

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

IV REUNION NACIONAL DE PASTOS Y FORRAJES

Estación Experimental de Chipiriri
Junio 30 - Julio 2, 1974



La Paz - Bolivia
1974



1301.11.2 584.9 I5918r 1914

IICA
ICCR-50

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

IV REUNION NACIONAL **DE** **PASTOS Y FORRAJES**

Estación Experimental de Chipiriri
Junio 30 - Julio 2, 1974



SERIE: INFORMES DE CONFERENCIAS
CURSOS Y REUNIONES No. 50

La Paz - Bolivia
1974



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 1972-1973	
Informe de las anteriores reuniones y objetivos de la Reunión	7
A. Altiplano	
1. Control del Timpanismo y la influencia de alimentación en la pubertad de ovinos. Estación Experimental de Patacamaya (Este trabajo se incluyó por error. Sin embargo, en la Memoria de la II Reunión de Ganadería también se incluye)	9
2. Informe del programa de pastos y forrajes de la Estación Experimental de Patacamaya	14
3. Estudio de la Pradera Nativa en el Altiplano Central para la Epoca de Invierno	32
4. Rendimiento de especies y mezclas pratenses. Estación Experimental de Belén	37
5. Comportamiento de variedades de Colzas en el Altiplano Norte. Estación Experimental de Belén	43
6. Ensayo comparativo de rendimiento en 6 variedades de Betarragas forrajeras	45
7. Resultados preliminares de la investigación forrajera en la Estación Experimental de Chinoli	48
B. Valles	
1. Ensayo comparativo de veintitres variedades de alfalfa (<u>Medicago sativa</u>)	54
2. Comportamiento de la alfalfa variedad dupuits, en asociación de cinco gramíneas (en diferentes densidades)	59
3. Ensayo comparativo de adaptación y rendimiento en diez variedades de trébol rojo (<u>Trifolium pratense</u>) en el Valle de Cochabamba	65
4. Ensayo comparativo de forrajes anuales en cultivos puros y asociados	77

This One



C2PC-HDG-7KYL

	<u>Página</u>
5. Observaciones preliminares de comportamiento para producción de semillas de alfalfa y trébol rojo	94
6. Las forrajeras anuales como base de la alimentación en la Estación Experimental Toralapa	104
C. Trópico	
1. Datos preliminares para el manejo de forrajeras . Estación Experimental de Saavedra	108
2. Producción de Heno de alfalfa (Abapó-Izozog), 1973...	111
3. Producción de sorgo forrajero para ensilaje	117
4. Producción de heno de gramíneas tropicales	119
5. Utilización de desperdicios del matadero para fertilizar un cultivo de yaragua - Proyecto Ganadero Reyes C.B.F. - COTESU	122
D. Informe de Instituciones	126
VII. TRABAJOS	
A. La Producción de Semillas Forrajeras en Bolivia	136
B. Manejo de Campos Naturales (Range) USU Series N° 1/75.....	140
C. Trabajos de Pastos y Forrajes en la Estación Experimental de Chipiriri durante los años 1972 y 1973	148
D. Proyecto Todos Santos C.B.F. - COTESU	152
E. Progresos en la Producción de Semillas Forrajeras en Bolivia.	150
VIII. PROGRAMA NACIONAL DE INVESTIGACIONES EN PASTOS Y FORRAJES 1974-1976.....	171
IX. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
Conclusiones	174
Recomendaciones	175
Recomendaciones especiales	177

00000000000

I. INTRODUCCION

La investigación en pastos y utilización de forrajes en los últimos años está demostrando que su aplicación en la producción animal puede lograr impactos importantes e insospechados por su magnitud. Los resultados obtenidos en las Estaciones Experimentales presentan una información pragmática que alienta por el esfuerzo de los investigadores y los beneficios que se pueden conseguir para el desarrollo económico social del agro boliviano y de la economía general del país.

Contribuyen a la mejor realización y a la afirmación de objetivos y metodología de la investigación forrajera las Reuniones Nacionales que están organizando el Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios con la cooperación del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. Esta cooperación y apoyo inter-institucional se realiza desde la I Reunión que se llevó a cabo en La Paz (Febrero, 1970) y las siguientes efectuadas en Cochabamba (Julio, 1970) y en la Estación Experimental Ganadera de Patamarca (Febrero, 1972). Gracias a ella, las Reuniones ayudan a conocer los resultados experimentales, analizarlos y reevaluarlos para ofrecer un programa sólido de acción. Además, todos los investigadores en pastos y forrajes del país, con base en los resultados experimentales, participan en la programación nacional que la División de Investigaciones Agropecuarias del M.A.C.A. analiza, la recoge, implementa y la torna como versión oficial.

La secuencia del análisis de experiencias individuales, de las Estaciones Experimentales del Programa Nacional otorgan a las Reuniones Nacionales el mérito de organizar metódicamente la labor de la investigación forrajera. La seriedad de esta programación ha conseguido beneficios laterales como la cooperación de todos los organismos de investigación del país, la integración multidisciplinaria y la utilización del método de planificación y evaluación. Estas integraciones y la metodología constituyen un instrumento que la División de Investigaciones está aplicando para fortalecer aún más el programa nacional de forrajes. Además, la publicación de los anales de cada reunión enriquece la bibliografía agrícola boliviana para prestar utilidad ilimitada a los usuarios de esta información y dejar establecida la labor y avance de esta actividad.

Al presentar este volumen, la División de Investigaciones Agropecuarias del Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios y el Programa

Cooperativo Regional de Ganadería y Pasturas del IICA (OEA) agradecen la valiosa contribución de todos los investigadores participantes, de los organismos que han participado y se sienten plenamente satisfechos de la labor cumplida.

La Paz, julio, 1974

Dr. Simón Riera Guzmán
Jefe, División de Investigaciones
Agropecuarias, MACA

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

II. A G E N D A

Antecedentes y Justificación

La IV Reunión Nacional de Pastos y Forrajes fue auspiciada por el Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios (MACA) y el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA (IICA-OEA). Su organización estuvo a cargo de la División de Investigaciones Agropecuarias del MACA, del Programa Cooperativo Regional de Ganadería y Pasturas del IICA(OEA) y el Grupo Asesor de la Universidad de Utah USAID/Bolivia. Este evento se realizó en la Estación Experimental de Chipiriri los días 30 de junio al 2 de julio, 1974.

La IV Reunión Nacional se convocó y organizó de acuerdo a las recomendaciones emanadas de la III Reunión realizada en la Estación Experimental de Patacamaya. En esta III Reunión se elaboró un programa nacional de investigación en pastos y forrajes para ser ejecutado en todas las Estaciones Experimentales del país con el objeto de conseguir el mejoramiento de la pradera nacional y el consiguiente desarrollo ganadero del país. Con este motivo se otorgaron tareas y responsabilidades a los Organismos técnicos participantes para avanzar en la investigación hasta 1974.

Objetivos

Los objetivos de la IR Reunión fueron:

- a. Recoger la información sobre los avances logrados de acuerdo a los planes y programas nacionales de pastos y forrajes aprobados en la III Reunión realizada en 1972.
- b. Evaluar los resultados experimentales y la acción de los Comités Regionales conseguidos en el avance de sus investigaciones y la aplicación de la tecnología en el desarrollo ganadero.
- c. Coordinar la acción con los investigadores de los programas de ganadería para unificar la investigación y producción animal como soporte del desarrollo ganadero.
- d. Apoyar actividades colaterales para resolver los problemas integrales de la producción ganadera nacional.
- e. Conocer la situación, estudiar y emitir criterios sobre la producción de semillas de forrajeras.

Dirección y Participantes

Han coordinado la preparación y realización de la Reunión, el Dr. Simón Riera, Jefe, el Ing. Querubín de la Zerda, Coordinador, de la División de Investigaciones Agropecuarias y el Ing. Segundo Alandia, Director Departamental del Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios y el Dr. Armando Cardozo, Coordinador del Programa Cooperativo Regional de Ganadería y Pasturas del IICA (OEA).

Participaron especialistas e investigadores forrajeros de las Divisiones de Investigaciones y Extensión Agrícola de la Dirección de Ganadería del MACA; Universidad Boliviana Mayor de San Simón, Planta Industrializadora de Leche, Proyecto Todos Santos y Proyecto Reyes de la Corporación Boliviana de Fomento, Corporación Gestora del Proyecto Abapó-Izozog, Banco Agrícola de Bolivia e Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA.

III. P R O G R A M A

Domingo 30 de junio

Hrs. 03:00 Salida de la ciudad de Cochabamba.

08:30 Inauguración

Objetivos y metas de la IV Reunión Nacional de Pastos y Forrajes y de la II Reunión de Investigadores en Ganadería. Dr. Simón Riera, Jefe de la División de Investigaciones Agropecuarias (MACA).

Metodología de las Reuniones Nacionales. Dr. Armando Cardozo (IICA)

Inauguración Oficial. Ing, Segundo Alandia Borda, Director Departamental de Asuntos Campesinos y Agropecuarios (MACA).

Lunes 1º de julio

Hrs. 08:00 a 12:30 Presentación de resultados experimentales.

14:00 a 19:00 Presentación de resultados experimentales, Informes de Estaciones Experimentales y avances de Investigación.

Martes 2 de julio

Informes Institucionales

Hrs. 09:00 Corporación Boliviana de Fomento--COTESU
10:00 División de Certificación de Semillas (MACA)

Hrs. 14:30 Discusión del Programa de Pastos y Forrajes
16:00 Reunión de Conclusiones y Recomendaciones
18:00 Clausura

IV. PARTICIPANTES

- | | |
|------------------------------|--|
| 1. Alandia B., Segundo | Director Departamental de Agricultura MACA* |
| 2. Akiama, Angel | Jefe, Div. de Producción y Zootecnia MACA |
| 3. Alexander, George | Asesor COTESU** |
| 4. Alzérreca, Humberto | Encargado Praderas Nativas - MACA |
| 5. Antezana, Osvaldo | Director Estación Experim. Chipiriri-MACA |
| 6. Arteaga, Marcial | Veterinario Estadístico, MACA |
| 7. Blanc, Daniel | Forrajero - COTESU-UMSS*** |
| 8. Breguet, Hubert | Forrajero - COTESU-REYES-CBF**** |
| 9. Calderón, Antonio | Técnico Asist. Sección Semillas UBMSS |
| 10. Caballero, René | Jefe Sección Semillas UBMSS |
| 11. Cardozo, Armando | Zootecnista - IICA |
| 12. Chollet, Philippe | Extensionista - COTESU |
| 13. Chumacero, Eduardo | Zootecnista Est. Exper. Chinoli - MACA |
| 14. Delgadillo, Jorge | Prof. Asistente Fac. Agronomía-UBMSS |
| 15. Espinoza, Edmundo | Jefe Proyecto Búfalos - INC***** |
| 16. Escalante Mogro, Alberto | Jefe Regional II - INC |
| 17. Fuentes, Germán | Técnico Asistente - UBMSS - COTESU |
| 18. Grossberger, José | Jefe, Depto. Agronomía UBMSS |
| 19. Gumiel, Antonio | Encargado Sección Ganadería - Estación Experimental "Belén" - MACA |
| 20. Guzmán, Aníbal | Jefe División de Semillas - MACA |
| 21. Guevara, Javier | Encarg. Pastos y Forrajes Estación Experimental Chipiriri - MACA |
| 22. Iñiguez, Luis | Jefe, Depto. Ganadería - MACA |
| 23. Joerin, Jacques | Experto en Ganadería - COTESU |
| 24. Lizarazu, Walter | Ayudante Div. Investigaciones - MACA |
| 25. López, Javier | Director Estación Experimental Belén - MACA |
| 26. Martinez, Luis | Estación Experimental Saavedra - MACA |
| 27. Mendieta, Hugo | Encargado Forrajes Est. Exp. Patacamaya-MACA |
| 28. Molina, Armando | Jefe, Sección Reprod. Animal - UBMSS |
| 29. Monasterios, Teddy | Jefe Depto. Agricultura Proyecto Abapó-I-zozog |
| 30. Montaña, Ricardo | Becario - COTESU |
| 31. Moreira, Arturo | Enc. Sección Frutales y Agrometeorología, Estación Exper. Chipiriri - MACA |
| 32. Parker, Karl | Especialista en Manejo de Range - UTAH***** |
| 33. Pinto, Miguel | Encar. Sección Ganadería - MACA |
| 34. Quijarro, Antonio | Veterinario de Campo - MACA |
| 35. Quitón, Angel | Veterinario de Campo - MACA |
| 36. Ramírez Mamani, Eduardo | Jefe Sección Agricultura Proyecto Todos Santos CBF-COTESU |
| 37. Ramírez, Emigdio | Encargado de Forrajes CBF-PIL |
| 38. Riera, Simón | Jefe División de Investigaciones - MACA |
| 39. Ríos, Teodoro | Agente Provincial - Banco Agrícola de Bol. |
| 40. Rodríguez, Juan | Encargado Sección Ovinos - MACA |
| 41. Rodríguez, Tito | Encar. Sección Camélidos Patacamaya - MACA |
| 42. Rocha, Walter | Fitotecnista II en Forrajes Estación Experimental Saavedra - MACA |

43. Rolón Anaya, Erick	Coordinador Depto. Agronomía - UEMSS
44. Sauma, Gastón	Sub-Director Proyecto Ganadero Reyes CBF-COTESU
45. Saravia, Gustavo	Técnico de la Sección Frutales Chipiriri MACA
46. Schmocker, Alfredo	Director - COTESU
47. Stevens, James	Especialista en Ganadería - UTAH
48. Ugarte, César	Jefe Maquinaria Proyecto Desbosque - Proyecto Todos Santos - CBF-COTESU
49. Urquieta, Augusto	Jefe, Sección Forrajes - UEMSS
50. Vaca, Ernesto	Veterinario de Extensión - MACA
51. Vasquez, Humberto	Becario
52. Villazón, Freddy	Encargado de Ganadería y Forrajes Esta- ción Experimental Toralapa - MACA
53. Wood, James	Especialista en forrajes - UTAH
54. Zapata, Edgar	Encarg. Secc. Forrajes Est. Expr. Belén-MACA
55. Zanabria, Osvaldo	Técnico Programa Fomento Lechero CBF-COTESU
56. Zerda, Querubín de la	Técnico de la División de Investigaciones MACA

-
- * Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios
 - ** Cooperación Técnica Suiza
 - *** Universidad Boliviana Mayor de San Simón
 - **** Corporación Boliviana de Fomento
 - ***** Instituto Nacional de Colonización
 - ***** Misión de la Universidad de Utah USAID/Bolivia

V. ELECCION DE AUTORIDADES

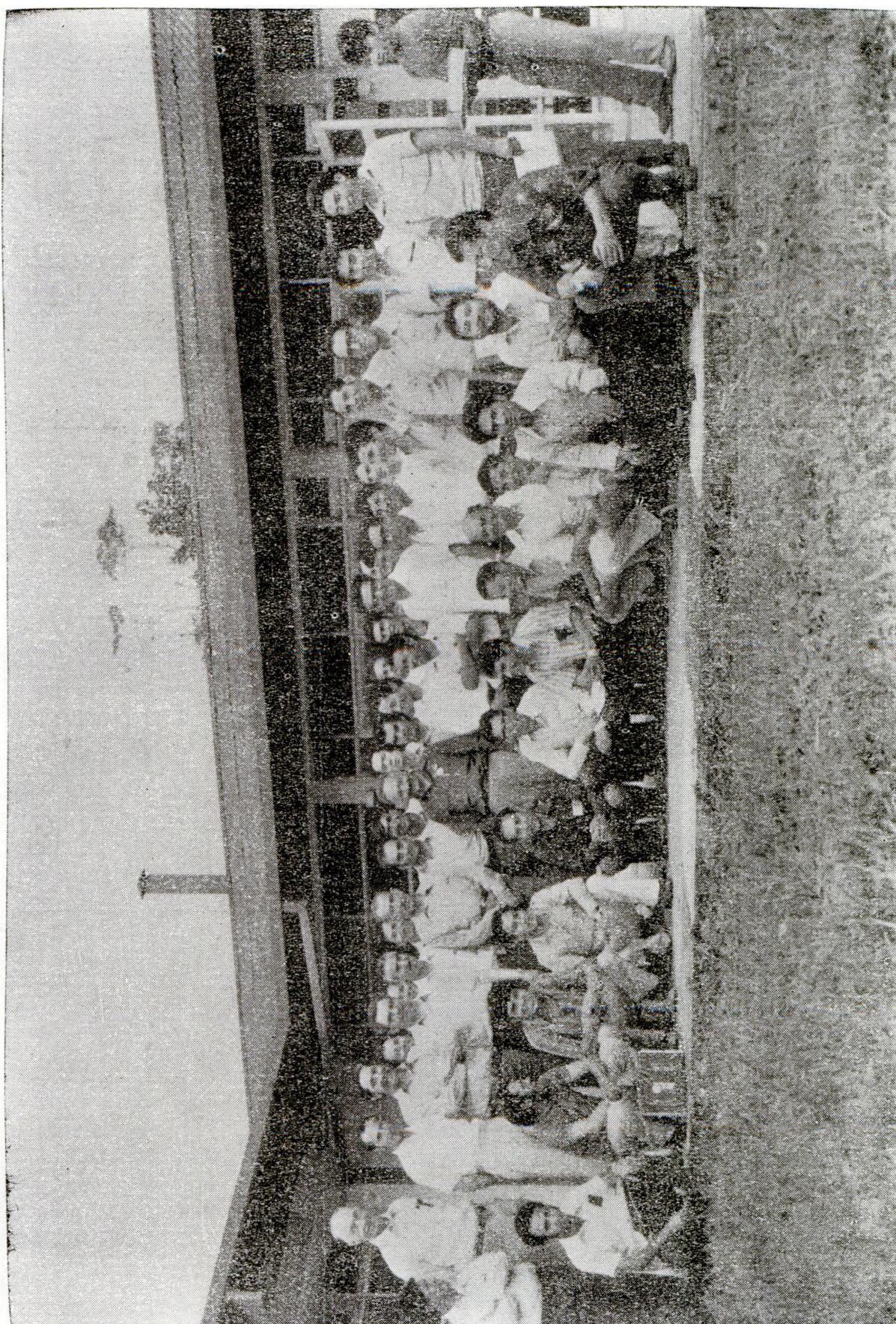
Iniciada la Reunión el Director de Investigaciones Agropecuarias, solicitó a los asistentes se sirvan designar autoridades para las deliberaciones y la conducción del evento.

Resultaron elegidos:

Ing. Querubín de la Zerda, Presidente
Ing. Teddy Monasterios, Secretario

El presidente y secretario asumieron la dirección, procediéndose a la realización del período de informaciones correspondiente a los años 1972 y 1973.

