1. Rendimientos de gramíneas 1970-71. Mismas comunidades
Cuadro 6.

Nº	Especie	Chontamarca		Cota-Cota Baja		Cachelipe	
		Alt.Pl. cm.	Rend. Kg/Ha.	Alt.Pl. cm.	Rend. Kg/Ha.	Alt.Pl. cm.	Rend. Kg/Ha.
1.	Festuca alta	23.0	9.145	23.5	8.745	23.5	9.735
2.	Pasto ovilla	18.5	7.540	23.3	7.568	20.5	6.750
3.	Avena elatior	19.0	5.550	14.5	3.562	25.6	6.895
4.	Timothy	20.0	5.145	No germinó		18.7	5.585
5.	Agropiro alto	28.5	8.765	23.5	5.568	28.5	6.450
6.	Agropiro cristato	23.6	5.748	23.4	5.347	22.3	3.640
7.	Pasto llorón	35.0	11.248	37.5	9.742	38.7	7.848

(Estos jardines fueron sembrados en el mes de diciembre de 1969)

La zona más seca es la Comunidad Chontamarca.

Jardín de adaptación de forrajeras en la Comunidad Ancocagua

Este jardín de variedades y especies, fue sembrado el 16 de diciembre de 1970, en cooperación con el Proyecto Bol. 14 de NN.UU.

Cuadro 7. Resultados obtenidos en el establecimiento del jardín de adaptación de forrajeras

Nº	Especie	Densidad de Germinac. %	Rebrote % plantas al 27-X-71
1.	Alfalfa Moapa	50	50
2.	Trébol rojo	70	65
3.	Alfalfa Ranger	40	50
4.	Festuca alta	50	60
6.	Pasto oville	70	75
6.	Pasto llorón	15	20
7.	Agropiro alto	30	35

También se sembraron algunas mezclas, entre las que sobresalen la Alfalfa Ranger + Festuca alta, y alfalfa Ranger + Pasto oville. Esta zona es muy seca y pedregosa lo que limita la adaptación de las diversas especies.

Otras especies forrajeras

Adaptación de hortalizas forrajeras.

Fecha de siembra: 11 de septiembre de 1970

Cuadro 8. Resultados obtenidos de la cosecha de hortalizas forrajeras.

Nº	Especie	Rend.Kg/Ha parte aerea	Rend.Kg/Ha Raíz
1.	Betarraga PRU	43.166	95.125
2.	Betarraga CH	82.750	80.938
3.	Raps Pekinensis	41.574	---
4.	Raps Norín 16	39.580	---
5.	Repollo forrajero	68.000	---

Ensayo comparativo de rendimiento de Betarragas forrajeras.

Se emplearon variedades seleccionadas a objeto de conocer los caracteres varietales en cuanto a su rendimiento.

Diseño experimental Bloques completos al azar con cuatro repeticiones.
Densidad de siembra 20 Kg/Ha.
Fecha de siembra: 18 de noviembre de 1970
Fecha de cosecha: 26 de mayo de 1971

Cuadro 9. Resultados obtenidos del ensayo comparativo de variedades de Betarraga forrajera

Nº	Variedad	Rendimiento parte aerea Kg/Ha.	Rendimiento raíz Kg/Ha.
1.	Echendorf	35.222	23.777
2.	Korsoe	39.333	24.444
3.	Corona	42.333	23.444
4.	Trivert	32.222	24.555
5.	Poly productiva	48.222	22.222
6.	"CH"	49.655	27.555

En análisis de la variancia no arrojó ninguna significancia.

Belén, 21 de febrero de 1972

00000o00000

3. Ensayo Comparativo de Rendimiento de 50 variedades de Alfalfa en la Estación Experimental de Chinoli

Gustavo Salavía Zenteno*

Antecedentes

Hasta el presente, la Alfalfa (Medicago sativa) ha sido reconocida como la forrajera más "completa" y apropiada para regiones con clima templado a frío, En Bolivia ya se tienen varios años trabajando sobre esta especie, especialmente en las Estaciones Experimentales de Belén, Patacamaya y la Tamborada. Los trabajos de introducción tuvieron indudablemente un rotundo éxito y hoy se pueden ver tanto en Valles y Altiplano, extensiones considerables de praderas de alfalfa que sirven de sostén a pequeñas industrias pecuarias.

Siendo la alfalfa una especie adaptable a condiciones diversas de clima y suelo, la Estación Experimental de Chinoli, situada en el Altiplano Sud-Oriental, ha visto también necesaria la introducción y estudio de esta especie como base para una futura explotación ovina de gran alcance.

El presente trabajo fue iniciado en el período agrícola 1966-67, con la siembra de un Ensayo Comparativo de Rendimiento compuesto por 50 variedades de alfalfa, casi todas ellas provenientes de EE.UU. (Con la colaboración del Agrostólogo del Grupo Asesor de Utah Dr. DeVere Mc Allister).

Durante los períodos de observación del ensayo, se tomaron datos generales y de caracteres agronómicos importantes que nos permitieran identificar las mejores variedades, se encontró una amplia variabilidad en cuanto a factores como persistencia, desarrollo de las plantas, resistencia a bajas temperaturas y rendimientos. En años sucesivos fueron agrupándose las mejores variedades las mismas que año tras año ratificaron sus buenas características.

Resultados

Inicialmente presentamos el Cuadro 1 que nos da una visión sobre los rendimientos obtenidos en tres años de observaciones.

* Encargado Paja y Forrajeras, Estación Experimental Chinoli

Es de hacer notar que en las condiciones agroclimáticas de la zona solo se puede efectuar un corte anual, factores como presencia de sequías o heladas tempranas, hacen muy eventual la obtención de dos cortes que serían lo máximo que podría obtenerse anualmente.

En el Cuadro 1, si observamos los rendimientos promedio obtenidos por cada una de las variedades, vemos que existe una disminución gradual de las más rendidoras a las menos, estas diferencias son sólo significativas comparando las primeras del Cuadro con las últimas, no existiendo superioridad absoluta entre las que registraron rendimientos superiores a 4,50 ton/ha.

Cuadro 1. Rendimiento en verde -Ton/Ha- de 30 variedades de alfalfa a través de 3 años de observaciones.

Nº de orden	Variedades	A ñ o s			Promedio Variedad.
		1967-68	1968-69	1969-70	
1.	M.S.B. 1162	2.9	6.0	10.2	6.4
2.	Pilca Buta	1.9	5.3	11.8	6.3
3.	California (Province?)	2.2	5.5	10.8	6.2
4.	Sonora	2.2	6.1	9.7	6.0
5.	California common	2.6	5.7	9.8	6.0
6.	Uinta	1.9	4.8	11.3	6.0
7.	Cherokes	2.1	5.6	10.0	5.9
8.	W.L. 202	1.2	5.4	9.3	5.3
9.	Narransett	0.7	4.4	10.1	5.1
10.	Sud Cinti	1.8	4.6	8.7	5.0
11.	Caliverde	2.0	4.6	8.4	5.0
12.	Talent	1.4	4.8	8.7	5.0
13.	Buffalo	1.3	4.7	8.6	4.8
14.	Saranac (b)	1.1	4.6	8.8	4.8
15.	Lahontan (a)	1.1	4.7	7.9	4.6
16.	Indian	1.8	4.9	7.2	4.6
17.	Du puits	1.5	4.5	7.5	4.5
18.	Alfa	1.2	4.6	7.7	4.5
19.	Vernal (a)	0.6	4.3	8.6	4.5
20.	Hairy Peruvian	2.0	4.7	6.5	4.4
21.	Oklahoma	1.1	4.4	7.7	4.4
22.	Williamsburg (a)	1.3	4.6	7.0	4.3
23.	New Mexico 11-1	1.4	3.9	7.7	4.3
24.	Cody	0.8	3.9	8.0	4.2
25.	Moapa	1.3	4.5	6.0	4.2
26.	Zia	1.5	4.6	6.2	4.1
27.	Ranger	1.0	4.1	6.8	4.0
28.	Cayuga (a)	0.8	4.5	5.7	3.7
29.	Grimm	0.6	3.5	6.5	3.5
30.	Saranac (a)	0.9	3.6	5.5	3.3

Por otro lado tenemos que los rendimientos promedio por años muestran un incremento notable con tendencia a seguir subiendo. En cambio, comparando las variedades en un mismo año, especialmente entre las que ocupan los primeros lugares, no se encuentra supremacía absoluta, mostrando más bien uniformidad en su reacción al medio.

Pasando al análisis del comportamiento de cada una de las variedades en los sucesivos años, vemos que del primer al segundo año el incremento en rendimiento fue significativo solamente en la variedad Sonora, que efectivamente en el período 1968-69 produjo el mayor rendimiento. Ocurrió todo lo contrario en el período 1969-70, donde los incrementos en rendimiento fueron altamente significativos entre todas las variedades más rendidoras, ratificando de este modo su mejor adaptación.

Para tener una idea más completa de las variedades de alfalfa en estudio, presentamos el Cuadro 2 con datos complementarios correspondientes al período 1970-71.

Cuadro 2. Altura de planta, población y rendimiento de 35 variedades de alfalfa Chinoli 1970-71

Nº de orden	Variedades	Altura planta cm.	Poblac. %	Rendmto. Ton/Ha.
1.	Sonora	20.5	70	6.87
2.	Pilca Buta	21.2	72	6.37
3.	California Common	20.0	77	5.92
4.	M.S.B. 1162	19.0	65	5.85
5.	Delta	16.2	62	5.58
6.	Indian	18.7	70	5.42
7.	Uinta	16.2	65	5.37
8.	Lahontan (Idano)	16.5	67	5.33
9.	California (Province?)	15.7	62	5.26
10.	W-L 202	14.0	55	5.25
11.	Moapa	18.0	70	5.25
12.	Talent	18.2	72	5.17
13.	Caliverde	16.7	75	5.02
14.	Vernal	13.2	60	4.92
15.	Cherokee	13.7	70	4.78
16.	Sud Cinti	17.5	67	4.78
17.	Hairy Peruvian	19.2	77	4.70
18.	Cayuga (New York)	12.2	60	4.58
19.	Zia	15.7	62	4.45
20.	Buffalo	14.7	72	4.45
21.	Narragansett	14.0	62	4.45
22.	Atlantic	13.5	52	4.45

Nº de orden	Variedades	Altura planta cm.	Poblac. %	Rendmto. Ton/Ha.
23.	Cossak	13.5	55	4.42
24.	Du puits	15.2	65	4.42
25.	Williamsburg	15.2	67	4.37
26.	Grimm	9.7	52	4.37
27.	Oklahoma Common	14.7	75	4.37
28.	New Mexico 11.1	16.2	70	4.17
29.	Rambler	9.2	30	4.12
30.	Williamsburg Commercial	14.5	77	4.12
31.	Saranac	15.0	62	4.08
32.	Vernal (idano)	13.0	67	4.03
33.	Ranger	15.5	72	3.95
34.	Cayuga	15.0	70	3.87
35.	Rhizoma	10.5	47	3.83

Análisis de la variancia

Altamente significativo para variedades y repeticiones.

MDS al 5%	1.57 Ton/Ha
al 1%	2.06 " "

En el Cuadro anterior se confirman nuevamente los resultados obtenidos en años anteriores, relacionados a los rendimientos en forraje verde obtenidos por las mejores variedades, así tenemos que: Sonora, Pilca Buta, California Common, M.S.B.- 1162, etc., vuelven a ocupar los primeros lugares mostrando mejor adaptación.

La anterior afirmación puede ser confirmada si analizamos el porcentaje de población que las parcelas presentan 4 años después de su establecimiento, lo cual nos dará una medida de su persistencia. Figuran con porcentajes superiores a 70%, las variedades Sonora, Pilca Buta, California Common, Indian, Moapa, Talent, Caliverde, Cherokee, Hairy Peruvian, Buffalo y más al fondo Ranger que se presenta como poco rendidora.

Conclusiones

Considerando el tiempo que lleva el ensayo bajo observación, creemos estar en condiciones de anotar las siguientes conclusiones:

1. A través de los años han ido destacándose nítidamente por sus mejores rendimientos las variedades Sonora, Pilca Buta, California Common y M.S.B. 1162.

2. Entre las variedades más rendidoras, las que mostraron mayor persistencia manteniendo una población adecuada de plantas, fueron: Sonora, Pilca Bura, California Common, Indian, Moapa, Caliverde y Tallent.
3. Haciendo un balance de características favorables entre las variedades en estudio, se podría establecer que las mejores variedades para el establecimiento de praderas en la zona, serían: Sonora, Pilca Buta, California Common, Moapa, Talent y Caliverde.

Introducción de Especies y Variedades Forrajeras

Antecedentes

Una vez creada la Estación Experimental de Chinoli, también se dio inicio a la introducción de ovinos mejorados de la raza Corriedale para su multiplicación y posterior entrega a criaderos de la zona; paralelamente se iniciaron las primeras siembras de especies forrajeras para suplementar la alimentación del ganado. Para dichas siembras se utilizaron dos variedades de alfalfa; Ranger y Sud Cinti, en tanto que como gramínea de pastoreo fue sembrada el Pasto Llorón; indudablemente que se tuvo buen criterio en la elección de las indicadas forrajeras, pues hasta el presente demuestran sus bondades y prácticamente son las únicas forrajeras perennes que pueden ofrecer algún alimento aprovechable.

Posteriormente, se establecen parcelas de observación de gramíneas y leguminosas, habiéndose probado hasta el presente aproximadamente un centenar de especies y variedades. Dadas las extremas condiciones climáticas de la zona, especialmente en cuanto a provisión de humedad se refiere -8 meses al año sin lluvias y un promedio anual de precipitación de 300 mm.- exigen una extremada resistencia a la sequía de especies o variedades susceptibles de adaptarse, ya que las posibilidades de riego son por el momento remotas.

A parte de lo anterior, las condiciones del suelo agrícola sumamente pobres, de textura arenosa y poco profunda -de 5 a 15 cm- hacen muy limitadas las posibilidades de alguna mejora substancial.

De otra parte, es necesario indicar que no se tuvo la clase y cantidad deseable de especies y variedades forrajeras para ser probadas en nuestro medio, y de este modo tener mayor probabilidad de identificar algunas forrajeras apropiadas para la región.

Resultados

En el siguiente Cuadro se hallan registradas todas aquellas especies y variedades que se adaptan por lo menos regularmente a las condiciones de Chinoli.

Como se indicó a un principio, buen número de especies y variedades forrajeras tanto leguminosas como gramíneas, fueron estudiadas a través de años anteriores; varias de ellas fueron sembradas en sucesivos años para evaluar su real potencial, sin embargo, en la misma forma, año tras año el desarrollo de las plantas fue muy reducido, llegando al cabo de más o menos dos años a presentar una parcela completamente despoblada, es decir que estas especies y variedades apenas lograban sobrevivir no pudiendo en ningún caso rendir alimento susceptible de ser aprovechado. Aquí podemos indicar algunas variedades y especies cuyo comportamiento fue como el que se acaba de anotar: N.Z. Perennial Rye grass, H.I. Rye grass, Linn perennial Rye Grass, Vistorian Rye grass, Italian Rye grass y todas las demás especies del género *Lolium* cuya principal desventaja radica en su escasa o ninguna resistencia a la sequía. Entre otras especies inapropiadas para la zona tendríamos: Phieum pratense, Phalaris tuberosa y Festuca ovina.

Entre las leguminosas que estarían dentro del anterior grupo tendríamos a todas las variedades probadas de Trifolium repens, Trifolium pratense, T. incarnatum, T. hybridum, T. subterraneum, también podemos citar a Onobrychis Vicifolia y Lotus corniculatus.

Cuadro 1. Algunos caracteres agronómicos de las mejores especies y variedades del Jardín de Introducciones 1970-1971

Especie o variedad	Fecha Rebrot.	Poblac. %	Alt. Planta cm.	Rendmto. Ton./Ha.
Lucerne A.V. Hunter River	25-IX	90	30	4.02
Alfalfa Ranger	29-IX	80	16	3.05
Vernal Alfalfa	29-IX	80	17	2.50
Lanontan Alfalfa	25-IX	80	15	2.77
Alfalfa Peruana de la Sierra	3-X	70	40	3.33
Sud Cinti Alfalfa	27-IX	90	37	3.05
Alfalfa Liqueñ	27-IX	70	30	2.50
S.C. 118 Alfalfa	30-IX	80	22	2.22
Alfalfa California (a)	27-IX	80	23	2.36
" " (b)	I-X	90	22	2.63
" " (c)	1-X	90	19	2.08
" " (d)	23-IX	90	23	4.30
" " (e)	26-IX	80	25	5.69
Wichu (Pasto nativo)	--	90	50	7.91
Thurquina (Pasto nativo)	--	90	40	3.88
Pasto Llorón	--	90	27	4.30

En un segundo grupo podemos indicar a todas aquellas forrajeras que si bien persisten por dos o más años, su desarrollo es reducido, proveen muy poco forraje y tienen mayor resistencia a la sequía que las del grupo anterior, entre las que vamos a anotar existen algunas que probablemente puedan tener mayores posibilidades bajo condiciones un poco mejores de clima y suelo que las que se tienen en Chinoli. Entre las gramíneas podemos citar a: Orchard grass, Alta Tall Fescue, Festuca X y 31, Alkar Tall Wheatgrass, Intermediate Wheatgrass, Crested Wheatgrass. De las leguminosas tendríamos a Vicia villosa y variedades de Mililotus alba y M. Officinales.

Finalmente, en un tercer grupo estarían todas aquellas forrajeras que a pesar de las difíciles condiciones agroclimáticas de la región, no sólo llegan a sobrevivir y persistir en el campo por más de tres años, sino que también proporcionan alimento, aunque escaso, pero seguro en el verano y parte del otoño, fluctuando esta producción con el volumen y distribución de las lluvias.

Las especies y variedades citadas en el Cuadro anterior son aquellas que integran este grupo; como se podrá observar, una mayoría de ellas son variedades de alfalfa y entre las mismas sobresalen por rendimiento Alfalfa California (e), Alfalfa California (d) y Lucerne A. V. Hunter River, en tanto que por precocidad de rebrote la más temprana resultó ser Alfalfa California (d) el 23 de septiembre y la más tardía, Alfalfa Peruana, de la Sierra el 3 de octubre, entre las demás existe muy poca variación.

De las gramíneas solamente 3 conforman el Cuadro anterior y de ellas 2 son nativas -Wichu y Thurquiña- y solamente una introducida, Pasto Llorón. Las especies nativas aunque dieron buenos rendimientos producen forraje no apetecido por el ganado ovino en particular, debido a la falta de palatabilidad y dureza del follaje, en cambio pasto Llorón que rinde regularmente es consumido con preferencia.

Conclusiones

De todo lo observado a través de aproximadamente 5 años de estudio de especies y variedades introducidas, podemos extraer las siguientes conclusiones:

1. Inicialmente se debe reconocer que el material disponible para efectuar pruebas de adaptación fue relativamente escaso o reducido, limitándose de este modo las posibilidades de encontrar especies o variedades susceptibles de aprovechamiento para su difusión en la zona.
2. De entre todas las forrajeras estudiadas, entre las gramíneas solamente el Pasto Llorón (Eragrostis curvula) ratificó sus condi-

ciones de resistencia a la sequía y desarrollar en suelos pobres, al mismo tiempo que es un pasto aceptado por el ganado ovino, aunque es necesario indicar que tiene la desventaja de que tiene limitada producción y de ser pastoreado solamente cuando está tierno, pues cuando el follaje está maduro el ganado no lo come.

3. Otras especies gramíneas que en Chinoli tienen dificultades para progresar, pero que en medios agroclimáticos ligeramente mejores a los de la Estación tendrían buenas posibilidades, serían: Festuca Alta, Orcharu Grass y algunas especies de Agropyron.
4. Entre las leguminosas, las alfalfas confirman también su amplia adaptabilidad a condiciones de clima y suelo muy diversos, aunque en el lugar de estudio sus rendimientos sean bajos, principalmente debido a factores de suelo superficial y deficiencia de humedad.

La elección de una u otra variedad tendrá que realizársela tomando en cuenta a parte del rendimiento en forraje, las posibilidades de producción de semillas de tal modo que el establecimiento de praderas de alfalfa no sea muy oneroso. Por las consideraciones anteriores, pensamos que debería insistirse en Alfalfa Ranger, Alfalfa Sud Cinti y ver las posibilidades de producir semilla de las variedades California Common (d) y(e).

5. Finalmente, dadas las especiales condiciones climáticas prevalentes en la zona que determinan el ritmo y época de desarrollo de las plantas, sería conveniente el estudio de forrajeras anuales que puedan ser henificadas o ensiladas y que servirían como base en la alimentación de ovinos especialmente en la época crítica.

000000o000000

B. Valles

1. Resumen de Investigaciones 1969-1971, Estación Experimental Universitaria "La Tamborada"

Introducción

El propósito de la Sección Pastos y Forrajes, conjuntamente con la Cooperación Técnica del Gobierno Suizo, es incrementar la producción forrajera y consiguientemente láctea en el Valle de Gochabamba, a través de la investigación fundamental y aplicada tanto en la Estación Experimental Universitaria "La Tamborada" como en el Fundo Universitario "La Violeta", siendo este último, el principal centro de investigaciones para la promoción de cultivos forrajeros.

Los resultados obtenidos al presente han permitido determinar especies y variedades promisorias de gramíneas y leguminosas pratenses, cuya aplicación hará posible, la alimentación racional de semovientes vacunos durante todo el año y buena sistematización de cultivos básicos y complementarios. Por otra parte, el haberse determinado la longevidad y producción útil de las diferentes plantas forrajeras, hace necesaria la zonificación, considerando además factores de orden edáfico y requerimientos hídricos.

En materia de enseñanza, la introducción de las numerosas especies y variedades con sus diferentes técnicas de cultivo, constituyen el material didáctico apropiado para los estudiantes de la Facultad de Ciencias Agrícolas y Escuela Técnica de Agricultura.

Referente a las extensión Universitaria, la Sección participa directamente en los "Centros de Promoción Ganadera" (Centros de Monta), determinando los cultivos apropiados para las diferentes regiones y asesoramiento técnico en siembras extensivas. Además, se tienen instalados Ensayos Regionales de Altura en el Departamento de Cochabamba (San Isidro, Escalante, Wayapacha y Pila pata); otros ensayos en el Departamento de Chuquisaca en coordinación con la Oficina Regional de la Corporación Boliviana de Fomento Sucre y la Agencia de Extensión Agrícola de la Provincia Oropeza del mismo Departamento.

La Sección Forrajes ha difundido entre los agricultores algunas especies y variedades nuevas en la primera fase del convenio UMSS-COTESU, ente este impacto positivo la Cooperación Técnica del Gobierno Suizo en la prórroga del convenio 1971-1973, ha visto por conveniente ampliar dicho convenio con la provisión de un técnico y los materiales necesarios para promover la producción comercial de semillas de plantas forrajeras.

Los resultados alcanzados al presente en investigación, enseñanza y extensión son el producto de las aportaciones de Cooperación Técnica del Gobierno Suizo y la Universidad Mayor de "San Simón".

Antecedentes

El Valle Central de Cochabamba con más de 5.000 cabezas de ganado para la producción lechera, confronta una serie de problemas de alimentación; como consecuencia del tradicional monocultivo de la alfalfa, la que trae consigo una serie de factores adversos como son: Los ataques de insectos, de nemátodos y de enfermedades, de invasión de malezas, de fertilidad de los suelos, de establecimiento, efectos de salinidad, etc. que influyen directamente en la producción y calidad del forraje, hasta constituir en el presente un cultivo de bajo potencial forrajero.

Por otra parte, el cultivo del maíz que también es tradicional en nuestro medio, cuya utilización para los fines de la alimentación animal es limitada, por cuanto la mayor parte está destinada a la alimentación humana y la fabricación de chicha, quedando para el ganado la planta seca (chala) de escaso valor nutricional. El uso del maíz (propia mente forrajero) es poco generalizado en nuestro medio; siendo éste sin embargo, un forraje succulento, palatable para el ganado, con materia seca rica en elementos energéticos, además el cultivo del maíz, representa un excelente forraje complementario para la época invernal.

Dentro los cereales menores, los cultivos de avena y cebada no abarcan superficies de consideración, sus rendimientos son limitados de 50 a 60 Ton/Ha. en materia verde por corte anual.

Son diversos factores que han influido para la no diversificación de los cultivos forrajeros en el Valle de Cochabamba. Si bien es cierto que la Estación Experimental "La Tamborada", es la única institución en nuestro valle que desde 1951 cuenta con una sección instituida para este fin; sin embargo, los resultados alcanzados son magros, en relación a las exigencias que involucra la actividad lechera. Las razones para el escaso adelanto son principalmente de orden técnico e inestabilidad funcionaria. Los diferentes técnicos que han pasado por la Sección Forrajes a partir de 1951, realizaron algunas introducciones de gramíneas y leguminosas, especialmente de alfalfa con numerosas variedades; pese a ello, los resultados de dichas investigaciones no han sido asimiladas en el medio rural, de ahí, el completo desconocimiento en las prácticas del manejo de praderas, conservación de forrajes y el empleo de nuevas especies forrajeras (leguminosas y gramíneas)

En base a los antecedentes señalados que son de dominio público, la Universidad Mayor de "San Simón" ha firmado un convenio de cooperación con el Gobierno Suizo en 1969 para encarar integralmente el programa de producción animal, en sus capítulos de Forrajes y ganadería, cuyos objetivos serán señalados en adelante.

Objetivos del Programa

La Facultad de Ciencias Agrícolas a través de la Estación Experimental Universitaria "La Tamborada", tiende a cumplir tres objetivos interdependientes: investigación, enseñanza y extensión; bajo este concepto la Sección Pastos y Forrajes en trabajo coordinado y conjunto con Cooperación técnica del Gobierno Suizo ha delineado sus labores en los siguientes aspectos:

1. Mejoramiento de la capacidad productiva de la alfalfa
 - 1.1 Manejo racional en base a resultados anteriores y trabajos futuros
 - 1.2 Zonificación del cultivo
 - 1.3 Selección de ecotipos locales
 - 1.4 Introducción de nuevas variedades
 - 1.5 Estudio de plagas y enfermedades
 - 1.6 Producción de semillas
2. Incremento del rendimiento de maíz forrajero y del área de cultivo.
 - 2.1 Manejo (Control de parásitos, malezas, fertilizantes, etc.)
 - 2.2 Introducción de nuevas variedades
 - 2.3 Enseñanza de métodos de conservación
3. Incremento de la capacidad de las praderas
 - 3.1 Introducción de nuevas especies y variedades
 - 3.1.1 Gramíneas
 - 3.1.2 Leguminosas
 - 3.1.3 Sorghos
 - 3.1.4 Cereales forrajeros
 - 3.1.5 Hortalizas forrajeras
 - 3.2 Manejo de las nuevas pasturas
 - 3.3 Zonificación
 - 3.4 Estudios cualitativos
 - 3.5 Conservación
4. Divulgación de los resultados
 - 4.1 Publicaciones científicas
 - 4.2 Publicaciones divulgativas
 - 4.3 Cursillos y demostraciones
 - 4.4 Asesoramiento Técnico

Programa Regional de Pastos y Forrajes para los Valles

En la segunda Reunión Nacional de Pastos y Forrajes, efectuada en Cochabamba del 29 al 31 de julio de 1970 bajo los auspicios del Ministerio de Asuntos Campesinos y Agricultura, **Universidad Mayor** de "San Simón" e Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas Zona Andina; se han programado los trabajos a realizarse en los valles, con las instituciones encargadas de su ejecución. (X).

Programa para los Valles

	INV.	EXT.	SUE.	UMSS COTESU	ASAR	MB	IICA	APL	PIL
Est. de Ecosistemas		X	X						
Introd.de SP y Var.	X			X		X			
Valor forrajero				X		XX			
Carga animal				X				X	
Converv. Forrajes		X		X				X	X
Uso de Sub-Productos				X				X	
Producción Semillas	X			X	X				
Cultivos Anuales	X	X		X				X	
Manejo de Praderas		X		X		X			
Publicaciones	X	X		X			X	X	

Comité Regional: UMSS-COTESU, MACA, PIL, ASAR, IICA.

El equivalente de las siglas es como sigue: reparticiones del M.A. C.A. = Ministerio de Asuntos Campesinos y Agricultura

INV.=Investigación

EXT. = Extensión

SUE. = Suelos

Otras instituciones:

UMSS-COTESU = Universidad Mayor de "San Simón"-Cooperación Técnica Suiza

ASAR = Acción Social de Artesanía Rural

MB = Misión Británica

IICA = Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas

APL = Asociación de Productores de Leche

PIL = Planta Industrializadora de Leche

Como puede observarse UMSS-COTESU, es una de las entidades con mayores responsabilidades en el Programa Regional de Investigaciones para los Valles.

Proyectos Ejecutados

Introducción de especies y Variedades Pratenses en el Valle de Cochabamba

Conductor del proyecto: Egr. Agr. René Caballero P.

Con la introducción de nuevas especies y variedades en el presente ensayo se persiguió: realizar observaciones preliminares de comportamiento en el tiempo de duración del ensayo (un año); al mismo tiempo, determinar los rendimientos cuantitativos y períodos óptimos de producción a través de las estaciones del año, permitiendo la selección de especies y variedades pratenses promisorias, de acuerdo a su longevidad (anual, bianual, o de larga duración), para establecer sistemas de rotación de plantas forrajeras, tendientes a planificar cadenas de producción forrajera, con el cultivo de otras forrajeras; diversificando la producción con gramíneas y leguminosas pratenses, de modo tal, que estas suministren una ración equilibrada de nutrientes para el ganado.

Con este propósito, para el procedimiento experimental se utilizaron: 36 especies y variedades pratenses distribuidas al azar en cuatro repeticiones, entre las que se incluyen simultáneamente, gramíneas y leguminosas con diferentes hábitos de crecimiento, longevidad, requerimientos propios y otros factores; siendo un imperativo, considerarlas independientemente a las distintas especies por las características enunciadas y relacionarlas entre variedades, para los fines de evaluación.

La instalación del ensayo para los diferentes tratamientos, se efectuó en parcelas de 20 m² (4 x 5), sembradas en surcos distanciados a 0.20 m., a chorro continuo.

Se practicó el análisis botánico en cada corte, a objeto de determinar la presencia de hierbas extrañas, cuyos resultados se expresan porcentualmente. Al mismo tiempo, se determinó la relación hoja/tallo en el primer corte correspondiente a cada tratamiento. Por otra parte, se estableció para cada tratamiento los rendimientos en materia verde y seca respectivamente.

El Fundo Universitario "La Violeta", lugar en que se efectuó el ensayo, tiene la textura del suelo arcillo-limoso. Con relación a las labores culturales realizadas en el ensayo, aparte de la preparación del terreno, incluyen: un deshierbe antes del primer corte, suministros de agua de acuerdo a las disponibilidades y una aplicación; con fertilizantes sólidos de la fórmula 8 - 24 - 8 en la proporción de 500 Kg/Ha.

Con los resultados parciales obtenidos en el ensayo, se recomienda el cultivo de las siguientes especies pratenses:

Lolium multiflorum var. Barmultra, Vicia villosa, Trifolium resupinatum y Trifolium alexandrinum (para el establecimiento de praderas de corta duración, en terrenos semihúmedos o dotados de riego abundante).

Festuca pratense "Proveniense Itl", Festuca arundinacea var. Manade, Trifolium pratense var. M.C. 1021, Trifolium pratense var. Nord Centre y Medicago sativa var. Dupuits (para el establecimiento de praderas de larga duración, en terrenos dotados de suficiente riego).

Estudio del Comportamiento de Nuevas Especies Forrajeras en Cultivos Mixtos (Gramínea - Leguminosa) en el Valle Central de Cochabamba

Conductor del proyecto: Ing. Francisco Hubsch N.**

En el presente trabajo, se tuvo como objetivo determinar el comportamiento de las nuevas especies y variedades forrajeras dentro las condiciones ecológicas que representan un sector del Valle de Cochabamba. Para este cometido, se realizaron observaciones de los diferentes factores de compatibilidad de los cultivos asociados, con el criterio de seleccionar aquellas que sean promisorias, de modo tal, que sirvan de alimento básico o complementen al tradicional cultivo de la alfalfa, tendiendo a la implantación de una pradera que dé sus rendimientos óptimos desde el punto de vista nutricional, en el transcurso del año.

Sintéticamente, el ensayo comprendió la utilización de cuatro grupos de mezclas cada una de ellas representa dentro el diseño experimental a un block al azar, con cuatro repeticiones del modo siguiente:

Medicago sativa var. Dupuits, Trifolium alexandrinum y Trifolium resupinatum que forman mezclas con siete distintas gramíneas según el detalle del cuadro UN° 2 del anexo.

La instalación del ensayo correspondió a tratamientos en parcelas de 20 m² (4 x 5), en surcos a distancias de 0.20 m. entre surco y surco, siembra a chorro continuo. Para cada corte se realizó el análisis botánico para determinar la presencia de los componentes de la mezcla porcentualmente. Por otra parte, se estableció el rendimiento de las parcelas tanto en materia verde como en seca. La textura del suelo del Fundo "Universitario "La violeta" en el que

** El Conductor del presente trabajo lo realizó en condición de Encargado.

se instaló el ensayo, corresponde a franco arcillo limoso. Se incluye en las labores de campo: un deshierbe antes del primer corte, suministro de agua conforme a disponibilidades y la fertilización en una proporción de 500 Kg/Ha. de la fórmula 8 - 24 - 8.

Bajo estas condiciones se recomienda el cultivo de las siguientes mezclas: -Alfalfa variedad Dupuits en asociaciones con Festuca arundinacea variedad Manade, con Dactylis glomerata variedad Roskild y con Arrhenatherum elatius. (en zonas apropiadas para el cultivo de alfalfa).

- Implantar praderas de Trifolium alexandrinum + Lolium multiflorum variedad Barmutra; Trifolium alexandrinum + Festuca arundinacea variedad Manade; Trifolium resupinatum + Lolium multiflorum variedad Barmutra y Trifolium resupinatum + Festuca arundinacea variedad Manade. (bajo condiciones óptimas de humedad)

Ensayo Comparativo entre Cultivos Puros y Asociados en Diferentes Porcentajes de Gramíneas y Leguminosas Pratenses

Conductor del proyecto: Egr. Jorge Delgadillo A.

Con el presente ensayo se pretendió conocer el comportamiento de los cultivos monofíticos (puros) y difíticos (asociación de dos especies) entre leguminosas y gramíneas pratenses, siendo éstos a diferentes densidades.

La utilización de simientes en porcentajes y densidades, número de cortes efectuados y el rendimiento total en materia seca en Ton/Ha. están expresados en el cuadro N° 3 del anexo.

Dentro el procedimiento de evaluación cuantitativa se tomó en cuenta el análisis botánico, para determinar el porcentaje de cada uno de los componentes de la asociación a través de los diferentes cortes efectuados en el ensayo. Por otra parte los rendimientos son expresados tanto en materia verde como en materia seca.

Por los resultados obtenidos se recomienda los siguientes tratamientos para su cultivo desde el punto de vista de la utilización a que se destine.

	<u>Porcentajes</u>	<u>Densidad Kgr/Ha.</u>
1. L.m. var. Bar. + Tr. alex.	50 + 50	12.50 + 10.0
2. L.m. var. Bar. + Tr. alex.	25 + 75	6.25 + 15.0
3. L.m. var. Bar. + Tr. pr.	25 + 75	6.25 + 15.0
4. Tr. ps.	100	20.0

Referencias:

L.m. var. Bar.	=	Lolium multiflorum variedad Barmultra
Tr. alex.	=	Trifolium alexandrinum
Tr. pr.	=	Trifolium pratense
Tr. ps.	=	Trifolium persicum

Comportamiento de la alfalfa, Var. Diputs, en Asociación de Cinco Gramíneas (en diferentes densidades), para el Valle de Cochabamba

Conductor del proyecto Egr. Jaime Ortiz Revollo

Conocidas las características y condiciones de cultivo de la alfalfa es una imperiosa necesidad cambiar la conducta de las personas dedicadas a la actividad lechera hacia la utilización de nuevas especies y variedades pratenses (gramíneas), que en asociación con la alfalfa (cultivo muy conocido por ellos), permiten aumentar su producción; obtener mayores rendimientos en la primera fase de implantación de las praderas, disminuir la invasión de malezas, para obtener una mayor población de plantas deseables; equilibrar los nutrientes para la alimentación del ganado; mejorar las praderas para pastoreo y corte; y finalmente una mayor utilización de los nutrientes del suelo a través del cultivo asociado.

El ensayo que se resume ha permitido conocer la compatibilidad y rendimientos de la alfalfa en asociación con cinco gramíneas, considerando como 100% la densidad total de cada tratamiento, encontrándose éstos ya sea en estado monofítico o difítico, tomando en cuenta que a cada planta ensayada corresponde un tratamiento de siembra monofítica, y los demás tratamientos a siembras difíticas con la intervención de la leguminosa (en cinco gramíneas) en cada una de ellas con densidad de 75, 50 y 25 por ciento y completando a 100 por ciento con densidades de 25; 50 y 75 por ciento respectivamente. (de acuerdo al cuadro N° 4 del anexo).

El ensayo ha sido instalado bajo diseño experimental de Bloques al Azar de 21 tratamientos con 4 repeticiones; cada tratamiento en parcelas de 20 m² (4 x 5).

La textura del suelo en el que se ha establecido el ensayo corresponde a la calificación de Franc-arcillo-limoso.

Dentro las labores culturales se incluyen los riegos de acuerdo a disponibilidades, deshierbe manual y fertilización en una proporción de 500 Kg/Ha. de la fórmula 8 - 24 - 8.

Para los fines de evaluación se ha tomado en cuenta el análisis botánico para conocer la persistencia o ausencia de los componentes de la asociación de materia seca para cuantificar los rendimientos.

De acuerdo a los resultados alcanzados se recomienda los cultivos con las densidades indicadas en el siguiente orden de importancia:

1. M.s. var. Dupuits + F.a. var. Manade: 50% + 50% (15 +15 Kg/Ha.)
2. M.s. var. Dupuits + A.e. 75% + 25% (22,5+ 7,5 Kg/Ha)
3. M.s. var. Dupuits + A.i. 50% + 50% (15 + 15 Kg/Ha.)
4. M.s. var. Dupuits + D.gl.var.Roskild: 50% + 50% (15 + 15 Kg/Ha.)

Referencias:

M.s.	=	<u>Medicago sativa</u>
A.e.	=	<u>Agropyron elongatum</u>
A.i.	=	<u>Agropyron intermedium</u>
D.gl.	=	<u>Dactylis glomerata</u>

Determinación de la Época Óptima de Siembra en el Valle de Cochabamba para Ocho Variedades de Remolacha Forrajera

Conductor del proyecto Egr. Emigdio Ramírez Rojas

La falfa de alimento fresco en el invierno es un problema que se agrava en el Valle de Cochabamba, ya que las condiciones agroclimáticas inhiben el desarrollo normal de las especies forrajeras. Por otra parte, la baja producción de alfalfa no permite su almacenamiento (heno - ensilaje) para esta época crítica.

Frente a estos problemas, se hace necesario buscar la intensificación forrajera para mantener la producción láctea en un nivel aceptable, en comparación a la producción de verano con especies de alto rendimiento. Entre estos se tiene, a la remolacha forrajera que podría solucionar en parte el problema de la alimentación invernal como un alimento complementario, proporcionando alimento fresco y rápido.

Sin embargo, de los altos rendimientos obtenidos con esta forrajera en introducciones realizadas años anteriores, era necesario un estudio sobre su comportamiento en diferentes épocas de siembra; se condujo este ensayo de 8 variedades de remolacha forrajera en 6 fechas de siembra, a objeto de determinar en condiciones locales la época propicia de siembra.

Las variedades estudiadas, fechas y densidades de siembra, fechas de recolección y rendimiento total en materia seca quedan expresadas en el cuadro N° 5; 6 y 7 del anexo.

El ensayo se condujo en el Fundo Universitario "La Violeta", siendo el diseño experimental el de parcelas divididas.

Los rendimientos se determinaron en términos de materia fresca y materia seca. En este trabajo se evidencia la influencia de la época de siembra en el rendimiento de la remolacha forrajera.

Se destacan rendimientos notables en la segunda época y rendimientos aceptables en las épocas primera y tercera.

Por las diferencias en rendimiento observadas a través de las épocas, queda establecida que el fotoperiodismo es limitante para el cultivo de la remolacha.

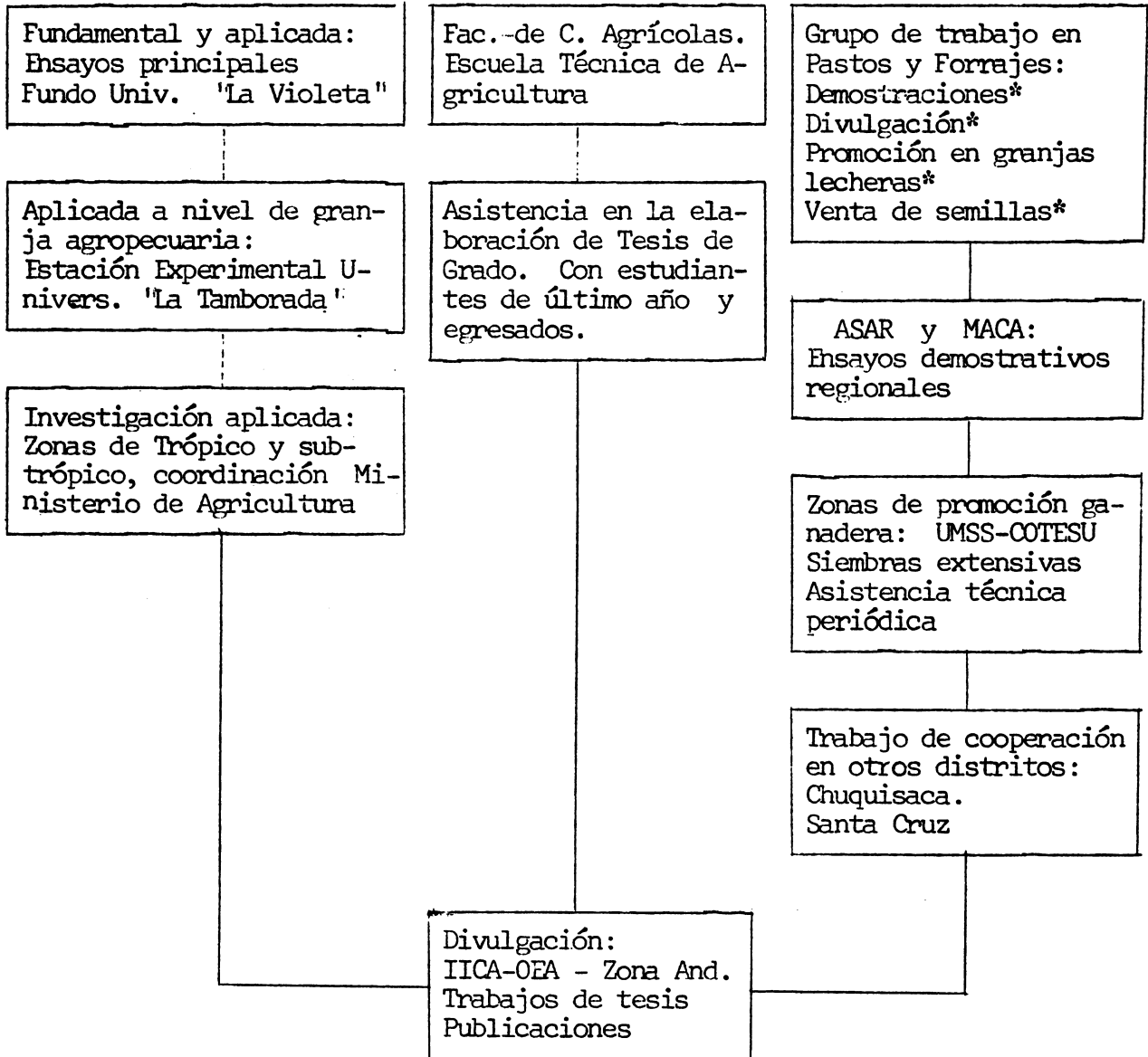
Con los resultados obtenidos se recomienda la siembra durante todo el mes de noviembre para las variedades de los tipos:

"Producción de masa" (Corona, Poly -productiva, d'Eckendorf y Mammouth)

y "Semi-azucarera" (Trivert, Korsroe) y la variedad Oetofte amarilla, La variedad Oetofte blanca puede ser sembrada poco más tarde aún durante todo el mes de diciembre.

00000o00000

Plan de Actividades (1971-1973)



El grupo de trabajo al que se hace referencia en extensión, se encuentra constituida por entidades ligadas directa o indirectamente con la producción animal, ellas son: UMSS-COTESU, PIL, MISION BRITANICA, IICA-Zona Andina, Ministerio de Agricultura; se encuentra previsto la inclusión de la Asociación de Productores de Leche.

* Trabajo conjunto con la Sección Ganadería

Proyectos de Investigación (1971-1973)

Proyecto I. Determinación de variedades de especies promisorias para nuestro medio.

1. Lolium multiflorum
2. Festuca arundinacea
3. Festuca pratense
4. Medicago sativa
5. Sorghum vulgare

Proyecto II. Determinación de Técnicas para producción de semilla

1. Medicago sativa
2. Festuca arundinacea
3. Lolium multiflorum
4. Trifolium alexandrinum
5. Trifolium pratense

Proyecto III. Estudio de técnicas de cultivo y utilización

1. Densidad de siembra
2. Tipo de explotación
3. Evaluación forrajera a través de bovinos
4. Conservación
5. Fertilización (Sección Suelos)
6. Riego (Sección Suelos)
7. Determinación del potencial productivo de Medicago Sativa en el Valle de Cochabamba

Proyecto IV. Selección de ecotipos locales

1. Cactáceas sin espina
2. Varias gramíneas

Proyecto V. Multiplicación comercial de semilla de forrajeras

1. Medicago sativa
2. Zea mayz; Var. UMSS V-107 (Sección Maíz)
3. Avena sativa var. Bannock.

Cochabamba, enero, 1972

Fdo. Ing. Augusto Urquieta

Fdo. Ing. Daniel Blanc

Fdo. Egr. René Caballero

Fdo. Ing. Federico Michel

Introducción de Especies y Variedades Pratenses en el
Valle de Cochabamba

Cuadro Nº 1

T r a t a m i e n t o s		Densi- dad Kg/Ha	Nº Cortes Año	Total ma- teria seca Ton/Ha.
1.	Lolium multiflorum var. Barmultra	25	5	16.81
2.	Lolium multiflorum var. Proveniense	25	5	14.75
3.	Lolium multiflorum var. Lior	25	5	14.38
4.	Lolium multiflorum var. Westeweld 2n	25	5	14.03
5.	Lolium multiflorum var. Westeweld 4n	25	5	11.89
6.	Festuca pratense "Proveniense Ital."	30	4	14.83
7.	Festuca arundinacea var. Manade	30	4	13.53
8.	Festuca arundinacea var. "U.S.A."	30	4	12.68
9.	Festuca rubra	40	2	6.89
10.	Agropyron elongatum	20	3	12.03
11.	Agropyron intermedium	20	2	7.09
12.	Dactylis glomerata var. Roskild	30	2	8.45
13.	Phleum pratense	12	2	8.07
14.	Arrhenatherum elatius	25	3	7.61
15.	Bromus inermis	25	2	5.95
16.	Phalaris arundinacea	30	2	4.30
17.	Poa pratensis	16	-	-
18.	Trisetum flavescens	20	-	-
19.	Medicago sativa var. Dupuits	30	4	11.14
20.	Onobrychis sativa	150	3	8.12
21.	Lotus corniculatus var. Hoja ancha	22	1	2.56
22.	Trifolium pratense var. M.C. 1021	20	4	19.67
23.	Trifolium pratense var. M.C. 950	20	4	14.07
24.	Trifolium pratense var. Nord centre	20	4	15.59
25.	Trifolium pratense var. Changins	20	4	15.34
26.	Trifolium pratense var. Fenova	20	4	11.05
27.	Trifolium pratense Var. Hungaropoly	20	4	10.59
28.	Trifolium pratense var. K.1.A.	20	4	10.60
29.	Trifolium pratense var. Lakeland	20	4	10.21
30.	Trifolium pratense var. Eifeler	20	4	9.03
31.	Trifolium repens var. Ladine	10	5	11.16
32.	Trifolium resunbinatum	20	6	14.35
33.	Trifolium alexandrinum	20	5	7.18
34.	Vicia villosa	100	3	15.48
35.	Vicia cracca	100	3	13.16
36.	Vicia sepium	100	2	6.43

Estudio del comportamiento de nuevas especies forrajeras en
cultivos mixtos (Graminea-Leguminosa) en el Valle Cen-
tral de Cochabamba

Cuadro Nº 2

T r a t a m i e n t o s	Densi- dad Kgr/Ha	Nº de cortes año	Total ma- teria seca Ton/Ha
1. M.s. var. Dupuits + F.a. var. Manade	15+30	4	12.62
2. M.s. var. Dupuits + D.gl.var. Roskild	15+30	4	13.02
3. M.s. var. Dupuits + A.i.	15+30	4	10.19
4. M.s. var. Dupuits + A.e.	15+30	4	14.54
5. M.s. var. Dupuits + Ar.e.	15+30	4	11.70
6. M.s. var. Dupuits + L.m. var. Lior	15+20	5	14.49
7. M.s. var. Dupuits + L.m. var. Barmul- tra	15+20	5	21.91
8. Tr. alex. + F.a. var. Manade	15+30	7	20.65
9. Tr. alex. + D.gl.var. Roskild	15+30	7	15.50
10. Tr. alex. + A.i.	15+30	7	20.00
11. Tr. alex. + A.e.	15+30	7	19.25
12. Tr. alex. + Ar.e.	15+30	7	18.60
13. Tr. alex. + L.m. var. Lior	15+20	7	17.65
14. Tr. alex. + L.m. var. Barmultra	15+20	7	18.90
15. Tr. r. + F.a. var. Manade	15+30	6	16.55
16. Tr. r. + D.gl. var. Roskild	15+30	6	12.65
17. Tr. r. + A.i.	15+30	6	13.75
18. Tr.r. + A.e.	15+30	6	15.55
19. Tr.r. + Ar.e.	15+30	6	14.95
20. Tr.r. + L.m. var. Lior	15+20	6	14.95
21. Tr.r. + L.m. var. Barmultra	15+20	6	17.20
22. O.s. + F.a. var. Manade	150+30	3	11.55
23. O.s. + D.gl. var. Roskild	150+30	3	10.90
24. O.s. + A.i.	150+30	3	10.05
25. O.s. + A.e.	150+30	3	15.85
26. O. s.+ Ar.e.	150+30	3	10.60
27. O.s. + L.m. var. Lior	150+20	4	17.20
28. O.s. + L.m, var. Barmultra	150+20	4	14.65

Ensayo comparativo entre cultivos puros y asociados en
diferentes porcentajes de gramíneas y leguminosas
pratenses

Cuadro N° 3

T r a t a m i e n t o s	Densidad Kg/Ha.	N° de cortes Año	Total ma- teria se- ca Tn/Ha.
1. L.m. var. Barmultra 100%	25.0	5	16.37
2. Lm. var. Barmultra 75%+Tr.alex.25%	18.75+ 5.0	7	18.28
3. L.m.var.Barmultra 50% +Tr.alex.50%	12.50+10.0	7	20.72
4. L.m.var.Barmultra 25%+Tr.alex. 75%	6.25+15.0	7	20.57
5. Tr.alex.100%	20.0	7	14.01
6. L.m.var.Barmultra 75%+Tr.r.25%	18.75+ 5.0	7	18.11
7. L.m.var.Barmultra 50%+Tr.r. 50%	12.50+10.0	7	18.84
8. L.m.var.Barmultra 25%+Tr.r. 75%	6.25+15.0	7	17.66
9. Tr.r.100%	20.0	7	19.12
10. L.m. var. Lior 100%	25.0	5	15.28
11. L.m.var. Lior 75%+Tr.Alex.25%	18.75+ 5.0	7	16.48
12. L.m.var.Lior 50%+Tr. alex. 50%	12.50+10.0	7	18.23
13. L.m.var. Lior 25%+Tr.alex. 75%	6.25+15.0	7	18.24
14. L.m.var.Lior 75% +Tr.r. 25%	18.75 5.0	7	16.97
15. L.m.var.Lior 50%+ Tr.r. 50%	12.50+10.0	7	17.34
16. L.m.var.Lior 25%+ Tr.r. 75%	6.25+15.0	7	17.21
17. L.m.var.Barmultra 75%+Tr.pr.25%	18.75+ 5.0	5	18.76
18. L.m.var.Barmultra 50%+Tr.pr.50%	12.50+10.0	5	18.34
19. L.m.var.Barmultra 25%+Tr.pr. 75%	6.25+15.0	5	19.58
20. Tr.pr.100%	20.0	5	18.69
21. L.M.var. Lior 75%+Tr.pr. 25%	18.75+ 5.0	5	16.78
22. L.m.var.Lior 50%+Tr.pr. 50%	12.50+10.0	5	16.89
23. L.m.var.Lior 25%+Tr.pr. 75%	6.25+15.0	5	17.65

Comportamiento de la alfalfa variedad Dupuits, en asociación de cinco gramíneas (en diferentes densidades), para el valle central de Cochabamba

Cuadro Nº 4

Tratamientos	Densidad en %	Densidad Kgr/Ha.	Nº de cortes año	Total materia seca Ton/Ha.
1. M.s.var. Dupuits	100	30	6	21.3
2. M.s.var. Dupuits + F.a. var. Manade	75+ 25	22.5+ 7.5	6	22.9
3. M.s.var. Dupuits + F.a. var. Manade	50+ 50	15 +15	6	23.2
4. M.s.var. Dupuits + F.a. var. Manade	25 + 75	7.5+22.5	6	20.7
5. F.a. var. Manade	100	30	5	14.3
6. M.s.var.Dupuits + D.gl var. Roskild	75+ 25	22.5+ 7.5	6	21.7
7. M.s.var. Dupuits +D.gl. var. Roskild	50+ 50	15 +15	6	21.8
8. M.s.var. Dupuits +D.gl var. Roskild	25+ 75	7.5+22.5	6	20.6
9. D.gl. var. Roskild	100	30	5	13.3
10. M.s.var. Dupuits + A.intermedium	75+ 25	22.5+ 7.5	6	18.9
11. M.s.var.Dupuits+A.intermedium	50+ 50	15 +15	6	22.3
12. M.s. var. Dupuits + A. intermedium	25+ 75	7.5+22.5	6	22.2
13. A. intermedium	100	30	5	11.0
14. M.s.var.Dupuit+A.elongat.	75+ 25	22.5+ 7.5	6	22.5
15. M.s.var.Dup. +A.elongatum	50+ 50	15 +15	6	20.7
16. M.s.var.Dup.+A.elongatum	25+ 75	7.5+22.5	6	22.5
17. A.elongatum	100	30	5	16.6
18. M.s.var.Dup.+L.m.var.Lior	75+ 25	22.5+ 5	7	20.1
19. M.s.var.Dup.+L.m.var.Lior	50+ 50	15 +10	7	20.5
20. M.s.var.Dup.+L.m.var.Lior	25+75	7.5+15	7	19.0
21. L.m.var.Lior	100	20	6	17.0

Determinación de la época óptima de siembra en el valle de Cochabamba para ocho variedades de remolacha forrajera*

Cuadro Nº 5

V a r i e d a d e s	Densidad Kg/Ha.
1. Beta vulgaris var. Corona	15
2. Beta vulgaris var. Korsroe	15
3. Beta vulgaris var. Poly-Productiva	15
4. Beta vulgaris var. Trivert	15
5. Beta vulgaris var. Oetofte blanca	15
6. Beta vulgaris var. Oetofte amarilla	15
7. Beta vulgaris var. d'Eckendorf	15
8. Beta vulgaris var. Mammoyth	15

Cuadro Nº 6

E p o c a s	Fecha de siembra	Fecha de recolección
1º Epoca	31 - X - 70	7 - IV - 71
2º Epoca	14 - XI - 70	21 - IV - 71
3º Epoca	30 - XI - 70	7 - V - 71
4º Epoca	14 - XII - 70	21 - V - 71
5º Epoca	30 - XII - 70	7 - VI - 71
6º Epoca	14 - I - 71	21 - VI - 71

Cuadro Nº 7*

V a r i e d a d e s	Rendimiento de Raíces Ton/Ha Mat.seca					
	1º-E	2º-E	3º-E	4º-E	5º-E	6º-E
1. Beta vulgaris var. Corona	9.79	11.90	10.30	10.61	7.30	8.57
2. Beta vulgaris var. Korsroe	8.46	12.91	10.49	11.12	7.30	8.58
3. Beta vulgaris var. Poly-Productiva	6.28	11.15	8.60	8.41	6.19	7.65
4. Beta vulgaris var. Trivert	9.55	11.34	9.38	7.52	6.92	7.15
5. Beta vulgaris var. Oetofte blanca	9.58	11.36	9.89	8.87	8.21	9.37
6. Beta vulgaris var. Oetofte amarilla	9.12	12.00	7.95	8.33	5.87	6.55
7. Beta vulg. var. d'Eckendorf	8.44	10.42	8.65	8.17	6.72	7.23
8. Beta vulgaris var. Mammoyth	9.12	10.17	8.53	7.39	6.82	8.16

* Corresponde al mismo trabajo. E = Epocas.

2. La Investigación Forrajera en la Estación Experimental de Toralapa

Freddy Villazón H.*

La Estación Experimental de "Toralapa" situada en el Departamento de Cochabamba, Provincia Arani, sobre el Km. 70 de la carretera Cochabamba-Santa Cruz y a una altura de 3.470 m. s.n.m., ha dedicado todo su esfuerzo desde su fundación, a la investigación en papa. La investigación en forrajes no mereció en principio sino una atención secundaria; recién en estos últimos años, se le ha dado el impulso que merece una rama de la investigación tan esencial como es el estudio de las forrajeras. A la fecha contamos con dos ensayos, uno realizado por la Misión Utah y otro por el Ing. L. Spiaggi; ambos ensayos se realizan con el fin de ver la posibilidad de producir semilla, con rendimientos económicos aceptables. El primero está utilizando diferentes niveles de fertilización con N, lo que está dando alguna experiencia en cuanto a la respuesta a este elemento.

De los pastos estudiados con un buen futuro para su ulterior utilización en la formación de praderas podemos citar:

a. Pasto Ovillo (Dactylis glomerata).

Muestra buena adaptación al medio aún cuando no cubre mucho, alcanza una altura media de 40 cm. habiéndose observado que en un lugar donde se encontraba amontonado guano de oveja, alcanzó una altura de 1.20 m. Hasta el momento es el único pasto con que contamos para el pastoreo del lote de reproductores que poseemos.

b. Pasto Llorón (Eragrostis curvula)

Es el pasto que muestra mejor adaptación principalmente en las lomas y terrenos pedregosos, cubre muy bien el suelo, formando un manto muy uniforme. Se ha podido notar que en todos los lugares donde se ha desarrollado este pasto, se ha asociado en forma natural con una leguminosa nativa llamada Chejmu, (posiblemente se trate de *T. amabile*) en cuanto se abre el manto del pasto llorón se puede ver internamente que esta leguminosa forma a su vez otro manto con la particularidad de que sus tallos son más robustos así como sus hojas son más grandes, que estando sola o asociada con otros pastos; esta asociación puede resultar muy beneficiosa para el pasto llorón, ya que puede aumentar su rendimiento.

* Agr., Encargado de la Sección Forrajes de la Estación Experimental de Toralapa

Aunque este pasto tarda dos años en establecerse, una vez logrado es muy agresivo. Esta particularidad la hemos podido notar en el ensayo del Ing. Spiaggi, donde el primer año, el lugar se encontraba invadido por malezas y gramíneas nativas, no encontrándose más que algunas matas de pasto llorón.

A la fecha el lugar se encuentra completamente cubierto con pasto llorón habiendo desaparecido las malezas y gramíneas nativas, apareciendo en lugar de estas el chejmu.