00000o00000



**Participantes en la IV Reunión Nacional de Pastos y Forrajes
Estación Experimental Chipliriri, Junio 30 - Julio 2, 1974**

VI. INFORME DEL PERIODO 1972-1973

1000000

Informe de las Anteriores Reuniones y Objetivos de la Reunión

Simón Riera*

Se considera que el mérito de esta reunión integrada de la IV Reunión Nacional de Pastos y Forrajes y la II de Investigadores en Ganadería, auspiciada por la División de Investigaciones Agropecuarias y el IICA de la OEA, brinda una magnífica oportunidad para analizar con la mayor síntesis posible, todos los problemas atinentes a la labor investigativa en el campo de la Ganadería y Pastos y Forrajes, con amplia repercusión en la trilogía institucional de las actividades agropecuarias, como son: educación, investigación y extensión. No puede haber mejor ocasión que ésta, ni pudo haber mejor idea de los auspiciadores de esta reunión, que el de integrar a las dos actividades inseparables y coherentes como son las investigaciones en Pastos y Forrajes que constituyen el elemento básico del cambio e innovación tecnológica para el desarrollo de una ganadería rentable. Ambas áreas de trabajo basados sobre estudios prácticos de aplicación inmediata y mediata, con criterio económico y de vasta proyección social convergen en el incremento del nivel de vida del hombre rural.

La III Reunión Nacional de Pastos y Forrajes realizada en febrero de 1972, llegó a determinar de que hasta esa fecha, las conclusiones anteriores se cumplieron satisfactoriamente, con la incorporación de nuevos investigadores para el programa nacional. Se demostró el avance significativo en la investigación forrajera de las Estaciones Experimentales de los Valles y Trópico.

Esa misma reunión recomendó: a) instrumentalizar legalmente la programación nacional de pastos y forrajes como un elemento para la planificación regional y nacional; b) buscar la coordinación de las investigaciones forrajeras para evitar duplicaciones y que las Instituciones y Servicios consoliden la producción forrajera nacional, c) realizar la investigación de la pradera en función de la respuesta animal. Como contrapartida se observó también que algunas conclusiones y recomendaciones anteriores no pudieron ser cumplidas por varias razones de fuerza mayor.

Por otra parte la I Reunión Nacional de Investigadores en Ganadería realizada en septiembre de 1972, tuvo la importancia de elaborar el primer esquema de programación de actividades a realizarse definiendo los objetivos y metas. En aquella reunión se recomendó: a) reconocimiento a la Ganadería Nacional como la más alta prioridad del sector agropecuario del país, b) definición de una orientación nítida para los programas con implementación estructural, determinación de prioridades, apoyo presupuestario y coordinación interinstitucional adecuados entre el MACA, las Universidades y otras instituciones vinculadas a la investigación agropecuaria, c) en la planificación considerar el programa forrajero como factor decisivo e inseparable para el desarrollo ganadero. Es más, se recomendó incluso la creación de una Junta de Fomento Ganadero y el Instituto de Investigaciones Agropecuarias como ente descentralizado. De la misma manera que de las recomendaciones de la III Reunión Nacional de Pastos y Forrajes, también de la I Reunión de Ganadería, no pudieron cristalizarse algunas de ellas, debido a fallas en los aspectos: físico, económico, social e infraestructura.

* Ing. Agr. Ph.D. Jefe, División de Investigaciones Agropecuarias MACA

Sin embargo, de todo lo anotado, los resultados obtenidos de la aplicación de las recomendaciones de ambas reuniones anteriores, con el correr de los días ha cobrado una importancia relevante por constituir una verdadera orientación informativa para todos los que directa o indirectamente se encuentran interesados en la investigación. Una prueba de esta afirmación, es la creciente demanda de los documentos publicados de las diferentes reuniones nacionales de Pastos y Forrajes y Ganadería que en criterio de los interesados proporcionan los antecedentes y las sugerencias a seguir en la ejecución de una política nacional y regional de largo alcance dentro el desarrollo agropecuario del país.

Ahora bien, la presente reunión integrada de las dos disciplinas, pastos y ganadería, enfocará aunque aspectos diferentes pero de un mismo problema fundamental, cual es el desarrollo de una ganadería eficiente, y persigue como objetivos básicos:

- a) Información sobre los avances logrados de acuerdo a los planes nacionales establecidos en reuniones anteriores por las diferentes instituciones nacionales.
- b) Unificación de planes y proyectos nacionales de acción entre investigación en Ganadería y en Pastos y Forrajes, para establecer una política conjunta para el futuro.

Además de los objetivos anteriores, en esta Reunión, se enfocará aspectos de producción de leche en escala nacional, producción de semillas forrajeras y finalmente el futuro del Chapare en cuanto a ganadería se refiere. Estos aspectos se discutirá en tres mesas redondas.

00000000000

A. Altiplano

1. Control del Timpanismo y la Influencia de Alimentación en la Pubertad de Ovinos. Estación Experimental de Patacamaya

Simón Riera*

Keith H. Hoopes**

El timpanismo es una enfermedad no infecciosa, común entre los rumiantes. Este mal se caracteriza por la acumulación de gases y espuma dentro del rumen, en cantidad tal que aumenta la presión intraruminal.

Los gases (CO₂ y metano) se producen por procesos de fermentación cuando los animales consumen leguminosas y otros forrajes frescos (Jacobson, 1967). Las causas, prevención y el tratamiento del timpanismo se ha estudiado desde el siglo 18 (Beddows, 1954). Sin embargo hasta el presente no se ha encontrado una solución económica ni práctica. Los ganaderos en los Estados Unidos pierden anualmente \$us. 100 millones (0,5% de los animales) debido al timpanismo (U.S.D.A. Agriculture Handbook, 1965).

En las Estaciones Experimentales de Bolivia que crían ovinos se ha observado 3% de muertes debido al timpanismo (Ministerio de Agricultura, Informes anuales, varios años).

La práctica común, es cruzar a las ovejas por primera vez a la edad de 18 meses, de manera que el primer parto se presenta cuando la madre tiene dos años de edad. Diversas experiencias han mostrado que el primer celo se presenta a la edad de seis meses (Hammond, 1944), dependiendo del peso vivo y de la época del nacimiento. La pubertad en ovinos está más en función al peso que a la edad. Hulet y otros (1969) han demostrado que las ovejas que mostraron su primer celo en el primer año de su vida fueron más fértiles a través de su vida.

El presente experimento fue conducido en la Estación Experimental de Patacamaya utilizando Paloxaleno que es un producto específico para controlar el timpanismo que produce el alfalfa verde. Paralelo a estas observaciones se estudió la influencia de la alimentación para adelantar la pubertad.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 146 borregas mejoradas divididas en tres grupos (60, 62 y 24 animales). El grupo I actuó como testigo y fue pastoreado en gramíneas introducidas y praderas nativas. Los animales del grupo II recibieron 171 gr. de concentrado con 1.5 gr. de poloxaleno por animal/día y fueron pastoreados en alfalfa 8 horas/día. Finalmente los animales del grupo III fueron alimentados ad-libitum en corral con alfalfa verde y recibieron 171 gr. de concentrado con 1.5 gr. de paloxaleno por día/animal.

° Trabajo presentado a la III Reunión Nacional de Investigadores en Ganadería

* Director de la Estación Experimental Patacamaya. La Paz, Bolivia

** Asesor en Ganadería del Grupo Utah/USAID.

El experimento duró 62 días. Se tomaron los pesos iniciales y finales para calcular el aumento total y el incremento diario de peso. Para medir la influencia de la alimentación en la reproducción se tomaron la edad (días) a la pubertad, la proporción de ovejas que mostraron celo, la proporción de ovejas que parieron, el período estrual, largos de gestación y pesos al nacer.

Resultados y Discusión

Por razones obvias no se ha pastoreado en alfalfa ni se ha establecido la incidencia de timpanismo en los animales del grupo testigo.

En el cuadro 1, se presentan los datos de los pesos iniciales y el peso al primer celo.

Cuadro 1. Incremento en peso entre el peso inicial y el peso al primer celo

Tratamiento	Peso Inicial kg.	Peso Primer celo Kg.	Diferencia Kg.	Incremento diario gr.	Dias
I	24.4	30.5	6.1	97.7 b	62
II	23.9	36.0	12.1	195.0 a	62
III	27.7	34.9	7.2	115.5 a	62

Del cuadro anterior se deduce que los incrementos en peso de los animales del grupo II y III fueron superiores al grupo (I) testigo ($p < .01$).

Este hecho indica que el poloxaleno reduce los riesgos del timpanismo e incrementa la utilización de alfalfa verde en pastoreo y en corral.

En el cuadro 2, se muestran, por tratamientos, los pesos y la edad promedio a la pubertad (1er. celo), el ciclo estrual, pesos al parto, largo de gestación y pesos al nacer.

Cuadro 2. Comportamiento de las borregas en respuesta al nivel de alimentación.

	T R A T A M I E N T O S		
	I	II	III
Pesos a la pubertad (kg)	30.5	36.0	34.9 °°
Edad a la pubertad (días)	50.6	511	509 NS
Ciclo estrual (días)	16.8	17.7	17.9 NS
Pesos al parto (kg)	35.5	39.8	43.1 °
Gestación (días)	149.5	149.4	149.2 NS
Pesos al nacer (kg)	3.5	3.6	3.6 NS

El cuadro anterior muestra que la alimentación con alfalfa dió lugar a una diferencia en peso cuando las ovejas mostraron su primer celo ($P < .01$). La edad al primer celo, el ciclo estrual, el largo de gestación y los pesos al nacer no mostraron diferencias estadísticamente importantes. Sin embargo, existe la tendencia a incrementarse el ciclo estrual y los pesos al nacer. Los pesos al parto fueron superiores en aquellos grupos que recibieron alfalfa en su alimentación ($P < .05$). Se sabe que las madres más pesadas producen crías más pesadas. En este trabajo, con animales de primer parto esta tendencia se manifiesta; pero, sin llegar al nivel de significación estadística.

El cuadro 3 se ha elaborado para mostrar las proporciones de las ovejas que mostraron celos y las ovejas que parieron como respuesta al nivel de la alimentación.

Cuadro 3. Proporción de celos, partos, sexo de las crías por tratamientos (%)

	χ^2 tabular .05	I	II	III	χ^2 Calculado
Celos	5.991	75.8a	98.1b	91.7b	7.22+
Partos	5.991	43.5a	68.3b	54.2a	7.44+
Partos/celos	5.991	57.5	73.2	59.1	3.86 N.S.
Sexos	5.991	63.0	48.7	46.1	1.53 N.S.

En el cuadro anterior se observa que los animales alimentados con alfalfa mostraron mayor incidencia de celos ($P < .05$) comparados con los animales del grupo testigo que tuvieron alimentación con forraje aparentemente de menor proporción en nutrientes.

El porcentaje de ovejas paridas fue mayor en animales alimentados con alfalfa comparado con animales del grupo testigo. Sin embargo, el grupo que mostró superioridad llegando al nivel de significación estadística fue el grupo II. La diferencia estadística en la proporción de preñeces entre los grupos II y III no tiene una explicación lógica.

La proporción de ovejas paridas con respecto a ovejas que presentaron celos fue superior en los grupos que recibieron alfalfa comparados con el grupo testigo. Esta diferencia no llegó al nivel de significación estadística. La proporción de sexos fue similar estadísticamente, pero existe una ligera tendencia a producir mayor proporción de crías machos.

Conclusiones:

En las condiciones que se ha conducido este ensayo se ha llegado a las siguientes conclusiones:

- a. El poloxaleno fue un producto eficiente y económico para evitar el timpanismo. Asimismo aumentó la eficiencia de utilización de las praderas con alfalfa.
- b. Los incrementos de peso fueron superiores en aquellos animales alimentados con alfalfa comparados con animales del grupo testigo que fueron alimentados con gramíneas introducidas o pastos nativos ($P < .05$).
- c. La edad a la pubertad no fue estadísticamente diferente ($P < .05$). Por el contrario el peso determinó la edad a la pubertad ($P < .01$).
- d. La alimentación no influyó en las longitudes de los ciclos estruales, las longitudes de gestación y los pesos al nacer ($P < .05$).
- e. La proporción de celos fue mayor en los grupos alimentados con alfalfa comparada con el grupo testigo ($P < .05$).
- f. La proporción de partos fue mayor en el grupo de borregas pastoreadas en praderas de alfalfa ($P < .05$).
- g. La proporción partos/celos y la proporción de sexos de corderos nacidos no fueron estadísticamente significativos ($P < .05$).

Bibliografía

BEDDOWS, A.R. 1954. Historical extracts on incidence of bloat. Unpublished manuscript.

HAMMOND, J. Jr. 1944. On the breeding season in the sheep. Journal of Agricultural Science 34: 97-105.

HULET, C.V., E.L. WIGGINS, and S. K. ERCANERACK. 1969. Estrus in range lambs and its relationship to lifetime reproduction performance. *Journal of Animal Science* 28: 246-252.

JACOBSON, N.L. 1967. Rumen Physiology as related to the etiology and prevention of Bloat. In proceedings "New Horizons in legume bloat control". April 12, Chiller Park, Illinois, 10-28 pp.

UNITED STATES Department of Agriculture. Agricultural Research Service. 1965. Losses in Agriculture. *Agricultural Handbook* 291:73.

000000000000

2. Informe del Programa de Pastos y Forrajes de la Estación Experimental de Patacamaya

Hugo Mendieta*

Introducción

Paralelamente y complementando la investigación de ovinos y camélidos, la estación experimental de Patacamaya desde su fundación ha realizado estudios orientados a solucionar el problema de pastos y forrajes, tomando en cuenta que es la única fuente barata de alimentos para la producción ganadera.

Aunque los resultados no han sido del todo satisfactorios debido principalmente a factores climáticos (3.748 m.s.n.m., 350 mm. de precipitación y temperaturas extremas durante la mayor parte del año), sin embargo, podríamos afirmar que se han conseguido importantes resultados tales como la selección de las variedades de alfalfa Ranger y Moapa, entre las gramíneas del pasto llorón y otras del género *Eragrostis*, además de determinaciones del nivel óptimo de fertilizantes, épocas de riego en alfalfa y producción de semilla en Pasto Llorón.

Programa de Forrajes

De acuerdo a lo programado en la III Reunión Nacional de Pastos y Forrajes, Patacamaya debió conducir los siguientes proyectos:

<u>Proyecto</u>	<u>Subproyecto</u>
Mejoramiento genético	- Introducción de especies y variedades - Selección de ecotipos
Prácticas culturales	- Frecuencia de corte y altura de corte - Control de malezas - Riego - Fertilización - Mezclas forrajeras - Manejo de praderas
Evaluación y valor nutritivo	- Digestibilidad - Carga animal
Conservación	- Ensilado - Henoificación
Ensayos regionales	- Evaluación agronómica

* Ing. Agr. Técnico, Encargado del Departamento de Pastos y Forrajes de la Estación Experimental de Patacamaya dependiente del MACA

Proyecto

Subproyecto

Producción de semilla

- Evaluación económica de la tecnología recomendada.

Divulgación

- Publicaciones
- Seminarios

Especies Nativas

Este proyecto ha sido reiniciado el año 1973 en cooperación con el Grupo Asesor de Utah e IICA con especies de gran valor forrajero en vías de extinción debido al mal manejo de la pradera nativa. Actualmente se encuentran en observación diferentes especies de Poas, Bromus, Hordeum, Penisetum y otras que, una vez seleccionadas, pasarán a pruebas comparativas de rendimiento bajo diferentes labores culturales tomando como testigo el pasto llorón con amplia adaptación a las condiciones del altiplano Central.

Ensayo de Rendimiento de 50 Variedades de Alfalfa (Promedio de 7 años)

El ensayo fue iniciado en 1967 y concluyó en 1974, habiéndose hecho observaciones durante 7 años en condiciones de riego y secano, en ambos casos con dos repeticiones.

El riego fue aplicado de septiembre a noviembre en un volumen de 269 m³ de agua en una superficie de 1.120 m². En las parcelas donde se aplicó agua se lograron dos cortes por año excepto en 1974 en que obtuvieron 3 cortes, mientras que en secano se hizo un solo corte.

Los resultados de rendimiento, cobertura y altura de plantas se muestran en los cuadros 1 y 2, donde se observa que las variedades Uinta, Saranac, (New York), Atlantic y California Common, se han destacado nítidamente en rendimiento de materia seca en condiciones de riego.

En secano las variedades que sobresalieron en rendimiento fueron Vernal, California Common, Sud Cinti, MSB-11C2 y W.L. - 202 con producciones que flucturaron entre 1,71 a 1,46 Ton.de materia seca por Ha.

Las variedades Ranger y Moapa han sido las más ampliamente recomendadas y utilizadas en el Altiplano. Sin embargo, las investigaciones no establecen superioridad de estas variedades bajo las dos condiciones, comportándose en ambos casos como variedades de rendimiento medio.

Por otro lado las variedades con un buen rendimiento, con aplicación adicional de agua, no se comportan idénticamente en condiciones de secano excepto la variedad California Common que ratificó su adaptabilidad bajo esta condición, difurando entre las cinco mejores con rendimiento de materia seca.

El rendimiento está mas correlacionado con la cobertura que con la altura de planta ($r=0.52$ y $r=0.98$) en ambos casos altamente significativos ($P<0.01$).

Cuadro Nº 1. Rendimiento* de 50 variedades de alfalfa bajo condiciones de riego

V a r i e d a d	Altura Planta (cm.)	Cobertura 1974 (1-10)**	Rendimiento materia seca (Ton./Has.)
1. Uinta	35	7	7.75
2. Saranac	33	7	7.69
3. Saranac (New York)	32	8	7.56
4. Atlantic	29	7	7.06
5. California Common	37	8	6.96
6. Cherokee	33	7	6.95
7. Ranger	30	8	6.94
8. Vernal	28	6	6.86
9. Caliverde	32	7	6.78
10. Lahontan	31	8	6.77
11. Vernal (Idaho)	29	8	6.76
12. Williamsburg (Comercial)	24	7	6.75
13. W.L.0202	30	5	6.72
14. Zia	33	6	6.62
15. Beaver	26	5	6.52
16. Cossack	29	6	6.47
17. Sud Cinti (Bolivia)	30	7	6.45
18. Alfa	18	6	6.42
19. Lahontan (Idaho)	30	7	6.40
20. Cayuga (New York)	28	6	6.39
21. Pilca Butta	28	7	6.38
22. New México 11-1	35	7	6.37
23. Talent	29	8	6.36
24. MSB-11G2	28	7	6.28
25. Culver	26	6	6.18
26. Progress	24	5	6.11
27. California Province	32	6	6.09
28. Oklahoma Common	32	6	6.06
29. Narragansett	25	6	5.99
30. Williamsburg	22	7	5.92
31. Grimm (Canadá)	27	4	5.91
32. Delta	28	7	5.83
33. Beaver (Canadá)	26	5	5.82
34. Sonora	38	6	5.73
35. Hairy Peruvian	30	6	5.70
36. Cody	28	5	5.69
37. Dupuits	38	3	5.57
38. Buffalo	26	6	5.53
39. Teton	21	7	5.46
40. Indian	35	6	5.45
41. Cayuga	25	6	5.44
42. Moapa	34	5	5.40

V a r i e d a d	Altura Planta (cm.)	Cobertura 1974 (1-10)**	Rendimiento Materia seca (Ton./Ha.)
43. Sevelra	29	3	5.17
44. Rambler "A" (Canadá)	22	4	5.14
45. Ladak	20	7	5.06
46. Arequipa	26	7	4.75
47. Ladak (Canadá)	22	5	4.71
48. Nomad	22	6	4.49
49. Rhizoma	20	4	3.79
50. Rambler	18	6	3.66

Nota: * Promedio de 7 años (1968 - 1974)

** 10 Stand perfecto de plantas

Cuadro 2. Rendimiento* de 50 variedades de alfalfa en condiciones de secano

V a r i e d a d	Altura Planta (cm.)	Cobertura 1974 (1-10)**	Rendimiento materia seca (Ton./Ha.)
1. Vernal	17	4	1.71
2. California Common	23	3	1.52
3. Sud Cinti (Bolivia)	22	5	1.51
4. MSB - 11G2	18	5	1.50
5. W.L. - 202	14	5	1.46
6. California Province	18	3	1.40
7. Cherokees	19	5	1.38
8. Sonora	28	2	1.35
9. Talent	18	5	1.34
10. Narragansett	14	5	1.33
11. Saranac	16	3	1.32
12. Vernal	14	4	1.31
13. Oklahoma Common	18	4	1.29
14. Saranac (New York)	14	4	1.28
15. Williamburg (Comercial)	14	6	1.23
16. Ladak (Canadá)	14	4	1.22
17. Caliverde	14	4	1.21
18. Arequipa	24	5	1.20
19. Delta	16	3	1.19
20. Cody	17	5	1.12
21. Lahontan (Idaho)	17	4	1.11
22. Ranger	18	3	1.08
23. Cayuga (New York)	14	3	1.07
24. Progress	16	3	1.06
25. Moapa	21	3	1.03
26. Atlantic	13	4	1.02

V a r i e d a d	Altura Planta (cm.)	Cobertura 1974 (1-10)**	Rendimiento materia seca (Ton./Ha).
27. Buffalo	15	3	1.02
28. Cossack	16	2	1.01
29. Hairy Peruvian	24	4	1.00
30. Rambler "A" (Canadá)	11	4	0.99
31. Sevelra	13	5	0.98
32. Cayuga	17	3	0.97
33. Indian	24	2	0.96
34. Veaver (Canadá)	9	4	0.95
35. Grimm (Canadá)	13	3	0.94
36. Lahontan	16	6	0.93
37. Williamsburg	17	6	0.92
38. Pulca Butta	22	3	0.91
39. Rhizoma	12	4	0.90
40. Zia	21	2	0.89
41. Nomad	11	4	0.86
42. Ladak	12	4	0.83
43. Du-Puits	22	4	0.82
44. Beaver	11	5	0.80
45. Culver	13	3	0.78
46. Uinta	15	5	0.77
47. New-México 11-1	20	3	0.76
48. Alfa	17	2	0.75
49. Rambler	11	2	0.54
50. Teton	10	2	0.36

Nota: * Promedio de 7 años de observación
 ** 10 Stand perfecto de plantas.

Producción de Semilla de Pasto Llorón

El pasto llorón produce semilla de alta calidad y pureza cuando la fertilidad y humedad no son factores limitantes. La Estación Experimental de Patacamaya en 1973 cosechó aproximadamente 500 kilos de semilla de esta forrajera con una viabilidad del 90%, solamente aplicando fertilizante nitrogenado. Este resultado nos dió la pauta para que el siguiente año agrícola (1973-74) iniciáramos un ensayo de producción de semilla de pasto llorón empleando los siguientes tratamiento: riego, fertilizante, nitrogenado, riego más fertilizante y testigo. El riego se inició en el mes de octubre y se prolongó hasta diciembre.

Los resultados indican que es posible producir semilla viable todos los años aún si las condiciones de precipitación y temperatura son desfavorables.

La interacción de riego y fertilizantes produjo 20 kg/ha. de semilla con un 78% de germinación. Estos índices pueden considerarse bajos; pero son susceptibles de mejorarse adelantando las fechas de riego y fertilización.

No hubo respuesta de producción de semilla a los tratamientos de riego, fertilizantes solo y testigo pese a que hubo floración este hecho se puede atribuir al período corto de precipitación y a las bajas temperaturas registradas a partir del mes de marzo (1974), no permitiendo la formación y consiguiente maduración de la semilla.

Recuperación de Praderas de Pasto Llorón (*Eragrostis Curvula*)

Introducción

El Pasto Llorón (*Eragrostis curvula*) es una especie con amplio margen de adaptación a condiciones de baja temperatura y sequía a través de la mayor parte del año. Esta gramínea ha logrado adaptarse a las condiciones agroclimáticas del Altiplano Central y otras zonas donde la humedad y temperatura son bajas.

Coro y Chacón (1965-66) en la Estación Experimental "Patacamaya", encontraron incrementos sustanciales en el rendimiento de materia verde, con adición de tres niveles de nitrógeno.

Allred (1969-70) ensayó en la Estación Experimental de Chinoli el elemento nitrógeno en niveles de 0 y 50 Kg/Ha. Los resultados de dos años mostraron una alta respuesta en términos de producción de materia verde. Con estas observaciones se confirman los resultados obtenidos en otros países.

En base a esta información, surgió la necesidad de establecer la influencia de otras labores culturales, además de la fertilización en la recuperación de praderas establecidas con Pasto Llorón y sometidas a un pastoreo intensivo durante aproximadamente 9 años. El ensayo ha sido diseñado para evaluar el efecto del rastreado, subsolado, resiembra, fertilización y la combinación de estas labores.

Materiales y Métodos

El estudio ha sido conducido en la Estación Experimental de Patacamaya en una pradera de Pasto Llorón sembrada el año 1964, la misma que fue sobrepastoreada y como consecuencia se registró una considerable disminución de plantas.

La superficie de la pradera en estudio fue de 30,5 Ha. donde se diseñó en bloques al azar los siguientes tratamientos:

- Testigo (T)
- Rastreado (R)
- Subsolado (S)
- Resiembra (Re)

- Fertilización (F)
- Rastra + Subsulado (R + S)
- Rastra + Fertilización (R + F)
- Resiembra + Fertilización (Re + F)
- Subsulado + Fertilización (S + F)
- Rastra + Subsulado + Fertilización (R + S + F)

El subsulado fue realizado a una profundidad y distancia de 0,5 y 1,0 m. respectivamente. La resiembra efectuada con 1 Kg. de semilla por hectárea después de una lluvia. Para cubrir la semilla en el suelo se introdujeron ovinos antes y después del voleo. El tratamiento rastra consistió en rastrear la pradera después de una lluvia.

La fertilización consistió en incorporar a la pradera 50 Kg. de N. (Urea 45 % N.). El resto de los tratamientos obviamente consistieron de la combinación de los anteriores. Los diferentes tratamientos se efectuaron entre el 18 y 30 de diciembre de 1972. Las evaluaciones de campo consistieron en:

- Determinación de materia seca
- Altura de planta
- Macollaje

Las mencionadas evaluaciones fueron hechas en una superficie de 25 M2. con 4 repeticiones.

Resultados y discusión

El experimento tuvo una duración de dos años (1973-74). En los cuadros 3, 4 y 5 se muestran los resultados obtenidos en términos de materia seca, altura de planta y macollaje promediados de los dos años de observación.

Rendimiento de materia seca

Cuadro 3. Rendimiento de materia seca de Pasto Llorón bajo diferentes tratamientos (Kg/ha.)

T r a t a m i e n t o	A ñ o		Total	Promedio
	1973	1974		
T	308	296	604	302
R	360	336	696	348
S	320	885	1.125	562
Re	280	341	541	270
R + S	288	1.086	1.384	692
F	1.088	503	1.591	785
R + F	852	565	1.417	708
S + F	532	922	1.454	727
Re + F	916	442	1.398	679
R + S + F	776	1.301	2.077	1.038

El anterior cuadro muestra que durante el primer año hubo una tendencia de incrementar la producción de herbaje en respuesta a la aplicación de N. manteniéndose el resto de los tratamientos (R, S, Re, R+S) sin ninguna respuesta a dichas labores culturales.

La interacción Subsulado+Fertilizante fue inferior al tratamiento fertilizante. Esto probablemente se debió a que el subsulado disminuyó la población de plantas.

En el segundo año de observación todos los tratamientos donde intervino el subsulado tuvieron un rendimiento superior al resto de los tratamientos, luego le siguió el fertilizante con un rendimiento medio (efecto residual). Finalmente el rastreado y la resiembra, no se diferenciaron estadísticamente del testigo. Este resultado se debió probablemente al efecto de los siguientes factores:

1. Que el subsulado (50 cm.) provocó una mayor aereación y remoción del suelo y consiguientemente, mayor retención de agua para el aprovechamiento de las plantas.
2. El subsulado ayudó a una meteorización y asimilación de nutrientes que estuvieron en condiciones bajas de aprovechabilidad.

El análisis de variancia para el rendimiento de materia seca en el segundo año de observación fue altamente significativo ($P = 0.01$).

Altura de planta

Los resultados del cuadro 4 corresponden a un promedio de cuatro repeticiones.

Cuadro 4. Altura de planta en 10 tratamientos de recuperación de Pasto Llorón

Tratamiento	Altura de Planta (cm.)		
	Año 1973	Año 1974	Promedio
T	67	24	45
R	61	24	42
S	59	49	54
Re	57	24	40
R + S	59	60	57
F	78	30	54
R + F	72	40	56
S + F	66	62	64
Re + F	75	48	57
R + S + F	75	73	74

El cuadro 4 muestra la misma tendencia de los tratamientos mostrado en la producción de materia seca. Durante el segundo año de observación las

alturas de planta en el tratamiento subsolado y ésta, asociado con nitrógeno superaron al resto de los tratamientos.

Macollaje

El macollaje estuvo positivamente relacionado con la fertilización en el primer año y en el segundo año con el subsolado, tal como se puede ver en el cuadro 5. Por otra parte en los surcos hechos con el subsolado se observó un elevado número de plántulas de Pasto Llorón como consecuencia de la resiembra natural.

Cuadro 5. Número de macollos por planta por tratamiento en la recuperación del Pasto Llorón

Tratamiento	Año 1973	Año 1974	Promedio	Ubicación
T	41	40	40,5	8
R	40	41	40,5	8
S	38	62	50,0	4
Re	42	40	41,0	7
R + S	39	78	55,0	2
F	55	48	50,5	3
R + F	54	43	48,5	6
S + F	49	50	49,0	3
Re + F	55	45	50,5	4
R + S + F	65	80	72,5	1

El tratamiento resiembra fue inefectivo, por consiguiente fue similar al testigo.

Conclusiones

En base a los dos años de observación se puede concluir lo siguiente:

1. El fertilizante nitrogenado influyó positivamente en el rendimiento de materia seca, altura de planta y macollaje durante el primer año.
2. La capacidad recuperativa en el tratamiento subsolado, se manifestó recién en el segundo año.
3. El nitrógeno tuvo su efecto residual durante el segundo año de observación, razón por la cual tuvo un rendimiento medio entre todos los tratamientos.
4. El subsolado, cuando existe una adecuada distribución de lluvias es una práctica apropiada para la resiembra natural del Pasto Llorón.

Sumario

Un ensayo de recuperación fue llevado a cabo en una pradera de Pasto Llorón (*Eragrostis curvula*) en la Estación Experimental de Patacamaya a 3.798 m.s.n.m. Los tratamientos empleados fueron: Rastra, Subsulado, Rastra + Subsulado, Resiembra, Fertilizado (N), Fertilizado + Rastra, Fertilizado + Subsulado, Resiembra + Fertilizado, Rastra + Subsulado + Fertilizado y Testigo.

Durante el primer año de observación, los tratamientos que incluyeron el fertilizante nitrogenado, superaron ampliamente en rendimiento la materia seca comparado con el resto de los tratamientos. En el segundo año de observación en aquellos tratamientos donde intervino el subsulado se lograron rendimientos de materia seca superiores a los demás tratamientos, además de mostrar una resiembra natural.

Bibliografía

1. Allred, H. K., 1970. Report of forage specialist activities Utah State University Contract. La Paz, Bolivia, Utah State University-USAID/Bolivia Contract USU Series 6/70. 52 p.
2. Coro, S. y L. Chacón. 1966. Departamento de Forrajeras. Patacamaya, Bolivia, Estación Experimental Ganadera. Informe Anual 1965-66: pp 60-92

Producción de Carne Ovina con Pasto Llorón Fertilizado

Antecedentes

En Bolivia especialmente en el Altiplano ha sido ampliamente probada la adaptabilidad del Pasto Llorón (*Eragrostis curvula*). Diferentes ensayos principalmente en las Estaciones Experimentales de "Belén", "Patacamaya" y "Chinoli", se han realizado pruebas de fertilización, riego y recuperación de praderas sometidas a un intenso pastoreo. Sin embargo, se ha experimentado muy poco acerca del valor de esta forrajera en términos de producción de carne, aspecto de gran importancia en la explotación ganadera.

Bragadin (1963) en la Estación Experimental de Leales (Argentina), trabajando con bovinos indica que el valor forrajero del Pasto Llorón es solamente de mantenimiento o de emergencia.

Dávila (197...), estudiando la producción de carne con ovinos Romney March en la Estación Experimental San Jorge (Colombia) a 3.000 m.s.n.m. encontró ganancias diarias de 117 gr. con aplicación de 1.000 Kg. de Escorias Thomas, 50 Kg. de N. y 50 Kg. de potasio por hectárea a una pradera nativa, obteniendo una capacidad de sostenimiento de 9,7 animales por hectárea. Mientras que las ganancias diarias en la misma parcela sin aplica-

ción de fertilizante alcanzaron a 94 gr. con una capacidad de carga de 5,9 animales/Ha/Año. En el primer caso la producción de carne/Ha/Año fue de 411 Kg., mientras que en la parcela testigo obtuvo una producción de 219 Kg/Ha/Año.

Otro experimento realizado en Oklahoma por Dwyer y colaboradores (1964) con novillos para determinar la preferencia de diferentes especies forrajeras entre las que figuraba el Pasto Llorón, los animales no lo consumieron, a pesar de que se encontraba en condiciones ideales para el pastoreo.

Materiales y Métodos

El ensayo fue conducido en la Estación Experimental de "Patacamaya", zona caracterizada por temperaturas bajas y un período corto de lluvias que se distribuye de diciembre a marzo. El objetivo que se persiguió fue conocer el valor del Pasto Llorón en la producción de carne ovina bajo el sistema de pastoreo rotativo. Para tal fin se utilizaron 40 ovinos de raza "Corriedale" de 2 años de edad, tratados contra parásitos externos e internos. Para el pastoreo se empleó alambrada transportable en potreros de 2.500 M2.

Los tratamientos fueron:

- a) Una Ha. de pradera fertilizada con 50 Kg. de N (Urea 45% N) y
- b) Dos Has. de pradera sin fertilizar

Se utilizaron 20 animales para cada tratamiento, por otra parte el número de días de pastoreo fueron de 66 y 64 para el testigo y fertilizado, respectivamente.

El análisis de suelo dió un pH de 6,5, pobre en contenido de N, P, en un nivel bajo y K en una cantidad adecuada.

Finalmente, la estimación del rendimiento por hectárea de materia seca se hizo en base a la producción de forraje dentro de jaulas de 2,25 m² las mismas que fueron transportadas a las parcelas en rotación.

Resultados y Discusión

Rendimiento de Materia Seca

Los resultados de producción de materia seca por Ha. y la superficie pastoreada se presenta en el siguiente cuadro.

Cuadro 6. Rendimiento de materia seca, materia verde y área pastoreada

	Fertilizado 1 Ha.	Testigo 2 Has.
Superficie pastoreada (Ha.)	1,0	2,0
Rendimiento materia verde (Kg)	4,704	2,150
Materia seca (%)	40,6	44,7
Rendimiento materia seca (Ha)	1,910,0	460,3

Los rendimientos de materia seca/Ha han sido determinados en base a cortes de áreas protegidas por jaulas al final del pastoreo de cada parcela. En el cuadro 6 se observa que el área pastoreada en el testigo fue el doble que en el fertilizado. Por otra parte el rendimiento de materia seca con aplicación de N fue 406,9 % más que el testigo, que se traduce en mayor ganancia de peso diario y consiguientemente en una mayor producción de carne por unidad de superficie.

Ganancias de Peso y Capacidad de Carga

En el siguiente cuadro se muestran los resultados obtenidos de 40 animales en un sistema de pastoreo rotativo.

Cuadro 7. Ganancias de peso y capacidad de carga en una pradera de Pasto Llorón

	Fertilizado	Testigo *
Número de animales	20	20
Tiempo pastoreado (días)	64	33
Ganancia total (Kg.)	91	35,7
Ganancia media/animal (Kg.)	4,45	3,55
Aumento diario animal (gr.)	69,6	53,6
Capacidad de carga (cabezas/Ha/Año)	4,6	1,8

* Datos expresados en hectárea.

Del anterior cuadro se infiere que la aplicación de nitrógeno a una pradera de Pasto Llorón en condiciones del Altiplano Central es un factor determinante en la producción de carne ovina.

Se lograron ganancias de peso de 91 y 35,7 Kg/Ha. durante el tiempo que duró el ensayo, o sea aproximadamente 256 % más de carne por hectárea en el fertilizado con relación al testigo, mientras que las ganancias diarias

de peso fueron del nivel de 69,6 y 53,6 gr/día por animal en fertilizado y testigo, respectivamente. Esto sugiere que el Pasto Llorón fertilizado con N y manejado adecuadamente da resultados satisfactorios.

Por otro lado la capacidad de carga de 1,8 se elevó a 4,6 con la aplicación de N.

Resumiento se puede afirmar que tanto la ganancia total, ganancia diaria y capacidad de pastoreo fueron superiores en el tratamiento fertilizado.

Análisis bromatológico

El análisis bromatológico del Pasto Llorón ha sido hecho en base a materia seca cuyos resultados se presentan en el cuadro 8.

Cuadro 8. Análisis bromatológico del Pasto Llorón

Constituyente	Testigo	Fertilizado
Materia seca (%)	44,70	40,60
Proteína (%)	6,25	5,95
Fibra cruda (%)	29,97	26,22
Grasa (%)	1,37	1,25
Ceniza (%)	8,42	8,17

El contenido (%) de los principales componentes nutritivos del Pasto Llorón tal como se observa en el cuadro anterior, fueron inferiores en el fertilizado. Sin embargo, esta menor concentración por unidad de peso es ampliamente compensada con el mayor rendimiento de materia seca por unidad de superficie donde la proteína cruda, fibra cruda, grasas y cenizas siempre son mayores en el fertilizado.