Según el ensayo de fertilización del Dr. Allred, este pasto tiene hacia un aumento de rendimiento en forraje, lo que no sucede con los demás pastos, aunque al respecto hay que anotar que sólo se tiene datos de dos años.

c. Greenar intermediate (Agropyron intermedium).

Es otra de las gramíneas que muestra buena adaptación, alcanza una altura de 60-70 cm. y siendo un pasto blando es bastante aceptado por el ganado ovino.

d. Tall Wheat grass (Agropyron elongatum)

Igual que el anterior en cuanto a adaptación y crecimiento: presenta el inconveniente de ser un pasto duro.

Introducción de especies

En base a la experiencia acumulada en estos últimos años, se ha iniciado en el presente año, ensayos en su primera fase, con la introducción y adaptación de especies forrajeras, en el lugar de Totora Chocha (3.900 m.s.n.m.) donde se asentará posteriormente la sección ovinos de la Estación.

a. Proyecto Regional de Pasturas de Andes Altos del IICA

Se ha iniciado el Proyecto con la introducción de 15 especies de forrajeras, comprendiendo 5 leguminosas y 11 gramíneas, que fueron sembradas el 8 de diciembre. Esta siembra se realizó de acuerdo a las instrucciones que llegaron conjuntamente con las semillas. Los datos tomados hasta la fecha hacen abrigar grandes esperanzas en cuanto a la adaptación de muchas de ellas, especialmente leguminosas.

b. Jardín de introducciones Toralapa

Con el material de leguminosas que se encontró en la Estación y algunas gramíneas que dejó la Misión Utah, se organizó un Jardín de Introducciones, el mismo que comprende 19 leguminosas y 13 gramíneas.

c. Introducciones Regionales

Se escogieron dos zonas:

- 1) Koari. (3.600 m.s.n.m.) En esta zona se han introducido 11 leguminosas y 9 gramíneas. Hasta la fecha las gramíneas son las que muestran mejor adaptación.
- 2) Tiraque. (3.200 m.s.n.m.) Se ha iniciado la introducción de especies forrajeras con 14 leguminosas y 10 gramíneas.

d. Jardín de forrajeras nativas.

Con el fin de estudiar con más detenimiento las especies forrajeras nativas, se efectuó recolección de este material y se sembró en surcos. A la fecha la Estación cuenta con un jardín de especies nativas.

Ensayo de mezclas

Se llevó a cabo este ensayo en la zona de Totora Ckocha, con el fin de conocer cual puede ser la mejor mezcla entre gramíneas y leguminosas para utilizarlas posteriormente en el pastoreo del ganado ovino. Se han utilizado para este ensayo 10 gramíneas y 20 leguminosas, cada gramínea sembrada con una leguminosa, de esta manera se verá el comportamiento de una gramínea sembrada con diferentes leguminosas e inversamente el efecto de dos leguminosas sobre una gramínea.

Ensayo de fertilización en praderas naturales

Este ensayo se está llevando a cabo en la zona de la Estación con el fin de determinar la respuesta de praderas naturales a la fertilización, para lo cual previamente se cercó 200 m² que se encontraba sobrepastoreado y en el que se utilizó un diseño de 4 tratamientos y 4 repeticiones, usando úrea y superfosfato triple, en los siguientes niveles:

1	-	45	-	00	-	00
2	-	00	-	46	-	00
3	-	45	-	46	-	00
4	testigo					

Comentario

Como se podrá apreciar, la investigación en pastos y forrajes en la Estación se encuentra en la primera fase de introducción y adaptación. Este año, además de ampliar los diferentes jardines, confiamos en poder llevar a cabo estudios ya más avanzados y poder acelerar la investigación en toda la zona de influencia de la Estación, principalmente sobre la base de pastos que ya están mostrando sus cualidades forrajeras como ser, el pasto ovello y pasto llorón.

C. Trópico

1. Informe de actividades de la Estación Experimental de Saavedra y de la Región de Santa Cruz Central

Guido Delgadillo*
Jack Rossiter**

Las actividades que se desarrollaron durante el lapso 1970 a 1972 se pueden dividir en los siguientes acápite:

Investigación
Divulgación
Coordinación
Asesoramiento
Asistencia a Reuniones

Investigación

En este acápite se enumeran los trabajos de acuerdo al programa planeado en la II Reunión Nacional de Pastos y Forrajes. En su mayor parte están dedicados al estudio agronómico de pasturas artificiales en el aspecto de manejo dado que el estudio fundamental de introducción de especies ya se ha efectuado. Ahora, es necesario incursionar en el trabajo de evaluación con animales y para ello se requiere cierta información básica que se refiere a manejo de pasturas. También convendría señalar que el criterio que ha ganado la implantación de parcelas experimentales en diferentes regiones de Santa Cruz permite acumular información en los diferentes sitios ecológicos con énfasis en la variación que se relaciona a precipitaciones fluviales y suelos.

Por esta razón los diferentes experimentos se hallan ubicados en: Clara Cuta 4 Km. N. de la ciudad de Santa Cruz. Estación Experimental Ganadera de Okinawa aproximadamente a 60 Km. al Noreste de Santa Cruz. Algodonera Boliviana 25 Km. N. de Santa Cruz. Ingenio la Bélgica aproximadamente 40 Kms. N.O. de Santa Cruz. Estación Experimental Agrícola de Saavedra 65 Km. N. de Santa Cruz. Estación Experimental de San Juan de Yapacaní 140 Km. al N. de Santa Cruz.

Se hace notar que la mayor parte de los experimentos están ubicados en la Estación Experimental de Saavedra.

* Ing. Agr., Encargado de la Sección Forrajerías Estación Experimental de Saavedra.

** Asesor de la Sección Forrajerías de la Misión Británica de Agricultura

a. Estudio de Ecosistemas

En este renglón no se ha empezado un estudio concreto. Sin embargo se ha iniciado la acumulación de algunos datos meteorológicos que están a cargo de cada institución participante:

b. Mejoramiento y Manejo de Forrajes Nativas

Los trabajos se han iniciado con el objeto de cumplir el convenio con el "Banco de Germoplasma de Leguminosas Tropicales" propiciada por el CIAT (Cali-Colombia). A la fecha se tiene recolectada especies de gramíneas y leguminosas que vegetan en los alrededores de la Estación Experimental de Saavedra. También se empezará la recolección en la Estación Experimental de San Juan.

c. Introducción, Adaptación y Selección

Durante el año 1970/71 no se realizó ninguna actividad y recién a partir de junio se está conservando material vegetativo a nivel de invernadero, y algunas semillas en depósito. No se han sembrado dichas semillas por considerarse de mayor prioridad la atención a trabajos de manejo de pasturas. Seguramente el jardín de introducciones será instalado durante el mes de marzo del presente año. En principio los jardines estarán ubicados en la Estación Experimental de Saavedra y San Juan.

d. Estudio y Manejo de Praderas Artificiales

No se han realizado estudios a nivel de praderas, pero si los estudios se llevan a nivel de parcelas experimentales.

En el estudio que comprende la mayor parte de los trabajos se incluyen las siguientes especies Yaragua, (Hyparrhenia rufa), Panico Verde, (Panicum maximum var. Trichoglume), Guinea Coloniao (Panicum maximum) Merkeron (Pennisetum purpurum var. Merkerilecke), Pangola (Digitaria decumbens) Cordura (Melinis minutiflora), Glycine (Glycine javanica var. Tinarao), Atro (Phaseolus atropurpurens var. Ennever), Lablab (Dolichos lab lab var. Rongai).

Los trabajos comprenden:

1. Altura de corte
2. Frecuencia de corte
3. Niveles de N. y P₂ O₅
4. Densidad de Siembra
5. Mezclas forrajeras

e. Valor Forrajero

Todas las muestras son enviadas para el análisis bromatológico así se espera poder obtener curvas de variación anual para los constituyentes como fibra cruda, proteína cruda, etc. en cada una de las especies estudiadas.

f. Carga Animal

No se tiene ningún trabajo realizado, aunque se tiene la confianza de que en el mes de marzo del presente año se iniciarán trabajos con Merkaron, Pangola, Guinea Coloniao y Lablab.

g. Engorde

Este trabajo se realizará en la Sección Ganadería.

h. Conservación

Se ha efectuado el ensilaje de la mezcla de maíz Lablab y Sorgo granero con resultados excelentes. Por su calidad se empleó el material en un experimento de consumo y trabajo que se publicará como tesis de grado. El trabajo de tesis estuvo ejecutado en la sección de ganadería.

Para la conservación del material vegetativo se construyeron silos rústicos tipo Bunker colocando partes distanciados a 2.5 m. encerrados con malla de alambre y cubiertos por dentro con papel de polietileno de color negro y espesor de 3 micros.

i. Rotaciones

Aunque se tenía programado ejecutar trabajos que permitan buscar información adecuada a la zona de Santa Cruz, este tipo de trabajo no se hizo efectivo. Se hace notar que se tiene gran parte del material preparado y según las informaciones de Algodonera Boliviana (lugar de ejecución del trabajo), se tiene alrededor de 40 Has. disponibles. Los trabajos a ejecutarse están en relación con el cultivo del algodón. También se tiene programado realizar similares trabajos para el cultivo de Caña de Azúcar en coordinación con CNECA. (Comité Nacional del Estudio de la Caña y del Azúcar).

Producción de Semilla

Este programa ha estado en permanente ejecución, en mayor o menor grado, ha tomado impulso a partir del año agrícola de 1972 con el programa de multiplicación de alto y glycine. Para este objeto se ha utilizado la semilla producida en el año 1970/71, y a la fecha se tiene contratos con agricultores para la multiplicación de dichas especies. Se espera que para el éxito de este programa la semilla pueda ser comercializada. Existen auspiciosos mercados internacionales y nacionales.

Divulgación

A partir de 1970 se han venido editando en forma paulatina boletines que se refieren a cada una de las gramíneas y leguminosas que se adaptan al área tropical o subtropical de Bolivia. A la fecha se tiene en lista 23 publicaciones que serán terminadas de editar hasta junio de 1972.

Por otro lado se ha colaborado en la publicación de la Bibliografía de los Andes Altos.

Coordinación

Se mantiene invariable la coordinación entre asesores Británicos y Estación Experimental de Saavedra, pero es de lamentar que no se ha podido entrar en coordinación con otras instituciones, aunque se han hecho los esfuerzos necesarios.

Asesoramiento

Se han realizado viajes a diferentes zonas del país como el Chaco, Beni, Alto Beni, San Javier, etc. con el objeto de brindar asesoramiento a ganaderos interesados. Se hace notar que la mayor parte del asesoramiento se efectúa a ganaderos de la "zona de desarrollo" de Santa Cruz.

Asistencia a Reuniones

En representación del Ministerio de Asuntos Campesinos y Agricultura el Ing. Guido Delgadillo ha asistido a dos reuniones: II Reunión Regional de Investigadores en Pastos y Forrajes Tropicales, Tibaitatá (Colombia) y a la Reunión de la Comisión Técnica del Banco de Germoplasma de Leguminosas Tropicales, Cali, (Colombia) 28 al 30 de septiembre de 1971. (Se incluyen en este volumen los informes respectivos).

00000o00000

2. Introducción de Especies Forrajeras en la Estación Experimental Agrícola de Chipiriri-Chapare

Javier Guevara S.*

Introducción

La explotación ganadera ocupa un lugar de marcada importancia dentro de la economía de la explotación agrícola; tal como ha quedado demostrado en otros países, que tienen una firme economía, gracias a su incremento ganadero.

Bolivia como pocos países, encierra grandes posibilidades para desarrollar una ganadería de alta productividad, ya que cuenta con enormes extensiones de praderas naturales aptas para una adecuada preparación del ganado de matanza mediante el proceso de engorde. Las tierras marginales, inundadizas o de topografía irregular, inapropiadas para una agricultura intensiva, serían utilizadas en la producción de alimentos para el ganado de carne que, consiguientemente, irá a alimentar nuestra población que carece de ella.

El ganado no sólo convierte las plantas en productos de mayor valor alimenticio, sino que facilita a la vez la administración y la venta de los productos del agricultor en forma más adecuada. La gran cantidad de alimentos que puede obtenerse con la formación de praderas permanentes, es naturalmente su característica más importante, puesto que en estos campos el ganado pastaría su forraje, haciendo un ahorro en el costo de mano de obra; por otro lado cabe señalar que el forraje obtenido de las praderas es altamente nutritivo y se mantiene siempre verde y tierno.

La creciente demanda de este artículo de primera necesidad, tanto en el mercado interno como externo cuya capacidad es cada día más grande, por la misma razón de que la existencia del ganado no va aumentando tanto como la población humana, hace que nos dediquemos con más profundidad a esta rama de la ganadería.

La zona del Chapare por sus condiciones ecológicas y de infraestructura, sería tal vez la más apropiada para el proceso de engorde por las siguientes ventajas:

* Tec. Agr. , Encargado de Pastos y Forrajes de la Estación Experimental de Chipiriri.

- a. Por encontrarse entre los centros de consumo y los campos de cría del Beni que vendría a abastecer de ganado flaco para este objetivo. Chapare como centro de engorde tendría la ventaja de colocar la carne en Cochabamba, Oruro, centros mineros y otros mercados de consumo con mucha facilidad y a bajos costos de transporte, ya que a muy breve plazo contará con un excelente camino carretero de corto recorrido, (desde Puerto Villarroel; puesto de desembarque del ganado que sale del Beni).
- b. Los suelos aluviales, la alta precipitación y el poco drenaje que existe en algunos de ellos, hacen que por razones de conservación, una gran parte de las áreas desmontadas deban ser cubiertas con plantas forrajeras apropiadas, para evitar la erosión y la pérdida de nutrientes del suelo.
- c. Otra de las ventajas excepcionales de la zona, es la constante humedad de sus suelos, que permitirán disponer de pasto crecido y tierno, que mediante labores adecuadas de mantenimiento se podría elevar en ciertas épocas su capacidad receptiva de unidad animal hectárea en el año. La mayor parte de las zonas ganaderas de nuestro país no ofrecen estas ventajas, razón por lo que el ganado procedente de estos centros es flaco, y de baja calidad.
- d. Por otro lado la inestabilidad y los bajos precios de los frutos tropicales y otros productos agrícolas, hacen necesario encarar la diversificación pecuaria a través de la utilización de pasturas cultivadas, en rotación con los cultivos tradicionales, buscando además la recuperación de la fertilidad de los suelos, mediante el pastoreo y la incorporación de las deyecciones y la orina del ganado.

El principal objetivo del proceso de engorde, será lograr una adecuada preparación del ganado de carne, para alcanzar máximos pesos en un corto lapso de tiempo y haciendo que los animales permanezcan en la zona sólo por el tiempo necesario para que justifiquen su aumento de peso.

En la zona del Chapare existen gramíneas y leguminosas forrajeras nativas, éstas si bien son apetecidas por el ganado, son de bajo rendimiento en materia verde y deficientes en su valor nutritivo, por lo que, la introducción de especies forrajeras mejoradas será de gran valor para el programa ganadero propuesto.

Especies forrajeras Introducidas

En la Estación Experimental Agrícola de Chipiriri, los trabajos con especies forrajeras tanto gramíneas como leguminosas datan de muy poco tiempo atrás. Durante este corto período de tiempo se han introducido las siguientes especies:

Gramíneas

Pangola (Digitaria decumbens)
Merkeron (Pennisetum purpureum)
Elefante (Pennisetum purpureum)
Guinea (Panicum maximum)

Capin gordura (Melinis minutiflora)
Buffel (Pennisetum ciliare)
Grama negra (Paspalum notatum)
Guinea var. enana (Panicum maximum)
Pará (Panicum purpurascens)
Pasto Rodes (Chloris gayana)
Yaraguá (Hyparrhenia rufa)

Leguminosas

Kudzú tropical (P. phaseoloides)
Calopogonion (C. mucronoides)
Soya perenne (Glycine javanica)
Frijol terciopelo (Stylosibium deeringiana)

Siratro (Phaseolus atropurpureus)
Centrosema pubescens
Centrosema pubescens
Lablab (Dolichos lab-lab)

Los trabajos de campo se han reducido a simples observaciones y registro de datos, de las cuales algunas ya han mostrado cierto grado de adaptación y otras con buenas posibilidades.

Resultados Preliminares

Por el momento sólo indicamos en el cuadro adjunto, las especies y variedades forrajeras cultivadas que han demostrado ser las más promisorias para esta región. Por otro lado, su buena adaptación, obtención de rendimientos satisfactorios y su buena palatabilidad y aceptación por el ganado, hacen ver que son los pastos más aconsejables. Indudablemente que en el futuro y a medida que los trabajos vayan profundizándose y aumenten ruestas experiencias, la información será más amplia.

De las diferentes gramíneas y leguminosas introducidas en la Estación y de acuerdo a los ensayos regionales realizados en las diferentes colonias vecinas, con pequeños lotes de ganado de los agricultores, han mostrado varias de ellas resultados prometedores.

Rendimiento en Materia verde de las diferentes gramíneas
y Leguminosas en cinco cortes Ton/Ha

Especies Gramíneas	C o r t e s					Total	Prom. Alt. Mts.	% Flora- ción	Inter- cortes días
	1°	2°	3°	4°	5°				
Merkeron	6.5	19.0	39.0	18.0	12.0	94.0	1.40	10	60
Buffel	7.5	12.0	15.0	9.0	9.0	52.5	1.20	15	60
Guinea	6.0	7.5	11.0	13.0	10.0	47.5	0.98	20	60
Capin gordura	12.0	9.5	9.0	10.0	8.0	48.5	0.48	Preflo- ración	
<u>Leguminosas</u>									
Kudzú tropical	9.0	17.0	10.0	-	-	36.0	0.60	"	90
Calopogonion	7.0	8.5	13.0	-	-	28.5	0.47	"	90
Centrosema Pub.	8.0	10.0	11.0	-	-	29.0	0.40	"	90
Dolichos axila	7.0	11.5	14.0	-	-	32.0	0.37	"	90
<u>Mixtos Gramíneas</u> <u>X Leguminosas</u>									
Merkeron kudzú	31.5	15.0	19.5	15.0	19.0	99.0	1.10	10	60
Merkeron Calop.	26.0	9.5	10.0	11.0	8.0	64.5	1.08	15	60
Guinea Gord.	10.0	6.0	5.0	4.5	5.0	30.5	0.92	5	60
Guinea Calop.	7.0	8.0	6.5	7.0	4.0	42.5	0.75	8	60

Chipirini febrero 10, 1972

0000000000

3. Avances en el Programa Forrajero en la Zona Abapó-Izozog.

Teddy Monasterios*

En la II Reunión Nacional de Pastos y Forrajes llevada a cabo en Cochabamba del 29 al 31 de julio de 1970, se propuso un programa de actividades de carácter regional, a cuyos lineamientos debían ajustarse, en cierto modo, las diferentes instituciones vinculadas al problema forrajero-ganadero del país, para lograr un plan nacional forrajero más coordinado y más eficiente. En tal evento, se estableció, también, la formación de comités regionales, bajo el asesoramiento del IICA, los que debían reunirse una o dos veces al año, para discutir problemas pertinentes a la especialidad, lo que lamentablemente no sucedió.

En esta oportunidad el Programa Forrajero-Ganadero del Proyecto Abapó Izozog (PAI) presenta los avances que ha logrado hasta la fecha en el estudio de forrajeras.

Para una mejor comprensión, creemos importante recordar el programa propuesto para la región del Chaco, zona de influencia del Proyecto Abapó-Izozog.

Programa para el Chaco

(II Reunión Nacional de Pastos y Forrajes, 29-31 de julio, 1970, pag.7)

	PAI	INV	SUE	MB	IICA
Ecosistemas	X		X	X	
Evaluación especies nativas	X			X	
Mejoramiento de praderas nativas	X				
Manejo de praderas nativas	X	X			
Introducción de especies exóticas	X				
Valor forrajero	X			X	
Publicaciones	X	X		X	X

Comité Regional: Proyecto Abapó-Izozog (PAI), Ministerio de Asuntos Campesinos y Agricultura (MACA), Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (IICA)

* Ing. Agr. Encargado de la Sección Forrajes y Jefe del Departamento de Agricultura, Proyecto Abapó-Izozog.

Ecossistemas

El estudio de factibilidad y demostración para el desarrollo agro-industrial en la región de Abapó-Izozog, comprende básicamente la investigación de los recursos naturales de la zona, para la cual se efectúa un trabajo integral que comprende estudios de Cartografía, Pedología, Ecología, Hidrología, Hidrogeología, Climatología, Irrigación y Socioeconomía. La investigación ecológica, en sí, comprende las siguientes actividades:

- Foto interpretación
- Control de campo (suelos) perforaciones y calicatas en los tipos de tierra más importantes.
- Control de campo por un ecólogo, unas 4-6 semanas entre marzo y mayo, 1972, y
- Preparación de mapas e informe.

Los estudios pedológicos básicos para este estudio en su primera fase están casi al terminar. En base a las fotografías aéreas se han escogido dos áreas pilotos, de 400 y 2.000 Has., donde se efectúan los trabajos de campo para estudiar al detalle los factores que intervienen en una determinada unidad. En estas áreas se hacen barrenaciones cada 200 mts. y se cavan calicatas cada 500 mts; de modo que pueda buscarse las menores variaciones dentro del paisaje. Terminado este trabajo, en las próximas semanas se hará la foto interpretación de 2 millones de hectáreas, debiendo sobre esa base regresar al campo a ejecutar los trabajos anteriormente mencionados aunque con menor intensidad. Un ecólogo entre marzo y mayo de este año, en base en todo lo estudiado y otros datos que recolecte, hará un estudio ecológico a gran visión.

Aunque el estudio anterior es de carácter general, va a constituir el fundamento para un estudio más al detalle de los diferentes sistemas ecológicos existentes en la zona.

Evaluación de especies nativas

El área comprendida entre los ríos Grande y Parapetí está cubierta en su mayor parte por un bosque erofítico de valor maderable muy relativo. En él, se encuentran especies leguminosas arbóreas, arbustivas y herbáceas de un reconocido valor forrajero que sostienen tanto la ganadería como la fauna silvestre chaqueña. Se ha observado también la presencia de un número elevado de gramíneas que crecen mayormente en las brechas abiertas a la vera del camino y que en los campos recientemente desboscados llegan a formar pasturas nativas cuyo valor forrajero se desconoce y que bien podrían ser importantes para el establecimiento de una ganadería extensiva. Se han realizado evaluaciones en las siguientes especies nativas:

Quadro Nº 1.

Evaluación de Pastos Nativos - Rendimientos en Materia Verde

Proyecto Abapó-Izozcog

Especie	Altura	Superf. Cosech.	Materia verde		Rel.hoja tallo
			Kg/p.	T/ha.	
a) Sin acumulación de Agua					
Setaria sp.+Phaseolum sp. 68% 32%	90 cm.	6,25 m ²	15.5	24,8	-
Setaria sp.+Phaseolus sp 91% 9%	85 "	6,9 "	15.5	22.5	
Setaria sp.+Phaseolus sp. 96% 4%	75 "	9.0 "	17.0	18.9	-
Setaria sp.+Phaseolus sp. 7.5% 96.6%	70 "	8.10 "	16.5	20.4	-
Setaria sp. (morada)	75 "	8.4 "	22.0	26.2	-
Setaria sp	100 "	1.00 "	2.0	20.0	-
Setaria sp.	95 "	1.00 "	2.75	27.5	1 : 3
Setaria sp+malezas 97,3% 2,7%	100 "	1.00 "	3,65	36,5	1 : 3
Setaria sp+Leg.+malezas 85,4% 6,4% 8,2%	110 "	1,0 "	3,10	31,0	-
Setaria sp+Set.sp+malezas mítica 79% 16% 5% Setaria mítica	90 "	1,0 "	5,00	50,0	1:2.5
b) Con acumulación de Agua					
Setaria sp + malezas 84,5% 15,5%	120"	1,0 "	3.1	31.0	
Setaria sp + malezas 78,5% 21,5%	110"	1.0 "	3,6	36,0	

E s p e c i e	Altura	Superf. Cosech.	Materia verde		Rel.hoja tallo
			Kg/p.	T/Ha.	
Setaria sp. + malezas 87,5% 12,5%	100 cm.	1,0 m ²	4,0	40.0	1:1.5
Setaria sp + malezas 87.9% 12,1%	105 "	1.0 "	4.5	45.0	
Setaria sp	90 "	1,0 "	4,2	42,0	1:1.7
Setaria sp.+Otras forrajeras 83 % 27 % + matezas 10%	80 "	1 "	3	30	
Eriochloa sp	90 "	1 "	2,3	23	
Eriochloa sp	90 "	1 "	2,8	28	1:4,4
Eriochloa sp _ Setaria sp 75,% 25,0%	80 "	1 "	2,5	25	
Setaria sp + malezas 86,7% 3,3%	80 "	1 "	3,1	31	
Setaria sp	90 "	1 "	3,6	36	
Chloris sp.	70 "	1 "	2,5	25	1 : 4

Se ha hecho la división arbitraria de a) sin acumulación de agua y b) con acumulación de agua, en base a que en el caso b), por depresión del terreno, el agua se acumuló en una cantidad mayor a la normal, lo cual naturalmente favorece el crecimiento.

Los datos anteriores nos muestran rendimientos en materia verde bastante elevados para las condiciones climáticas de la zona. Lamentablemente no fue posible hacer determinaciones en materia seca, por carencia de medios. Se desconoce también la apetitosidad que estas especies tienen para el ganado. Ensayos de pastoreo y de carga animal nos darán una mejor idea de la utilidad de estos pastos y de la capacidad forrajera nativa de la zona.

Mejoramiento de Praderas Nativas

A pesar de los estudios hidrológicos e hidrogeológicos que se están conduciendo, para aprovechar tanto las aguas superficiales como las subte-

rráneas, creemos que la ganadería va a estar basada mayormente en la utilización de praderas nativas en menor grado. En el sentido estricto de la palabra no existen praderas nativas de pastos. La alimentación del ganado criollo se basa exclusivamente en el ramoneo de arbustos forrajeros principalmente a orillas del Río Grande; sin embargo, las condiciones para la formación de praderas naturales, existen y pueden mejorarse para aumentar su capacidad forrajera. Se ha observado que la implantación espontánea de especies forrajeras gramíneas, en áreas recientemente desboscadas, es relativamente rápida dependiendo naturalmente del tipo de desbosque; es muy fácil en la zona de estudio, remover la materia orgánica al trasladar los árboles y arbustos a los cordones, ocasionando así un desequilibrio en la fertilidad de los suelos, que impide la implantación pronta de una especie.

Con el propósito de estudiar la velocidad de formación de praderas naturales, las especies predominantes, el porcentaje de cobertura vegetal útil, la densidad, el valor forrajero de la especie y carga animal, se ha comenzado un ensayo que en su primera fase incluye un estudio de cobertura y densidad vegetal útil en una superficie de 2 has. La determinación se la realiza en base a huincheo cada 10 mts. efectuando un cuadrículado de las 2 has. Hasta el momento se ha efectuado la determinación de la cobertura vegetal en el primer año de desbosque. Los datos obtenidos se pueden apreciar en el cuadro N° 2. En este segundo año se hará una nueva determinación para observar el avance de las especies. También este segundo año se efectuarán los muestreos de punto, para determinar la densidad vegetal, empleando muestreadores circulares. Terminada esta segunda determinación, en una hectárea se efectuará la siembra de algunos de los pastos exóticos que han mostrado buen grado de adaptación a la zona y una gran agresividad. Cenchrus ciliare, Andropogoa nodosus, Digitaria decumbens y Chloris gayana juzgamos son las gramíneas que constituirán la base para el mejoramiento de las praderas nativas. Glycines, terramus, centrosemas, stizolobiums, phaseolus y canavalias, serán por otra parte las leguminosas que mejoren en algún grado el valor nutritivo de las praderas.

Quadro Nº 2

Densidad de vegetación en praderas nativas recientemente formadas

L í n e a	Total medido mts.	P a s t o s		Plantas no forrajeras mts.	Suelo desnudo mts.
		En buen Estado mts.	Raquíti-cos mts.		
<u>Parcelas A y B Mediocres de Sur a Norte. Mayo/71</u>					
A 1	104.00	43.70	0.00	0.00	60.30
A 2	109.00	15.90	8.30	33.50	51.30
A 3	110.00	25.50	40.00	15.00	29.50
A 4	112.00	33.90	38.60	8.50	31.00
A 5	110.00	12.50	34.50	25.50	37.50
A 6	110.00	10.40	13.00	23.00	63.60
A 7	110.00	14.40	24.50	30.50	40.60
A 8	110.00	13.30	37.50	13.00	46.20
A 9	110.00	20.00	52.00	13.00	25.00
A 10	110.00	32.00	33.00	9.00	36.00
A 11	110.00	9.00	14.50	53.50	33.00
Suma	1.205.00	230.60	295.90	224.50	454.00
Porcentaje	100.00	19.14	24.56	18.63	37.67
B 1	110.00	24.00	12.00	31.00	43.00
B 2	112.00	24.70	31.80	44.00	11.50
B 3	114.00	27.80	22.50	54.20	9.50
B 4	114.00	36.50	21.50	30.50	25.50
B 5	117.00	9.10	8.00	54.40	45.50
B 6	113.00	35.70	0.00	32.00	45.30
B 7	115.00	16.50	23.00	31.50	44.00
B 8	114.00	4.50	15.60	42.90	51.00
B 9	114.00	6.00	0.00	12.50	95.50
B 10	111.00	17.00	17.00	24.00	53.00
Suma	1.134.00	201.80	151.40	357.00	423.80
Porcentaje	100.00	17.79	13.35	31.48	37.38

Línea	Total medido mts	Pastos		Plantas no forrajeras mts.	Suelo desnudo mts.
		En buen Estado mts.	Raquiti-cos mts.		
Parcelas A y B. Mediciones de Este a Oeste. Mayo/71					
A I	100.00	16.50	23.50	0.00	60.00
A II	100.00	25.00	11.90	4.50	58.60
A III	100.00	24.00	15.00	24.00	37.00
A IV	100.00	2.00	0.00	9.50	88.50
A V	100.00	18.50	4.00	40.50	37.00
A VI	100.00	0.00	0.00	15.00	85.00
A VII	100.00	26.00	31.50	23.50	19.00
A VIII	100.00	27.00	13.00	41.00	19.00
A IX	100.00	33.00	53.00	12.00	2.00
A X	100.00	16.50	16.00	14.00	53.50
A XI	100.00	44.00	33.50	19.00	3.50
A XII	100.00	40.00	19.00	10.00	31.00
Suma	1.200.00	272.50	220.40	213.00	494.10
Porcentaje	100.00	22.71	18.37	17.75	41.17
B I	105.00	23.00	8.50	0.00	73.50
B II	109.00	17.60	8.00	12.40	71.00
B III	109.00	15.00	0.00	28.00	66.00
B IV	106.00	7.00	2.00	40.00	57.00
B V	107.00	11.00	12.00	16.00	68.00
B VI	109.00	3.00	9.00	55.50	41.50
B VII	108.00	0.00	0.00	67.50	40.50
B VIII	109.00	18.50	40.50	34.00	16.00
B IX	108.00	36.00	11.00	25.50	36.00
B X	110.00	34.00	29.00	21.50	25.50
B XI	110.00	59.00	30.50	13.50	7.00
B XII	110.00	47.50	0.00	4.00	58.50
Suma	1.300.50	271.60	150.50	317.90	560.50
Porcentaje	100.00	20.89	11.57	24.44	44.10

El alto porcentaje de superficie inútil que se observa en el cuadro anterior, se debe principalmente a la forma de desbosque no muy perfecta; juzgamos que ha habido un desplazamiento importante de suelo superficial-y consecuentemente de materia orgánica- hacia los bordes. Actualmente se estudian otros tipos de desbosque, en los que se tenga un mínimo movimiento de tierra.

Introducción de Especies Exóticas

Esta actividad ha sido la primera en conducirse; cada año se va enriqueciendo el germoplasma. En el cuadro 3 podemos ver las especies que han sido hasta la fecha introducidas.

Cuadro N° 3

Especies forrajeras introducidas al Proyecto Abap6-Izozog

G r a m í n e a s

1968

Setaria sphacelata (1)*
Panicum maximum (1)
Hyparrhenia rufa (1)
Cenchrus ciliare (1)

1969

Bromus sp (1)
Cenchrus ciliare (4)
Festuca arundinacea (3)
Paspalum dilatatum (2)
Panicum virgatum (1)
Chloris gayana (2)
Eragrostis curvula (2)
Hyparrhenia rufa (2)
Andropogon nudosus (1)
Dactylis glomerata (2)
Agropyrum elongatum (1)
Bromus marginatus (1)
Phalaris arundinacea (1)
Phleum pratense (1)
Setaria sphacelata (1)
Lolium sp (1)

Panicum maximum (3)
Lolium multiplorum (3)
Arrhenatherum elatius (1)
Panicum purpurascens (1)
Erichloa polystachya (1)
Erichloa polystachya (1)
Rotboella compressa (1)
Pennisetum purpureum (1)
Digitaria decumbens (1)

1970

Lolium multiflorum (3)
Dactylis glomerata (3)
Bromus inermis (1)
Phalaris arundinacea (1)
Bromus sp (1)

1971

Eragrostis curvula (2)
Lolium sp (1)
Festuca arundinacea (1)
Lolium perenne (1)
Dactylis glomerata (1)

1972

Cenchrus ciliare (1)
Buchloe dactyloides (1)
Panicum antidotale (1)

* Los números entre paréntesis indican el número de muestras

Leguminosas

1968

Dolichos Lab lab (2)*
Pueraria Phaseoloides (1)
Glycine javanica (1)
Phaseolus atropurpureus (1)
Centrosema pubescens (1)

Dueraria sp (1)
Vigna sp (1)
Crotalaria sp (1)
Canavalia gladiata (1)
Canavalia ensiformes (1)
Trifolium pratense (2)
Trifolium fragiferum (2)
Trifolium alexandrinum (3)

1969

Demodium intortum (2)
Medicago sativa (24)
Vicia benghalensis (1)
Melilotus albus (1)
Medicago hispida (1)
Trifolium repens (3)
Glycine javanica (6)
Terramissis uncinatus (1)
Lotononis Bainesii (1)
Calopogonium mucronoides (1)
Calopogonium sp (1)
Centrosema pubescens (3)
Centrosema plumieri (1)
Centrosema lowton (1)
Stylosanthes gracilis (2)
Desmodium uncinatum (1)
Desmodium sp (1)
Pueraria phaseoloides (2)
Dolichos Lab Lab (2)
Clitona terratea (1)
Cajanus cajan (2)
Cajanus sp (1)

Trifolium persicum (1)
Lotus corniculatus (1)
Onobrychis sativa (1)
Vicia sepium (1)
Vicia cracca (1)
Vicia villosa (1)
Stilozobium deeringianum (2)
Phaseolus atropurpureus (1)
Alysicarpus vaginalis (1)

1970

Trifolium alexandrinum (1)
Trifolium persicum (1)
Trifolium pratense (1)
Medicago sativa (3)
Dolichos Lab lab (1)

1971

Vicia villosa (1)
Trifolium pratense (1)
Medicago sativa (31)

* Los números entre paréntesis indican el número de muestras

La evaluación de los pastos exóticos se hace principalmente en base a parcelas de 20 m² en un jardín de observación y en algunos casos por muestreos en lotes mayores. Al presente, con las principales especies forrajeras se están implantando lotes de observación de 1.000 m². En los cuadros 4, 5 y 6 se presentan datos sobre rendimientos en materia verde de algunas especies probadas. Es oportuno hacer notar que a menos se indique lo contrario, los rendimientos han sido obtenidos en condiciones de secano. La poca disponi-

bilidad de agua que se ha tenido en el pasado no ha permitido hacer mayores observaciones en condiciones de riego. Este año se tiene, en programa, un buen número de ensayos bajo riego.

Quadro N° 4

Rendimiento en materia verde de alfalfa. Introducciones Bordenave SPF 966 y SC 118. Bajo riego. P.A.I.

Introducción	Corte	Parcela A			Parcela B		
		Altura cms	Días al corte	Rend. T/Ha.	Altura cms	Días al corte	Rend. T/ha.
Bordenave SPF 966	1	53	48	12.9	60	30	22.3
	2	--	35	-	70	50	7.2
	3	65	41	7.2	70	36	8.0
	4	53	42	9.8	60	52	7.8
	5	64	53	8.3	49	46	10.3
	6	82	39	13.9	62	39	12.5
	7	68	35	11.4	75	37	17.5
	8	70	39	15.4	65	21.	13.9
	9	70	30	15.6	--	--	---
	Media	65.6	40	11.8	63.8	39	12.4
SC 118	1	36	48	10.4	52	30	8.7
	2	--	35	--	60	50	6.9
	3	70	40	5.1	65	36	8.1
	4	47	42	6.7	55	52	8.0
	5	46	53	6.9	57	27	13.4
	6	60	39	6.6	75	30	15.3
	7	59	28	12.2	75	28	13.9
	8	65	31	21.0	65	30	10.1
	9	65	27	5.9	--	--	---
	Media	56	38	9.3	63	35	10.5

Cuadro Nº 5

Rendimiento en materia verde de algunas variedades de alfalfa.
Bajo riego. Proyecto Abapo-Izozog

V a r i e d a d	Primer corte		Segundo Corte	
	Altura	Ton/Ha.	Altura	Ton/Ha.
SPF	97	27.5	53	12,8
SC 118	70	18.0	36	13.4
Magnific	66	19.6	63	16.7
P. Harriet	60	19.5	60	13.2
Peñas blancas	75	13.1	52	9.0
Saladina	79	13.0	54	8.6
Scatamburlo	64	13.0	41	8.8
Selec. Anguil	52	6.2	23	2.8
Polihibrido	59	5.2	22	2.7
San Martín	32	3.8	26	4.5
Fortín Pergamino	33	3.0	28	3.6
Selec. Bordenave	45	2.4	20	3.1
Moapa	52	22.3	55	14.1

Cuadro Nº 6

Rendimiento en verde de algunas forrajeras cultivadas en condi-
ciones de secano. Proyecto Abapó-Izozog

Registro	E s p e c i e	Ton/ha.
F1-7	Medicago sativa v. Polihibrido	9.8
F1-8	" " " Bordenave	7.0
F1-9	" " " F. Pergamino	6.5
F1-11	" " " Selec. Anguil.	9.8
F1-13	" " " Peñas Blancas	7.0
F1-16	" " " Magnific	11.6
F1-97	" " " Apex	3.0
F1-57	" " " Alfalfa	9.0
F1-58	" " " Ranger	4.7
F1-48	Dolychos lablab	29.8
F1-85	Stizolobium deeringianum	22.5
F1-98	Dolychos lablab	24.5
F1-99	Medicago sativa v. Moapa	8.5

Registro	E s p e c i e	Ton/Ha.
F1-73	Medicago sativa v. Dupuits	6.0
F1-88	Frijol Georgia	18.6
F1-54	Crotalaria sp	27.7
F1-53	Vigna sp	32.3
F1-89	Frijol manteca	20.6
F1-99	Medicago sativa v. Moapa	7.5
F1-73	" " v. Dupuits	5.5
F1-56	Canavalia ensiformis	38.0
F1-71	Glycine javanica	22.0
F1-57	Medicago sativa v. alfalfa	10.0
F1-86	Dolychos lablab	24.0
F1-40	Centrosema plumieri	36.0
F1-87	Frijol rojo	23.5
F1-33	Terramnus uncinatus	20.5
F1-1	Dolychos lablab	48.5
Fg-44	Panicum maximum	22.0
Fg-46	" "	14.0
Fg-45	Pennisetum purpureum	19.5
Fg-48	Cenchrus ciliare	12.0
Fg-13	Cenchrus ciliare	5.5
Fg-4	" "	10.5
Fg-4	" "	12.5
Fg-18	Andropogon nodosus	11.3
Fg-13	Cenchrus ciliare	7.4
F1-39	Centrosema pubescens	29.0
F1-98	Dolychos lablab	57.5
F1-58	Medicago sativa v. Ranger	8.5
F1-7	" " " Alfalfa	5.0
F1-16	" " " Magnific	12.2
F1-8	" " " Bordenave	5.5
F1-9	" " " F. Pergamino	5.5
F1-11	" " " Selc. Anguil	8.5

Sorgos forrajeros

También se pusieron bajo ensayo algunos sorgos forrajeros híbridos, que en su primera etapa de establecimiento recibieron riego, completando su posterior desarrollo y rebrotes en condiciones de secano. El cuadro 7 nos enseña los rendimientos obtenidos en cuatro cortes. Bajo condiciones de riego creemos que estos datos van a ser superados en gran manera.

Cuadro N° 7

Rendimiento de sorgos forrajeros. Rendimiento en materia verde.
Toneladas por hectárea. Suma de cuatro cortes.

Variedad	R e p e t i c i o n e s					
	I	II	III	IV	S	X
Pioner 985	98.17	44.38	106.89	24.08	273.52	68.38
Sx-11	51.81	44.23	86.17	57.87	240.08	60.02
Sudan Cross	29.39	75.76	121.96	44.07	271.18	67.79
Denkalb-Sx-16	43.94	69.39	102.11	35.60	251.04	62.76
Denkalb-Fs-101	31.06	30.15	84.38	40.90	186.49	46.62
Minu Inta	20.60	28.42	77.72	28.18	154.92	38.73
Sordan 67	45.75	32.42	99.54	29.08	206.79	51.70
Sx-5	43.78	57.12	112.87	17.71	231.18	57.79
Morgan forrajero	60.74	30.30	139.08	79.37	309.49	77.37
Panoja S-214	49.69	71.66	136.80	35.59	293.74	73.43
Grazer	47.85	63.33	112.26	65.15	288.59	72.15
Beefbuilder Tx	49.84	67.87	130.14	55.14	202.99	75.75
Hydan 37	50.60	59.84	101.35	44.54	256.33	67.53
Cabure Inta 11	56.21	50.14	116.50	47.27	270.12	67.53
Dekalb Fs 104	52.57	28.64	118.47	44.84	244.52	61.13
Hydan 35	60.45	49.39	115.91	45.45	271.20	67.80
S u m a	792.45	803.04	1762.15	694.54	4052.18	

Valor forrajero

En esta actividad se tienen efectuados análisis químico-bromatológicos de 24 plantas nativas y 10 plantas introducidas. Los datos correspondientes pueden consultarse en el informe técnico N° 8 del Departamento de Bromatología. Febrero 1971.

Publicaciones

El programa forrajero-ganadero está en su iniciación y no se cuentan todavía con datos suficientes, que sean dignos de ser publicados.

La presentación de los anteriores datos nos muestra que el Proyecto Abapó-Izozog procuró cumplir -en la medida de sus posibilidades- con lo programado para la región del Chaco. Este año la disponibilidad de agua para riego será segura y dará oportunidad para conducir mayor número de ensayos y en forma más eficientes.

00000o00000

D. Informe de Reuniones Internacionales

1. Informe de la III Reunión Regional de Investigaciones de Pastos y Forrajes Tropicales

Guido Delgadillo*

La Reunión organizada por el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) en colaboración con la Zona Andina del IICA se realizó en Tibaitatá (Bogotá - Colombia) del 22 al 23 de abril de 1971.

Estuvieron presentes las delegaciones de: Brasil, Colombia, Ecuador, Perú, Venezuela, CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical) IICA y Bolivia. El total de asistentes fue de 20 delegados.

Luego de la ceremonia de inauguración, elección de la Directiva, presentación de los asistentes, el Dr. A. Cardozo se dirigió a la Reunión con un análisis de la II Reunión Regional de Investigadores en Pastos y Forrajes. (Quito 18 al 21 de marzo de 1970).

En sus consideraciones incluyó una tabla que refiere la importancia que cada país otorga a los diferentes acápites en la investigación forrajera y para Bolivia se resumió así:

	Porcentaje del total de trabajos	Prioridad otorgada	Prioridad que se debía otorg**
Fitomejoramiento	15	2º	4º
Pract. Culturales	50	1º	3º
Evaluación animal	3	3º	2º
Valor Nutritivo	5	3º	2º
Producción de semilla	5	6º	1º
Conservación de Forrajes	10	5º	1º
Estudios Especiales	2	4º	5º
Divulgación	10	4º	2º
	100		

** De acuerdo a la sugerencia de la Delegación Boliviana en la II Reunión de Quito.

* Ing. Agr. Coordinador Nacional del Programa Nacional de Pastos y Forrajes, Estación Experimental de Saavedra

Los delegados nacionales presentaron un informe de actividades en sus respectivos países. El Delegado de Venezuela que se caracteriza por ser un modelo de planificación y determinación de prioridades indicó en forma sumaria los impactos alcanzados en 1970 y los futuros planes para 1971/72.

Gran parte de los trabajos realizados en Venezuela fueron agronómicos con resultados como la obtención de híbridos en Elefante y Bermuda, aplicación de fertilizantes en diferentes épocas del año y su efecto en el contenido de elementos como Ca, Bo, Fe; Digestibilidad In Vitro y ganancia de peso en Bovinos de carne. Las especies estudiadas fueron Pangola, Bermuda, Guinea, Lamedora (*Leersia hexandra*), Capin Para, Yaragua. Durante 1970 se indicó un número parcial de 13 publicaciones.

Para 1972 han planeado continuar con los trabajos anteriores y enfocar problemas de producción de leche, ceba de novillos, estudios de pastizales naturales y leguminosas nativas.

El Ecuador caracterizado por el desarrollo específico de proyectos de gran alcance o importancia nacional ha dividido su programa en 5 subproyectos:

1. Mejoramiento
2. Prácticas culturales y Manejo
3. Fertilización
4. Evaluación con animales
5. Estudios especiales

Estos subproyectos ejecutados en climas fríos y cálidos han obtenido resultados como la adaptación de Festuca, Lolium, Medicago, Stylosanthe, Glycine, Centrosema, Phaseolus, Panicum, Brachiaria, Pennisetum y Cynodon. También se determinaron distancias de siembra y tiempo de cobertura total en Pangola y Para, efecto de Herbicidas, niveles de N en Guinea y Pangola carga animal en pasturas con y sin fertilizantes. Tolerancia al pisoteo en mezclas de Gramíneas y leguminosas, invasión de malezas en pasturas bajo sistema de pastoreo continuo. La bibliografía publicada en 1970 fue de 6 boletines.

Para 1971/72 los programas se dirigirán hacia la evaluación con animales, manejo de pastizales, estudios económicos en la formación de pastizales.

En cuanto se refiere a Colombia, la investigación forrajera está cobijada en el ICA y que en forrajes tiene 22 técnicos distribuidos en 13 centros experimentales. Sin llegar a dudas es el país más adelantado de la Zona Andina en la investigación de forrajes ya que su trabajo está coordinado con asesoramiento, extensión, Caja Agraria (Banco Agrícola) y que abarca un 80% de la superficie del territorio

de Colombia. El trabajo planificado está comprendido en 5 proyectos nacionales:

1. Prácticas culturales
2. Valor nutritivo
3. Mejoramiento genético
4. Pruebas regionales de Demostración
5. Estudios especiales

Estos cinco proyectos contienen 215 subproyectos de los cuales 45 comprenden la evaluación con animales y 57 a producción de semilla, lo que indica la magnitud del programa de pastos y forrajes. Vale la pena indicar que Colombia tiene acumulada información suficiente en cuanto a manejo de pasturas, fertilizantes, establecimiento (todos estos trabajos fueron iniciados en 1955). En 1970 publicaron 19 artículos en revistas y 10 en mimeógrafo.

En cuanto se refiere al Perú y Brasil, cada uno de los delegados explicó los trabajos que se realizan en sus diferentes países. El Perú mostró los trabajos desarrollados por la Universidad Agraria y el Brasil señaló la planificación de su trabajo en investigación agrícola. Sensiblemente no se ofreció buena información.

El CIAT, (Centro Internacional de Agricultura Tropical) basándose en el tremendo potencial del trópico húmedo de América (450 millones de Has), la existencia de pastizales naturales de bajo valor nutritivo y la presencia de especies tales como *Stylosanthes*, *Centrosema*, *Phaseolus*, *Desmodium*, *Digitaria*, *Brachiaria*, *Paspalum*, etc. con mejor valor nutritivo, hizo la consulta para presentar un proyecto de formación de un banco de Germoplasma de forrajeras que tendría la capacidad de:

1. Describir y caracterizar la colección de especies nativas e introducidas.
2. Mantener el material vegetal y la información en forma asequible
3. Conducir, organizar y programar la selección y proveer de plantas forrajeras seleccionadas a los centros regionales y colaboradores.
4. Establecer la línea de desarrollo a través de las pruebas de evaluación en parcelas pequeñas, producción de semilla y pruebas regionales de especies forrajeras seleccionadas.
5. Realizar y colaborar en pruebas de pastoreo.
6. Poner en disponibilidad para uso comercial nuevos tipos forrajeros.

Además el CIAT ofrecería:

1. Entrenamiento en Agrostología Tropical para entrenamiento en servicio de Postgraduados

2. Dirección y facilidades para realización de tesis de postgrado en pastos y forrajes tropicales.
3. Organizar cursos de entrenamiento en producción animal y pastos.

Esta propuesta fue aprobada con la nominación sujeta a confirmación de un comité técnico que se reuniría en una fecha próxima. (Este comité se reunió en la fecha prevista. En este Informe se adjuntan los resultados).

En cuanto se refiere a la actividad de la representación boliviana, ésta presentó un informe enfocando el aspecto de coordinación alcanzado a través de las dos reuniones nacionales y que para la programación de los proyectos se había tomado en cuenta las recomendaciones de la II Reunión Regional realizada en Quito que asignaba las siguientes prioridades:

1. Ensayos de pastoreo
2. Producción de semilla
3. Divulgación

De acuerdo a estas prioridades se indicó que en diferentes centros experimentales se estaban preparando las facilidades físicas para efectuar ensayos de pastoreo; que el MACA tiene en progreso su programa de producción de semilla y que en el año 1960 se había registrado alrededor de 100 publicaciones de diferente tipo.

Al final de la presentación de informes se pasó al comentario de cada uno de ellos como también se discutió algunos aspectos como la formación de una asociación de Agrostólogos de la Zona Andina y que podría ser parte de ALPA (Asociación Latinoamericana de Producción Animal). Se denominó a la delegación de Brasil, Venezuela y al Dr. A. Cardozo para tomar los contactos del caso.

Al final se llegó a las siguientes recomendaciones:

1. Pedir al IICA que fortalezca el Programa de Pastos Tropicales para completar acciones técnicas que contribuyan efectivamente al desarrollo de las instituciones y programas de los países. Se sugiere que esta acción debe estar implementada adecuadamente a fin de ofrecer cursos, asesoramiento a proyectos, seminarios y contactos directos con los centros de investigación en pastos y forrajes.
2. Aceptar la sugerencia de los delegados de Venezuela en el sentido de centralizar la recopilación y divulgación de informaciones sobre pastos tropicales en el Centro de Documentación del IICA, en Costa Rica y apoyar el proyecto aprobado en la Reunión de los Andes Altos para la recopilación de la bibliografía sobre pastos de altura en Bolivia.

3. Apoyar decididamente el proyecto presentado por el CIAT con el apoyo del IICA para la formación del Banco de Germoplasma de Leguminosas Tropicales. La planificación de las actividades debe ser encomendada a una Comisión Técnica constituida por delegados de los países y el IICA y los personeros autorizados del CIAT. Sugerir que este comité técnico se reúna a la mayor brevedad posible para la organización, planificación, ejecución y uniformización de la metodología en la conducción del Banco de Germoplasma
4. Solicitar al IICA la realización de la IV Reunión Regional de Pastos y Forrajes de la Zona Andina en la ciudad de Santa Cruz (Bolivia) en el próximo año.

Asimismo, la realización del Seminario de Evaluación Forrajera con la utilización de animales, en la república de Venezuela en la fecha más oportuna que se considere.

5. Recomendar a los países la fortificación de los programas nacionales de Pastos y Forrajes, la adecuada organización y planificación de sus programas para una cooperación regional más eficiente.

Consideraciones Finales

Haciendo un análisis de los trabajos efectuados en cada país y comparándolos con los de nuestro país podemos indicar que a todos nosotros (Zona Andina) nos falta buen camino por recorrer para incrementar la capacidad de producción de carne, leche o lana por hectárea de pastura.

En el caso particular de nuestra patria en la que los programas están tomando cuerpo y día a día, se organiza mejor la investigación. Habría que tomar las mejores características de cada país, así por ej: tomar en cuenta la planificación y determinación de prioridades que tiene Venezuela, formar un Instituto de Investigación con un equipo de técnicos permanentes que trabajen en coordinación con los diferentes servicios como el de Extensión, Caja Agraria, como el que existe en Colombia. Ver la posibilidad de lograr proyectos específicos de importancia nacional como ocurre en Ecuador, sumar esfuerzos para el desarrollo del país como ocurre en Perú con la coordinación de trabajos del Ministerio de Agricultura y las Universidades.

2. Informe de la Reunión Internacional sobre Germoplasma de Leguminosas

De acuerdo a una recomendación de la III Reunión Regional de Investigaciones de Pastos Tropicales se efectuó la reunión del comité técnico formado por un representante de Colombia, Perú, Venezuela, Bolivia, IICA, dos representantes por el CIAT. Ecuador no se hizo presente.

La reunión se llevó a cabo en Cali (Colombia) del 28 al 30 de septiembre de 1971.

En el transcurso de la reunión se discutió en detalle la propuesta del CIAT para la formación de un Banco de Germoplasma de Leguminosas Tropicales.

En el Anexo 2 se incluye las Bases del Banco de Germoplasma de Pastos y Forrajes Tropicales.

Como se podrá apreciar es una propuesta ventajosa para cada país que tome parte por la garantía de continuidad en el programa, calidad de técnicos y facilidades de trabajo que dispone el CIAT y que sin llegar a dudas beneficiará a todo el área de América y el mundo.

En la reunión cada delegación asistente presentó una lista preliminar del germoplasma de leguminosas existente en su país.

La Delegación boliviana entregó muestras de semilla de Atró, (Phaseolus atropurpureus) Glycine, (Glycine javanica) y Lablab, (Dolichos lab lab) con el interés de mostrar que en Bolivia se está en condiciones de producir dichas semillas a costos más bajos que los fijados por Australia, principal proveedor de este tipo de semilla. Las semillas fueron bien acogidas y se espera que tenga resultados positivos para la futura comercialización.

0000000o0000000

E. Informe de Instituciones

1. Trabajos relacionados con pasturas a cargo de la Corporación Boliviana de Fomento

Armando Torrico A.*

La Corporación Boliviana de Fomento a través de sus Plantas Industrializadoras de Leche en La Paz y Cochabamba; Proyecto Ganadero Reyes en el Bani y Proyecto Ganadero Todos Santos en Santa Cruz, se halla abocada en un programa de incremento de pasturas, a fin de ayudar a equilibrar la ración básica alimenticia del ganado bovino, tanto lechero como de carne de un modo uniforme durante todo el año. A continuación se describen los trabajos encaminados a la implantación de pasturas mejoradas a cargo de la C.B.F.

Planta Industrializadora de Leche La Paz

La C.B.F. ha instalado en Río Seco-La Paz una planta procesadora de leche con una capacidad de 55.000 litros diarios para abastecer de leche a la ciudad de La Paz. Bajo los auspicios de esta Planta se han realizado los siguientes trabajos relacionados con forrajeras:

Con la cooperación del Programa Cooperativo Regional de Andes Altos del IICA y con el asesoramiento del Ing. Emilio Rojas, técnico de este último organismo, se ha establecido en los terrenos de la PIL-La Paz, en Río Seco-La Paz, un "Ensayo de Evaluación Fenológica" con las siguientes variedades:

<u>Medicago sativa</u>	Moapa
	Santa Lucía
	Ranger
	Warrior
<u>Eragrostis Curvula</u>	
<u>Agropyron desertarum</u>	
	intermedium
	elongatum
<u>Festuca arundinacea</u> var. Alta	
<u>Onobrichis sativa</u>	
<u>Dactylis glomerata</u> var. Potomac	
<u>Elymus juncens</u>	
<u>Bouteloua curtipendula</u> var. ovalde	
<u>Eragrostis chloromelas</u>	
	lehmanniana
<u>Eragrostis curvula</u> var. Tanganika	

*Ing. Agr. Técnico de la Corporación Boliviana de Fomento

Con la cooperación de la Estación Experimental de Belén que facilitó material vegetativo se ha establecido un semillero de alfalfa de la variedad ranger, en la localidad de Sorata.

Programa de Aguas Subterráneas del Altiplano

Este programa mixto entre la C.B.F. y la oficina de desarrollo técnico de las Naciones Unidas, se ha iniciado en la zona del Altiplano Norte, hace aproximadamente dos años. Hasta la fecha se han perforado unos 25 pozos, tanto de tipo surgente como semi-surgente y con cada uno de los cuales se puede irrigar de 20 a 60 has., dependiendo del caudal de agua que salga. Con la cooperación del Sr. John Shannon y el asesoramiento del Ing. Emilio Rojas se han establecido las siguientes parcelas demostrativas irrigadas con el agua proveniente de estos pozos:

Provincia	Localidad	Número de parcelas
Los Andes	Ancocagua	29
Los Andes	Chijipata Alta	100
Los Andes	Pariri	6
Los Andes	Peñas	6

En estas parcelas demostrativas mencionadas se han utilizado las siguientes especies forrajeras:

Medicago sativa

Moapa
Santa Lucía
Ranger
Warrior

Eragrostis lehmanniana

Eragrostis chloromelas

Onobrichis sativa

Trifolium pratense (variedad kenland)

Lolium tetraploide anual

Agropyron elongatum

Agropyron desertorum

Agropyron intermedium

Elymus juncens

Bouteloua curipendula (variedad uvalde)

Dactylis glomerata (variedad Potomac)

Festuca arundinacea (variedad alta)

Planta Industrializadora de Leche Cochabamba - Colcapirtua-Cochabamba

Esta planta que se encuentra en funcionamiento desde hace varios años, ha constituido un estímulo al establecimiento de pasturas mejo-

radas e incremento en la producción ganadera lechera en el valle de Cochabamba. En los terrenos de la PIL se han establecido 20 parcelas demostrativas con las siguientes especies forrajeras:

Beta vulgaris corona
Trifolium persicum
Lolium multiflorum barmultra
Trifolium alexandrinum
Trifolium pratense
Medicago sativa dupuits
Festuca arundinacea
Dactylis glomerata baraula
Festuca pratense barenza
Lotus corniculatus
Beta vulgaris korsoe

Con la valiosa colaboración de la Misión Técnica Suiza se han realizado estudios de forrajeras en el Departamento de Chuquisaca.

Proyecto Ganadero Reyes: Reyes - Beni

Este proyecto que fue iniciado por la C.B.F. el año 1946 ha tenido un gran impacto en el fomento ganadero del departamento del Beni. Desde el año 1958 ha existido mayor interés por el establecimiento de pasturas mejoradas, principalmente en las estancias de Fombeni y Palá. El principal impulsor del programa de forrajes en Reyes ha sido el Ing. Otto Braun, quien durante los cuatro años que permaneció allí (cuando Reyes se encontraba bajo la administración del SAI), ayudó a establecer un área total de 500 has. con las siguientes variedades: Yara-gua, Capin, gordura y capin planta, merkeron, elefante, etc. En años posteriores, debido a que el proyecto no contaba con muchos recursos económicos, el programa forrajero no ha recibido mucho impulso. Actualmente, el programa ganadero del proyecto Reyes se halla bajo la administración de la Misión Técnica Suiza que cuenta con mayores recursos económicos, lo que ha permitido dar al programa forrajero un nuevo estímulo. Ultimamente semillas de las siguientes nuevas variedades forrajeras han sido importadas de Australia para el Proyecto Reyes.