Conclusiones

Bajo las condiciones del ensayo y en base a los resultados anteriores se pueden anotar las siguientes conclusiones:

1. La fertilización nitrogenada incrementa la producción de materia seca en 406,9 % más que el testigo por unidad de superficie.
2. El Pasto Llorón es una forrajera para producción de carne ovina tanto fertilizado (50 Kg. N./Ha.) como sin fertilizar bajo el sistema de pastoreo rotativo.
3. Las diferencias de producción de carne por Ha. en los dos tratamientos son significativamente diferentes ($P < 0.01$).
4. La fertilización nitrogenada aumenta la capacidad de carga del Pasto Llorón de 1,8 cabezas/Ha/Año en el testigo a 4,6 cabezas/Ha/año en el fertilizado.

Sumario

En la Estación Experimental de "Patacamaya" ubicada en el Altiplano Central de Bolivia a 3.798 m.s.n.m. se llevó a cabo un ensayo para evaluar la importancia que tiene el Pasto Llorón (Eragrostis curvula) en términos de producción de carne.

En el ensayo se emplearon ovinos de raza "Corriedale" en número de 40 (20 por tratamiento) de dos años de edad. Los tratamientos fueron parcelas de Pasto Llorón fertilizadas con 50 Kg. de N/Ha y sin fertilizar.

Los resultados mostraron una respuesta favorable al N. en los parámetros estudiados.

La producción de materia seca en las parcelas fertilizadas fue de 1.910 Kg/Ha. contra 469,3 del testigo o sea 406,9% más que el testigo. Los aumentos de peso total, peso diario y capacidad de carga tuvieron la misma tendencia que el rendimiento de materia seca en los tratamientos fertilizados y testigo.

Bibliografía

Bragadin, E.A. y H.B. Diaz. 1963. Pasto Llorón forrajera indicada para las zonas de escasas lluvias. Tucumán, Argentina, Estación Experimental Agrícola de Tucumán, Circular 169. 6 p.

Efecto de Tres Estados Vegetativos de la Alfalfa Variedad "Ranger" en la Timpanización de Ovinos

Introducción

El timpanismo está distribuido en todos aquellos países donde la ganadería está basada en excelentes forrajeras (Estados Unidos, Nueva Zelanda, Australia, Argentina y otros). Las pérdidas ocasionadas por la timpanización son considerables, por ejemplo solamente en los Estados Unidos se ha estimado que dichas pérdidas alcanzan el nivel de 40 millones de dólares.

En Bolivia no existen datos estadísticos de las pérdidas económicas. Sin embargo, se puede asegurar que los perjuicios económicos ocasionados por el meteorismo son importantes. Los informes anuales de la Estación Experimental de "Patacamaya" registran porcentajes de mortandad bastante altos debidos a este mal. La importancia económica del meteorismo radica en razón de que se presenta con mayor frecuencia en animales adultos, siendo los corderos los menos afectados.

Para ilustrar este hecho se presentan los porcentajes de mortalidad de ovinos registrados en la Estación Experimental de "Patacamaya" en los diferentes años (Informes anuales).

Cuadro 9. Mortalidad de ovinos debidos al timpanismo (%)

A ñ o	Mortalidad (%)
1961 - 62	29,3
1963 - 64	38,5
1965 - 66	12,3
1966 - 67	10,5
1967 - 68	21,8
1961 - 68	22,6

Las causas que producen el timpanismo hasta el momento no han sido totalmente aclaradas por lo complejo que se presenta este fenómeno fisiológico. Se ha trabajado bastante en este capítulo desde 1900; sin embargo, falta mucho por investigar en torno a los dos factores (Planta, animal) que intervienen en el proceso de timpanización de los rumiantes.

Dougherty (1970), indica que el estado fisiológico de la planta en el momento en que es consumido por animal tiene gran significación en el proceso de timpanización de los rumiantes, posiblemente por contener cantidades mayores en las sustancias que producen el timpanismo (Saponinas, flavonas).

Por su parte Mangan (1959) manifiesta que las proteínas de la planta y las mucoproteínas de la saliva, bajo ciertas condiciones tienen influencia en la estabilización de la espuma como resultado de la fermentación de los alimentos en el rumen.

Weiss (1953) fue el primero en señalar que la insuficiente cantidad de saliva sería la causa principal para la producción del timpanismo en los rumiantes. Dicha sugerencia fue confirmada por Mendel (1961). Los mencionados autores suponen que la reducida cantidad de saliva sería la causa principal para la fermentación del alimento ingerido, por lo tanto sugieren como medida preventiva la alimentación previa con heno para que estimule la producción de mayor cantidad de saliva.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en la Estación Experimental "Patacamaya". Para ello se utilizaron 10 ovinos de raza "Corriedale" de 15 meses de edad previamente tratados contra parásitos internos y externos. El forraje que se utilizó para el pastoreo fue la alfalfa "Ranger" en tres estados vegetativos diferentes: rebrote, estado de corte y madurez avanzada de 30, 60 y 90 días de edad, respectivamente.

Los animales fueron pastoreados entre 10.30 y 11.30 de la mañana. El tiempo de consumo de alfalfa fue de 15,12 y 12 minutos para los tres tratamientos respectivamente. Cuando los animales dejaron de consumir alfalfa e iniciaban a alimentarse con pasto nativo fueron sacados de la alfalfa, lo que generalmente coincidió con la manifestación de los primeros síntomas de timpanismo.

El consumo de materia verde en gr. fue calculado en base a pesajes antes y después del pastoreo. El tiempo de cada tratamiento duró 5 días totalizando 15 durante todo el tiempo de experimentación.

Los animales que presentaron distensión acentuada del rumen fueron sometidos a rasajes ruminales para ayudar a la expulsión de los gases, en los casos agudos se administró poloxaleno (Producto químico para evitar la timpanización) en suspensión.

El objetivo fundamental de este trabajo fue determinar la frecuencia de timpanización en los tres estados vegetativos de la alfalfa.

Resultados y Discusión

Durante el primer día de prueba no se presentó ningún caso de timpanización ocurriendo lo mismo en los otros dos estados vegetativos. Este fenómeno podría atribuirse al cambio de forraje puesto que los animales en experimentación fueron mantenidos en Pasto Llorón, gramínea con un contenido proteico bajo, comparativamente a la alfalfa.

A partir del segundo día la mayoría de los animales presentaron síntomas acentuados de meteorización produciendo la muerte de uno de los animales en la primera fase del experimento.

Las distensiones del rumen por lo general se manifestaron entre los 15 y 20 minutos de iniciado el pastoreo o sea casi inmediatamente después que los animales dejaron de consumir alfalfa.

El tiempo de distensión del rumen duró aproximadamente 40 minutos en casos acentuados y 30 minutos en casos leves.

Frecuencia de timpanización y consumo

Los resultados de timpanización se presentan en el cuadro 10 y corresponden a observaciones de 9 animales, puesto que un animal murió al segundo día de iniciado el experimento.

Cuadro 10. Frecuencia de timpanización y consumo de materia verde* en tres estados vegetativos de alfalfa

Número de Animal	Estado Vegetativo					
	Rebrote		Corte		Maduro	
	Frecuencia	Consumo Gr/día	Frecuencia	Consumo Gr/día	Frecuencia	Consumo Gr/día
1	3	450	4	3.34	4	3.45
2	4	473	4	283	2	339
3	3	216	2	190	1	262
4	4	305	1	255	3	341
5	3	300	1	337	2	300
6	3	280	3	303	1	127
8	4	530	4	708	4	535
9	3	512	4	465	4	220
10	4	500	4	460	4	425
Promed.	3.4	396	3	376	2,6	325

* Promedio de cinco días.

El anterior cuadro muestra una relación entre consumo y timpanismo, o sea que a un mayor consumo corresponde una mayor frecuencia de timpanización. El análisis de correlación entre el consumo y frecuencia detectó significación al nivel de $P = 0.05$ ($Y = 0.4006$). Por otra parte, en el cuadro se registra mayor número de frecuencias y consumos en el estado tierno, disminuyendo a medida que avanza la madurez de la planta.

Temperatura y frecuencia

Finalmente se pensó que el factor temperatura podría influir en la timpanización de los rumiantes, para ésto se registraron las temperaturas durante el tiempo del ensayo.

Cuadro 11. Frecuencia total de timpanización, temperatura y % muertes

Estado vegetativo	Frecuencia	Temperatura media °C	Muertes %
Rebrote	30	11.6	10
Corte	27	14,6	0
Maduro	23	14,8	0

Aparentemente parecería que la temperatura influye negativamente en la frecuencia de timpanización, pero esta disminución parece deberse más a la madurez de la planta que a las temperaturas mayores registradas durante los dos últimos estados de desarrollo.

Conclusiones

En el presente trabajo de timpanización de tres estados de desarrollo de alfalfa se puede concluir lo siguiente:

1. El estado tierno de alfalfa tiene mayor capacidad timpanizante que los en estado maduro, pero, que estadísticamente no es significativo.
2. La temperatura no constituye un factor importante en el proceso de timpanización de ovinos.
3. El consumo de alfalfa disminuye a medida que avanza la madurez de la planta.
4. El primer día de pastoreo en alfalfa no produce timpanización en los ovinos si previamente son pastoreados en una gramínea.

Sumario

En la Estación Experimental "Patacamaya" se condujo un experimento para determinar el efecto de la edad de la alfalfa, (Medicago sativa) en la timpanización de ovinos.

La edad del alfalfar en los tres diferentes estados de desarrollo fue de 30, 60 y 90 días, el tiempo de prueba para cada estado vegetativo del alfalfa fue de cinco días, totalizando 15 días la duración de todo el experimento.

Se encontró que el estado tierno de la alfalfa produce una mayor frecuencia de timpanización de ovinos comparados con estados avanzados de madurez, pero, esta diferencia no fue estadísticamente significativa.

El primer día de cada tratamiento no se observó ningún síntoma de distensión del rumen. Este hecho se podría atribuir al cambio de forraje (gramínea a leguminosa).

Finalmente se encontró una correlación positiva entre frecuencia de timpanización y consumo a nivel de $P = 0.05$ ($r = 0.4006$).

Bibliografía

1. Dougharty, R.W. 1970. La Meteorización y Timpanización en los rumiantes. En Hugas, H.D.Heath, M.E., y Metcalfe, D.S. Forrajes 2ed. México CECSA, pp 657 - 666.
2. Mangan, J.L. 1959. Bloat in cattle XI. The Fermenting properties of proteina, Saponnins an ruman liquer, New Zeland. 3. Agr. Rus. 2:47-61.
3. Mendel, V.E., and J.M. Goda, 1961. Physicological Studies of the rumen with emphasis on the animal factors associated with bloat. J.Dairy Sci., 44: 1881 - 1898.
4. Weiss, M.E., 1953. The significance of reflex selivation in relation to froth formation and acuts bloat in rumirants. Ondersteport. 3. Vet. Research, 26: 241 - 250.

3. Estudio de la Pradera Nativa en el Altiplano Central para la Epoca de Invierno*

Humberto Alzérreca**

Karl Parker ***

Introducción

A la pradera nativa del altiplano se la considera como improductiva. El manejo de la pradera nativa en el altiplano es inadecuado; este manejo defectuoso de la pradera está dando lugar a la degradación del ecosistema; pérdida de las especies más aceptables por el ganado y en muchos casos pérdida de suelo por erosión hídrica y eólica.

La carga animal excesiva trae consigo la disminución de la cobertura, ésta disminuye la conservación del agua de lluvia por infiltración deficiente y un incremento en el escurrimiento superficial.

Parker (1973) anotó que la capacidad del altiplano con un manejo adecuado de praderas nativas puede ser incrementada en diez veces.

En la Estación Experimental de Patacamaya se ha determinado que en las condiciones actuales tiene una capacidad receptiva de 0.5 ovejas/Ha/Año (Riera 1972).

El presente trabajo se diseñó para estudiar la proporción suelo cubierto, descubierto por la vegetación. Asimismo para obtener la composición florística y su consecuente Taxonomía.

Descripción de la Zona

El presente estudio se llevó a cabo en las praderas nativas de la Estación Experimental de Patacamaya, ubicada geográficamente a 15° 17' latitud Sud y 68° 55' longitud Oeste, con una precipitación media de 338 mm. anuales distribuidos en los meses de diciembre, enero y febrero principalmente. La temperatura media anual alcanza a 11°C y una humedad relativa media de 35% anual.

* Informe parcial procedente de la Tesis de Grado para Ing. Agrónomo del autor, trabajo presentado en la IV Reunión Nacional de Pastos y Forrajes.

** Encargado de praderas nativas de la Estación Experimental de Patacamaya

*** Especialista en Range del Grupo Asesor de la Universidad de Utah.

Según Cardozo (1970) los Suelos de Patacamaya son "medianos, franco arcillosos y con grava, generalmente con un hard-pan semisuperficial, horizonte C con hard-pan y piedra aluvial".

Materiales y Métodos - Identificación y Clasificación Botánica

La identificación botánica se efectuó por el método de comparación siguiendo modelos taxonómicos conocidos, y con la ayuda de un experto en botánica.

Inventario Botánico y Proporción de Suelo Cubierto y Descubierto en la Pradera Nativa.

Se entiende por suelo cubierto a la proporción de suelo protegido por una especie o el total de la vegetación presente.

Para conocer las especies presentes, su proporción y la proporción de suelo cubierto en la pradera nativa se empleó el método de "Intersección en línea". Citado por Canfield (1942) y adaptado por Parker (1969).

Este método tiene la particularidad de ser apropiado para trabajos en zona de vegetación rala y de porte bajo.

Descripción del Método

La "línea de intersección" es un método para determinar la cobertura vegetal, especie y proporción del range, basado en la medida de todas las plantas presentes permanentemente sobre, debajo o a lo largo de la línea sin ancho del transector (imaginaria).

De esta manera se determinó la especie botánica presente la proporción por especies y por último el porcentaje de suelo cubierto y descubierto, en términos de distancia de intersección.

Cada transector abarcó 15 metros en sitios representativos del área en estudio.

Resultados

Sobre 6.000 cm. (60 m) inventariados en la Estación Experimental de Patacamaya se obtuvieron los siguientes resultados:

Cuadro 1

	Suelo	Suelo	Total
	Cubierto	Descubierto	
Longitud (cm)	2.164.4	3.835.6	6.000
Proporción (%)	36	64	100

Del cuadro anterior se desprende que la proporción de suelo descubierto es mayor que el suelo cubierto.

En el cuadro 2 se tiene una lista de la composición botánica de la pradera nativa y sus porcentajes por especies en relación a distancia de intersección.

Cuadro 2. Composición botánica y sus porcentajes

Composición botánica	Lectura en cm.	Por especies en %
Aristida humilis	622.2	10.35
Bouteloa simplex	664.5	11.15
Bromus Uniloides	4.0	0.07
Mulenbergia Fatigiata	86.2	1.44
Nasella sp.	89.8	1.49
Margiricarpus Pinnatus	110.7	1.84
Ephadra Americana	41.0	0.68
Lepydophyllum cuadrangulare	210.0	3.49
Bacharis sp.	102.8	1.75
Plantago sp.	70.0	1.16
Ciperacea	6.5	0.11
Stipa sp	131.2	2.18
Newdermania vorwerki	2.0	0.03
Tetrocactus sp	17.5	0.30
Opuntia soerence	---	---
Suelo cubierto	2.164.4	36.0
Suelo descubierto	3.835.6	64.0
T o t a l	6.000.0	100.0

En el cuadro 3 se muestra los resultados resumidos por tipos de vegetación.

Cuadro 3. Proporción de vegetación por tipos

T i p o s	Porcentaje
Gramíneas	26.64
Arbustos	7.76
Forbes	1.27
Cactáceas	0.33
T o t a l	36.00

Del 36% de cobertura vegetal sólo se puede considerar como densidad de valor forrajero el 25,2%. Según Tapia (1971) y de acuerdo a su clasificación de especies deseables y poco deseables la pradera está catalogada como pobre.

Descripción de las Plantas de Valor Forrajero consideradas Actualmente como Regulares y Buenas.

Aristida humilis (Yawadilla).

Gramínea, perenne, cespitosa, rebrota temprano en primavera, láminas involutas, compactas, fácilmente reconocida por su arista trifurcada.

Según Braun (1964) "Cuando se presenta en masa en los potreros señala un sobre-pastoreo severo".

En el presente inventario, esta especie representa el 10.35% del total de especies presentes confirmando el sobrepastoreo severo de las praderas en estudio.

Bouteloua simplex (Pasto Bandera, Llapa)

Una especie anual pequeña de tallos florales decumbentes, con una sola espiga flacada, situada a un lado del eje de la panícula.

Gramínea de poco valor forrajero, propia de lugares secos, pedregosos, gravosos y sobrepastoreados, sus espiguillas maduras dañan las encías del animal que lo consume.

Bromus uniloides (Cebadilla)

Especie ampliamente distribuida, se la encuentra más frecuentemente en terrenos húmedos, en descanso, ligeramente postrada anual o perenne de vida corta según el lugar donde se encuentra; en lugares protegidos se la encuentra verde en invierno.

Es un pasto de excelentes cualidades, produce abundante semilla, ofrece muchas posibilidades para su mejoramiento.

Mulenbergia fastigiata (Presl). (Chiji negro)

Es una especie perenne, baja, con culmos decumbentes, láminas involutas, panojas y espiguillas coloridas, es bastante apetecida por el ganado ovino, en el lugar del ensayo se lo encuentra generalmente entre las "tholas" Stipas, cactáceas; donde encuentra protección del animal.

Nasella sp. (Yawara o Pasto Pluma)

Según Braun (1964) "es sin duda la mejor forrajera del altiplano y no es tan exigente como la cebadilla en cuanto al estado físico del suelo crece hasta 100 cm. en praderas endurecidas por el sobrepastoreo".



"No requiere que se siembrey cultive hasta dejar descansar los potreros durante dos años para que semille y resiembre".

Ephedra americana (Poepp). (Sanu Sanu)

Se puede considerar como una curiosidad botánica ya que es la única especie de la clase gimnosperma que se encuentra en el altiplano.

Es un arbusto perenne verde en invierno de diferente tamaño según el lugar donde se encuentre, produce abundante semilla.

En las serranías cerca a Fatacamaya en lugares protegidos alcanza hasta 50-60 cm. (Parker-Lara 1973).

Es una planta regularmente palatable para el ganado ovino con un alto contenido de calcio 1.778gr/100 gr. Alzérreca (1973).

Ciperacea (Kota Chiji)

La clasificación no está aún definida, es un forb anual de desarrollo rápido ante la presencia de un poco de humedad, muy apetecida por el ganado ovino, sin mucha significación en el total consumido por su escasa cantidad.