Phaseolus lathroides
Stylosanthes guyanensis
Vigna luteola
Dolichos axillaris
Trifolium surterranum
Setaria sphacelata
Stylosanthes gracilis
Desmodium intortum
Leucaena leucocephala
Physeouius atropurpureus

Chloris gayana
Cenchrus ciliaris
Sorghum alum

Proyecto Ganadero Todos Santos: Montero-Santa Cruz

Este proyecto se encuentra situado a corta distancia de la localidad de Montero en el Departamento de Santa Cruz y fue transferido por el Ministerio de Economía a la C.B.F., el año 1964. A la fecha en este proyecto se han introducido 829 has.de pastos cultivados de las siguientes variedades:

Yaragua	(<u>Hyparrhenis rufa</u>)	381 has.
Merkeron	(<u>Pennisetum purpureum</u>)	84 "
Gramma negra	(<u>Paspalum notatum</u>)	126 "
Capin	(<u>Pennisetum purpuraceum</u>)	99 "
Siempre verde	(<u>Pennisetum ciliare</u>)	6 "
Pangola	(<u>Digitaria decumbens</u>)	107 "
Estrella		26 "

Tanto en Reyes como en Todos Santos se realizan rotación de praderas.

Proyecto de Riego de Villamontes

En este proyecto, en años anteriores se han realizado ensayos experimentales con varias variedades de alfalfa con muy buenos resultados. Después de un largo tiempo, las actividades del proyecto se están reanudando y se espera continuar los ensayos con forrajeras, haciendo uso de riego.

00000o00000

2. Informe del Programa Cooperativo Regional de los Andes Altos

Emilio Rojas M.*
Armando Cardozo**

La Junta Directiva del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (IICA) de la OEA, aprobó en la IX Reunión de su Junta Directiva (Mar del Plaza, abril 1970) el establecimiento de los Pastos y Praderas de los Andes Altos.

Este programa persigue los siguientes objetivos:

- a. Estimular y propiciar la difusión de los conocimientos sobre pasturas de los Andes Altos.
- b. Realizar una acción sistemática de estímulo y apoyo a las instituciones nacionales que trabajan en este campo y promover la coordinación e integración a nivel nacional e internacional de los países para crear, difundir y aplicar conocimientos relacionados con el mejoramiento y la mayor utilización de las pasturas en los Andes Altos.

Programa de Pasturas y Forrajes de Andes Altos

Técnicos que trabajan en Programas de Pasturas de los Andes Altos en Argentina, Bolivia, Chile, Ecuador y Perú se reunieron en La Paz del 8 al 12 de febrero de 1971 en la I Reunión del Proyecto. En esta reunión se adoptaron conclusiones y recomendaciones que deberían ejecutarse. Entre ellas se aprobaron:

- a. "Evaluación Fenológica, con Variedades, introducidas en la Región de los Andes Altos"

Se han distribuido 31 juegos de semillas con 16 entradas de forrajes perennes. Se conducen estos experimentos en alturas mayores de 3.000 m. sobre el nivel del mar, en condiciones de secano y algunos con riego a solicitud de los colaboradores. En dos lugares dos experimentos en zonas más bajas, uno a 1.600 m. en Santa (Argentina) y otro a 2.500 en la Tamborada (Bolivia) con el objeto de observar la producción de semilla.

Cada juego de semillas es una actividad experimental separada. Estos juegos que comprenden las especies y variedades, se incluyen en el cuadro N° 1.

* Ing. Agr. , Agrostólogo Oficina Nacional del IICA en Bolivia

** Ph. D. Zootecnista, Zona Andina, IICA

Cuadro N° 1

Descripción de los juegos de semilla de la Evaluación Fenológica
de los Andes Altos

N° de entrada	Especie o Variedad	Procedencia	Set. 1971 % Germinac.
01	Med. Sativa Moapa	U.S.A.	94
02	" " Santa Lucía	Perú	76
03	" " Ranger	U.S.A.	98.5
04	" " Warrior	U.S.A.	98.5
05	Eragrostis curvula	U.S.A.	80.0
06	Agropyron desertarum	U.S.A.	62.0
07	" intermedium	U.S.A.	91.0
08	" elongatum	U.S.A.	93.0
09	Festuca arundinacea var. Alta	U.S.A.	83.0
010	Onobrichis sativa	Suiza	74.0
011	Dactylis glomerata var. Potomac	U.S.A.	69.0
012	Elymus juncens	U.S.A.	41.0
013	Bouteloua curtipendula var. Uvalde	U.S.A.	64.0
014	Eragrostis chloromelas	U.S.A.	85.0
015	" lehmanniana	U.S.A.	91.0
016	" curvula var. Tanganika	Argentina	74.0

Han contribuido en la donación de semillas, USAID de Bolivia, el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) de Argentina Northrop King de los Estados Unidos de Norteamérica y la Misión Suiza en Bolivia.

La distribución de los experimentos en Bolivia se indican en el cuadro N° 2.

Cuadro Nº 2

Conducción de Experimentos de Evaluación Fenológica de los Andes Altos en Bolivia

Estación Experimental	Institución	Condiciones		Nº Total Experiment.
		Secano	Riego	
Belén	MACA	1	-	1
Patacamaya	MACA	1	1	2
Chinoli	MACA	1	-	1
Toralapa	MACA	1	-	1
Condoriri	U.T.O.	1	1	2
Tamborada	U.M.S.S.	-	1	1
PIL, El Alto	C.B.F.	1	-	1
T o t a l e s		6	3	9

Los resultados que se obtengan de la Evaluación Fenológica y de otros estudios que se realicen sobre ecosistemas en relación directa a forrajes nativos e introducidos son de utilidad para conocer y mejorar la producción ganadera nativa y exótica.

b. Evaluación de Pastizales Naturales de los Andes Altos

Se inició con la aplicación del método "Point Centered Quarter" para censar praderas. Se ha recomendado hacer herbarios para identificar especies forrajeras útiles; establecer jardines con material nativo transplantado en lugares adecuados; coleccionar semillas; etc.

Por la heterogeneidad geográfica que muestran los Andes Altos se hace necesario una zonificación bajo el aspecto básicamente ecológico. Para esto se espera iniciar la recolección de información básica de:

- 1) Geografía política y física
- 2) Información climatológica
- 3) Mapas de suelos en escalas uniformes
- 4) Inventariación de recursos naturales con énfasis en gramíneas y leguminosas
- 5) Adaptación de las especies animales.

Esta información se sintetizará en mapas en los que se pueden determinar zonas de vida similares. Esta zonificación ecológica

será complementada para establecer una regionalización. Esta regionalización permitirá establecer mayores bases para la programación.

La labor Cooperativa y de Coordinación

En el aspecto humanista, sin desperdiciar el deseo cooperativo del campesino dentro de la comunidad y de la responsabilidad que se ha asumido con los campesinos del Altiplano, aprovechando el interés de C.B.F. y del Proyecto de la FAO/Bolivia 14 de Aguas Subterráneas y con la colaboración de la División de Extensión Agrícola del MACA; se han establecido en la provincia de los Andes, parcelas demostrativas de forrajes, considerando la superficie de los minifundios. Arbitrariamente se escogió la dimensión de las parcelas de 4 m. x 25 m. con un área total de 100 m². Además de impartir la enseñanza directa al campesino en el cultivo de forrajes desde la preparación del terreno, fertilización y siembra, se prepararon algunos lotes para riego, en los que el Proyecto de Aguas Subterráneas determinará el consumo de agua de los forrajes. Además estas parcelas servirán para demostrar al campesino el uso de forrajes mejorados, su manejo y se obtendrán datos sobre costo de producción, se elaborarán calendarios de producción forrajera y se realizarán análisis bromatológicos para determinar la calidad forrajera.

Se han establecido en la provincia de Los Andes 150 parcelas de 100 m² cada una, algunas con fertilizantes utilizando la fórmula 20-100-0 en leguminosas y de 100-0-0 en gramíneas. Ha contribuido con fertilizantes Y.P.F.B. para las parcelas demostrativas.

Desde noviembre de 1971 al 30 de enero de 1972 se establecieron dichas parcelas en los siguientes lugares:

Provincia Ancocagua	20 parcelas	
" Chijipata Alta	100 "	
" Pariri	6 "	
" Peñas	5 "	(En esta coopera el colegio parroquial de los RR.PP. Maryknoll).

En la mayor parte de las parcelas, más del 50%, se aplicó riego después de la siembra, pero no hubo control de los siguientes riegos. Esto ha determinado la pérdida de información. Empero, en donde hubo adecuado riego se ha observado una competencia de malezas. En cambio las parcelas que solamente fueron expuestas a condiciones de lluvia han mostrado una excelente germinación y se encuentran en superiores condiciones que las que recibieron riego.

Las especies o variedades forrajeras que sirven para los campos demostrativos son las mismas que han destacado en las pruebas experimentales de las Estaciones Experimentales de Belén, Patacamaya, Chi-

noli y Toralapa, incluyendo algunas nuevas. Alfalfa - var. Moapa, Santa Lucía, Ranger y Warrior. Eragrostis curvula, común y var. Tanganika. Eragrostis lehmanniana y Eragrostis chloromelas; Onobrychis sativa, Trifolium pratense, variedad Kenland; Lolium tetraploide anual; Agropyron elongatum; Agropyron desertorum; Agropyron intermedium; Elymus juncens; Bouteloua curtipendula variedad Uvalde; Dactylis glomerata variedad Potomac; Festuca arundinacea variedad Alta.

Semilleros de Forrajes

El IICA está apoyando el establecimiento de semilleros de forrajeras para los países de Andes Altos. Se desea que el proyecto de semilleros tenga apoyo entre las instituciones y técnicos nacionales. De ese modo se está cooperando a la División de Certificación de Semillas del MACA y con el apoyo económico de la CBF se inició el establecimiento de semilleros de alfalfa Ranger en Sorata, con material vegetativo de deshecho de la Estación Experimental de Belén. Debemos destacar la cooperación del proyecto de ONU de Aguas Subterráneas y de la Misión Británica.

Cabe destacar el esfuerzo que está haciendo la Experimental de Toralapa del MACA, a una altitud de 3.470 m. en 1969 donde se instalaron lotes de las gramíneas Agropyron elongatum, A. intermedium, Dactylis glomerata y de Eragrostis curvula común, con el objeto de producir semillas aunque la experiencia no fue exitosa.

Ganadería

La C.B.F. ha instalado una planta de leche en El Alto, para abastecer de leche a La Paz con una capacidad inicial de 55.000 litros diarios. Se iniciará produciendo con material proporcionado por el Programa Mundial de Alimentos por corto tiempo. La planta producirá leche reconstituida y otros productos como mantequilla, queso, etc. Pasado este tiempo se espera que la planta funcione con materia prima, producida en el país y especialmente de zonas cercanas a la planta, del Altiplano y Valles aledaños. Es importante por supuesto una campaña para promover la ganadería lechera a base de pastos mejorados de alto rendimiento.

Para esta campaña ganadera se requiere:

- 1° Fuente de semillas de forrajes
- 2° Establecimiento de las praderas mejoradas
- 3° Fuentes de fertilizantes adecuados y baratos
- 4° Centros de cría de ganado lechero adaptados a la altura.

En este último aspecto se debe tener en cuenta la gran contribución de los criadores particulares que podrían prestar para lograr un rápido desarrollo en la ganadería lechera del Altiplano. Los estable-

cimientos particulares se han dedicado a la adaptación de la raza Holstein.

El mejoramiento de la ganadería en el Altiplano podría hacerse en dos fases evolutivas:

- a. Seleccionando el ganado criollo existente (vacas) para cruzar con el Holstein
- b. Intensificar la cría de los bovinos Holstein mejorados del altiplano.

Por otra parte, con el mejoramiento de los forrajes y su cultivo en escala, el ganado criollo puede fácilmente duplicar o triplicar la producción de leche actual. Este es uno de los inmediatos beneficios que se puede aprovechar con una campaña intensiva de forrajes y el manejo de éstos.

Esfuerzo de la Ganadería Privada

Es de gran interés nacional aprovechar la experiencia y los resultados que tienen los ganaderos en el Altiplano. En el fundo Huancaroma, entre Oruro y La Paz a 3.800 mts. sobre el nivel del mar, se puede observar la conducción de cultivo de alfalfa, especialmente de la variedad Ranger que llega a 1.000 Has. en condiciones de riego y secano. Lo destacable es que la siembra de alfalfa en gran extensión se hace en aparente asociación natural con la gramínea "Cola de Raton" *Hordeum muticum*. La alfalfa recibe fertilización fosforada. En este fundo de propiedad del Ing. Jorge Rodriguez Balanza, existen actualmente 360 bovinos Holstein de las que 190 están en producción con rendimiento promedio de 10 lts. de leche diarios.

Se ha observado en Potosí, en el fundo Cayara propiedad del Ing. Juan Aitken, a una altitud de 3.560 m. con una extensión de 92 Has., que tienen cultivadas 60 Has. de alfalfa de Cinti y crían 40 bovinos Holstein. Esto indica que 1 1/2 ha. mantendría una unidad animal. Actualmente, tiene 16 vacas en producción con un promedio de 12 litros diarios. Este ganado adaptado a la altura fue adquirido en Pairumani (Cochabamba), de altitud de 2.500 m. No se ha observado ningún problema con la mayor altitud. El Ing. Aitken cree que la adaptación del ganado a mayores altitudes se resuelve con la calidad de los forrajes.

Estos centros particulares pueden servir como promotores del ganado lechero mejorado y adaptado a la altitud.

Producción de heno de alfalfa en Oruro

En Oruro en el fundo del Ing. Porfirio Chávez, quien tiene 40 has. de alfalfa de las variedades Ranger, Cinteña y Ballenar de Chile,

bajo condiciones de secano, obtiene en cada año un rendimiento de 150 qq. de heno y vende en el terreno a \$b. 28.-- el qq., siendo desde luego una utilidad bruta de \$b. 4.200.-- por Ha. de alfalfa. Esta información viene a corroborar con los datos proporcionados por el Ing. José Fernández, Jefe Departamental de Extensión de Oruro, quien establece que la utilidad que deja una hectárea de alfalfa bajo riego por año produciendo heno es de \$b. 5.050.-- y la papa solamente deja \$b. 1.431.-- de utilidad. Con todas estas informaciones se establece el enorme beneficio que deja el cultivo de alfalfa en el Altiplano a más de 3.800 m. de altitud, y es por eso que el Departamento de Extensión de Oruro ha tenido en la presente campaña una distribución de venta de alfalfa Ranger y Moapa en más de 4 tons. de semilla a precio de propaganda de \$b. 20.-- el Kg.

Observaciones sobre las posibilidades de investigación forrajera

En el Altiplano boliviano con una extensión de 160.000 Km² y una población humana que corresponde al 60% de la del país, no se le puede soslayar el difícil problema social que confronta. La ocupación ganadera es la predominante, y es que sin eludir las responsabilidades debemos enfocar los prob lemas para una solución. Convendría enfocar las implicaciones sociales de los proyectos forrajeros.

Se han recibido informes sobre observaciones en los forrajes: En La Tamborada, Agropyron elongatum no soporta a la alfalfa en asociación el Lolium domina a la alfalfa. En Belén el Trifolium repens medra bien en suelos húmedos y ácidos. En Potosí a 4.000 m. de altitud existe el algarrobo nativo, Prosopis ferrox, soporta el frío y la aridez altiplánica. Es utilizado como recurso forrajero por ovinos y caprinos que consumen los frutos y las ramas. En Oruro el Hordeum muticum se ha observado en una asociación natural con la alfalfa; una chenopodiácea silvestre perenne, Salicornia peruviana, que crece en las inmensas planicies en suelos secos y alcalinos que constituye un forraje excelente de los ovinos se denomina "Cauchi"

El desafío de la Naturaleza en el Altiplano

Abundan gramíneas, plantas herbáceas, etc. que son apetecidas por toda clase de ganado. Por lo que, urge mejorar las forrajeras nativas y resolver problemas que plantean las asociaciones, asociar los forrajes con la forestación para la recuperación de praderas nativas, etc.

Entre los proyectos que se recomendaría para iniciar o continuar los estudios son:

- A. Praderas artificiales, bajo riego y secano
 1. Evaluación con ganado nativo y exótico

2. Comparativo de variedades, indefinido
3. Establecimiento de praderas que comprende:
 - a. Establecimiento
 - b. Fertilización
 - c. Control de Malezas, y
 - d. Riego

B. Manejo de Praderas Nativas

1. Evaluación con ganado nativo y exótico
2. Mejoramiento de praderas
 - a. Quema
 - b. Fertilización
 - c. Riego, etc

C. Semilleros de:

1. Especies o variedades introducidas
2. Especies o selecciones nativas

D. Zonificación de los forrajes

E. Ecología de praderas y ecosistemas

F. Cursos cortos de especialización a los extensionistas.

En esta recomendación no se puede distinguir investigación de extensión. Son dos actividades que se conjugan y no puede haber una línea que separe nítidamente una de la otra; sin investigación no puede haber extensión ni mejorarla y sin extensión no podríamos aplicar los conocimientos en beneficio de la producción agropecuaria. En esta nueva acción en que realmente se necesitan hombres de buena voluntad con un espíritu humanista y sin límite de esfuerzos.

00000o00000

VII. TRABAJOS

A. Política en la Investigación Ganadera y Forrajera en Bolivia

Armando Cardozo*

El desarrollo de la conducta humana regula y determina sus actividades en dos etapas, simultáneas o no: reflexión y acción. La primera, en síntesis, corresponde a la planificación de las acciones; la segunda, es la acción con características secuenciales de evaluación y de nueva replanificación. Esta III Reunión Nacional del Programa de Pastos y Forrajes debería tener esas características: ser un momento de reflexión, constituir una etapa de seria concientización del papel que deben asumir los investigadores en el desarrollo ganadero, por su importancia y su función en la organización del desarrollo integral y, plantear acciones consecuentes con los objetivos que el desarrollo forrajero ha de contribuir al desarrollo integral. Sólo así, los planes que se elaboren, las acciones que se analicen, la ejecución de esas acciones, y el propósito de evaluarlas en la próxima reunión justificarán el éxito de este evento.

Las resoluciones adoptadas aquí conforman el camino hacia la elaboración de la política de investigación forrajera en Bolivia. Con ello, se está ofreciendo un instrumento para la planificación general de la investigación, de la planificación del sector y de la planificación del país. De ahí, la trascendencia y prioridad de reuniones de este género y de éste en particular.

El Sub-Sector Ganadero

Para este momento de investigación reflexiva será necesario esbozar los linderos del discurrimiento.

La planificación exige como requisito sine qua non la diagramación previa de un marco de referencia integral de la situación. Este marco de referencia del subsector ganadero de modo alguno puede estar aislado de otros subsectores ni tampoco de la planificación regional y nacional.

Difícil sería, en esta breve conversación, definir con exactitud el marco de referencia y menos las relaciones e interrelaciones con el sector y fuera del sector. Pero resultaría poco lógico hablar de política sin hacer al menos una enunciación del gran esquema en el que se mueven las actividades de los investigadores forrajeros de Bolivia.

* Ph. D. Programa Cooperativo Regional de Ganadería y Pasturas, Zona Andina IICA

En primer término dentro del subsector, será necesario revisar el estado de situación. A falta de estadísticas oficiales se podrían usar las fuentes existentes y comenzar a definir lo que es la ganadería y la naturaleza de los recursos forrajeros.

En el cuadro 1 se presenta la información correspondiente a la población animal de tres especies importantes. En la última columna se ha agregado un criterio para relacionar con la tarea.

Cuadro N° 1

Población bovina, ovina y camélida y expresión en peso vivo
(Según Barja y Cardozo (2)).

Especies	Población N°	Peso Vivo Promedio estimado Kg.	Total Peso Vivo Estimado Kg.
Bovina	2.700.000	300	810.000.000
Ovina	6.500.000	20	130.000.000
Camélicas	2.100.000	65	136.500.000
T o t a l			1.076.500.000

Según el cuadro anterior las poblaciones indicadas suman un total de peso vivo estimado de 1.076.500 Tm. Esta ganadería se halla pastoreando en un área estimada de 32.000.000 de hectáreas (Barja y Cardozo, (2) CEPAL (7), y Vivado (12)). El promedio de mantenimiento por unidad de superficie es de 33.6 Kg. Este último promedio, es conveniente tener presente que representa una estimación sujeta a muchos errores debido a la carencia de informaciones oficiales y a la imprecisión normal del medio. Entre tanto, es una medida útil en cuanto representa, por hoy, una realidad para establecer el bajo rendimiento de la pradera en Bolivia.

Esta baja capacidad de mantenimiento se debe a dos factores: deficiencia en la utilización de praderas y baja capacidad de carga. En efecto, se sabe que miles de hectáreas de pradera no tienen ganado y también existe conciencia de que la pradera en Bolivia tiene muy poca capacidad de carga. Sería recomendable un aumento de utilización de la pradera y de su capacidad de carga.

La superficie pastoril de Bolivia cubre aproximadamente las dos partes del territorio nacional y abarca la administración política de

varios Departamentos. Esto indica que la ganadería es un problema nacional, por una parte, y es un problema que, por la naturaleza física del territorio, no es uniforme. Por lo tanto, la naturaleza de la política tiene que conjuncionar planificaciones a nivel regional. Además, las características de las especies requieren planes de especialización por especie.

En el mapa que se incluye se han reunido dos criterios, muy coincidentes sobre las actuales zonas ganaderas de Bolivia. Vivado (12) presentó un mapa agrícola al que se le han superpuesto y complementado otras zonas, particularmente del Altiplano, de acuerdo a la estimación presentada por Barja y Cardozo (2).

Con todos los excesos y deficiencias ese mapa representa la problemática geográfica actual y sobre ella asienta una población de 2.700.000 bovinos, 6.500.000 ovinos y 2.100.000 camélidos (2).

Problemática del Sub-Sector Ganadero

El conocimiento y el desarrollo ganadero se ha iniciado en Bolivia desde 1919. En 1919 se inició en el Altiplano la inquietud de los hacendados por el mejoramiento de animales y praderas (3). El desarrollo de la ganadería tropical está ligada al nacimiento mismo de la Corporación Boliviana de Fomento a mediados de los años 40 que iniciaron los primeros ensayos tecnológicos de mejoramiento ganadero.

Desde entonces se ha realizado un proceso colectivo de concientización del valor de la ganadería. Su problemática no es desconocida. Muchas reuniones y Mesas Redondas auspiciadas por el Ministerio de Agricultura y otras entidades oficiales, semioficiales, las Asociaciones privadas y la Sociedad de Ingenieros Agrónomos de Bolivia se realizaron para analizar y estudiar el problema. Existe también una bibliografía no abundante pero sólida. Vivado (13) ha escrito documentadamente sobre la ganadería del subtrópico oriental. Este trabajo muestra que no hay carencia de informaciones como se suponía. Además, sus criterios son valiosos para conocer la realidad de la ganadería boliviana. Ultimamente, la Sociedad de Ingenieros Agrónomos de Bolivia (9) y el Banco Agrícola de Bolivia (1) han analizado la situación de la ganadería nacional. Documentos muy bien respaldados clarifican el conocimiento de la realidad boliviana en esta materia.

Cabría destacar este hecho importante. La preocupación del desarrollo económico, reflejada principalmente en el documento del Banco Agrícola (1) señala que hay conciencia del valor de la ganadería en la economía nacional. Esta señal es muy halagadora. En el futuro los planes ganaderos están afectando el desarrollo económico del país.

A riesgo de pecar de incompleto cabría señalar la problemática general de la ganadería en los siguientes aspectos:

1. Existe en el país un déficit en la producción animal. Bolivia no satisface las necesidades vitales de productos animales de su población humana cuyo consumo es mínimo. Se ha indicado que es del orden de "consumo aparente" de 7.800 gr. per cápita/anual (4). El bajo consumo de proteína animal aunque se origina en la baja producción nacional debe ser enfocado principalmente por otros subsectores y básicamente por el sector de servicios de salud.
2. Las posibilidades de producción podrían rebasar las necesidades de la población boliviana. Existen mercados internacionales reales y potenciales capaces de absorber producciones mayores.
3. Existen factores biológicos que detienen el desarrollo rápido de la ganadería. El mal manejo de ganado no ofrece perspectivas para que la población se incremente a los niveles potenciales con la suficiente rapidez ni puede resistir la presión de consumo de los mercados, nacionales e internacionales.
4. La respuesta genética de capacidad individual de producción es baja. Este factor limita la producción individual en términos de reproducción y producción.
5. Carencia de tecnología en el manejo de la industria ganadera.
6. Existen problemas de tipo económico, social y político que se pueden enunciar en deficiencias del transporte, canales adecuados de comercialización, periclicidad de la producción, adecuadas políticas de crédito, legislación, etc. Estos factores escapan a las finalidades de esta charla.

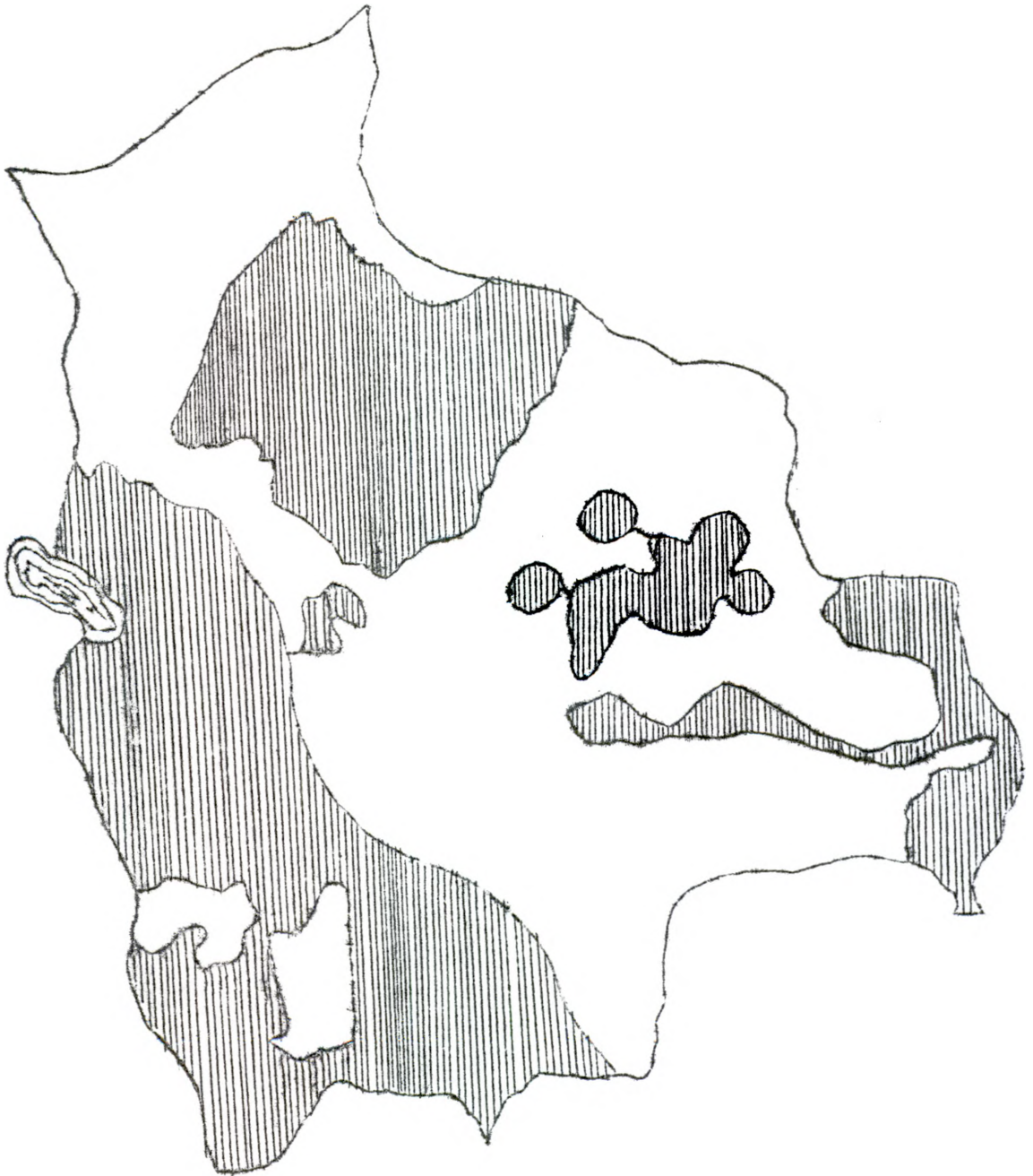
Política en la investigación ganadera

Una opinión muy preliminar sobre política ganadera en el Altiplano fue presentada en un Curso de Desarrollo auspiciado por el IICA (4). Vivado (12) ha presentado recientemente otra y autorizada opinión sobre la política ganadera de Bolivia*. Existe también un trabajo de regionalización agrícola en el Altiplano (3). Estos escritos pueden ser la "necesidad sentida", esfuerzos débiles pero entusiastas para contribuir a la adopción de una política ganadera.

La problemática, vista en su conjunto, requerirá indudablemente de una política de acción. Los Programas Nacionales de Desarrollo Agropecuario hacen mención aunque han carecido de una visión real. Carecieron por otra parte de ejecución y evaluación. Pero, y ante todo, esas diagnósis no generaron planes de ejecución.

* Cardozo (5) ha presentado un resumen de la política de desarrollo en el Altiplano incluyendo someramente algunos aspectos de integración con el sector social.

REGIONALIZACION GANADERA DE BOLIVIA



En lo que se refiere a la investigación, el Plan Maestro de Investigaciones Agrícolas (8) presentó ideas claras y concretas. Constituye un documento muy valioso para su época. Entre tanto, ese Plan fue referido exclusivamente a las Estaciones Experimentales y careció de una proyección con sentido integral.

Posiblemente el documento más serio sobre política ganadera como proyección en la economía nacional fue el que publicara la Sociedad de Ingenieros Agrónomos de Bolivia (10). Esta publicación corresponde a una Mesa Redonda sobre el autoabastecimiento de productos agrícolas en Bolivia.

Todos esos documentos son bienvenidos para la información básica en la elaboración de políticas de investigación. Y revisados deberían ocupar la atención de la División de Investigaciones Agrícolas y del Programa Nacional de Pastos y Forrajes.

Con el afán de contribuir a esta labor se anotan, a grandes rasgos, algunos aspectos que deben ser considerados en la elaboración de conceptos que hagan la política ganadera:

Principios

- a. En la problemática existen factores físicos, biológicos, económicos financieros, de asistencia técnica, infraestructura y otros. Todos esos factores son modificables y plásticos a la acción del Hombre con excepción de los factores físicos. Estos por lo tanto, sirven de base. Los otros factores deben ser tratados en función de los factores físicos.
- b. Los factores físicos determinan las características específicas de una economía regional. Por lo tanto, será necesario identificar las áreas geográficas, las regiones y las zonas de vida para determinar la producción biológica más eficiente. Esta definición está dada preliminarmente por el análisis teórico de la zona de vida. La experiencia empírica señala pasos más avanzados para su identificación y clasificación.
- c. De acuerdo a las características de la zona se deben ubicar las condiciones tendientes a lograr el clímax de las especies animales. Es el ensayo experimental o la investigación de situaciones dadas para lograr la mejor productividad animal.
- d. Climáticamente acomodadas las especies quedan eliminadas la serie de variables debidas al factor animal. La investigación deberá lograr la maximización de la condición del clímax. En el proceso de investigación se incluyen las informaciones económicas preliminares.

- e. Establecidas las especies y en proceso evolutivo el mejoramiento de ambiente físico, estarían dadas las condiciones para establecer la política económica regional y la integración sectorial y nacional.

Política en la investigación forrajera

El investigador en pasots y forrajes tiene papel destacado en todo el proceso de la investigación señalado.

- a. Participa en la regionalización y zonificación determinando la mayor eficiencia de la pradera como apoyo a la maximización de la acomodación y aclimatación animal.
- b. Contribuye en el logro del clímax de las especies animales. Las especies forrajeras deben alcanzar también su maximización de producción y productividad.

Planes y Programas de la Investigación Ganadera y Forrajera

INVESTIGACION BIODOGICA

REGIONALIZACION Y ZONIFICACION. ACTUALES Y POTENCIALES

MEJORAMIENTO GENETICO Y FENOTIPICO

MEJORAMIENTO DEL ECOSISTEMA

INVESTIGACION ECONOMICA

INVESTIGACION SOCIAL

A. PROGRAMAS GANADEROS

I. Zonificación actual

a. Zonificación

1. Fisiología de la adaptación
2. Reproducción
3. Nutrición
4. Sanidad
5. Producción
- Otros

b. Investigación Económica

c. Investigación Social

Otros

- II. Zonificación de Expansión
- III. Regionalización
- IV. Integración

B. PROGRAMAS FORRAJEROS

I. Zonificación actual

- a. Evaluación de recursos forrajeros
- b. Mejoramiento del ecosistema

- 1. Pradera natural
- 2. Campos de introducción
- 3. Mejoramiento del cultivo
- 4. Utilización de forrajes

- c. Evaluaciones económicas
- d. Evaluaciones sociales

- II. Zonificación de expansión
- III. Regionalización

- a. Unidades regionales

IV. Integración Sectorial

V. Integración Nacional

VI. Integración Internacional.

El resultado de la investigación forrajera debe ser medido en términos de la respuesta económica de los productos animales. Estos están definidos por:

- a. Persistencia en el suministro forrajero
- b. Cantidad
- c. Valor nutritivo

Estos son los factores que podrán determinar el aumento de la capacidad de mantenimiento y producción. Esta es la respuesta a la problemática ganadera planteada en esta charla. Esta problemática, se ha mencionado anteriormente, muestra que hay deficiencia poblacional zootécnica y baja capacidad de receptibilidad de la pradera.

El primer factor, aumento de animales por superficie no ocupada, escapa a los objetivos de esta charla. Vivado (12) ha presentado el dramático y a la vez alentador panorama de la capacidad potencial de la pradera en Bolivia. Mientras tanto el incremento de la capacidad de receptividad en la pradera constituye objetivo básico del Programa Na-

cional de Pastos y Forrajes y de esta reunión que constituye una actividad primordial de los investigadores en pastos y forrajes.

En oposición a la situación real en el país, la tecnología en áreas semejantes de América Latina logra valores superiores a mil quinientos kilos por hectárea. La capacidad de 33.6 kilos es notablemente inferior e indica la dramática situación del problema forrajero en Bolivia. Asumiendo un valor promedio, otra estimación, de 450 kilos por hectárea la capacidad de mantenimiento será de 15 veces la producción actual. Meta que como principio debe establecerse para ponerse a tono con lo que ha probado alcanzar la tecnología en América Latina. El tiempo necesario debería ser tan breve como la implementación respectiva lo permita.

Estrategia de la producción forrajera

Para alcanzar la producción forrajera que mantenga la población animal con altos niveles de alimentación es necesario: aumentar el forraje que se ofrece a los animales llenando los requisitos de mantenimiento y producción, evitar las pérdidas por el mal manejo de la pradera y la necesidad de lograr consistencia en el suministro de forraje en niveles adecuados evitando las fluctuaciones estacionales. Estos factores no son nuevos para los investigadores. Desde 1950 se vienen buscando y encontrando especies que ofrecen buenos rendimientos. No en vano los campos de introducción han ocupado buena parte de la atención en las Estaciones Experimentales. Es hora de aprovechar esas experiencias.

El rendimiento por hectárea no es suficiente sino se agrega a esa producción un valor nutritivo mayor. Pero, sería necesario tener en cuenta que de suyo la variación de especies, incluso gramíneas y leguminosas, no afectan tanto el suministro de nutrientes digestibles totales cuanto el aprovechamiento adecuado de la planta forrajera. Posiblemente ésto no sea difícil en forrajes de corte para ciertos sistemas de producción, como la lechera por ejemplo. Pero, en general en el pastoreo se impone estudiar los sistemas de rotación para lograr el consumo en la mejor época. Esta práctica no es nueva pero no es empleada y aquí está un recurso para incrementar la producción como lo demuestran las experiencias de Colombia (6, 11).

Posiblemente donde los recursos forrajeros pueden aumentarse en muy alta proporción es en el aprovechamiento máximo de la producción forrajera, ésto es, en evitar las pérdidas de nutrientes mediante la persistencia del suministro utilizando forrajes de larga permanencia y la conservación de forrajes.

Ha sido común comparar los sistemas de aprovechamiento de los forrajes con los de otras latitudes y longitudes. Por ello, se han imitado en la investigación, nunca en la producción, la elaboración de

sistemas de alimentación discordes con la realidad boliviana. No hay que olvidar que en el país sólo hay dos estaciones: lluvias y sequía. Con pequeñas diferencias los períodos de crecimiento de las plantas forrajeras de producen en un lapso nunca mayor de seis meses. Nada resulta más lógico en la economía del ganadero que apelar a la conservación de forrajes. En el Altiplano, las campañas del Servicio de Extensión han apuntado acertadamente con soluciones que definitivamente satisficieron a los ganaderos. La carestía de forraje suponiendo que suspende el aumento de peso, solamente, induce una pérdida diaria de 1.133 Tm. en la ganadería (si los bovinos dejan de aumentar 400 gr. diarios, los ovinos 100 y los camélidos 150). Esta es la magnitud de las pérdidas debido a la escasez de forrajes además de los síndromes de la mala nutrición, la intensificación del rigor de la época de sequía, frío, etc.

Estos tres factores, por otra parte, son satélites de un completo que está relacionado con todo el sistema de producción biológica y económica. Un sistema que tiene bases económicas de sustentación para ser realmente recetas de solución para el ganadero. La economía rige definitivamente la investigación para el desarrollo y hoy ya no es posible concebir una investigación sin estudios económicos.

Extensión Ganadera

Sólo así, la investigación volverá a aproximarse a la producción. Es necesario recordar que hubo un divorcio evidente entre la investigación demasiado académica y la producción demasiado pragmática. La investigación dejó de ofrecer experiencias aplicables en la producción. Muchos ensayos de fertilización, la introducción de muchos cultivos forrajeros anuales, la subestimación de forrajes nativos de gran potencialidad, han constituido indudablemente bluffs para el ganadero. Y la investigación económica provocará, indudablemente, una emigración hacia los campos comerciales. Esta emigración se producirá no sólo en los términos de investigadores que comiencen a meditar en la realidad de la ganadería sino que físicamente el investigador estará obligado a buscar resultados de investigación fuera de la Estación Experimental. Y su emigración producirá un impacto importante de que está adoleciendo: la divulgación. Esta falta de transferencia de tecnología de la Estación Experimental al campo de la producción constituye uno de los grandes errores de la investigación. Y para enmendarlo, el establecimiento de ensayos fuera de la Estación Experimental debe canalizarse a través de los Servicios de Promoción, Extensión, Crédito, etc. De este modo, la investigación podría constituirse en un sistema de aglutinación para ofrecer al ganadero un servicio integral.

Este aspecto de divulgación constituye uno de los puntos más críticos en el desarrollo ganadero. Así se anotó también en la IV Conferencia Especial de FAO (Cali, Enero 17-22, 1972), señalando que es necesario, a todo nivel coordinar esfuerzos para ofrecer además paquetes tecnoló-

gicos en la divulgación que sean en sí soluciones. No se descuentan, de modo alguno, las valiosas acciones del Crédito internacional y el Asesoramiento de Organismos Internacionales en la Integración de estos servicios.

La divulgación involucra, evidentemente, etapas y fases en la que los profesionales bolivianos tienen experiencia. Se hicieron magníficos trabajos de promoción, el Servicio de Extensión jugó papel importante en la educación; existen voluntades convencidas de los beneficios de la investigación y hay Comunidades Campesinas que emulan la acción de los mejores productores del país. La coordinación no es un término nuevo pero es necesario dinamizarlo.

La salida de la investigación hacia los Ensayos Regionales tiene una secuela de beneficios. En Bolivia, se han intentado con muchos éxitos la producción de semillas en áreas seleccionadas como fruto de los ensayos regionales. El significado de estas actividades se traducen en otros varios: se inició un proceso de regionalización en la producción de semillas, se incorporó a la investigación forrajera a otro equipo de profesionales (geneticistas, fitomejoradores, ecólogos) para apoyar la investigación forrajera, el margen de lo que se señaló como labor de divulgación.

Es necesario recordar también que ensayos regionales logrados por el Servicio de Extensión Agrícola sirvieron para agrupar a campesinos tras de intereses económicos. No en vano se recomiendan los aspectos económicos. Challapata, Chuquiña y Patacamaya, constituyen ejemplos conocidos en la producción de alfalfa, en los ensayos de pastoreo y en la producción de forrajes, respectivamente.

Es decir, se están anotando los aspectos que de por sí son claves para el desarrollo ganadero. Sólo queda la voluntad de los investigadores de promover la transferencia de tecnología con objetivos económicos convincentes a través de los canales auténticos de la extensión ganadera con el apoyo de equipos multidisciplinarios (veterinarios, agrónomos, economistas, pedólogos, etc.). Con acciones de este género los servicios de crédito podrán sentar firmemente la seguridad de sus inversiones.

Comités Regionales

Estos buenos propósitos requieren de organización. Muy acertadamente la II Reunión Nacional de Pastos y Forrajes (Cochabamba, julio 29-31, 1970) estableció los Comités Regionales. El significado de su organización respondía a la necesidad administrativa de manejar programas y de regionalizar la acción de los grupos organizados. Poco importa si hubieron muchos fracasos lo esencial es que quedaron organizados y que cada Reunión Nacional servirá para que esos grupos hicieran conciencia de que el Programa Nacional dependerá de la acción de los Comités Regionales.

Bajo la tutela del Ministerio de Asuntos Campesinos y Agricultura el Programa Nacional de Pastos y Forrajes puede constituir una experiencia valiosa para afirmar la acción del Sector Público Agropecuario a través de Programas Integrales. Nunca se demostró que hubiera habido mejor fórmula que este tipo de programas o proyectos verticales para desarrollar la agricultura boliviana. Y esta metodología es acción legislada en todos los países de América Latina.

Con gran esfuerzo se puso en manos del Comité algunas ideas someras sobre el funcionamiento de los Comités Regionales. Pero, la actividad del Programa Regional depende sobremanera en su propia acción, la propia imposición de un plan, de su funcionalidad, de su implementación.

El Programa Nacional asume un rol de coordinación e integración, de apoyo y de dirección.

Este panorama general descrito no ha omitido la necesidad de contar con personal adiestrado. También la educación superior debe ser incluido en el desarrollo del Programa Nacional de Pastos y Forrajes formando vocaciones para este Sub-sector del que dependen mucho la economía nacional. Por ventura, muchas instituciones han alentado a Universitarios graduados a escoger la investigación de pastos y forrajes como materia de tesis. Esa encomiable labor no puede quedar estancada allá y a través de esas instituciones y de los Comités Regionales debe procurarse que estos profesionales continúen en la especialidad ampliando cada vez más sus conocimientos, perfeccionando su primera vocación. Los Organismos Internacionales como el IICA, consciente de esta necesidad, apoya plenamente esta tarea.

En el plano internacional, el Programa Nacional de Pastos y Forrajes de Bolivia, y se destaca con orgullo, ha tenido brillante participación. Los Ings. Guido Delgadillo y Augusto Urquieta tuvieron destacada actuación en la III Reunión Regional de Investigadores de Pastos y Forrajes (Tibaitatá, Colombia, abril 22-23, 1971) y en la Reunión del Banco de Germoplasma de Pastos y Leguminosas Tropicales (Cali, septiembre 28-30, 1971). La experiencia en la producción de leguminosas tropicales ha constituido un buen aporte boliviano a la experiencia de los países de la Zona Andina. Ello merece el agradecimiento del Proyecto Regional de Ganadería y Pasturas de la Zona Andina del IICA.

Resta agradecer a los Ings. Abel Coronel y Segundo Alandia por el apoyo dado para la realización de esta III Reunión Nacional. Su concurso fue decisivo para adelantar esta nueva etapa del Programa Nacional. Al Dr. Simón Riera, y al Ing. Guido Delgadillo en el apoyo logístico y a los colegas que creen y trabajan en el Programa.



B I B L I O G R A F I A

1. BANCO AGRICOLA DE BOLIVIA. Mesa Redonda sobre comercialización de carne en Bolivia. La Paz, 1970.
2. BARJA B., G. y CARDOZO, A. Geografía Agrícola de Bolivia. La Paz, Editorial Amigos del Libro, 1971. 258 p.
3. CARDOZO, A. El Altiplano de Bolivia y la cría de ovejas. Cochabamba, Editorial Universitaria, 1970. 165 p.
4. ----- . Política ganadera en el Altiplano. La Paz, 1968. 8 p.
5. ----- . Vertebración para el desarrollo del Altiplano. Agricultura Boliviana 2(7):15-18. 1968.
6. CHAVERRA G., H. Manejo de potreros. In Instituto Colombiano Agropecuario, Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias Pastos y Ganados para la Costa Atlántica, Boletín de divulgación N° 15. Cereté, Colombia, 1967. pp. 57-58.
7. CONSEJO ECONOMICO PARA MAERICA LATINA. Informe CEPAL, II. El Desarrollo Económico de Bolivia. 1957.
8. GANDARILLAS S.C., H. y otros. La agricultura boliviana. Plan Maestro de Investigaciones para el período 1965-1970. Bolivia, Servicio Agrícola Interamericano, División de Investigaciones, 1965. 167 p.
9. SOCIEDAD DE INGENIEROS AGRONOMOS DE BOLIVIA. Ciclo de Conferencias sobre ganadería bovina de carne y leche. La Paz, Bolivia, febrero 16-18, 1970. Bolivia, Sociedad de Ingenieros Agrónomos de Bolivia, Boletín Técnico N° 8, 1970. 21 p.
10. ----- . Hacia el autoabastecimiento de Bolivia. La Paz, 1959. 52 p.
11. VILLAMIZAR A., F. y VILLAMIZAR R.F. Ganadería intensiva: ¡Cómo sostener más de treinta animales por hectárea!. Revista Esso Agrícola 17(4): 20-24. 1971.
12. VIVADO P., M. Delineamiento de política ganadera. In Ciclo de Conferencias sobre Ganadería Bovina de Carne y Leche. La Paz, Bolivia, Feb. 16-18, 1970. Bolivia, Sociedad de Ingenieros Agrónomos de Bolivia, Boletín Técnico N° 8, 1970. 21 p.
13. ----- . La ganadería bovina de carne en el sub-trópico Oriental. Bolivia, 1965. Estudio de pre-factibilidad. La Paz, 1966. TOMO I - Estudio; 115 p. Anexos.

B. Programa Nacional y Regional de Investigaciones

Segundo Alandia Borda*

En la II Reunión Nacional de Pastos, julio 1970, se ha dado el primer esquema de programación de actividades que debe realizarse en pastos y forrajes en el país.

Creemos que dicho esquema propuesto debe ser ratificado en sus lineamientos generales porque contempla aspectos básicos que se considera importantes. El considerar un Programa Nacional, como único, y el regionalizarlo a nivel de ejecución con la participación de los diferentes organismos que tienen relación con el problema, consideramos que es altamente positivo y necesario para el país. Sobre dicha base sólo pensamos que debe buscar ir superando en sus detalles, proyecciones, su desarrollo, para llegar a un punto en que se concrete y defina claramente los objetivos, metas y planes de acción.

Desde el punto de vista de la fase de investigación queremos definir claramente que la investigación en pastos y forrajes, como en las otras líneas de producción agrícola, debe constituirse en un instrumento básico del cambio e innovación tecnológica para el desarrollo de la ganadería, basado en estudios prácticos, de aplicación inmediata y mediata, un criterio económico y una amplia proyección social.

Estos fundamentos deben estar reflejados en forma evidente en las diferentes etapas de ejecución y en los proyectos mismos que se los considere. Es así que en la relación de proyectos que se presenta, se contemplan proyectos que, como los que se han estado ejecutando desde años atrás, envuelven cierta simplicidad y capacidad de dar información rápida, así como otros que son de mayor alcance en tiempo, como el mejoramiento genético, investigación en riegos, mapas ecológicos, etc.

Por otro lado, se asigna especial importancia a los estudios económicos, particularmente a lo referente a hacer el análisis e interpretación económica en todas las prácticas o innovaciones tecnológicas propone recomendar e introducir en el campo en base a los resultados positivos en las pruebas de experimentación propiamente técnica. Con este criterio es que se está considerando el proyecto de Evaluación Económica de la Tecnología Recomendada.

* Ing. Agr. Jefe, División de Investigaciones Agrícolas, Ministerio de Asuntos Campesinos y Agricultura

En el cuadro adjunto se presenta la relación de proyectos algo más amplia que la presentada en la II Reunión, pero tampoco llega al detalle definitivo, el que deberá prepararse al hacer la programación de ejecución a nivel Regional antes de iniciar cada período agrícola.

Programa Nacional Regionalizado

Proyectos	I Alti- plano	II Valles	III Beni	IV Sta.Cruz-S.A. Al.Beni-Chap.	V Chaco
MEJORAMIENTO					
Introducción de Especies y variedades	X	X	X	X	X
Adaptación y Selección Especies Introducidas	X	X		X	X
Mejoramiento, Selección especies Nativas	X		X		X
METODOS CULTURALES					
Mezclas, siembras asociadas	X	X		X	X
Epoocas de Corte	X	X		X	X
Control de Plagas, Enfermedades y Malezas	X	X	X	X	X
Riego y fertilización	X	X		X	X
Rotaciones	X	X		X	
Manejo de Prad.Artificiales	X	X		X	X
Manejo de Praderas nativas	X		X		X
EVALUACION. VALOR NUTRITIVO					
Análisis químico	X	X	X	X	X
Digestibilidad	X	X		X	
Sistemas de pastoreo	X	X	X	X	X
Carga animal	X	X	X	X	X
CONSERVACION					
Ensilado, Henificación	X	X		X	
ENSAYOS REGIONALES					
Evaluación Agronómica	X	X	X	X	X
Evaluación con Animales	X	X	X	X	X

Proyectos	I Alti- plano	II Valles	III Beni	IV Sta.Cruz-S.A. Al.Beni-Chap.	V Chaco
PRODUCCION DE SEMILLA					
Semilla de Fundación	X	X		X	X
ESTUDIOS ESPECIALES					
Evaluación Económica de la Tecnología recomendada y por introducir	X	X	X	X	X
Estudio de Ecosistemas. Mapa Ecológico	X	X	X	X	X
DIVULGACION					
Publicaciones	X	X	X	X	X
Demostraciones	X	X	X	X	X
Cursillos	X	X	X	X	X
Seminarios	X	X	X	X	X

Sin embargo de que un programa básico aprobado en la reunión nacional es recomendable contemple un período de 3 a 5 años, anualmente deberá hacerse la revisión antes mencionada para ajustar a los requerimientos este lapso de tiempo. Por tal razón se piensa que la revisión de proyectos y sub-proyectos debiera hacerse a nivel regional anualmente, con la participación de los respectivos organismos que conforman los comités establecidos desde la anterior reunión. Tales reuniones debieran efectuarse entre los meses de junio y agosto, para dar lugar a que su aplicación sea posible en la primavera de ese año. Al realizar las revisiones mencionadas, también se debe considerar y asignar la responsabilidad de cada proyecto, subproyecto o estudio al organismo que corresponda.

Es necesario que todos los centros experimentales, incluyendo los no dependientes del MACA adopten una misma nomenclatura de identificación de los proyectos experimentales. Dicha nomenclatura estaría basada en la que rige en la División de Investigaciones Agropecuarias del MACA, recientemente actualizada, que refiriéndose concretamente a Forrajes y Pastos es como sigue:

Los proyectos y sub-proyectos se designan con letras y números. L.

La primera inicial en letras designará a la Estación Experimental, Ej: PATACAMAYA, P.

El número romano se refiere a la materia AGRONOMIA, I

La siguiente letra mayúscula designa a la clase de cultivo, FORRAJE-
RA, F.

Los números pequeños se refieren a la clase de proyecto, como ser:
MEJORAMIENTO 1, PRACTICAS CULTURALES 2, ESTUDIOS ESPECIALES 7, etc.

Una letra minúscula designa el sub-proyecto, Ej. INTRODUCCION DE
ESPECIES Y VARIEDADES, a.

Un ejemplo completo;

P-I-F-1-a; para designar el Sub-proyecto de Introducción de Especies
y Variedades, del Proyecto Mejoramiento Genético, en la Estación Ex-
perimental de Patacamaya.

Los detalles se presentarán en el momento de hacer la revisión de
todos los trabajos experimentales durante las reuniones regionales.

La Reunión aprobó la programación de la División de Investigaciones
Agrícolas del Ministerio de Asuntos Campesinos y Agricultura y el
siguiente programa de los Comités Regionales:

Programación de Investigaciones 1972-1974 a nivel de Sub-Proyecto

Mejoramiento	A L T I P L A N O										
	BLN	PAT	TRL	CHI	CON	EXT	SUE	M.B	CBF	BAB	IICA
Introducción de es- pecies y variedades	X	X	X	X	X						
Introducción de es- pecies exóticas	X	X	X	X	X				X		
Recolección de es- pecies nativas	X	X	X	X	X						
<u>Mejoramiento- Selección</u>											
Especies nativas Selección de eco- tipos		X	X	X	X						
<u>Métodos culturales</u>											
Mezclas y siembras asociadas	X		X	X							

	A L T I P L A N O										
	BLN	PAT	TRL	CHI	CON	EXT	SUE	M.B	CBF	BAB	IICA
Epocas de siembra											
Epocas de corte	X		X								
Frecuencia corte											
Altura de corte											
Control de plagas enferm.y malezas	X	X									
Riego		X									
Fertilización			X	X							
Rotaciones	X	X		X							
Manejo de praderas artificiales	X	X	X	X							
Manejo de Praderas naturales		X		X	X						
<u>Evaluación del Va- lor nutritivo</u>											
Análisis químico								X			
Digestibilidad "in vivo"											
"in vitro"											
Sistem.de pastoreo		X		X							
Carga animal		X		X	X						
Productividad											
<u>Conservación</u>											
Ensilaje	X	X	X	X	X				X		
Henificación	X	X	X	X	X				X		
<u>Ensayos Regionales</u>											
Eval.agronómica	X	X	X	X	X						
Eval.con animales		X				X					
<u>Produc.de semilla</u>											
Técnicas de Mul- tiplicación	X		X								
Semilla de fundac.	X		X						X		
Semilla comercial									X		

	A L T I P L A N O										
	BLN	PAT	TRL	CRI	CON	EXT	SUE	M.B	CBF	BAB	IICA
<u>Estud.especiales</u>											
Evaluación económica de la tecnología recomendada	X	X	X	X	X						
Estudio de ecosistemas	X	X	X	X	X	X					
Mapa ecológico											
<u>Divulgación</u>											
Publicaciones	X	X	X	X	X	X					X
Demostraciones	X	X	X	X	X	X					
Cursillos											
Seminarios											

	V A L E							
	UMSS	COTESU	EXT	SUE	M.B	IICA	APL	PIL
<u>Mejoramiento</u>								
Introducción de especies y varid.								
Introducción de espec.exóticas	X	X			X			
Recolec. de especies nativas								
<u>Mejoramiento - Selección</u>								
Especies nativas								
Selección de ecotipos								
<u>Métodos culturales</u>								
Mezclas y siembras asociadas	X	X			X			
Epoas de siembra								
Epoas de corte	X	X			X			
Frecuencia de corte								
Altura de Corte								
Control de plagas, enfermedades y malezas	X	X						
Riego	X	X						
Fertilización	X	X			X			
Rotaciones	X	X						
Manejo de praderas artificiales	X	X			X			
Manejo de Praderas naturales								
<u>Evaluac. del valor nutritivo</u>								
Análisis químico	X	X			X			
Digestibilidad "in vivo"								

	V A L L E							
	UMSS	COTESU	EXT	SUE	M. B	IICA	APL	PTL
Digestibilidad "in vitro"								
Sistemas de pastoreo	X	X						
Carga animal	X	X						
Productividad								
<u>Conservación</u>								
Ensilaje								
Henificación								
<u>Ensayos Regionales</u>								
Evaluación agronómica	X	X						
Evaluación con animales	X	X						
<u>Producción de semilla</u>								
Técnicas de multiplicación	X	X						
Semilla de fundación	X	X						
Semilla comercial								
<u>Estudios especiales</u>								
Evaluación económica de la tecnología recomendada	X	X				X		
Estudio de ecosistemas	X	X						
Mapa ecológico								
<u>Divulgación</u>								
Publicaciones	X	X				X		
Demostraciones	X	X						
Cursillos	X	X						
Seminarios	X	X						

	T R O P I C O S										
	CHI	SAA	M. B	PAI	EXT	SUE	UG RM	INC	IICA	CBF	COTE-SU
<u>Mejoramiento</u>											
Introducción de especies y variedades	X	X	X	X						X	X
Introducción de especies Exóticas	X	X	X	X						X	X
Recolección de especies nativas	X	X	X	X						X	X

	T R O P I C O S										
	CHI	SAA	M.B	PAI	EXT	SUE	UG RM	INC	IICA	CBF	COTE- SU
<u>Mejoramiento-selección</u>											
Especies nativas											
Selección de ecotipos		X	X	X							
<u>Métodos culturales</u>											
Mezclas y siembras asociadas	X	X	X	X						X	X
Epocas de siembra											
Epocas de corte	X	X	X	X							
Frecuencia de corte	X	X	X	X							
Altura de corte	X	X	X	X							
Control de plagas, enfermedades y malezas	X	X	X	X							
Riego		X	X	X							
Fertilización		X	X	X							
Rotaciones		X	X	X						X	X
Manejo de prad.artific.		X	X	X						X	X
Manejo de Prad.naturales			X	X						X	X
<u>Evaluación del valor nutritivo</u>											
Análisis químico			X	X							
Digestibilidad "in vivo"											
Digestibilidad "in vitro"											
Sistemas de pastoreo		X	X	X							
Carga animal		X	X	X							
Productividad		X	X	X							
<u>Conservación</u>											
Ensilaje		X	X	X							
Henificación		X	X	X							
<u>Ensayos Regionales</u>											
Evaluación Agronómica		X	X	X							
Evaluación con animales		X	X	X							
<u>Producción de semilla</u>											
Técnicas de multiplicación		X	X	X							
Semilla de fundación		X	X	X							
Semilla comercial		X									

	T R O P I C O S										
	CHI	SAA	M. B	PAI	EXT	SUE	UG RM	INC	IICA	CBF	COTE- SU
<u>Estudios especiales</u>											
Evaluación económica de la tecnología recomendada	X	X	X	X							
Estudio de ecosistemas		X	X	X							
Mapa ecológico				X							
<u>Divulgación</u>											
Publicaciones		X	X	X					X		
Demostraciones		X	X	X							
Cursos		X	X	X							
Seminarios											

00000o00000

C. Programa Forrajero del Proyecto Abapó-Izozog

Teddy Monasterios de la Torre*

El programa forrajero-ganadero del Proyecto Abapó-Izozog tiene una fisonomía especial, debido al hecho de ajustarse al estudio de factibilidad agroindustrial que se hace de la región, en un lapso limitado a cuatro o cinco años a partir de julio de 1971. En este tiempo deberán responderse a algunas interrogantes que ahora se plantean sobre: la formación de praderas artificiales en base a especies forrajeras introducidas, el valor forrajero de las especies nativas, la capacidad forrajera de las praderas naturales a formarse, la reacción de las pasturas a la introducción del ganado, etc., etc.

Podemos decir que, en la actualidad, se desconoce todo respecto al problema forrajero de la zona. No hay experiencia pasada, por ser una zona casi deshabitada, donde no existe tipo alguno de agricultura. Lo único que sabemos es que el bosque xerofítico de la región, forma una pastura natural con especies arbóreas, arbustivas y herbáceas de un valor forrajero no determinado, que sustenta al ganado criollo en aparentemente buenas condiciones de salud.

Por las características climáticas de la zona, tropical seca, y las limitaciones de agua para riego; aún en el supuesto de que tanto las aguas superficiales como las subterráneas sean aprovechadas al máximo, creemos que una mayor parte del área del Proyecto, va a quedar librada a las precipitaciones pluviales. En este entendido la ganadería jugará un papel más importante que la agricultura, y, dentro de ella, las pasturas a secano formadas, principalmente, con especies nativas y algunas exóticas adaptadas, serán las que den solución a la mayor parte de su problema alimenticio.