Conclusiones

En base a los anteriores datos se llegó a las siguientes conclusiones:

1. El total de suelo descubierto (64%) indica que existe una amplia superficie de suelo expuesto al peligro de la erosión en todas sus formas, además de la continua compactación de la capa superficial del suelo por efecto del pisoteo de los animales.
2. De acuerdo con el inventario botánico las especies aceptables son apenas mencionadas, señal que indica el estado de alta degradación en que se encuentra la pradera nativa.
3. Existe algunas gramíneas de buenas cualidades forrajeras (Nasella sp y Bromus uniloides) que vegetan en estado defensivo al sobrepastoreo así como también al arbusto Ephedra americana, contándose por lo tanto de material nativo para futuros trabajos de mejoramiento.

Sumario

El ensayo fue conducido en 10 Ha. de praderas nativas en la Estación Experimental de Patacamaya localizada en la provincia Aroma del Departamento de La Paz. El presente trabajo tuvo por finalidad conocer la composición botánica de una pradera nativa así como también la proporción suelo cubierto, descubierto en la misma.

Este ensayo se lo condujo en la época de invierno (agosto 1973), considerada como la más crítica en cuanto se refiere a la alimentación del gana-

do en el altiplano. Se instalaron para este efecto 60 m. de transectores de 15 m. cada uno distribuidos en lugares representativos de la zona en estudio. Los resultados mostraron que existe un elevado porcentaje de suelo descubierto (64%) con las consecuentes pérdidas severas de suelo, como se observó en el lugar del ensayo. Se determinó una heterogénea cobertura vegetal, con predominancia de gramíneas.(26.64%), y entre éstas una mayoría corresponde a postradas y gramadales, siguiendo en importancia los arbustos (7.76%), como las tholas, los forbes (1,27%) y las cactáceas (0,33%). Entre las gramíneas se detectó algunos ejemplares con buenas cualidades forrajeras susceptibles de mejoramiento. (Bromus uniloides y Nasella sp.) y entre los arbustos Ephedra americana.

Bibliografía

- Cardozo, A. 1970. Cría de ovejas en el altiplano de Bolivia. Editorial Universitaria UMSS. Cochabamba, Bolivia.
- Canfield R.H. 1942. Sampling Ranger by the line intersection Method U.S. Forest. Service. Southwest. Forest and Range. Exp. Res. 4.28 p.
- Parker, K.G. 1969. The nature and use of Utah range Extension Services Utah State University.
- Tapia E.M. 1971. Forrajeras del Altiplano de Peru y Bolivia.
- Braun, Otto. 1964. Forrajeras del Altiplano. Boletín Experimental Nº 30. Min. Agr. SAI. La Paz, Bolivia
- Parker K.G.y Lara R. 1973. Notas personales
- Alzérreca H. 1973. Análisis químico, laboratorio de Bromatología del Ministerio de Salud. La Paz, Bolivia
- Riera, S. y A. Cardozo. 1972. Manejo y Reproducción de Ganado. I Reunión Nacional de Investigadores en Ganadería. La Paz, Bolivia.

00000000000

4. Rendimiento de Especies y Mezclas Pratenses - Estación Experimental "Belén"

Edgar Zapata*

Introducción

En la introducción de forrajeras exóticas, las especies que más sobresalieron por su buena capacidad forrajera, alta longevidad y buena aceptación por el ganado, comprendían a un número considerable en las que era necesario estudiar su vegetabilidad y rendimiento, en forma de mezclas de gramíneas y leguminosas; siendo de importancia inmediata la determinación de las mejores mezclas forrajeras para su estudio desde el punto de vista de nutrición animal.

Materiales y Métodos

Durante el año agrícola de 1960 - 1961 se estableció un ensayo de látice simple con cuatro frecuencias y 25 tratamientos (especies y mezclas pratenses). Las parcelas fueron de 33 metros cuadrados, 11 x 3 metros.

Se obtuvieron a 2 cortes anuales de forraje, los datos obtenidos se analizaron en forma de blocks al azar, mientras que el presente año agrícola solamente se obtuvo un corte anual y los datos fueron analizados, en látice simple.

Efectuando el análisis botánico de las especies en cada tratamiento, se pudo comprobar que la evolución de las pasturas con respecto a la densidad y especies utilizadas inicialmente es la siguiente:

<u>Número de Tratamiento</u>	<u>Especie o mezcla</u>	<u>Densidad Kgs. x Ha.</u>
1	<u>Lolium perenne</u>	30
2	<u>Phleum pratense</u>	20
3	<u>Trifolium pratense</u>	25
4	<u>Arrhenatherum elatius-Factylis Glomerata</u>	20-10
5	<u>Dactylis Glomerata</u>	20
6	<u>Alfalfa peruana</u>	20
7	<u>Alfalfa ranger Agropyrum elongatum</u>	20-20
8	<u>Alfalfa Ranger Festuca arundinacea</u>	20-15
9	<u>Alfalfa ranger Avn. elatior Dact. Glomerata</u>	20-10-15
10	<u>Agropyrum elongatum</u>	20
11	<u>Trifolium pratense-lolium perenne</u>	20-10
12	<u>Alfalfa ranger Festuca arundinacea Dactilis glomerata</u>	20-15-10
13	<u>Trifolium pratense-Dactylis glomerata</u>	20-10
14	<u>Alfalfa Peruana-Avn. elatior Dat. Gl.</u>	15-20-10

* Ing. Agr. Encargado Pastos y Forrajes Estación Experimental "Belén"

15	Alfa chillean-Avn. elatior-Dac. glom.	15-20-10
16	Trifolium pratense-festuca arundinacea	20-10-20
17	Trifolium pratense-Av. elatior	20-15-10
18	Alfalfa chillean-Festuca arundinacea Dactilys glomerata	20-15-10
19	Trifolium pratense alfalfa Chillean Festuca arundinacea	20-10-20
20	Alfa peruana Festuca arundinacea	20-15
21	Alfa ranger Festuca arundinacea	20-15
22	Alfa ranger	25
23	Alfa chillean	25
24	Trifolium pratense-Festuca arundinacea alfa ranger	20-15-10
25	Festuca arundinacea	20

Los resultados del presente ensayo se dan en materia seca; después de efectuar cortes de un metro cuadrado con 2 repeticiones en cada tratamiento.

Cuadro 5. Rendimiento en Kgs. x Ha. especies y mezclas pratenses en materia seca

Especie	Mezcla Pratense	Materia seca Kgs. x Ha.
1	Lolium perenne (Ray Grass)	3.214.0
2.	Timoty	3.136.4
3.	Trébol rojo	5.788.0
4.	Avena elatior	4.002.0
5.	Pasto oville	3.030.0
6.	Alfa peruana	6.313.5
7.	Alfa ranger-agropyrum	6.534.8
8.	Alfa ranger Festuca Alta	5.976.0
9.	<u>Alfa Ranger Avena elatior Pasto oville</u>	<u>7.031.3</u>
10.	Agropyrum elongatum	4.507.1
11.	Trébol rojo ray grass	5.544.4
12.	Alfa ranger - Festuca alta	6.660.4
13.	Trébol rojo - Pasto oville	5.887.1
14.	Alfa peruana - Pasto oville	4.688.2
15.	<u>Alfa chillean - avena elatior - Pasto oville</u>	<u>7.715.5</u>
16.	Trébol rojo - Festuca alta	6.578.1
17.	Trébol rojo - avena elatior	5.446.0
18.	Alfa chillean - Trébol rojo - Festuca Alta	5.663.6
19.	<u>Alfa Chillean - Festuca Alta</u>	<u>7.046.3</u>
20.	Alfa peruana - Festuca alta	5.110.0
21.	Alfa ranger - alta fescue	6.495.0
22.	Alfa ranger	5.345.0
23.	Alfa chillean	5.632.0
24.	Trébol rojo Festuca alta	6.180.3
25.	Festuca alta	4.029.0

Cuadro 7. Diferencias entre promedios de las 25 especies y mezclas pratenses

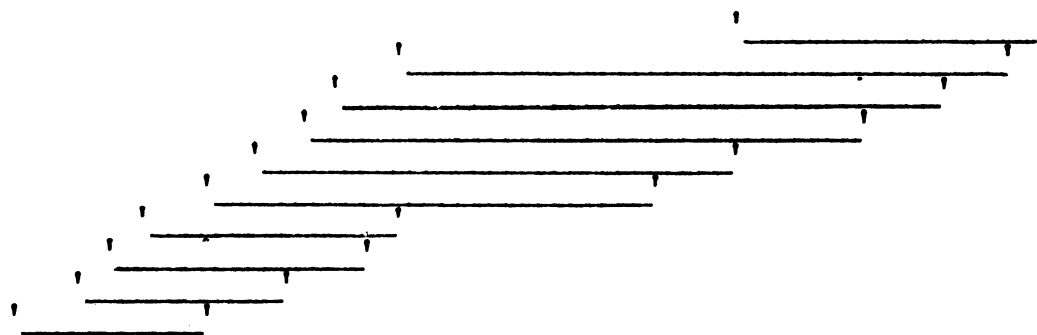
D.I.S. - 1530 Kgs-. x Ha. de materia seca

		15	18	9	12	16	7	21	6	24	68
X	X7.715	7.050	7.030	6.660	6.580	6.535	6.495	6.313	6.180	5.980	
5	3.030	4.685	4.020	4.000	3.630	3.550	3.505	3.460	3.283	3.150	2.950
2	3.140	4.575	3.910	3.890	3.580	3.440	3.395	3.355	3.173	3.040	2.840
1	3.214	4.501	3.836	3.816	3.446	3.370	3.321	3.281	3.099	2.966	2.770
4	4.000	3.755	3.050	3.030	2.660	2.580	2.535	2.495	2.313	2.313	2.980
25	4.030	3.685	3.020	3.000	2.630	2.550	2.500	2.465	2.283	2.150	2.950
10	4.150	3.205	2.540	2.520	2.150	2.070	2.035	1.985	1.803	1.670	1.470
14	4.690	3.025	2.360	2.340	1.970	1.890	1.845	1.805	1.623	1.490	1.290
20	5.115	2.600	1.935	1.915	1.545	1.465	1.520	1.380	1.198	1.065	0.865
22	5.345	2.370	1.705	1.685	1.315	1.235	1.388	1.150	0.968	.835	.835
17	5.450	2.265	1.600	1.580	1.210	1.130	1.083	1.045	.863	.073	.053
11	5.544	2.175	1.506	1.486	1.116	1.040	0.989	0.951	.769	.636	.436
	5.630	2.085	1.420	1.400	1.030	.950	.903	.865	.683	.550	.350
19	5.664	2.055	1.386	1.366	.996	.916	.869	.831	.649	.520	.316
3	5.790	1.925	1.260	1.240	.870	.790	.743	.705	.523	.390	.190
13	5.890	1.825	1.160	1.140	.770	.690	.643	.605	.423	.290	.090
8	5.980	1.735	1.870	1.050	.680	.600	.553	.515	.333	.200	X
24	6.180	1.535	.870	.850	.480	.400	.355	.315	.133	X	X
6	6.313	1.402	.737	.717	.347	.270	.222	.182	X	X	X
21	6.495	1.220	.560	.540	.175	.019	.043	X	X	X	X
7	6.535	1.180	.520	.505	.135	.055	X	X	X	X	X
16	6.580	1.135	.470	.450	.080	X	X	X	X	X	X
12	6.660	1.095	.390	.370	X	X	X	X	X	X	X
9	7.030	.685	.020	X	X	X	X	X	X	X	X
18	7.050	.665	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Interpretación Gráfica

Promedios (Ordenados de menor a mayor)

5-2-1-4-25-10-14-20-22-17-11-23-19-3-12-8-24-6-21-7-16-12-9-18-15



Los medios unidos por la resta no difieren significativamente entre sí.

Discusión y conclusiones

Por los resultados obtenidos en el experimento, se puede inferir las siguientes conclusiones.

1. Las gramíneas solas producen menos forraje que las leguminosas puras, y menos que las mezclas de gramíneas y leguminosas. Por otra parte, no existen diferencias significativas, entre rendimientos de forraje de gramíneas solas.
2. No existen diferencias significativas entre las tres variedades de alfalfas utilizadas en el experimento, tampoco existen diferencias significativas entre las variedades de alfalfa y trifolium pratense (trébol rojo).
3. Se evidencia que en una gran mayoría de mezclas forrajeras de gramíneas y leguminosas, los rendimientos superan a las leguminosas puras, especialmente en aquellas mezclas donde intervienen las especies de Medicago sativa, ver, Chilleán y Ranger.
4. Se evidencia que la leguminosa trifolium pratense (trébol rojo) ya sea sola o en combinación con gramíneas, supera a muchas mezclas donde intervienen otras gramíneas y leguminosas. Por otra parte, no existe diferencias significativas entre trébol rojo puro, trébol rojo combinado con gramíneas.

000000000000

5. Comportamiento de Variedades de Colzas en el Altiplano Norte Estación Experimental de "Belén"

Edgar Zapata C.*

Introducción

El interés que se tiene desde años atrás en conseguir una forrajera anual de gran rendimiento y buena resistencia a las condiciones adversas del Altiplano, es que nos ha llevado a conseguir muestras de especies y variedades tanto de colzas como betarragas, que en las mismas se han hecho observaciones principalmente en su rendimiento forrajero, por ser el punto de nuestro mayor interés. De otro lado también se ha podido observar y con bastante sorpresa una cualidad en las variedades de colzas, cual es su característica de producir semilla normalmente bajo estas condiciones y lo interesante del caso, es que la semilla producida al parecer es de un alto porcentaje en contenido de aceite, razón por la cual es que se ha efectuado la siembra en el segundo año de todo el lote de semilla con que se contaba, esta vez ya no con fines de producción forrajera, sino al contrario con fines de observar la cantidad de semilla producida y lograr su contenido en aceite.

Objetivos

- a. Estudio de adaptación a las condiciones reinantes en el Altiplano Norte; conseguir una nueva forrajera anual de alto rendimiento y buena aceptabilidad por parte del ganado.
- b. Producción de semilla y su porcentaje de contenido de aceite.

Materiales y Métodos

Las primeras siembras se efectuaron durante el año agrícola 1970-71 y a la fecha se han continuado realizando observaciones en las diversas colzas.

Las especies y variedades de colzas utilizadas durante este estudio fueron en número de diez, las mismas que fueron sembradas en microparcelar para la realización de las primeras observaciones preliminares. Luego de obtener resultados positivos en las preliminares, es que se ha procedido a una siembra comercial con todo el lote de semilla con que se contaba. La siembra se hizo en surcos, utilizando el sistema de siembra de chorro laxo y una separación entre surcos de 30 cm. Cuando las plantitas alcanzaron una altura de 5 cm. aproximadamente, se ha procedido a la labor cultural de entresaque a fin de facilitar el mejor desarrollo y evitar la competencia.

Resultados

Las observaciones realizadas y los resultados obtenidos durante este estudio de adaptación u producción de semilla, se sintetizan en el cuadro que a continuación se presenta:

* Ing. Agr. Encargado Pastos y Forrajes - Estación Experimental "Belén"

Nº	Variedad	Fecha Siembra	Fecha Germin.	Germin. %	Altura Cm.	Resistencia heladas 1 - 10	Rendimiento semilla Kg/Ha.
1	Raps Chile	19-IX	10-X	9.0	83.0	9.0	26.6
2	Raps LAU	10-X	6-XI	8.0	25.0	9.0	5.4
3	Raps oro del sol	10-X	10-XI	7.0	35.0	8.5	3.5
4	Norin 16	11-IX	2-X	9.5	175.0	9.0	2000.0
5	Pekinensis	11-IX	2-X	9.5	185.0	9.0	7916.0
6	Raps annua	20-X	8-XI	7.0	45.0	6.5	526.0
7	Raps oleifera	20-X	8-XI	7.0	70.0	7.0	285.0
8	Raps CH	20-X	8-XI	9.0	60.0	8.5	658.7
9	Raps chino	20-X	3-XI	9.0	75.0	9.0	245.6
10	Raps Marsch Ham kohl	20-X	3-XI	5.0	40.0	6.5	96.6

Es de indicar en esta parte, que se enviaron muestras para el análisis respectivo del contenido de aceite, dado que las variedades arriba indicadas en su mayor parte son del tipo aceitero; pero, infelizmente hasta la fecha no se ha podido recibir ningún resultado al respecto, razón por la cual esta información resulta incompleta.

Conclusiones

- Del cuadro anterior podemos concluir que la mayoría de las variedades experimentadas son altamente productoras de semilla y consiguientemente podrán ser buenas productoras de aceite.
- Por el crecimiento demostradas o alcanzadas, se ve claramente que son buenas plantas forrajeras, lo que si es necesaria ver, en su palatabilidad con el ganado.
- Las variedades Pekinensis y Norin 16 han alcanzado rendimientos muy altos en comparación con el resto, razón por la cual, se da urgente necesidad la programación de nuevos ensayos y si es posible directamente efectuar siembras comerciales para producción de aceite.

00000000000

6. Ensayo Comparativo de Rendimiento en 6 Variedades de Betarragas Forrajeras

Edgar Zapata C.*

Introducción

En los trabajos de investigaciones que se vienen realizando en la Estación Experimental Belén en su sección Forrajeras, se han llegado a conseguir resultados satisfactorios, habiéndose seleccionado especies y variedades exóticas con buenas cualidades tanto en rendimiento como adaptación a las condiciones medio ambientales del Altiplano Norte; los anteriores trabajos de selección se efectuaron en especies de leguminosas y gramíneas todos ellos perennes. De otra parte también se ha visto por conveniente efectuar trabajos de mejoramiento mediante la introducción de una gama amplia de especies y variedades de forrajeras anuales, principalmente betarragas forrajeras, las mismas que fueron seleccionadas en número de 6, para con ellas planear un ensayo comparativo de rendimiento, utilizando para este fin los siguientes:

Materiales y Métodos

El presente ensayo fue llevado a cabo en terrenos de la Estación Experimental "Belén". Se utilizaron las seis mejores variedades de betarragas forrajeras seleccionadas de un grupo amplio de especies y variedades introducidas, que demostraron en estudios preliminares sus cualidades forrajeras y características buenas de palatabilidad.

Las variedades utilizadas en este ensayo fueron:

- | | |
|--------------|----------------------|
| 1. Eckendorf | 4. Trivert |
| 2. Korsoe | 5. Poly - Productiva |
| 3. Corna | 6. "CH" |

El experimento fue planeado en bloques al azar con 4 replicaciones. Se sembraron en parcelas compuestas de 5 surcos cada una de ellas de un largo de 6.0 mts. y una separación entre surco de 0.30 mts. haciendo un total de 9 m² por parcela. El sistema de siembra utilizado fue el de chorro laxo, usando una densidad de siembra de 20 Kg. 1 Ha.

La siembra se realizó en fecha 18 de noviembre y se cosechó el 26 de mayo. Los datos obtenidos fueron analizados estadísticamente tanto los rendimientos de la parte vegetativa como el rendimiento de la raíz.