Tomando en cuenta las anteriores consideraciones, el programa forrajero-ganadero del Proyecto Abapó-Izozog se ha dividido en dos etapas principales: v) introducción y evaluación de material nativo y exótico. vv) Manejo de pasturas para pastoreo y para producción de forraje.

v) Introducción y evaluación

A Secano:

- Parcelas pequeñas de observación.

Comprende la observación de material exótico y nativo en parcelas de 20 m², con el fin de determinar el grado de adaptación de las especies en las condiciones de secano de la zona.

* Ing.Agr., Encargado de la Sección Forrajes y Jefe del Departamento de Agricultura, Proyecto Abapó-Izozog

- Parcelas grandes de observación

Comprende la observación de material exótico, pero en áreas mayores (1.000 m²). Estas parcelas, si es necesario, tendrán un riego inicial para lograr un buen establecimiento.

Eajo riego

- Parcelas experimentales

Implica no sólo la observación del grado de adaptación de las especies, sino la conducción de ensayos experimentales que nos proporcionen información sobre frecuencias de corte, repuesta a fertilizantes, densidades de siembra, rendimiento entre variedades, etc., etc. bajo condiciones de una dotación óptima de agua.

- Parcelas de observación

En estas parcelas se observará el comportamiento de algunas forrajeras y mezclas de ellas, en diferentes tipos de suelos, probando sus cualidades para corte, silaje y heno. El tamaño de las parcelas fluctuará entre 0,25 y 1,00 hectárea según las necesidades.

w) Manejo

- Pruebas de pastoreo

En base a los resultados obtenidos en las parcelas de evaluaciones, se establecerán las mejores especies en lotes de 10 hectáreas cada una, donde se introducirá ganado para efectuar los respectivos estudios de reacción de las pasturas al pastoreo directo. Estas pruebas comprenden un área total de 100 hectáreas. Se proveerá riego adicional para lograr un buen establecimiento de las praderas.

- Pruebas de producción de forraje

En una superficie también de 100 hectáreas, se establecerán las mejores mezclas forrajeras, con el fin de estudiar diferentes sistemas de conservación de forraje.

- Pasturas naturales

El estudio de la capacidad forrajera del bosque de la zona de estudio - por constituir al presente el único medio de subsistencia del limitado ganado criollo existente, va a merecer una atención preferente, al igual que la evolución de las nuevas

praderas naturales a formarse, como consecuencia del desbosque, las que como dijimos anteriormente, bajo un sistema apropiado de manejo, constituirán la base de la alimentación del ganado a criarse. Con este fin se conduce:

- Estudio de praderas naturales

Abarca, por el momento, cuatro hectáreas, dos totalmente desboscadas y dos en forma parcial, limpiando únicamente el sotobosque para permitir el crecimiento de especies nativas y fomentar la propagación de especies introducidas, del modo más económico.

- Determinación de la capacidad de pastoreo

Se establecerá un ensayo de observación en 100 hectáreas cercadas y sin desboscar, donde se introducirá ganado criollo para estudiar sus hábitos de alimentación determinar las especies forrajeras, su valor forrajero, y el número de hectáreas requeridas para mantener un animal en un período determinado.

El programa forrajero-ganadero podemos representarlo en forma esquemática de la siguiente manera:

Ensayos con Forrajes

I Introducción y Evaluación

Bajo riego

A secano

- | | |
|---------------------------|------------------------------------|
| - Parcelas experimentales | - Parcelas pequeñas de observación |
| - Parcelas de observación | - Parcelas grandes de observación |

II. M a n e j o

- Pruebas de pastoreo
- Pruebas sobre producción de forraje
- Pasturas naturales:

Estudio de praderas
Capacidad de pastoreo.

00000o00000

VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

Evaluación

1. Se considera que un 53% de las Resoluciones de la I Reunión Nacional de Investigadores en Pastos y Forrajes (La Paz, 24-25, 1970) se han cumplido satisfactoriamente y en beneficio de la investigación forrajera del país.
2. Que en este lapso la incorporación de nuevos investigadores ha sido una tónica para el Programa Nacional y que será necesario estimular sus actividades para el desarrollo del Programa.
3. Que desde la II Reunión Nacional de Investigadores en Pastos y Forrajes (Cochabamba, julio 28-30, 1970) los trabajos presentados a la III Reunión han mostrado:
 - a. Que las Estaciones Experimentales de los Valles y Trópico han realizado avances significativos en la investigación forrajera.
 - b. Que los Comités Regionales no han funcionado debido a la falta de especificidad de las responsabilidades.
 - c. Que debido a la carencia de los Comités Regionales no se ha logrado la coordinación, particularmente con Extensión Agrícola y Crédito y no se ha realizado el control ni la evaluación de las actividades planificadas.
4. Se lamenta, en particular, que no se haya adoptado la orientación de la I Reunión Nacional en el sentido de usar animales en las pruebas de evaluación de la pradera ni que se hayn hecho estudios económicos en la investigación forrajera.

Organización

5. Que las Reuniones que analizan las actividades del Programa Nacional no deben realizarse anualmente. Entretanto, es urgente y necesario que los Comités Regionales auspicien reuniones ampliadas con Agentes de Extensión y Crédito Rural y otros organismos para analizar los Programas de Investigación a nivel regional y la organización del desarrollo forrajero. Asimismo, se observa que es necesario coordinar con el Programa de Ganadería.
6. Que las Instituciones, ajenas a la investigación, sean representadas por Delgados o equipos de Delegados vinculados a las actividades forrajeras.

7. Se ha observado la necesidad de uniformar la tecnología y terminología en la investigación forrajera.
8. Que la planificación regional debe ser la unidad de planificación para el Programa Nacional de Pastos y Forrajes. Por ello, esta Planificación debe ser realizada en forma integral y estableciendo objetivos regionales y metas a corto y mediano plazo. Estos serán utilizados para la programación nacional de la actividad forrajera.
9. Se considera necesario y de utilidad establecer un registro nacional de investigaciones forrajeras, kardex.
10. Se ha sentido la necesidad de que el Programa Nacional de Pastos y Forrajes sea consolidado como actividad regida por el Ministerio de Asuntos Campesinos y Agricultura y que a su acción deberían sumarse todas las actividades realizadas en el país sobre la investigación forrajera.
11. Que las instituciones vinculadas a la investigación y producción forrajera estimulen la especialización de personal técnico en esta materia. Sería muy loable que este personal especializado participe en las reuniones del Programa Nacional de Pastos y Forrajes.

RECOMENDACIONES

Programa Nacional

1. Que es de la mayor urgencia la necesidad de instrumentalizar legalmente la programación nacional de pastos y forrajes como un elemento para la planificación regional y nacional. Este Programa debe tener carácter nacional, ser administrado por la División de Investigaciones Agropecuarias del Ministerio de Asuntos Campesinos y Agricultura y al que debe sujetarse todos los organismos nacionales e internacionales, público y privados, que estén trabajando en la actividad forrajera.
2. Aprobar la programación y nomenclatura presentada por la División de Investigaciones Agropecuarias con los aditamentos señalados en el documento VII-B de esta III Reunión Nacional.

Comités Regionales

3. Que la planificación del Programa Nacional de Pastos y Forrajes sólo podrá ser efectiva dentro de unidades regionales como base para la planificación nacional.

4. Que los Comités Regionales deben ser encargados de la planificación, determinación de prioridades, control de ejecución y evaluación de los proyectos de investigación forrajera. Para realizar esta labor en forma integral el Comité Regional deberá realizar labor de coordinación.
5. Que se designen dos investigadores como responsables de cada Comité Regional. Estos investigadores serán responsables ante el Coordinador Nacional y la División de Investigaciones Agropecuarias.
6. Que los Comités Regionales se reúnan en el mes de agosto de 1972 para presentar y aprobar la planificación regional y se encarguen de ejecutar las recomendaciones pertinentes emanadas de esta Reunión y otras que consideren de importancia.

Técnicas

7. Que en las investigaciones en progreso y en la programación de nuevas investigaciones se insista en la recomendación de la I Reunión sobre el uso de animales en la evaluación de la pradera y se incluyan los aspectos económicos.
8. Que en las investigaciones en progreso y en la programación de nuevas investigaciones exista la suficiente coordinación para evitar duplicaciones o análisis de aspectos no prioritarios.
9. Que el equipo de la Estación Experimental Universitaria de La Tamborada presente en la Reunión Regional de los Valles, un Proyecto de uniformización de tecnologías y terminología más urgentes en la investigación forrajera.
10. Que es necesario que se inicie el registro nacional de investigaciones forrajeras estableciendo un sistema que sea adecuado para sus funciones en Bolivia.
11. Que es de alta urgencia acelerar el proceso de la investigación forrajera proporcionando investigaciones de la pradera en función de la respuesta animal.

Coordinación

12. Que los Servicios que cooperan en el Programa Nacional de Pastos y Forrajes designen un representante ante los Comités Regionales. Estos representantes, en lo posible, deben ser especializados en forrajes o estar vinculados con esta especialidad.
13. Que los programas de las Instituciones y Servicios que cooperen con el Programa Nacional de Pastos y Forrajes deben ser coordinados de modo que mutuamente consoliden la producción forrajera nacional.

14. Que es necesario que en las Reuniones Regionales asistan personal de campo responsable de la actividad en la producción de forrajes con el objeto de que la coordinación se realice a todo nivel.
15. Que el Programa Nacional de Pastos y Forrajes apoye los programas de las instituciones cooperadoras y se promuevan reuniones de coordinación y planificación en las oportunidades más útiles para el desarrollo del programa forrajero.

Organización

16. Que las reuniones nacionales se realicen cada dos años. Mientras tanto, los Comités Regionales deben reunirse anualmente, por lo menos.
17. Que en la IV Reunión Regional se logre la participación de los programas de investigación ganadera.

Especiales

18. Solicitar al IICA su cooperación para organizar la IV Reunión Nacional de Pastos y Forrajes en la segunda quincena de febrero de 1974.
19. Sugerir la sede de la IV Reunión Nacional en la Estación Experimental de Reyes (CBF) o en la Estación Experimental de Saavedra.
20. Designar a los siguientes investigadores miembros de los Comités regionales para el período 1972-1974.

Altiplano: Hugo Mendieta y Gustavo Saravia
Valle : Ing. Augusto Urquieta y René Caballero
Trópico : Ing. Guido Delgadillo e Ing. Teddy Monasterios.

Asimismo, se solicita la continuación del Ing. Guido Delgadillo como Coordinador Nacional.

Este personal debe colaborar estrechamente con la División de Investigaciones Agropecuarias del Ministerio de Asuntos Campesinos y Agricultura.

21. Solicitar a las Instituciones de Investigación de Forrajes la implementación más adecuada para lograr objetivos y resultados acordes con la importancia y urgencia del problema forrajero.
22. Solicitar al Ministerio de Asuntos Campesinos y Agricultura la estabilidad del personal técnico para la mayor eficiencia de la función de los investigadores.
23. Que las entidades incorporadas al Programa Nacional de Pastos y Forrajes sean cordialmente invitadas a mantener su apoyo y asistir a las reuniones del Programa Nacional.

24. Felicitar al grupo de COTESU-UMSS por haber presentado, en forma y contenido, el mejor informe experimental en el período 1970-1972.
25. Que se solicite el apoyo del Supremo Gobierno a los convenios con las Misiones Suiza y Británica por la labor brillante desplegada en la investigación forrajera.

00000-00000

1890
1891
1892
1893
1894
1895
1896
1897
1898
1899
1900
1901
1902
1903
1904
1905
1906
1907
1908
1909
1910
1911
1912
1913
1914
1915
1916
1917
1918
1919
1920
1921
1922
1923
1924
1925
1926
1927
1928
1929
1930
1931
1932
1933
1934
1935
1936
1937
1938
1939
1940
1941
1942
1943
1944
1945
1946
1947
1948
1949
1950
1951
1952
1953
1954
1955
1956
1957
1958
1959
1960
1961
1962
1963
1964
1965
1966
1967
1968
1969
1970
1971
1972
1973
1974
1975
1976
1977
1978
1979
1980
1981
1982
1983
1984
1985
1986
1987
1988
1989
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020
2021
2022
2023
2024
2025

A N E X O S

PRINCIPALES FACTORES QUE INFLUYEN EN LA PRODUCTIVIDAD GANADERA

Jaime Lotero C*

En el presente artículo se tratará, en una forma general, de los principales factores que directa o indirectamente influyen en la productividad ganadera, medida por la producción de carne, leche o lana por unidad de superficie.

En la Figura 1, adaptada de Mott (9), se puede observar la interrelación de distintos factores que en la fase final determinarán el producto animal que se obtiene. Del uso adecuado que el hombre haga de estos factores y en la medida que pueda modificarlos favorablemente, en el caso de que sean modificables, dependerá el éxito final de la empresa ganadera. Los factores fundamentales son el medio ambiente natural, el pasto, el manejo y el animal.

PRODUCCION POR HECTAREA DE CARNE, LECHE O LANA

El producto animal que se obtenga depende fundamentalmente de dos factores: 1) La producción de unidad alimenticia por hectárea (medida de cantidad) que también puede expresar como capacidad de carga, y 2) la producción por animal (medida de calidad). Los datos incluidos en la Tabla 1, tomados de Ramírez y otros (13), pueden usarse para ilustrar lo que se ha dicho. La mezcla que se comparó con el kikuyo (Pennisetum clandestinum) más trébol blanco (Trifolium repens), durante un año, consistía de orchoro (Dactylis glomerata), rai gras inglés (Lolium perenne) trébol blanco y trébol rojo (Trifolium pratense). El ensayo se hizo bajo condiciones de pastoreo continuo, sin fertilización ni riego.

TABLA 1. Animales por hectárea, producción de leche por vaca por día y producción de leche por hectárea en praderas de kikuyo y mezclas

Detalle	Kikuyo	Mezclas
Vacas /ha.	2,45	1,44
Leche/vaca/día, kg.	11,89	14,24
Leche/Ha., kg.	30,44	20,51

* Director Nacional del Programa de Pastos y Forrajes del Instituto Colombiano Agropecuario, ICA. Centro Nacional de Investigaciones Agrícolas "Tulio Ospina".

Como puede observarse, la capacidad de carga fue mayor en el kikuyo pero la producción por animal fue mayor en la mezcla (mejor calidad). La producción de leche por hectárea fue mayor en el kikuyo.

PRODUCCION DE UNIDAD ALIMENTICIA POR HECTAREA

El producto alimenticio por hectárea es una consecuencia de la producción de forraje por hectárea, que a su vez depende del medio ambiente natural, de la especie de pasto y del manejo que se da a ese pasto.

Se puede expresar como nutrientes digeribles totales (NDT) ó capacidad de carga o sostenimiento. Los NDT incluyen proteína, fibra, grasa y carbohidratos (ENN.) en forma digerible. Los animales, de acuerdo principalmente al tipo (leche ó carne), edad, raza y producción, requieren diferentes cantidades de NDT.

MEDIO AMBIENTE NATURAL

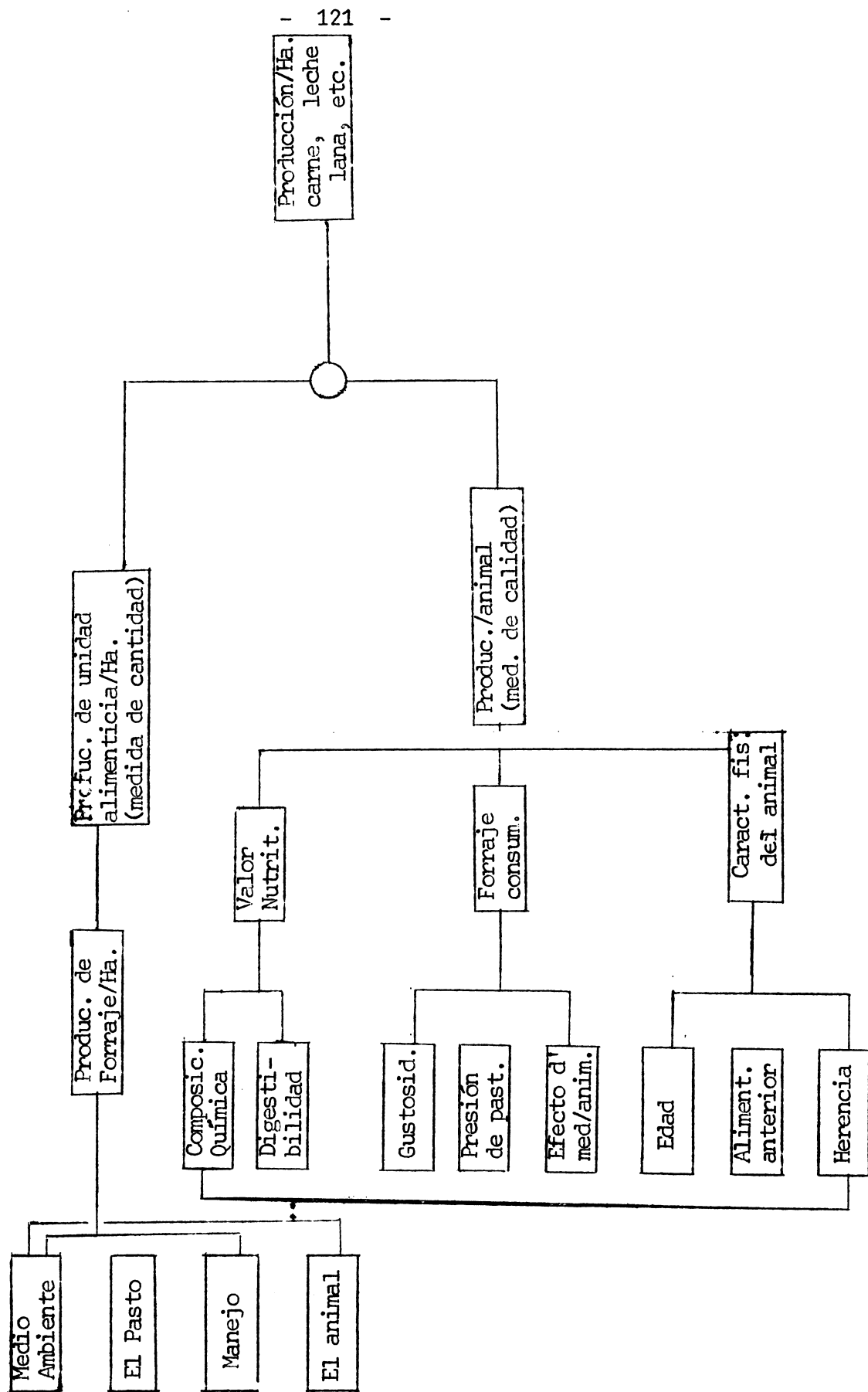
Dentro de los factores del medio ambiente que tienen mayor influencia sobre la producción de forraje están el suelo, la precipitación, la temperatura, la luz y los factores bióticos (malezas, plagas y enfermedades).

Un factor realmente importante es el suelo en cuanto a sus propiedades físicas, químicas y de fertilidad. De las propiedades físicas del suelo, la textura y la estructura son indudablemente las más importantes. Los suelos francos, profundos y de estructura granular son los más deseables para la producción de pastos.

En relación con las propiedades químicas se debe tener en cuenta principalmente la reacción del suelo ó pH, contenido de materia orgánica, capacidad de intercambio de cationes, bases intercambiables (Ca^{++} , Mg^{++} , K^+ y Na^+) y Al intercambiable. El pH determina la disponibilidad o "aprovechabilidad" de la mayoría de los nutrientes que las plantas necesitan para su mejor desarrollo. Esta propiedad puede ser modificada con la aplicación de correctivos: cal en suelos ácidos, y azufre, sulfato de aluminio, yeso, etc. en suelos alcalinos.

La fertilidad de un suelo está íntimamente relacionada con las propiedades físicas y químicas; se refiere como a una "cualidad" del suelo para proporcionar los nutrientes adecuados, en cantidades balanceadas, para el normal desarrollo de las plantas, cuando las condiciones físicas, químicas y del medio ambiente son favorables. La fertilidad del suelo se puede modificar con la aplicación de fertilizantes orgánicos e inorgánicos. Se sabe que las plantas requieren por lo menos 16 ele-

REPRESENTACION DE LAS RELACIONES NATURALES ENTRE LOS FACTORES PASTO, ANIMAL Y MANEJO QUE DETERMINAN LA PRODUCCION POR HECTAREA DE CARNE, LECHE O LANA. ADAPTADO DE MOTT, EN FORRAJES. EDITORIAL CONTINENTAL S.A. MEXICO 1966.



mentos esenciales para su normal desarrollo y producción; estos 16 elementos o nutrientes son el C, H, O, N, P, K, Ca, Mg, S, Fe, Mn, Cu, B, Zn, Cl y Mo. Los tres primeros elementos (C, H y O) provienen del aire y del agua y los 13 restantes del suelo.

Las propiedades de fertilidad del suelo determinan en gran parte la adaptación y producción de los pastos; así por ejemplo el pasto gordura (*Melinis minutiflora*) se adapta y produce bien en suelos de baja fertilidad, mientras que el pangola (*Digitaria decumbens*) requiere suelos de una fertilidad relativamente alta. Las gramíneas son especialmente exigentes en N y las leguminosas en P, Ca y Mg.

En la Tabla 2 se incluyen los rendimientos de forraje seco por corte y la cantidad de N, P, K y Ca removidos del suelo por los pastos angleton (*Dichanthium aristatum*) pangola y pará (*Brachiaria mutica*) mostrando así que hay necesidad de aplicar fertilizantes para evitar el empobrecimiento de los suelos y que las especies difieren en su capacidad para remover nutrientes, de acuerdo al rendimiento y naturaleza de la especie (1).

La precipitación o cantidad de lluvia que cae en una zona o región determina en gran parte la adaptación y producción de los pastos. El contenido de agua en los pastos es aproximadamente de un 80% y es el medio para reacciones químicas y biológicas y para la absorción y translocación de los nutrientes y sustancias elaboradas dentro de la planta, tales como proteínas, carbohidratos, etc. Es una de las "materias primas" en la fotosíntesis. La cantidad de lluvia tiene efecto sobre el mayor o menor grado de lavado o lixiviación de los nutrientes. Generalmente los suelos más infértiles están localizados en zonas de alta precipitación.

La temperatura afecta prácticamente todos los procesos de la vida de las plantas, tales como crecimiento, absorción de agua y nutrientes, fotosíntesis, respiración, transpiración, acción de las enzimas, etc. La temperatura óptima para la fotosíntesis es más baja que para la respiración, lo cual permite a las plantas la acumulación de sustancias nutritivas como carbohidratos, proteínas y grasas. Es un factor de primordial importancia en la adaptación y producción de los pastos y así las diferentes especies tienen límites o rangos de temperatura dentro de los cuales se desarrollan mejor. Con base principalmente en la temperatura, que en las zonas tropicales está especialmente determinada por la altitud, los pastos se han dividido en pastos de clima cálido, pastos de clima medio y pastos de clima frío.

La luz junto con la concentración de CO_2 del aire, la temperatura, el agua y los nutrientes, son los principales factores que afectan la fotosíntesis mediante la cual la planta "fabrica" los carbohidratos, que posteriormente son transformados en proteínas, grasas, etc., compuestos que son necesarios para el desarrollo normal y producción de las plantas y que sirven de alimento para los animales. Se debe tener en cuenta la

TABLA 2. Producción de heno y remoción de nitrógeno, fósforo, potasio y calcio por los pastos angleton, pangola y pará, en un suelo del Valle del Cauca, durante un año*

Tratamientos	Producción Ton/Ha./Año	Elementos removidos (kg/Ha/año)				
		N	P	K	Ca	
Angleton	N- 0**	3,4	36	8	38	12
	N- 50	19,9	267	64	350	60
	N- 100	27,6	415	75	435	88
Pangola	N- 0	1,0	13	5	16	4
	N- 50	9,6	164	49	186	45
	N- 100	16,6	390	95	410	90
Pará	N- 0	1,8	25	7	43	5
	N- 50	10,7	175	46	244	35
	N- 100	17,9	290	65	500	50

* Corte cada seis semanas.

** Nitrógeno aplicado después de cada corte.

intensidad de la luz, es decir, que tan fuerte sea, la calidad y la duración o fotoperíodo. La intensidad de la luz es importante en el establecimiento y posterior desarrollo de los pastos debido a que en siembras muy densas las plantas pueden competir por este factor. La calidad, fuera de la intensidad, es importante en asociaciones de pastos ó mezclas de gramíneas y leguminosas. Así por ejemplo, cuando se asocia una especie de crecimiento alto con una de crecimiento bajo, la calidad de la luz que reciben las plantas bajas puede ser diferente de la que reciben las plantas altas y ésto afecta el crecimiento y producción.

La duración de la luz o respuesta de las plantas al fotoperíodo, además de influir en la producción de forraje, es especialmente importante desde el punto de vista de producción de semillas. Hay especies de día largo que bajo condiciones tropicales, donde prevalecen días cortos, se desarrollan vegetativamente y no florecen ni producen semillas; tal parece ser el caso de algunas especies del género Lespedeza.

Los principales factores bióticos que afectan el crecimiento, desarrollo y producción de los pastos son las malezas, las plagas y las enfermedades. Las malezas compiten con los pastos por espacio, luz, agua y nutrientes. El problema de malezas resulta principalmente un mal manejo de pastos. Existen métodos de control mecánico y químico;

este último generalmente es el más económico a largo término. El control de malezas de hoja ancha por métodos químicos está prácticamente solucionado con el uso de compuestos como el 2,4-D, 2,4,5-T, Tordón 101, etc. El verdadero problema radica en el control de malezas de hoja angosta.

Las plagas y enfermedades, con pocas excepciones, no constituyen hasta el presente un factor limitante en la producción de la mayoría de los pastos. Pueden atacar diferentes partes de las plantas, como raíces, tallos, hojas, flores y frutos, reduciendo la producción de los pastos y su capacidad de reproducción. Bajo condiciones de pastoreo intensivo, en tierras de alto valor se puede justificar el control de insectos por medio de productos químicos. En cuanto a enfermedades, aparentemente resulta mejor la búsqueda y obtención de variedades resistentes y el uso de buenas prácticas culturales.

EL PASTO

El pasto que se use en una explotación ganadera debe estar bien adaptado a las condiciones del medio ambiente y ser productivo. Debe poseer buenas características agronómicas como alta relación de hojas a tallos, buena y rápida recuperación después del corte ó pastoreo, facilidad de propagación, alto poder competitivo con las malezas, resistente a plagas y enfermedades, persistente, gustoso, nutritivo, etc. Es muy difícil encontrar un medio ambiente al cual no se adapte por lo menos una especie de pasto, a no ser que prevalezcan condiciones definitivamente limitantes como son la ausencia casi total de agua ó nieves perpetuas. Ejemplos de adaptación a condiciones adversas lo constituyen el pasto pará y alemán (Echinochloa polystachya), adaptados a zonas cálidas inundables, y algunas especies de Bouteloua, Botriochloa y Dichanthium, adaptadas a zonas cálidas y secas.

Mención especial debe hacerse a las mezclas de gramíneas y leguminosas por las ventajas que se obtienen con su uso, como son, entre otras, las de que generalmente dan mayores rendimientos que cada especie aislada; se obtiene un forraje más nutritivo; se puede suprimir la aplicación de N, y se hace una mejor utilización del suelo ya que las gramíneas poseen un sistema radicular superficial y las leguminosas un sistema radicular profundo, extrayendo nutrientes y agua de un volumen mayor de suelo. En la Tabla 3, se incluyen algunos datos parciales de un experimento sobre mezclas de gramíneas y leguminosas que se lleva a cabo en el Valle del Cauca (5). Se estudian las gramíneas pangola, pará y guinea (Panicum maximum), cada una en combinación con las leguminosas soya forrajera (Glycine javanica), Vigna sp., calopo (Calopogonium mucunoides), kudzú tropical (Pueraria phaseoloides) y Desmodium intortum; además se incluye un tratamiento con 50 kg/Ha. de N después de cada pastoreo y un testigo. Como puede observarse, todas las mezclas han

TABLA 3. Producción de forraje seco y porcentaje de leguminosa de cada mezcla. Promedio de siete pastoreos en pangola y pará y cinco en guinea.

Gramínea	Pangola	Pará	Guinea
Leguminosa			
Soya forrajera	3,31* 50,80**	2,98 32,20	4,03 54,00
<u>Vigna sp.</u>	1,73 17,80	2,51 11,80	3,31 5,70
Calopo	2,36 29,80	2,90 24,40	4,09 15,20
Kudzú	3,55 55,70	2,91 42,50	4,14 51,00
<u>D. intortum</u>	2,62 19,40	2,49 15,00	3,01 27,00
N 50 kg/Ha.	1,27	2,67	2,45
N 0 kg/Ha.	0,78	2,06	2,06

* Forraje seco, Ton./Ha.

** Porcentaje de leguminosa en la mezcla

rendido más que las gramíneas puras con aplicación de 50 kg/Ha. de N después de cada pastoreo, con muy ligeras excepciones.

MANEJO

El manejo de un pasto se puede definir como el conjunto de todas aquellas prácticas que se realizan en un cultivo de pastos, para obtener una mayor producción de forraje de superior calidad, y consecuentemente una mayor producción animal. El manejo incluye desde la siembra del pasto hasta su utilización, aunque tradicionalmente se ha considerado como manejo el sistema de utilización de pastos ya establecidos. En el caso de pastos que se utilizan en pastoreo, el manejo también incluye la adecuada provisión de agua y sales minerales, además del sistema de

pastoreo (continuo, alterno y rotacional).

Buenas prácticas de manejo comprenden adecuados sistemas de siembra, cantidad de semilla, control de malezas, enfermedades y plagas, fertilización (cantidad de fertilizante, época y método de aplicación, frecuencia, etc.), altura de corte ó pastoreo, distancia de siembra, riego, método de utilización (corte, pastoreo, heno y ensilaje), etc.

En las Tablas 4 a 9 se incluyen datos de algunos experimentos relacionados con diferentes aspectos de manejo de pastos. Como puede observarse de los datos presentados en la Tabla 4, el corte a ras en el pasto elefante (*Pennisetum purpureum*) dió los mejores resultados en cuanto a la producción de forraje y la aplicación de 100 kg/Ha. de N después de cada corte aumentó el rendimiento en forma altamente significativa (3).