El objetivo principal del presente experimento es el de conseguir una especie forrajera anual de alto rendimiento, palatabilidad aceptable, capaz de suplir o reemplazar a las variedades anuales ya existentes.

* Ing. Agr. Encargado Pastos y Forrajes - Estación Experimental "Belén"

Resultados

Este ensayo fue sembrado un poco extemporáneo, razón por la cual, los rendimientos se vieron disminuidos; por tanto, se recomienda la repetición en el próximo año agrícola del experimento en las mismas condiciones.

Resumimos los datos obtenidos en los cuadros siguientes, incluyendo el respectivo análisis estadístico.

Rendimiento en kilos por parcela (9 m²) de la parte vegetativa

Variedad	R E P E T I C I O N E S						Kilos x Ha. verde
	I	II	III	IV	Total	Prom.	
Ekendorf	35.2	43.9	30.3	17.5	126.9	31.7	35.222
Korsoe	36.2	37.2	44.2	24.2	141.8	35.4	39.333
Corona	63.0	33.0	38.1	18.3	152.4	38.5	42.333
Trivert	36.0	36.0	32.5	11.8	116.3	29.0	32.222
Poly-Productiva	53.0	62.8	44.2	13.8	173.8	43.4	48.222
"CH"	32.8	73.5	58.0	14.2	178.5	44.6	49.555

Rendimientos en kilos de la raíz por parcela (9 m²)

Variedad	R E P E T I C I O N E S						Kilos x Ha. verde
	I	II	III	IV	Total	Prom.	
Ekendorf	21.0	21.8	19.5	23.6	85.9	21.4	23.777
Korsoe	16.2	24.0	22.7	25.4	88.3	22.0	24.444
Corona	27.0	19.8	24.2	13.4	84.4	21.1	23.444
Trivert	20.6	22.5	23.0	22.5	88.6	22.1	24.555
Poly-Productiva	20.0	18.9	23.1	18.2	80.2	20.0	22.222
"CH.	25.2	25.5	22.1	26.5	99.3	24.8	27.555

Cuadro de análisis de varianza

Causa de variación	GL	SC	CM	Varianza	F	Tablas
Variedades	5	51.51	10.30	3.2	0.81	1% 456
Repeticiones	3	2.72	0.90	0.3		5% 2.9
Error	15	189.35	12.62	3.5		
T o t a l	23	243.58				

No se ha hallado significancia a ningún nivel, por tanto, es de urgencia la repetición del ensayo en una época más adecuada.

Conclusiones

- a) Como se desprende de los cuadros anteriores, los rendimientos obtenidos son totalmente similares en todas las variedades, lo cual demuestra una necesidad urgente de repetir el ensayo para que de esta manera poder obtener resultados más convenientes.
- b) Convencidos del buen comportamiento de las diferentes variedades introducidas, demostradas en años anteriores es de capital importancia continuar con la introducción de otras nuevas variedades y especies de diferente procedencia.
- c) Es necesario ensayos con el fin de lograr las adecuadas épocas, sistemas, densidades de siembra, así como la época conveniente de cosecha.
- d) También es importante conocer la mejor manera de utilización en la alimentación del ganado, desde que se ha visto que es una forrajera altamente palatable. Siendo probable su utilización en ensilaje, preparación de alimentos balanceados o por medios de consumo directo.

000000 o 0000000

7. Resultados Preliminares de la Investigación Forrajera en la Estación Experimental de Chinoli*

Gustavo Saravia **

Introducción

Las investigaciones forrajeras como base para el desarrollo de la ganadería son de prioritaria importancia en toda región donde se pretende efectuar una racional explotación ganadera.

El Altiplano Sud-Oriental por sus características propias, presenta condiciones apropiadas para la cría de ovinos y caprinos principalmente; con esa premisa las investigaciones forrajeras en la Estación Experimental Chinoli se han orientado en ese sentido, es decir, tratando de identificar aquellas especies forrajeras que se adapten al medio ecológico y sirvan al mismo tiempo como sustento alimenticio al ganado.

Nuestros logros no han sido espectaculares en este aspecto, primero por las condiciones medio-ambientales difíciles, especialmente por deficiencia de humedad (300 mm. anuales de lluvia durante cuatro meses del año) y segundo por las limitaciones de orden técnico y económico que no permitieron siempre disponer tanto de tiempo como de medios para encarar una investigación más efectiva; de todos modos, creemos que los datos preliminares que ahora ofrecemos y los anteriores presentados en Reuniones realizadas, sirvan como orientación al trabajo futuro.

Mejoramiento

Las actividades en el Proyecto de Mejoramiento se concentraron en la introducción de material y la posterior selección de las especies y variedades promisorias, basando la selección exclusivamente en la adaptación del material considerando su persistencia y el rendimiento en forraje. Un resumen de lo observado a través de los diferentes períodos presentamos a continuación:

1. Gramíneas

Durante los años 1967 a 1970 se realizó el mayor número de introducciones de especies y variedades gramíneas perennes; de todas ellas que alcanzaron aproximadamente a 30 introducciones, muy pocas, entre las que podemos citar por orden de importancia el Pasto Llorón, Alkar Tall Wheat-grass, Festuca Alta y Pasto Ovillo, mostraron posibilidades de adaptación a las condiciones de clima y suelo prevalentes en la zona; en el Cuadro que sigue presentamos un resumen de algunas observaciones.

* Trabajo presentado a la IV Reunión Nacional de Investigadores Forrajeros -Chipiriri 1°- 6 de julio, 1974

** Egr. Técnico en Papa y Forrajeras. Estación Experimental Chinoli, Potosí

Cuadro 1. Algunos caracteres agronómicos de especies gramíneas promisorias. (Chinoli 1974) *

Nombre Común	Nombre científico	Altura planta cm	Población 1 - 10	REnd. Kg/Ha**
Pasto Llorón	<u>Eragrostis curvula</u>	25	9	2.000
Alkar Tall				
Wheat-grass	<u>Agropyron elongatum</u>	25	8	1.540
Festuca alta	<u>Festuca arundinacea</u>	15	6	0.620
Pasto Ovillo	<u>Dactylis glomerata</u>	15	6	0.535

* Datos promedio de cinco años

** Peso de Forraje secado al aire durante 15 días

Los datos que se observan en el Cuadro anterior muestran el limitado desarrollo que presentan estas especies "promisorias"; en realidad las condiciones de aridez y pobreza de suelos sólo permiten el mantenimiento de la vegetación proveyendo pequeñas cantidades de forraje susceptible de ser aprovechado por los animales. Así tenemos por ejemplo que de las cuatro especies anotadas como promisorias solamente Pasto Llorón y Alkar Tall Wheatgrass dan lugar a rendimientos de alguna significación, mientras que las otras dos especies rinden muy escasamente, además, se puede ver que tanto el desarrollo en alguna como la población promedio que mantiene en las parcelas respectivas es bastante bajo.

De las dos especies que muestran mayores posibilidades, Alkar Tall Wheatgrass por la dureza de su follaje no es apetecido por el ganado, quedando solamente el Pasto Llorón como la única especie gramínea perenne introducida que en alguna medida puede servir para la implantación de praderas artificiales de pastoreo en las condiciones de la Estación Experimental.

2. Leguminosas

En el mismo período 1967-70 se realizó la introducción de especies y variedades forrajeras leguminosas, entre ellas podemos indicar las siguientes: Medicago sativa, Mililotus alba, Mililotus officinalis, casi todas las especies del género Trifolium, Lotus y otros. De todas las especies indicadas solamente las variedades de Medicago sativa, Melilotus Alba y Officinalis, lograron prosperar satisfactoriamente; de éstas, sin embargo, las especies y variedades de Melilotus no fueron aceptadas por el ganado por falta de palatabilidad no así las diferentes variedades de alfalfa que se constituyeron en la base de la alimentación del ganado. Un resumen de las observaciones en aquellas variedades promisorias se presenta en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Algunos caracteres agronómicos de variedades de alfalfa
seleccionadas del jardín de introducciones. (Chinoli,
1974).

Nº de Orden	Variedades	Rend.* Ton/Ha.	Altura Planta	Tolerancia sequía	Efecto -3°C
1	Sud Cinti	6.0	36	MR.	P.A.
2	A.V.Hunter River	5.1	28	MS.	A.
3	Peruana de la Sierra	5.2	44	MR.	A.
4	Ranger	5.4	14	MR.	P.A.
5	California (e)	5.6	14	MS.	A.
6	California (a)	4.6	8	MS.	A.
7	Vernal	4.8	5	MS.	P.A.
8	California (d)	4.5	15	MS.	A.
9	California (b)	3.8	13	MS.	M.A.
10	Lahontan	4.0	14	MR.	P.A.
11	Liquen	4.3	27	MR.	M.A.
12	S.C. 118	3.8	15	S.	A.
13	California (c)	3.2	11	S.	M.A.

* Rendimiento en heno.

Referencias

Tolerancia a la sequía

M.R. Moderadamente resistente

M.S. Moderadamente susceptible

S. Susceptible

Efecto de -3°C

P.A. Poco afectada

A. Afectada

M.A. Muy afectada

De las introducciones de alfalfa que se presentan en el cuadro anterior, una mayoría de ellas se las puede considerar como promisorias, ya que por las observaciones preliminares efectuadas durante tres períodos agrícolas muestran tener buenas características de rendimiento, tolerancia a la sequía y heladas principalmente.

Entre las variedades que mostraron mayor regularidad en sus rendimientos podemos citar a: Sud Cinti, California (e), Ranger, Peruana de la Sierra y A.V. Hunter River. Las selecciones que mostraron mayor tolerancia a la sequía fueron: Sud Cinti, Peruana de la Sierra, Ranger y Lahontan entre las principales; mientras que entre las variedades que se vieron menos afectadas por las bajas de temperatura figuran: Sud Cinti, Ranger, Vernal, y Lahontan.

Conclusiones

Las observaciones realizadas nos permiten apuntar las siguientes conclusiones:

1. Se confirma el amplio rango de adaptación que tiene la alfalfa, pudiéndose reconocer como buenas rendidoras a Sud Cinti, California (e), Ranger, A.V. Hunter River y Peruana de la Sierra entre las principales.
2. Se pueden reconocer también variedades con tolerancia a factores de temperatura y humedad adversos (helada, sequía) entre las que se pueden citar a Sud Cinti, Ranger, Peruana de la Sierra, etc.

Estudio combinado de variedades de alfalfa y fertilización

En el siguiente Cuadro se pueden observar los resultados obtenidos en el ensayo.

Cuadro 3. Respuesta de cuatro variedades de alfalfa a los elementos N;
 P_2O_5 y K_2O

Rendimiento Ton/Ha.*

Variedades	Elementos		Fertilizantes			Promedio Variedad
	0-0-0	50-0-0	0-50-0	50-50-0	50-50-50	
Ranger	0.95	0.75	0.97	1.08	1.03	0.97
Moapa	0.75	0.75	0.80	0.77	0.92	0.80
Lahontan	1.03	0.87	1.07	0.95	1.08	1.00
Williamsburg	0.95	0.92	0.88	0.92	1.03	0.95
Promedio Fertilizantes	0.92	0.82	0.93	0.93	1.02	

* Rendimiento en heno

Análisis de la varianza

Significativo al 5% para bloques, fertilizantes y variedades.

MDS al 5% entre variedades 0.11 Ton/Ha.

MDS al 5% entre fertilizantes 0.12 Ton/Ha.

Los resultados del Cuadro anterior corresponden al último año de evaluación y son prácticamente los representativos de lo que aconteció en los dos precedentes.

Por la comparación entre variedades se establece que Lahontan, Ranger y Williamsburg superan estadísticamente a la variedad Moapa; se ha observado que esta última es menos tolerante a deficiencias de agua que las restantes, razón por la cual en el presente período se vió claramente superada, ya que hubo déficit de agua en el rebrote primaveral por ausencia completa de lluvias hasta mediados del mes de enero.

En el aspecto de respuesta a elementos fertilizantes vemos que el nitrógeno sólo no tiene efecto positivo, más bien reduce los rendimientos aunque no en forma significativa (comparación entre los tratamientos 0-0-0 y 50-0-0). Para el fósforo se observa un efecto positivo aunque el incremento en rendimiento con relación al testigo es insignificante. Por otro lado, la combinación N x P (tratamiento 50-50-0) es igual en cuanto a su efecto al tratamiento 0-50-0, o sea la sola aplicación de fósforo confirmando que el nitrógeno no tiene ningún efecto en el rendimiento de alfalfa. Por último, el tratamiento completo 50-50-50 dió lugar al mayor rendimiento el mismo que supera estadísticamente al obtenido con el tratamiento 50-0-0 mostrando que la incorporación de fertilización completa puede resultar provechosa por el incremento en los rendimientos; sin embargo, se puede observar que no existe significación estadística con los rendimientos logrados por los tratamientos que incluyen solamente fósforo o fósforo y nitrógeno en su dosificación.

Conclusiones

Las conclusiones a las que podemos arribar serían las siguientes:

1. Existen diferencias muy pequeñas en rendimiento entre variedades mostrando un parecido potencial productivo en las condiciones del ensayo, aunque la variedad Moapa parece haber sentido en mayor medida la falta de humedad en su primer período de desarrollo.
2. Como ocurre con las leguminosas en general el fósforo es el único elemento mayor que incrementa notoriamente los rendimientos, siendo nulo el efecto del nitrógeno e insignificante el del potasio. En este caso se recomienda efectuar el análisis económico de la fertilización para determinar su conveniencia.

Fertilización en pradera establecida en Pasto Llorón

En una pradera de Pasto Llorón de aproximadamente seis años de edad se diseñó un ensayo para determinar la influencia de la fertilización con elementos mayores en el rendimiento de forraje en una pradera establecida; los resultados se presentan en el cuadro 4.

Cuadro 4. Efecto de niveles de N y P_2O_5 en el rendimiento de una pradera establecida de Pasto Llorón

Rendimiento Kgr/Ha.*

NITROGENO	F O S F O R O		PROMEDIO NITROGENO
	40	80	
0	475	500	487
50	1.400	1.380	1.390
100	2.487	2.637	2.562
Promedio Fósforo	1.454	1.505	

* Rendimiento en heno

Análisis de la Varianza. Altamente significativo para nitrógeno.

MDS al 5% 261 Kgrs/Ha.

C. V. 11.4%

Los resultados presentados corresponden también al tercer año de observaciones. De conformidad al análisis estadístico existe un efecto amplio y positivo del elemento nitrógeno sobre el rendimiento del Pasto Llorón, subiendo la respuesta en forma lineal hasta el nivel más alto de este elemento, siendo el rendimiento obtenido con este último nivel altamente significativo con respecto a los que se lograron con los niveles interiores.

En el caso del fósforo, prácticamente se puede decir que no hubo respuesta, pues la diferencia en rendimientos entre uno y otro nivel sólo alcanza a 51 Kgrs., valor que resultó insignificante.

Conclusiones

Los resultados obtenidos nos permiten anotar las siguientes conclusiones:

1. Como en toda especie gramínea, las aplicaciones de nitrógeno favorecen al mayor desarrollo, palatabilidad, calidad y rendimiento del Pasto Llorón.
2. La respuesta a las diferentes dosis de aplicación de nitrógeno es positivo y constante hasta el nivel máximo del ensayo de 100 Kgr/Ha. Se deben considerar especies económicas para determinar la dosis adecuada de aplicación.
3. La respuesta a fósforo es poco menos que nula, razón por la cual se considera innecesaria su aplicación para la producción de forraje de Pasto Llorón.

B. Valles

1. Ensayo Comparativo de Veintitres Variedades de Alfalfa (Medicago sativa)*

Germán Fuentes Q.**

En el Valle de Cochabamba la alfalfa es uno de los constituyentes principales de la alimentación del ganado productor de leche, para su cultivo se toman en cuenta variedades tradicionalmente utilizadas, algunas provenientes de semillas importadas y otras sin identificación varietal conocida, por su procedencia nacional se las toma bajo la denominación de criolla. En ninguno de los dos casos, el potencial productivo de las numerosas variedades ha sido cuantificada.

Por la dispersión de variedades de diferente capacidad productiva, ligada a condiciones de suelo y suministro de agua principalmente, no ha sido posible aún determinar marcos de referencia de los rendimientos de alfalfa.

La introducción elegida como método de fitomejoramiento para el presente ensayo permitirá abarcar los siguientes objetivos:

Determinar:

- Efectos estacionales en el desarrollo de la alfalfa
- Variedades de mayor rendimiento.
- Relación de la frecuencia de cortes con el rendimiento.

Presentación del ensayo:

El ensayo se sembró el 30 de diciembre de 1971 a una densidad de 30 Kg/Ha. El jardín de introducción comprende 23 tratamientos con 4 repeticiones, en parcelas constituidas por superficie de 20 metros cuadrados (2 x 10) con evaluación de 14 metros cuadrados (1.4 x 10) por tratamiento, es decir, con eliminación del efecto de bordura.

Se realizaron dos fertilizaciones: La primera con la fórmula (N P K) 17 - 17 - 17; y la segunda con la fórmula (NPK) 12 - 24 - 12 en proporciones de 500 Kg/Ha en cada aplicación al inicio de la época lluviosa.

Los riegos han sido suministrados tomando en cuenta el punto de marchitez, en la frecuencia que se señala en el cuadro 1.

* Sirve de Tesis de Grado al Egr. Germán Fuentes Q. Junio, 1974

** Egresado Universidad Boliviana Mayor de San Simón, Cochabamba.

Resultados y Discusión

El establecimiento lento que caracteriza a esta especie permitió la presencia de malezas en los dos primeros cortes de producción útil en su mayoría del género *Agrostis*, *Pennisetum clandestinum* y *Cynodon dactylon*, en menor grado las de hoja ancha *Sonchus arvensis* y *Plantago lanceolata*.

Los tratamientos fueron cosechados a idéntico estado fisiológico respetando el período vegetativo que requiere cada variedad para su evaluación (5 - 15% de floración).

La mayor producción registrada para el primer año corresponde a la variedad sonora (tratamiento 18) con 14.08 Ton/Ha de materia seca, para el mismo período la de menor rendimiento es la variedad Cremonese (tratamiento 3) con 8.36 Ton/Ha en materia seca. Es decir, las variaciones de rendimiento se encuentran dentro un rango de 5.72 Ton.

Para el segundo año el mayor rendimiento se obtuvo con la variedad Africana que dió 23.11 Ton/Ha en materia seca y el menor rendimiento corresponde a la variedad Ranger 17.76 Ton/Ha, el rango de variación es de 5.35 Ton/Ha, expresado también en materia seca.

El rendimiento total de 23 variedades en el segundo año tiene un incremento con relación al primer año en 66.17%.

Resumen y Conclusiones

- De acuerdo a los rendimientos promedio mensual y estacional expresados en la gráfica de la página 58 ninguna de las variedades experimentadas quedó exenta de los efectos inhibidores del Otoño e Invierno (temperaturas bajas disminución de horas luz y ausencia de precipitación).
- Ninguna de las variedades tiene resistencia particular al exceso de humedad y ataque de viruela (*Pseudopeziza medicaginis* Lib.) ambos factores negativos están ligados a las condiciones climáticas especiales del período lluvioso (primavera - verano).
- El mayor número de cortes no siempre es sinónimo de mayor rendimiento.
- En el transcurso de dos años, las variedades Sonora, Sabina, Californiana, Africana y Moapa (tratamiento 18, 5, 21, 13 y 16 son las de mayor producción (Cuadro 2) con significación al nivel del 5% de probabilidad estadística; para el mismo período las variedades menos productivas son: Ranger mediterranea, Leonicea, Lahontan y Molina (tratamientos 22, 7, 8, 19 y 11) (Cuadro 2).
- Una Unidad de Ganado Mayor (U.G.M. 500 Kg. de peso vivo) consume aproximadamente 13 Kg de Materia Seca (MS) por día, el consumo de un año será:

$365 \times 13 = 4.745 \text{ Kg MS/Año} = 4.7 \text{ Ton MS/año.}$

La variedad Sonora que tiene la mayor producción promedio de dos años ($35.67/2 = 17.83 \text{ Ton/Ha/año}$) podrá asegurar una alimentación de:

$$\frac{17.83}{4.7} = 3.79 \text{ UGM/Ha/año}$$

La variedad Ranger de menor producción promedio de los dos años ($26.82/2 = 13.41 \text{ Ton/Ha/año}$) podrá asegurar una alimentación de:

$$\frac{13.41}{4.7} = 2.85 \text{ UGM/Ha/año.}$$

Cuadro 1. Frecuencia de Riegos Años: 1972 - 1973

Año: 1972	Nº	F e c h a s	D í a s
	1.	14 - IV - 72	106
	2.	1 - V - 72	17
	3.	2 - VI - 72	32
	4.	19 - VI - 72	17
	5.	3 - VII - 72	14
	6.	19 - VII - 72	16
	7.	10 - VIII - 72	21
	8.	29 - VIII - 72	19
	9.	12 - IX - 72	14
	10.	29 - IX - 72	17
	11.	15 - XI - 72	47
Año: 1973	1.	21 - III - 73	126
	2.	16 - IV - 73	26
	3.	11 - V - 73	25
	4.	30 - V - 73	19
	5.	16 - VI - 73	17
	6.	30 - VI - 73	14
	7.	17 - VIII - 73	17
	8.	15 - VIII - 73	29
	9.	7 - IX - 73	53

Cuadro 2. Jardín de variedades de alfalfa (Medicago sativa) Rendimientos expresados en materia seca

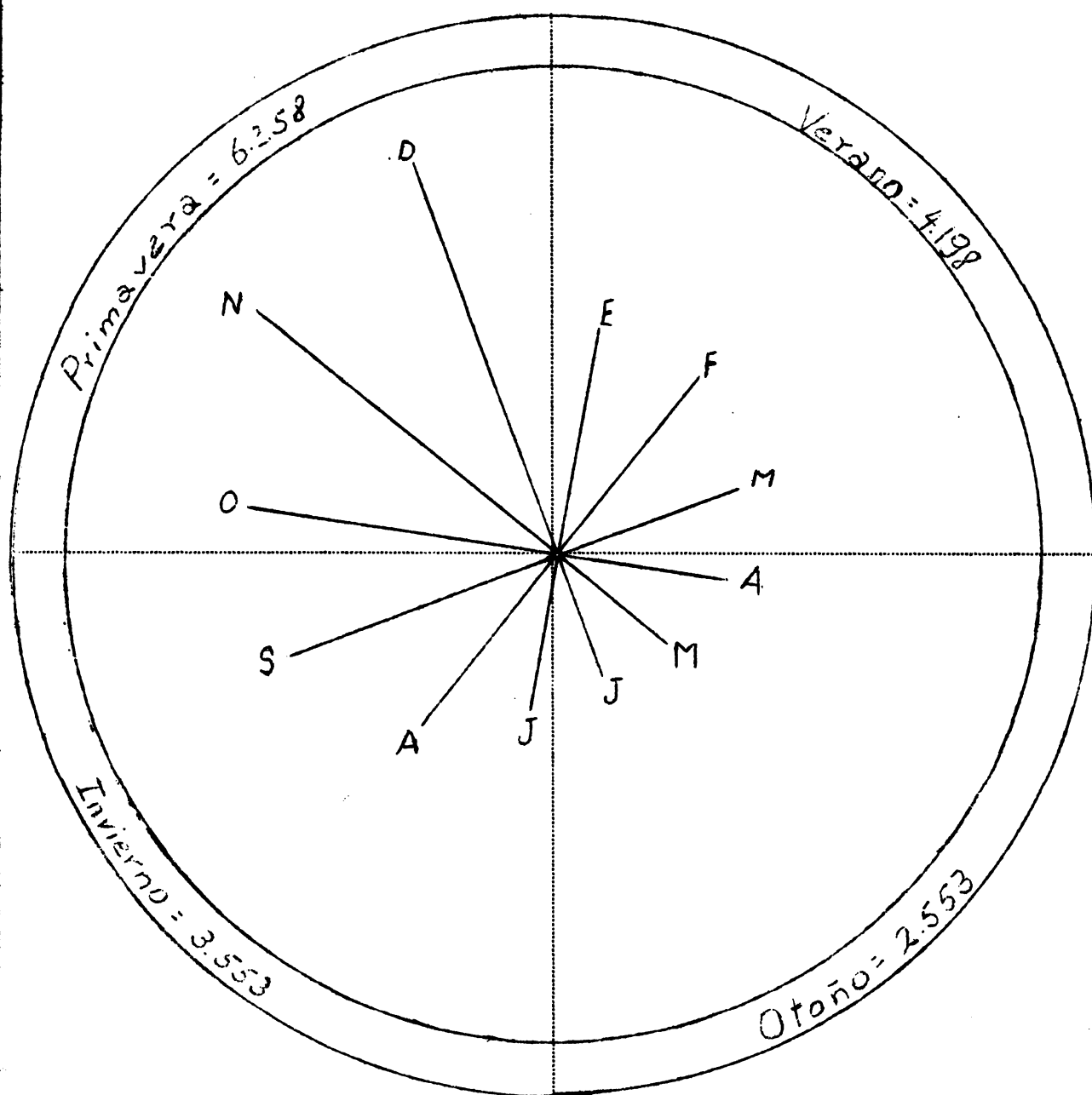
Trat.	V a r i e d a d e s	1 9 7 2		1 9 7 3		Prom. 2 años
		Nº Cortes	Ton/Ha	Nº Cortes	Ton/Ha	
1	Marchigiana	4	11.76	7	20.16	16.0
2.	Gigante polesana (Ecotipo)	4	11.37	7	21.92	16.6
3	Cremonese	3	8.36	8	22.83	15.6
4	La Rocca	4	10.86	7	19.77	15.3
5	Sabina	4	12.77	7	21.93	17.3
6	Friulana di Primariaco	3	11.25	7	22.08	16.7
7	Mediterranea	4	9.00	8	19.15	14.1
8	Leonicensa	4	8.68	7	19.63	14.1
9	Ascolana	4	12.02	7	21.22	16.6
10	Gigante polesana (var)	4	10.96	7	22.25	16.6
11	Molina	3	8.72	7	20.27	14.5
12	Dupuits	3	10.61	7	20.09	15.3
13	Africana	4	11.12	8	23.11	17.1
14	Europa	3	11.94	7	20.31	16.1
15	Millefeuille	3	10.63	7	20.40	15.5
16	Moapa	4	11.33	8	22.44	16.9
17	Provence	4	10.96	7	22.11	16.5
18	Sonora	4	14.08	8	21.95	17.8
19	Lahontan	3	8.55	7	20.25	14.4
20	Camargueña	4	10.41	7	20.20	15.3
21	Californiana	3	12.49	7	21.81	17.1
22	Rangers	3	9.06	7	17.76	13.4
23	Aragon	4	9.30	7	20.32	14.8

Figura 1.

PRODUCCION PROMEDIO DE 23 VARIEDADES DE ALFALFA

Expresados en Kg/Ha de M.S. promedio

diario mensual para cada estación



REFERENCIAS:

Producción Media diaria por un mes: Kg/Ha.

Rendimientos Estacionales: Kg/Ha.

E - Enero	= 45.40	J - Julio	= 27.99
F - Febrero	= 43.49	A - Agosto	= 40.77
M - Marzo	= 37.65	S - Septiembre	= 55.48
A - Abril	= 30.31	O - Octubre	= 61.56
M - Mayo	= 25.56	N - Noviembre	= 75.90
J - Junio	= 24.16	D - Diciembre	= 82.45

Primavera	= 6.358
Verano	= 4.198
Otoño	= 2.553
Invierno	= 3.553

2. Comportamiento de la alfalfa variedad dupuits, en asociación de cinco gramíneas (en diferentes densidades)*

Jaime Ortiz**

Freddy Sempértegui***

El cultivo de plantas pratenses en asociación es una práctica generalizada en los diferentes países que se dedican a la producción animal, especialmente en aquellas regiones de climas microtérminos, en las que, los cultivos consociados están determinados por el índice de compatibilidad de sus componentes.

Teniendo en cuenta que cada planta aisladamente considerada, tiene caracteres propios en cuanto a requerimientos de agua, de luminosidad, de textura y estructura de suelo, de fertilidad, etc. etc., la incidencia en mayor o menor grado de cada uno de estos factores, determina un tipo de desarrollo y consiguientemente de productividad.

En el presente trabajo se toma como planta básica de asociación a la alfalfa, por el hecho de ser ésta, una de las forrajeras de mayor difusión en nuestro medio, cuyo rango de adaptación y requerimientos son previsibles en alguna medida. Las gramíneas con las que se asocia (*Dactylis glomerata*, *Festuca arundinacea*, *Agropyron elongatum*, *Agropyron intermedium* y *Lolium multiflorum*) sus densidades de siembra y compatibilidades con la alfalfa, no fueron aún ensayadas en las condiciones del Valle de Cochabamba.

Por la urgencia de obtener respuesta a las distintas interrogantes que plantean los cultivos asociados y admitiendo que, evaluaciones inferiores a tres años en plantas pratenses tienen valor relativo; se planteó la necesidad de evaluar el presente ensayo de cuatro años para abarcar los siguientes objetivos:

- Conocer el índice de compatibilidad de la alfalfa en asociación con cada una de las cinco gramíneas y a diferentes porcentajes de densidad de siembra.
- Determinar los rendimientos totales por año (a través de cuatro años de experimentación) y expresar porcentualmente la incidencia que tienen los componentes de asociación a diferentes densidades de siembra.
- Equilibrar los nutrientes (carbohidratos y proteínas) para la alimentación animal.
- Expresar en que medida es posible obtener poblaciones y rendimientos óptimos, de modo que controlen la invasión de malezas.

* Este ensayo sirvió en su primera fase de Tesis de Grado al Ing. Jaime Ortiz y en la segunda fase al Egr. Freddy Sempértegui

** Ingeniero Agrónomo

*** Egresado Universidad Boliviana Mayor de San Simón, Cochabamba

Presentación del Ensayo

El ensayo se instaló el 21 de enero de 1970, en diseño experimental de bloques al azar con 21 tratamientos y 4 repeticiones. Para evaluar el comportamiento de las diferentes plantas pratenses, se ha considerado como 100% la densidad total de cada tratamiento, encontrándose éstos ya sea al estado monofítico (puro) o difítico (asociado).

Cada planta ensayada participa en siembras monofítica y difíticas, en este último caso, la leguminosa interviene en cinco gramíneas, en cada una de ellas con densidades de 75; 50 y 25% y completado a 100% con densidades de 25; 50 y 75%, respectivamente (Cuadro 3).

Se realizó anualmente una fertilización al inicio del período lluvioso en proporciones de 500 Kg/Ha/año con las fórmulas (N P K) 8 - 24 - 8; 8 - 24 - 8; 8 - 24 - 8 y 12 - 24 - 12.

La frecuencia de riegos ha sido determinada por el punto de marchitez de la alfalfa.

El número de cortes para los diferentes tratamientos es variable de acuerdo a la velocidad de crecimiento; siendo el criterio de corte para la leguminosa la floración de 10 a 15%, y para las gramíneas la marchitez o amarillamiento de las hojas basales; para los tratamientos asociados se tomó como referencia a la leguminosa, exceptuando el *Lolium multiflorum* cuyo desarrollo es veloz.

Resultados y Discusión

Las gramíneas en cultivo puro han sido evaluadas sólo hasta el tercer año, en razón al enmalezamiento en unos casos y desaparición de las plantas en otros.

En las asociaciones: Alfalfa + festuca alta; alfalfa + pasto ovillo; alfalfa + agropyro intermedio; alfalfa + agropyro alargado y alfalfa + vallico italiano, tienen sus mejores producciones en los tratamientos 2; 7; 14 y 18, respectivamente.

A excepción de las asociaciones de alfalfa con vallico italiano, en las mezclas con el resto de las gramíneas, siempre existe uno o más tratamientos que son superiores a la alfalfa en cultivo puro.

De modo general, excluyendo a los cultivos puros de pasto ovillo (tratamiento 9) y agropyro alargado (tratamiento 17), los demás tratamientos denotan incrementos de producción gradual del primer al cuarto corte.

Por los rendimientos (materia verde) y porcentajes totales calculados para los tres primeros años se establece:

- en ninguno de los grupos de asociación, la mayor participación de las gramíneas, coincide con la mezcla de mayor rendimiento para cada grupo.

- los tratamientos con mayor grado de enmalezamiento corresponden a las gramíneas en cultivo puro.
- las malezas participan del rendimiento total de la alfalfa en cultivo puro con 9.9%, porcentaje que es superior a las malezas de cualquier asociación.

Resumen y Conclusiones

- Por velocidades de crecimiento diferente entre la alfalfa y el Vellido italiano sus asociaciones a cualquier densidad de siembra son incompatibles.
- Los rendimientos elevados que se consiguen con cultivos asociados en relación a la alfalfa en cultivo puro, no se deben propiamente a los aportes de la gramíneas, sino, a las condiciones que ésta le proporciona para el mejor desarrollo de la alfalfa.
- Pese a no existir significación estadística entre las mejores asociaciones, del punto de vista cualitativo y posibilidades de adaptarse a diferentes sistemas de explotación, se destacan las siguientes:

Alfalfa + festuca alta (densidad de siembra 22.5 + 7.5 Kg/Ha.)
Alfalfa + pasto ovillo (densidad de siembra 15 + 15 Kg/Ha.)

Estudio Comparativo de Tres Sistemas de Explotación de Alfalfa en dos Estados Fisiológicos

Se ha probado que en el Valle de Cochabamba, no es posible señalar con certeza el rendimiento promedio de las praderas de alfalfa. Los requerimientos hídricos están en función de las disponibilidades de cada granja. La carga animal no tiene relación con la productividad de las praderas. No se respeta en su explotación (corte o pastoreo) la fisiología del desarrollo de las plantas.

Estas causas determinan el enmalezamiento y desaparición de las plantas en la pradera, consiguientemente la producción útil de las mismas es breve en cuanto a tiempo se refiere.

Por los factores negativos señalados en presente ensayo tiene como objetivos:

- Conocer la influencia de tres sistemas de explotación en dos estados de desarrollo fisiológico diferentes.
- Cuantificar los rendimientos para cada sistema de explotación y su relación con la frecuencia de explotaciones.

Cuadro 3. Cultivos asociados de alfalfa con 6 gramíneas en diferentes porcentajes

Rendimientos expresados en materia seca

Tr.	A s o c i a c i o n e s	Densidad	1 9 7 0		1 9 7 1		1 9 7 2		1 9 7 3		R Ton/Ha.
			Nº cts	Ton/Ha	Nº cts	Ton/Ha	Nº cts	Ton/Ha	Nº cts	Ton/Ha	
1	Alfalfa	30	5	16.30	5	19.20	6	23.60	7	27.46	21.64
2	Alfalfa + Festuca alta	22.5 + 7.5	5	18.10	5	22.50	6	25.90	7	29.21	23.92
3	Alfalfa + Festuca alta	15 + 15	5	18.50	5	19.70	6	24.90	7	28.13	22.80
4	Alfalfa + Festuca alta	7.5 + 22.5	5	15.60	5	20.80	6	25.60	7	28.95	22.75
5	Festuca alta	30	4	12.00	5	8.20	6	9.50	—	—	9.90
6	Alfalfa + Pasto ovillo	22.5 + 7.5	5	16.80	5	20.40	6	24.30	7	25.93	21.85
7	Alfalfa + Pasto ovillo	15 + 15	5	17.50	5	20.80	6	25.80	7	27.95	23.01
8	Alfalfa + Pasto ovillo	7.5 + 22.5	5	15.90	5	18.80	6	22.30	7	26.38	20.84
9	Pasto ovillo	30	4	10.80	5	8.00	6	10.30	—	—	8.70
10	Alfalfa + Agropyro intermed.	22.5 + 7.5	5	14.20	5	18.00	6	20.60	7	25.88	19.67
11	Alfalfa + Agropyro intermed.	15 + 15	5	17	5	21.00	6	23.50	7	26.38	21.97
12	Alfalfa + Agropyro intermed.	7.5 + 22.5	5	17.10	5	21.20	6	25.20	7	27.37	22.71
13	Agropyro intermed.	30	4	8.40	5	9.20	3	6.30	—	—	7.96
14	Alfalfa + Agropyro alargado	22.5 + 7.5	5	18.30	5	19.10	6	24.00	7	27.94	22.33
15	Alfalfa + Agropyro alargado	15 + 15	5	17.00	5	18.60	6	21.90	7	25.02	20.63
16	Alfalfa + Agropyro alargado	7.5 + 22.5	5	17.80	5	21.30	6	23.70	7	25.19	21.99
17	Agropyro alargado	30	4	14.10	5	11.40	6	12.70	—	—	12.73
18	Alfalfa + Vallico italiano	22.5 + 7.5	6	16.20	5	19.50	6	23.90	7	26.73	21.68
19	Alfalfa + Vallico italiano	15 + 15	6	17.10	5	19.20	6	42.10	7	24.63	21.25
20	Alfalfa + Vallico italiano	7.5 + 22.5	6	16.00	5	16.40	6	22.10	7	23.65	19.53
21	Vallico italiano	30	5	15.00	5	8.40	4	8.50	—	—	10.63

Los riegos se realizaron como sigue:

Año	Nº Riegos	Año	Nº Riegos
1970	10	1972	12
1971	10	1973	8

- Determinar el grado de enmalezamiento y persistencia de las plantas en la pradera.