TABLA 4. Efecto de la altura de corte y aplicación de nitrógeno en pasto elefante. Rendimiento promedio por corte en toneladas por hectárea de materia seca*

Dosis de N kg/Ha.	Alturas de corte en cm.				Promedio **
	Ras	15	30	50	
0	6,06	4,89	6,18	5,13	5,56d
100	11,13	9,34	8,82	8,03	9,33e
Promedio**	8,59a	7,11bc	7,50b	6,58c	

* Promedio de 20 cortes

** Promedios con una letra en común no son significativamente diferentes al nivel del 5%.

En un experimento sobre le efecto de las distancias de siembra y dosis de N en la producción de forraje del pasto elefante (8), se encontró que los mayores rendimientos se obtuvieron cuando el pasto se sembró por tallos continuos extendidos en surcos distanciados 0,75 m., aunque las diferencias no fueron estadísticamente significativas a los de otras distancias de siembra (Tabla 5). Con este sistema se obtienen una rápida cobertura del suelo y un buen control de malezas.

TABLA 5. Efecto de la distancia de siembra y aplicación de nitrógeno en pasto elefante. Rendimiento promedio por corte en toneladas por hectárea de materia seca*

Distancias de siembra, m.	Dosis de N, kg/Ha/corte				Prom.
	0	50	100	200	
Tallos inclinados 0,50 x 0,50	6,89	8,38	10,52	11,90	9,42
Tallos contínuos 0,75	9,20	9,45	11,62	11,99	10,56
Tallos inclinados 1,00 x 1,00	5,64	8,03	9,06	10,73	8,36
Tallos inclinados 2,00 x 2,00	7,05	8,37	10,63	10,39	9,11
Promedio**	7,19a	8,56b	10,45c	11,25c	

* Promedio de 21 cortes

** Promedios con una letra en común no son significativamente diferentes del 5%

En las Tablas 6 y 7 se incluyen datos sobre el efecto de diferentes fuentes y dosis de N en la producción de forraje y contenido de proteína del pasto pangola (14). Como puede observarse, tanto la producción de forraje como el contenido de proteína aumentaron al incrementarse la dosis de N, en todas las fuentes ensayadas.

El control de malezas en potreros es una práctica que generalmente resulta en mayor capacidad de carga y mayor producción de carne por unidad de área. Los datos incluidos en la Tabla 8 demuestran este efecto (5).

Se ha demostrado que con el pastoreo rotativo generalmente se obtienen mejores resultados que con el pastoreo contínuo y alterno; los datos que se presentan en la Tabla 9, tomados de Bautista, Maner y Chaverra (2), de un experimento con ovinos en pastos nativos de páramo, principalmente falsa poa (Holcus lanatus) y oloroso (Anthoxanthum odoratum),

TABLA 6. Efecto de la fuente y dosis de nitrógeno en pasto pangola. Producción de forraje en tonelada por hectárea de materia seca por corte*

Fuentes de N	Dosis de N, kg/Ha./corte					Promedio**
	0	50	100	150	200	
Nitrato de sodio	2,32	4,90	6,58	6,10	7,78	5,74f
Sulfato de amonio	2,06	4,64	5,82	6,12	6,38	5,00g
Urea	1,96	4,28	5,70	5,90	6,34	4,84g
Promedio**	2,11a	4,60b	6,03c	6,37d	6,83e	

* Promedio de 25 cortes

** Promedios con una letra en común no son significativamente diferentes al nivel del 5%.

TABLA 7. Efecto de la fuente y dosis de nitrógeno en pasto pangola. Porcentaje promedio de proteína cruda en el forraje*

Fuentes de N	Dosis de N, kg./Ha./corte					Promedio
	0	50	100	150	200	
Nitrato de sodio	7,0	7,5	7,6	8,9	10,5	8,3
Sulfato de amonio	7,0	7,5	8,8	10,4	12,4	9,2
Urea	7,1	7,1	8,2	9,2	10,3	8,4
Promedio	7,0	7,4	8,2	9,5	11,1	

* Promedio de 25 cortes

TABLA 8. Control de malezas con Tordón 101 y "Macheteo" en pasto pará*

Detalle	Tratamientos			
	Testigo	Macheteo	6 kts/Ha.	12 lts/Ha.
Capacidad de carga animales/Ha.	2,2	2,2	3,1	2,8
Aumento diario, kg/animal	0,464	0,499	0,530	0,529
Kg. carne/Ha/año	372,6	400,7	599,7	540,6

* Datos correspondientes a 365 días.

demuestran este hecho. El experimento duró un año y los tratamientos incluidos fueron pastoreo continuo; pastoreo alterno con 50 días de ocupación y 50 de descanso; pastoreo en rotación en tres potreros con 25 días de ocupación y 50 de descanso y pastoreo en rotación en seis potreros con 10 días de ocupación y 50 de descanso. Todos los tratamientos tuvieron una aplicación de una Tcn./Ha. de Escorias Thomas.

TABLA 9. Evaluación de pastos nativos de los páramos bajo cuatro sistemas de pastoreo con ovejas

Tratamientos	Capacidad de carga animales /Ha.	Lana Kg/Ha/año	Carne kg/Ha/año
Continuo	7,5	38,94	163,49
Alterno	10,0	52,60	249,66
3 potreros	11,0	61,16	283,06
6 potreros	12,0	63,58	257,72

PRODUCCION POR ANIMAL

Como antes se mencionó, la producción por animal es una medida de la calidad del forraje consumido. Bajo condiciones de pastoreo continuo, donde el animal puede seleccionar su alimento, la ganancia en peso ó producción de leche, pueden ser mayores que bajo condiciones de pastoreo en rotación; sin embargo, la producción por área superficial, que es lo más importante, generalmente es menor bajo pastoreo continuo.

La Producción por animal depende fundamentalmente de tres factores: 1) Valor nutritivo del alimento; 2) Forraje consumido, y 3) Características fisiológicas del animal.

Los datos incluidos en la Tabla 10, demuestran que al mejorarse la calidad del forraje o valor nutritivo de los pastos puntero (Hyparrhenia rufa), pará, pangola y guinea, con la aplicación de 75 kg/Ha. de N y riego, se aumentó la ganancia diaria de peso (1). En ninguno de los períodos experimentales hubo escasez de forraje y la capacidad de carga en todos los pastos fue superior a dos animales por hectárea.

TABLA 10. Ganancia diaria de peso en kg., de novillos Cebú cruzados en cuatro pastos bajo pastoreo continuo.

Pastos	Primer período*	Segundo período
	Sin N, sin riego	75 kg/Ha. de N y riego
Puntero	0,690	0,720
Pará	0,600	0,690
Pangola	0,450	0,720
Guinea	0,530	0,570

* Cada período consta de 196 días.

En la Tabla 11 se incluyen datos de un estudio realizado por Posada (11) en la Facultad de Ciencias Agrícolas de Medellín, sobre producción de leche por vacas Holstein de aproximadamente cinco años de edad y 550 kg. de peso. En este estudio se compararon los pastos elefante e imperial (Axonopus scoparius) en cuanto a consumo y producción de leche.

Debido a que a todos los animales (10 por grupo) se les suministró la misma cantidad de concentrado; la diferencia en producción se debió al paso. El valor nutritivo de los dos pastos era muy similar, según el análisis proximal, y la mayor producción de leche cuando se empleó imperial puede explicarse en base a un mayor consumo.

En un ensayo realizado en la Estación Agropecuaria Experimental El Nus, con ganado blanco orejinegro, se encontró mayor producción de leche y mayor consumo de pasto imperial que de elefante, pero menor producción de leche que en pastoreo en rotación en pasto puntero, donde el animal tuvo mayor oportunidad de seleccionar su alimento (4). Tabla 12.

TABLA 11. Comparación de los pastos elefante e imperial en cuanto a producción de leche y consumo.

Pastos	Leche	Consumo
	kg./día/animal	kg./día/animal
Elefante	10,45	55
Imperial	11,96	66

TABLA 12. Producción de leche y consumo de forraje verde por vacas BON en estabulación y pastoreo.

Tratamientos	Leche	Consumo
	kg./día/vaca	kg/100 Kg. peso
Elefante	4,5	13,4
Elefante + concentrado	4,4	13,2
Imperial	4,7	14,3
Imperial+concentrado	5,1	14,4
Pastoreo puntero	6,1	
Pastoreo puntero + concentrado	6,0	

VALOR NUTRITIVO

Se considera que el valor nutritivo de un pasto depende de dos factores: 1) Su composición química y 2) Su digestibilidad. Estos dos factores varían principalmente con la edad, fertilidad del suelo, especie de pasto, parte de la planta, período del año y manejo. Frecuentemente el contenido de proteína cruda se toma como un índice del valor nutritivo de un forraje. En las Tablas 13 a 15 se incluyen datos del efecto de la edad en el contenido de proteína de varios pastos, composición química de los elefantes Merker Patiño e híbrido común y contenido de proteína y minerales en angleton (Dichanthium aristatum) y pará.

TABLA 13. Efecto de la edad en el porcentaje de proteína de varios pastos. C.N.I.A. Palmira (7).

Pastos	Porcentaje de proteína		
	4 semanas	8 semanas	12 semanas
Coastal bermuda	11,03	8,75	5,60
Pangola	10,50	9,45	3,41
Elefante	10,85	7,26	3,41
Guinea	10,06	9,28	3,76
Sorgo forrajero	16,45	8,14	4,11

En la Tabla 13 se observa claramente que el contenido de proteína disminuye al aumentar la edad de los pastos y que frecuentemente hay mayor variación dentro de un pasto a diferentes edades que entre diferentes pastos a la misma edad.

En la Tabla 14 puede observarse que al aumentar la edad se disminuye el contenido de proteína y de ceniza (minerales) y se aumenta el contenido de fibra y extracto no nitrogenado (carbohidratos).

TABLA 14. Composición química de los elefantes Merker Patiño e híbrido común en dos estados de corte. C.N.I.A. Palmira (7)

Pasto y Estado	Proteína %	Grasa %	Fibra %	E.N.N. %	Ceniza %
Merker Patiño					
5 semanas	9,75	1,87	28,81	45,02	14,65
10 semanas	4,61	1,95	34,22	48,37	10,81
Híbrido común					
5 semanas	9,24	1,60	28,21	46,06	14,74
10 semanas	4,79	1,65	36,24	46,25	11,06

Como en los casos anteriores, en la Tabla 15 se observa una disminución en el contenido de proteína al aumentar la edad; además se observa una tendencia a disminuir los contenidos de P, K y Ca.

TABLA 15. Porcentaje de proteína, fósforo, potasio y calcio en los pastos angleton y pará en tres frecuencias de corte. C.N.I.A. Palmira*

Frecuencia de corte Semanas	Angleton				Pará			
	Prot.	P	K	Ca	Prot.	P	K	Ca.
3	8,06	0,33	1,51	0,38	10,62	0,40	1,88	0,37
6	6,69	0,25	1,18	0,37	6,75	0,33	1,75	0,33
9	5,25	0,15	1,18	0,28	6,75	0,32	1,42	0,41

* Datos sin publicar del Programa de Pastos y Forrajes del ICA.

El efecto de la fertilidad del suelo en la composición química del pasto se ilustra por los datos presentados en la Tabla 16. En ambas localidades el pasto puntero estaba en condiciones similares de crecimiento (prefloración), sin embargo las diferencias en valor nutritivo son muy marcadas y se consideran un reflejo de la composición del suelo (1).

En las Tablas 17 a 19 se incluyen ejemplos del efecto de la especie y de la edad en la digestibilidad de diferentes pastos. Como se observa de los datos presentados en las Tablas 17 a 18 hay diferencias en digestibilidad de diferentes pastos cosechados en estado similar de crecimiento; la festuca media (*Festuca elatior*) tuvo la mayor digestibilidad en sus diferentes componentes con excepción de la fibra (Tabla 17). Las especies de clima cálido, en general, presentan coeficientes menores de digestibilidad comparados con pastos de clima frío. En términos generales, en este estudio el pangola aparece como de mejor calidad (Tabla 18).

Como puede observarse de los datos incluidos en la Tabla 19, en términos generales la digestibilidad tiende a disminuir al aumentar la edad del pasto.

TABLA 16. Composición química del pasto puntero que crece en dos suelos con diferente fertilidad natural.

Región	S u e l o						P a s t o				
	FH	MO!	Ca	Mg	K	Prot. p	Ca	C*	PN**		
	%	ppm.	me./100	q.	%	%	%	%			
Caucasia	4,5	2,7	2,3	1,2	2,2	0,28	3,75	0,05	0,25	7,1	40
V.del Sinú	7,2	2,6	22,0	14,4	9,2	0,53	11,32	0,22	0,35	14,3	70

* Cenizas

** Porcentaje de natalidad

TABLA 17. Coeficientes de digestibilidad obtenidos en seis pastos a partir de doce animales (10).

Nutrientes	Festuca alta	Festuca media	Kikuyo	Orchoro	Raigras anual	Rescate
Materia seca	62,13	70,12	62,88	67,75	61,42	60,57
Proteína	64,66	76,14	64,29	74,28	62,86	69,69
Fibra	69,05	71,44	67,24	72,22	68,59	63,98
Grasa	58,12	58,72	50,29	48,90	53,36	58,60
E.N.N.	62,21	71,28	61,73	67,88	62,75	58,73
N.D.T.*	58,70	66,41	55,86	63,44	60,11	59,02
N.D.T.**	52,89	60,02	52,05	58,27	54,14	52,75

* N.D.T. en base seca

** N.D.T. basado en equilibrio atmosférico

TABLA 18. Coeficientes de digestibilidad de los pastos guinea, pangola, pará y puntero cultivados en el Valle del Cauca*

Nutrientes	Guinea	Pangola	Pará	Puntero
Materia seca	58,32	68,79	61,10	59,92
Proteína	51,27	51,19	67,63	47,28
Fibra	67,05	75,91	63,81	70,83
Grasa	48,11	58,10	61,85	66,67
E.N.N.	65,05	70,95	62,94	62,94
N.D.T.**	59,82	62,86	57,34	58,71
N.D.T.***	54,73	57,39	62,11	53,78

* Promedio de tres animales para cada pasto. Datos sin publicar del programa de Ovinos del ICA.

** N.D.T. en base seca

*** N.D.T. basado en equilibrio atmosférico

TABLA 19. Digestibilidad in vitro de hojas secas de elefante, guinea, y puntero en tres frecuencias de corte. C.N.I.A. Nataima

Frecuencia de corte	Digestibilidad %		
	Elefante	Guinea	Puntero
3 semanas	67,8	63,5	54,1
6 semanas	45,1	39,3	47,0
9 semanas	32,0	48,3	51,0

FORRAJE CONSUMIDO

El consumo de forraje por el animal depende esencialmente de tres factores: 1) La gustosidad ó "palatabilidad" del forraje; 2) La presión de pastoreo ó forraje disponible; y 3) El efecto del medio sobre el animal. Lógicamente cuando el forraje es gustoso, el animal consume más; es el caso cuando se compara el consumo de imperial y elefante (Tablas 11 y 12); el imperial es un pasto de mucha gustosidad.

El efecto de la presión de pastoreo sobre la producción por animal, puede notarse de los datos de Ramirez y otros (12), con pastoreo continuo en pasto puntero. Con un animal por hectárea de la raza BON, la ganancia diaria por animal fue de 380 g. y con dos animales por hectárea la ganancia diaria por animal fue de 290 g. En el primer caso hubo subpastoreo (más forraje disponible) y en el segundo sobrepastoreo. Los datos incluidos en la Tabla 20 también ilustran este hecho; con uno y dos animales por hectárea hubo subpastoreo, dando al animal la oportunidad de seleccionar su alimento.

TABLA 20. Pastoreo continuo en pasto pará. C.N.I.A. Turipaná (4).

Detalle	Tratamientos (animales/Ha)			
	1	2	3	4
Días experimentales	308	308	308	308
Forraje disponible*	7,3	4,4	4,1	0,5
Aumento promedio diario, kg.	0,570	0,570	0,440	**

* Ton./Ha. de forraje verde en períodos de 28 días

** Los potreros no resistieron una carga de 4 animales por hectárea

Cuando se considera el efecto del medio sobre el animal, se ha observado que en medios desfavorables los animales son menos productivos como resultado, entre otros factores, de un menor consumo de forraje. Tal es el caso de animales "pastoreando" bajo condiciones de topografía muy pendiente, en donde tienen que recorrer bastante terreno y "gastar" mucha energía para obtener el alimento que necesitan. Las

ganancias en peso son bajas y por lo general las zonas pendientes se utilizan en mayor proporción para cría y levante que para ceba. También se tiene el caso de climas demasiado cálidos para ciertas razas de ganado; tal es el caso del valle del Sinú para el ganado Holstein. Bajo estas condiciones el ganado pasa la mayor parte del tiempo en la sombra y en los pastanos y "pastorea" muy poco, lo cual se refleja en una baja producción.

La precipitación y la temperatura, que son los dos factores ambientales que más influyen en el clima de una región, tienen una gran influencia sobre la adaptación y producción del ganado.

CARACTERISTICAS FISIOLÓGICAS DEL ANIMAL

En las características fisiológicas del animal se deben considerar principalmente tres factores: 1) Edad; 2) Alimentación anterior, y 3) Herencia.

Es lógico que los animales que se usan para obtener una buena producción de carne, leche ó lana, deben estar muy bien adaptados al medio; de una edad adecuada para la producción y reproducción, y poseer buenas características genéticas. Además deben estar provistos de minerales, sal y agua y ser vacunados con la frecuencia y contra las enfermedades que indique un buen programa de sanidad animal. El control de parásitos, tanto internos como externos, debe hacerse con regularidad y según las exigencias de la zona.

Con un buen manejo de los factores animal y pasto, según el medio ecológico donde se encuentren, se puede aumentar grandemente el porcentaje de natalidad, reducir la mortalidad y aumentar la productividad de carne, leche o lana.

R E F E R E N C I A S

1. Alarcón, E y J. Lotero. 1969. Establecimiento, fertilización y manejo de las principales gramíneas y leguminosas forrajeras en dos pisos térmicos de Colombia. Instituto Colombiano Agropecuario, Bol. Tec. No. 5, pp. 31. (en mimeógrafo).
2. Bautista, R., J. H. Maner y H. Chaverra. 1970. Evaluación de pastos nativos de los páramos bajo cuatro sistemas de pastoreo con ovejas. Revista ICA 5(2): 149 - 155.

3. Herrera, G., J. Bernal y J. Lotero. 1967. Altura de corte en pasto elefante. *Agric. Trop.* 23: 521-527.
4. Instituto Colombiano Agropecuario. 1969. Programa de Pastos y Forrajes. Informe Anual de Progreso.
5. Instituto Colombiano Agropecuario. 1970. Programa de Pastos y Forrajes. Informe Anual de Progreso.
6. Instituto de Investigaciones Tecnológicas. Estudios sobre digestibilidad de pastos. Informe de Progreso. Bogotá. Colombia. pp 18.
7. Lotero, J. 1967. Relación suelo-planta-animal. Instituto Colombiano Agropecuario. Bol. de Div. No. 15. C.N.I.A. Turipará. p. 43-49.
8. Lotero, J., J. Bernal y G. Herrera. 1967. Distancia de siembra y aplicación de nitrógeno en pasto elefante. *Revista ICA* 2(2): 123-33.
9. Mott, G.O. 1966. Evaluación de la producción de forraje. *En: Forrajes*. Ed. por H.D. Hughes, M.E. Heath y D.S. Metcalfe. Co. Edit. Continental, S.A. México.
10. Naranjo, A. 1965. Digestibilidad aparente de seis gramíneas de clima frío. Tesis de Grado. Fac. de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Manizales.
11. Posada, S. 1961. Valor comparativo y consumo de pastos imperial (*Axonopus scoparius* Fluegge) y elefante (*Pennisetum purpureum* Schumach.) en la producción de leche en vacas Holstein. Univ. Nal. Fac. de Agron. Medellín, Tesis de grado.
12. Ramírez, A. et. al. 1968. El pastoreo continuo en el pasto puntero. *Agric. Trop.* 24:657-663.
13. Ramírez, S., et al. 1966. Comparaciones de kikuyo y trébol blanco y una mezcla de gramíneas y tréboles para vacas lactantes en pastoreo. Instituto Colombiano Agropecuario. Día de Campo. Ciencias Animales, Tibaitatá. (en mimeógrafo).
14. Villamizar, F. y J. Lotero. 1967. Respuesta del pasto pangola a diferentes fuentes y dosis de nitrógeno. *Revista ICA* 2(1): 57-70.

00000o00000

BANCO DE GERMOPLASMA DE FORRAJES TROPICALES

Nombre de las Instituciones

C.I.A.T. (Centro Internacional de Agricultura Tropical)
I.I.C.A. (Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA)
Programas Nacional de Pastos y Forrajes de Bolivia, Colombia, Perú y Venezuela.

Título del Proyecto

PROGRAMA COOPERATIVO DE INTRODUCCION Y EVALUACION DE PASTOS Y LEGUMINOSAS TROPICALES Y EL ADIESTRAMIENTO E INVESTIGACION INHERENTES

Bases Generales del Programa

Las fuentes genéticas de Pastos y leguminosas tropicales están disminuyendo en las regiones poco desarrolladas en el mundo debido a la expansión de la agricultura.

El mejoramiento de la producción forrajera en América tropical, orientada al aumento de la producción de alimentos para los animales y el hombre, podría ser más eficiente si se desarrolla un banco de germoplasma de pastos y leguminosas, la caracterización agronómica y la evaluación nutricional de los forrajes.

La flora del trópico de Sur América y África Central es notablemente rica en especies leguminosas. Es evidente el progreso alcanzado en la forrajicultura tropical debido a la explotación de especies forrajeras existentes a través de introducciones y selección de características forrajeras deseables. La variabilidad natural de los forrajes está lejos de agotarse.

Debido al interés internacional, el CIAT tiene la oportunidad de coordinar la orientación científica del aprovechamiento de forrajes y otras especies para la utilización de los animales, potencialmente valiosos, mantener un banco de germoplasma y asumir la responsabilidad de la diseminación (difusión) de especies forrajeras prometedoras.

Un programa unificado permitirá conocer el germoplasma de leguminosas y gramíneas forrajeras disponible en América tropical y proveer la base para coleccionar ese material en el CIAT (Cali, Colombia), Además, reunirlos con genotipos introducidos de otros países tropicales. Un programa así concebido podrá ser más efectivo al incluir instituciones con intereses similares y complementarios, entre estas, las estaciones experimentales de América tropical, el IICA que las coordina, etc.

Objetivos

1. Realizar un estudio de la disponibilidad y variabilidad de las especies forrajeras, gramíneas y leguminosas, existentes en los campos de introducción de la América tropical, intentando precisar la identidad de los genotipos.

2. Reunir una amplia gama de ecotipos, selecciones y cultivares de importancia y utilidad forrajera, aquellas de otro uso en alimentación animal y especies para praderas.
 - a. Establecer un campo central de introducción y selección en el CIAT (Cali, Colombia) con sub-estaciones en Turpana, (Monteria) y Carimagua, (Meta).
 - b. Intercambiar material e información con otros campos de introducción.
3. Describir y caracterizar las colecciones de pastos y leguminosas nativas e introducidas mantener la semilla y el material vegetal y la información en forma rápidamente utilizable.
4. Organizar y conducir programas de selección, suministrar semilla de selecciones, ecotipos y cultivares a los cooperadores.
 - a. Desarrollar el programa con ensayos de evaluación en parcelas pequeñas, producción de semilla y pruebas regionales con especies forrajeras.
5. Conducir y colaborar en estudios de digestibilidad in vitro, determinaciones de composición química y de evaluación con animales.
6. Distribuir germoplasma a los mejoradores de pastos y leguminosas forrajeras; poner a disposición nuevos cultivares para uso comercial.
7. Promover estudios sobre la producción de semilla, cosecha, procesamiento y mercadeo por parte de estaciones experimentales y la empresa privada en los países colaboradores.
8. Desarrollar un programa de adiestramiento en la agronomía de pastos y de forrajes tropicales.
 - a. Colaborar en el desarrollo de tesis de investigación para estudiantes graduados en agronomía de Pastos y Forrajes, nutrición y evaluación.
 - b. Organizar y participar en programas de adiestramiento en servicio.
 - c. Participar en la conducción de cursos de adiestramiento en producción de pastos y de ganadería.

Plan de acción

1. Llevar a cabo una colección amplia de especies de pastos y forrajes, nativos e introducidos que serán establecidos en la sede del CIAT, para su selección y caracterización.

2. Concentrar el esfuerzo, al menos en la primera fase del programa, en especies que hagan el mayor impacto sobre la producción de forrajes y la producción animal en la zona tropical cuya altitud no sobrepase los 1.000 mts. de altura sobre el nivel del mar.
3. El agrostólogo del CIAT asume la directa responsabilidad en el estudio del material existente en los campos de introducción y en la selección de los genotipos que se llevarán al campo central. Asimismo, dirigirá la colección de especies nativas y hará los arreglos para el intercambio de material con otros centros de introducción fuera de la América Tropical.
4. Establecer y mantener las introducciones en los campos en los cuales trabaja el CIAT (Palmira, Turipana y Carimagua) para ser coordinados con los campos de introducción de la América Tropical.
5. Se dispondrá de un registro principal de las especies forrajeras nativas, mantenidas como plantas vivas o semillas en las instituciones colaboradoras este registro será mantenido y permanentemente actualizado por el CIAT.
6. Anualmente se publicará una lista completa del material recolectado y semestralmente se publicarán suplementos de actualización. También se publicará la lista de semillas disponibles. La difusión de estas listas se hará a través del Boletín del Programa de Ganadería y Pasturas de la Zona Andina del IICA.
7. Las instituciones colaboradoras en la colección y evaluación del germoplasma de forrajeras tropicales nominará el personal responsable para la colección de especies nativas, así como para el establecimiento de pequeñas parcelas, toma de datos, evaluación agronómica y el mantenimiento del contacto y la canalización del material e información al CIAT.
8. Se adoptará un esquema para la toma de datos simplificado y estandarizado. Los formularios patrón serán usados por los colectores en los que informarán el lugar de colección, tipo de suelo, clima, nombre botánica o una descripción completa y breve de la planta.
9. Se otorgará un número de ingreso a todas las introducciones, cada agencia colaboradora será codificada y se anotará también el país de origen de cada ingreso de material.
10. Será imprescindible disponer de un sistema de cuarentena para todas las introducciones (fumigación de semillas, producción de una generación de semillas en el vivero, inspección periódica de plantas adultas por un fitopatólogo). En el CIAT y en los países que reciban material del Banco.

Evaluación y Pruebas Regionales

Después de la selección y caracterización en el campo de introducción (hábitos de crecimiento, fecha de floración, resistencia a enfermedades, etc.) las especies seleccionadas (genotipos) serán ubicadas en ensayos de pequeñas parcelas para completar la información adicional, como la producción forrajera total y estacional, compatibilidad con otras especies de pastos, estudios de digestibilidad in vitro, etc.

Paralelamente, se solicitará a las estaciones experimentales y/o agencias colaboradoras la cooperación para realizar pruebas regionales.

Ensayos con Animales

Se proyecta realizar ensayos de pastoreo en los centros del CIAT y en las estaciones experimentales de las instituciones colaboradoras.

Mantenimiento y Distribución del Germoplasma. Oferta y Distribución de Nuevos Cultivares

1. Una de las funciones del centro de Introducción del CIAT será la de preservar la fuente de germoplasma, como semilla almacenada o como material vegetativo. La información basada en las descripciones y caracterización se difundirá entre los investigadores forrajeros del trópico americano con el objeto de compartir los beneficios del germoplasma.
2. Se encontrarán sin duda cultivares superiores entre las introducciones evaluadas en los diferentes centros. Estas podrán ser ofrecidas a la distribución como semilla de fundación o como cultivares comerciales.
3. El comité técnico del banco de germoplasma, integrado por los delegados de los países tendrá la función de identificar el material que puede ser ofrecido para la multiplicación y con los resultados de las pruebas regionales se recomendará a los países cultivares más aptos para la reproducción.
4. Se recomienda que los propios países organicen un comité nacional, similar al comité citado en el párrafo anterior, y ojalá integrado por productores de semillas, para estudiar y adoptar las recomendaciones del comité técnico del Banco de Germoplasma.
5. El representante del IICA en el Comité Técnico del Banco de Germoplasma actuará como Coordinador en el período 1971-1972. Este técnico supervisará los aspectos técnicos del programa, establecerá la cooperación en la colecta, pruebas regionales y distribución del germoplasma.

Producción de Semillas

La disponibilidad de semilla es un serio obstáculo en el mejoramiento de la producción forrajera en América Tropical, por ello, se otorgará especial atención a los sistemas de producción de semilla. La producción de semilla de fundación de cultivares selectos será realizado por el CIAT y los otros centros.

Programa de Adiestramiento

1. Participación de Estudiantes Graduados:

El Programa Cooperativo contempla el entrenamiento de estudiantes al nivel graduado en colaboración con Universidades o Escuelas para Graduados, en tal forma que el entrenamiento académico se realice en las Instituciones Universitarias y con la posibilidad de que las investigaciones deberán ser relacionadas con los programas de investigación que lleva a cabo el CIAT dentro de los aspectos agronómicos, nutritivos y de manejo de las praderas tropicales.

2. Adiestramiento para Graduados

Se recibirá en el Centro del CIAT a profesionales de las Estaciones Experimentales y de las Universidades por períodos de tres, seis y doce meses. En este período se familiarizarán con las especies forrajeras tropicales, obtendrán experiencia práctica en el establecimiento y mantenimiento y manejo de praderas, en el diseño y conducción de experimentos con animales, en la producción de semilla y la propagación vegetativa del material. El trabajo de campo se suplementará con clases y trabajo de biblioteca.

3. El personal técnico del CIAT, IICA y profesores de Universidades colaboradoras participarán en la organización y conducción de cursos cortos, conferencias y seminarios, los cuales se realizarán en los Centros del CIAT, IICA y en otras localidades en América tropical.

00000c00000