Presentación del ensayo

Sobre una pradera instalada el 2 de diciembre de 1971, con alfalfa variedad Sonora se implantó el ensayo el 1° de junio de 1973 en el diseño experimental de parcelas divididas; constituyendo las parcelas los estados de desarrollo fisiológico y los tratamientos los sistemas de explotación; es decir, un total de tres tratamientos por parcela con cuatro repeticiones, cada tratamiento abarca una superficie de 100 metros cuadrados.

Se han elegido dos estados de desarrollo fisiológico; el primero: cuando las plantas alcanzan 30 cm. de altura, que representa (convencionalmente) la altura y estado promedio en el que incorrectamente se explota la alfalfa en la mayoría de los casos, y el segundo: cuando las plantas se encuentran de 10 a 15% de floración o su equivalente en rebrote (5 cm) en períodos en los que la alfalfa no presenta floración.

Los sistemas de explotación son: Corte, corte pastoreo alternados y pastoreo exclusivamente.

Antes de someter a explotación las diferentes parcelas, se efectuó la evaluación en materia verde, mediante tres muestreos al azar de 2 metros cuadrados cada uno, de los mismos que se extrajeron muestras para determinar la composición botánica y porcentaje de materia seca. Los riegos se suministraron de acuerdo a las disponibilidades de la zona.

Se realizó una fertilización el 30 de noviembre de 1973 con la fórmula (N P K) 12 - 24 - 12 en la proporción de 500 Kg/Ha.

La frecuencia de explotación está determinada por el tiempo que requieren las plantas para llegar a los estados fisiológicos de utilización previstos.

Resultados y Discusión

Ensayo en Alfalfa sobre Ritmo de Explotación

Rendimientos expresados en materia seca

A. Explotación a 30 cm de altura

Tratamiento	Nº de Cortes	Nº de Pastoreos	Total Cosechas	Ton/Ha.
1. Corte	11	--	11	17.82
2. Corte-Pastoreo	5	6	11	15.86
3. Pastoreo	-	11	11	15.26

B. Explotación 10 a 15% de floración

Tratamientos	Nº de Cortes	Nº de Pastoreos	Total Cosechas	Ton/Ha.
1. Corte	8	--	8	18.63
2. Corte-pastoreo	4	4	8	18.71
3. Pastoreo	-	8	8	17.30

Los rendimientos expuestos en el cuadro anterior involucran un año de evaluación.

Los tratamientos con explotaciones de 10 a 15% de floración demuestran estar más aptos para soportar diferentes sistemas, por su mayor posibilidad de formar retoños (renuevos) para la próxima explotación. Por este mismo hecho, si bien, los resultados de los sistemas de explotación muestran ciertas tendencias, éstas no son aún de significación para el tiempo de evaluación.

Los incrementos de rendimiento en favor de la evaluación de 10 a 15% de floración, sobre la evaluación en plantas que alcanzan 30 cm de altura en los tres sistemas es como sigue:

Sistemas de Explotación	Estados fisiológicos		Incrementos para 10-15% de flor.
	10-15% flor.	a 30 cm alt.	
Corte	18.63	17.82	0.81
Corte-pastoreo	18.71	15.86	2.85
Pastoreo	17.30	15.26	2.04

Nota: Los rendimientos están expresados en Ton/Ha de materia seca.

Resumen y Conclusiones

- De modo general los rendimientos totales para los tres sistemas de explotación, son superiores los tratamientos que corresponden a cosechas realizadas en plantas de 10 a 15% de floración, sobre las otras realizadas cuando las plantas llegan a 30 cm. de altura.
- Los sistemas de explotación presentan mayores diferencias, cuando las praderas son utilizadas toda vez que las plantas logran 30 cm de altura.
- El mayor número de explotaciones no es sinónimo de mayor productividad.
- La explotación de la alfalfa en los dos estados fisiológicos confirma que ésta es una especie más apropiada para corte que para pastoreo.

3. Ensayo Comparativo de Adaptación y Rendimiento de Diez Variedades de Trébol rojo (*Trifolium pratense*) en el Valle de Cochabamba*

Eduardo Ramírez**

El Trébol rojo (*Trifolium pratense*) es una leguminosa que tiene propiedades nutricionales similares a la Alfalfa (*Medicago sativa*). Se adapta mejor a regiones de clima templado donde se dispone de humedad abundante durante todo su ciclo de crecimiento.

Los suelos demasiado ácidos y de drenaje insuficiente en los que la Alfalfa no prospera, son aptos para el trébol rojo.

Su tolerancia al invierno es mayor que en la alfalfa, pero no soporta la sequía, pues sus raíces no tienen la cualidad de profundizar.

Entre las superficies destinadas al cultivo de praderas en el Valle de Cochabamba una gran parte está constituida por alfalfa, pese a ello, existen regiones en los que la excesiva humedad limita el desarrollo normal de esa leguminosa; contrariamente es propicia para el trébol rojo.

Por las consideraciones expuestas sobre el rango de adaptación del trébol rojo y las condiciones ecológicas imperantes en nuestro medio es imprescindible cuantificar el potencial productivo para cubrir los siguientes objetivos:

- 1º Observar el comportamiento de las variedades en las diferentes estaciones.
- 2º Seleccionar las variedades de mejor rendimiento.

Presentación del Ensayo

El ensayo se sembró el 31 de enero de 1972, utilizando el diseño experimental de Bloques al azar de 10 tratamientos con 4 repeticiones. Los tratamientos constituidos por parcelas de 20 metros cuadrados, en los que se cosechó una franja central de 1.4 x 10 m. para obtención de rendimientos, se efectuaron dos fertilizaciones al inicio del período lluvioso, cada una de ellas a razón de 500 Kg/Ha/año, con formulaciones (P K) de 17 - 17 y 12 - 24 - 12. La frecuencia de riegos en función de los requerimientos hídricos se señalan en el cuadro 5.

* Sirvió de Tesis de Grado al Ing. Eduardo Ramírez. Octubre, 1973.

** Ing. Agr.

Resultados y Discusión

El tratamiento 9 que no es propiamente *Trifolium pratense* sino *Trifolium hybridum* (*Trifolium pratense* x *Trifolium repens*) es el tratamiento de menor posibilidad en el ensayo cuya evaluación abarca solo el primer año por desaparición de esta planta.

Los rendimientos promedio anual (excluyendo el trat. 9) fluctúan de 9.01 y 7.88 Ton/Ha en materia seca para el primer y segundo año respectivamente, vale decir, que las diferencias en rendimiento para el primer año son mayores al segundo año, debido a los diferentes hábitos de implantación que tienen las variedades.

En el primer año las tres variedades de mejor rendimiento son Mont Calme 1021, Kenland y Mont Calme 950. Para el segundo año las variedades Mont Calme disminuyen en su producción, mientras que la var. Kenland registra incremento, en este mismo año la variedad Changins se revela como la de mayor rendimiento.

Entre las variedades que incrementan su producción solo las variedades Changins y Kenland mejoran notablemente su producción promedio de dos años. Las variedades Mont Calme 1021 y 950 que son de buenos rendimientos en el primer año presenta decremento en la producción del segundo año sin que estos decrementos signifiquen variaciones substanciales en el rendimiento de dos años.

De modo general en todos los tratamientos las malezas tienen mayor incidencia en el segundo año; sin embargo, se advierte que las variedades Mont Calme 1021, Mont Calme 950 y Kenland son las que ejercen el mayor control sobre ellas. (cuadro 6).

Resumen y Conclusiones

Del cuadro de requerimientos hídricos y consideraciones expuestas, se deduce que el Trébol rojo para lograr rendimientos aceptables requiere:

- Suelos con posibilidades de irrigación frecuente.
- El clima seco invernal que caracteriza al Valle de Cochabamba influye negativamente en el desarrollo de todas las variedades.
- En orden de importancia en los años de experimentación son cuatro las variedades promisorias: Kenland, Monte Calme 1021, Changins y Mont Calme 950.
- El nivel promedio (dos años) de rendimiento de las variedades de trébol rojo ensayadas es de 20.15 Ton/Ha de materia seca, producción que es similar en condiciones experimentales a la alfalfa en su segundo año de producción.

Cuadro 5. Número y frecuencia de riegos

1 9 7 2			1 9 7 3		
Nº de Riegos	Fechas	Días	Nº de Riegos	Fechas	Días
1º	8-IV	68	1	9-I	41
2	5-V	27	2	15-III	65
3	28-V	22	3	14-IV	30
4	14-VI	17	4	24-IV	10
5	28-VI	14	5	4-V	10
6	11-VII	13	6	14-V	10
7	1-VIII	21	7	25-V	11
8	14-VIII	14	8	5-VI	11
9	25-VIII	11	9	20-VI	15
10	6-IX	12	10	29-VI	9
11	20-IX	14	11	4-VII	5
12	14-X	24	12	13-VII	9
13	15-XI	22	13	10-VIII	28
14	29-XI	14	14	29-VIII	19
			15	12-IX	14
			16	5-X	23
			17	14-X	9
			18	7-XI	25
			19	23-XI	16
			20	17-XII	14

Cuadro 6. Participación porcentual en Ton/Ha de trébol rojo y otras

Trat.	1 9 7 2			1 9 7 3			T O T A L	
	Rend. Ton/Ha.	Trébol rojo Ton/Ha	Otras Ton/Ha	Rend. Ton/Ha	Trébol rojo Ton/Ha	Otras Ton/Ha	Trébol rojo Ton/Ha	Otras Ton/Ha
1	118.02	115.52	2.50	124.49	119.58	4.91	235.10	7.41
2	104.34	102.82	1.52	115.68	109.02	6.66	212.74	8.18
3	111.84	100.73	11.11	114.97	100.43	14.54	201.16	25.65
4	107.74	103.50	1.24	138.33	136.33	2.00	240.16	3.24
5	92.28	88.46	3.82	134.39	123.80	11.11	211.74	14.93
6	66.07	59.13	6.94	88.00	78.56	9.44	137.69	16.38
7	90.99	87.15	3.84	111.17	104.59	6.58	191.74	10.42
8	103.16	98.37	4.79	116.46	101.03	15.43	199.40	20.22
9	40.40	26.06	14.34	--	--	--	26.06	14.34
10	68.62	61.44	7.18	89.96	71.53	18.43	132.97	25.61

Cuadro 7. Jardín de variedades de trébol rojo (*trifolium pratense*) Rendimientos expresados en materia seca

Nº Variedades	1 9 7 2			1 9 7 3		1972 a 1973		x̄ 2 años
	Nº Cortes	Ton/Ha	Nº Cortes	Ton/Ha	Incremento	Decremento		
1 Mont Calme 1021	4	23.74	6	21.79		-1.95	22.76	
2 Mont Calme 950	4	21.79	6	20.56		-1.23	21.18	
3 Nord Centre	4	19.73	6	20.14	+0.41		19.94	
4 Kenland	4	22.55	6	23.66	+1.11		23.11	
5 Changins	4	20.75	6	24.23	+3.48		22.49	
6 Marifio	4	15.25	4	15.89	+0.46		15.57	
7 Violeta	4	20.72	5	20.20		-0.52	20.46	
8 Alpille	4	20.85	6	20.37		-0.48	20.61	
9 Híbrido Tetre*	4	8.85	-	--	--	--	8.87	
10 Tetra normal	4	14.73	4	15.82	+1.09		15.23	

* Se la considera también como *Trifolium hybridum*

Cultivos Anuales

• *Arctostaphylos uva-ursi* L.

Jardín de ocho variedades de avena sativa

La avena sativa, es sin lugar a dudas uno de los cereales más valiosos en cuanto a la utilización como planta forrajera.

Su facultad de macollaje y su buena relación hoja/tallo proporciona un forraje muy apetecible.

El jardín de variedades, debe ayudar a definir las siguientes interrogantes:

- Existirá diferencia de precocidad entre variedades?
- Cuál de ellas es la más productiva en condiciones ecológicas similares en una región determinada?
- Qué grado de resistencia, tolerancia o susceptibilidad tendrán frente a plagas y enfermedades?

A este propósito se llevó a cabo el jardín de ocho variedades, una de procedencia americana, cuatro europeas y tres procedentes de la zona de Cochabamba.

Se utilizó el diseño experimental de bloques al azar, 8 tratamientos con 4 repeticiones en parcelas de 20 metros cuadrados (10 x 2)

Resultados y Discusión

Cuadro 8. Jardín de variedades de avena

Rendimientos expresados en materia seca

Tr.	Variedades	Densidad Kg/Ha	Nº Cortes	Estado de Corte % floración	Ataque de Roya %	Ton/Ha.
1	Bannock	100	1	100	0	7.7
2	Rothemburger	100	1	5 - 10	100	5.7
3	Herrburgg	100	1	1 - 5	5	6.4
4	Tiger	118	1	0	100	5.6
5	Condor	100	1	0	100	5.7
6	Colomi	100	1	0	100	6.0
7	Choro	120	1	0	80	5.8
8	San Isidro	128	1	0	100	5.2

- Los resultados obtenidos pueden ser calificados de satisfactorios
- Las diferencias existentes entre variedades son del orden de 2.5 Ton/ha de materia seca.

- La variedad Bannoc reveló ser la más productiva, y la menos generosa fue la avena proveniente de la región de San Isidro.
- El criterio de corte fijado inicialmente, fue el estado de "fin de espigamiento e inicio de floración", sin embargo, las malas condiciones climatéricas atrasaron en 10 días la fecha de corte.
- Se destaca de las observaciones efectuadas el día de la cosecha, que sólo las variedades Rothemberger y Herburger habían alcanzado el desarrollo óptimo para ser cortadas, las otras variedades no alcanzaron el estado de espigamiento, y la variedad Bannoc sobrepasó en una semana el estado óptimo de corte, encontrándose en plena floración, lo que la clasifica como variedad muy precoz por haber llegado al 100% de floración después de 68 días de la siembra.
- El ataque generalizado de roya (*Puccinia coronata*) determinó la cosecha de todas las variedades en el mismo día.
- Ninguna variedad rebrotó para dar un segundo corte.
- Los resultados obtenidos son el producto de un sólo corte.

Resumen y Conclusiones

De las 8 variedades ensayadas, sobresale la variedad Bannoc de procedencia americana, por ser:

- La más productiva.
- La más precoz
- Resistente a la roya (*Puccinia coronata*).

La variedad Herburger procedente de Alemania; por su productividad, precocidad y resistencia a la roya es calificada como aceptable para las condiciones de nuestro medio.

Las tres variedades procedentes de las zonas de altura del Departamento de Cochabamba, no deben ser cultivadas en las condiciones del valle, debido a que la sensibilidad de la roya es muy marcada, los rendimientos son bajos por ser variedades de ciclos vegetativos largos (tardía).

Asociación de Avena Sativa variedad Bannock con Vicia villosa a diferentes densidades

Las forrajeras pratenses son limitados en su crecimiento en la época invernal como consecuencia de heladas y sequía, dicho problema se acentúa aún más por la sobrecarga animal, la escasa duración de los alfalfares, el minifundio radicalizado, y la falta de hábito de conservación; estos hechos han obligado a los especialistas analizar y estudiar la producción forrajera, adoptando líneas de investigación orien-

tadas hacia la explotación de forrajes de alta producción en poco tiempo como son el maíz forrajero, avena, vicias, remolacha, etc.

La avena sativa variedad Bannock objeto del presente trabajo, en observaciones hechas en el Valle de Cochabamba demuestra ser una variedad precoz de alto rendimiento en la época lluviosa y resistente al ataque de royas, lo que permite su conservación en forma de heno o ensilaje, además vegeta como cultivo invernal.

En cuanto a la Vicia villosa se refiere se ha constatado que su establecimiento es lento, además de ser resistente al frío, esta leguminosa es apta para el cultivo asociado con cereales para la época otoño-invernal.

La hipótesis plantea conocer hasta que límite es posible elevar la población de avena (densidad de siembra) sin que influya negativamente en el desarrollo y producción de la vicia ensayada también a diferentes densidades, se desprende el siguiente objetivo:

- Determinar la compatibilidad de asociación de Avena sativa variedad Bannock con Vicia villosa en diferentes densidades de siembra.

Presentación del Ensayo

El ensayo se instaló (siembra) el 23 de octubre de 1971 en parcelas de 24 metros cuadrados (2,4 x 10) bajo el diseño experimental de "parcelas divididas"; en cada parcela, la densidad de Avena variedad Bannock es constante y cuatro densidades de vicia son variables, cada subparcela o tratamiento constituye una asociación definida. Se realizó una fertilización a 30 días de la siembra con la fórmula (N P K) 12 - 24 - 8 en la proporción de 417 Kg/Ha; los riegos se suministraron en relación a la disponibilidad con la frecuencia que se indica en el cuadro 5.

Resultados y Discusión

La asociación de avena y vicia a diferentes densidades denota por los resultados expuestos no ser una muestra equilibrada del punto de vista nutricional, de acuerdo a la composición botánica (cuadro), en el primer corte la avena producida en porcentajes que fluctúan de 88.10 a 95.70% del total de la población y en el segundo corte de 73.30 a 87.20%, para cambiar radicalmente en el tercer y cuarto cortes con supremacía de la Vicia con porcentajes que varían de 88.40 a 95.33% y 100% para el último. Por tanto, se trata de una mezcla de caracteres alternados y complementarios, en el que uno de los componentes (avena) produce sin perjuicio de la otra (vicia). De otro lado la vicia es suficientemente compatible a las exigencias de la luminosidad, humedad, espacio vital, etc. ya que después de la desaparición de la avena, se encuentra una población de plantas de vicia que garantiza producción elevada durante el período seco y frío de las estaciones de otoño e invierno.

Entre los rendimientos obtenidos el mínimo corresponde al tratamiento B.1. (densidad 70 + 60 Kg/Ha de avena y vicia, respectivamente, y el

máximo en el tratamiento D.4. (densidad 90 + 90 Kg/Ha de avena y vicia respectivamente), la diferencia anotada no es posible atribuir al efecto de densidades por cuanto no tienen significación estadística en relación a los demás tratamientos.

Las densidades de avena no tienen influencia negativa en los rendimientos de vicia, lo que demuestra que la vicia no reacciona a las diversas posibilidades que le proporciona el cereal tutor.

La avena variedad Bannock en su comportamiento general no sufre el acame en ningún tratamiento, mostrándose además, como variedad resistente al ataque de royas.

La no significación en los rendimientos se debe básicamente al efecto compensativo, en el número de plantas y su grado de macollaje. Es decir, a mayor número de plantas, el efecto de competencia disminuye el macollaje y recíprocamente en poblaciones ralas el macollaje es menor. O sea en ambos casos las producciones son similares hasta cierto límite.

Las diferencias de costos de las semillas para la alta y la baja densidad no reviste importancia de acuerdo a los costos calculados para el año 1973 que fueron como sigue:

Mezcla de Densidad Baja:

60 Kg/Ha de avena a 1.50 el Kg.	\$b.	90.--
60 Kg/Ha de vicia a 4.00 el Kg.	"	240.--
Total precio de la semilla	\$b.	330.--

Mezcla de Densidad Elevada:

90 Kg/Ha de avena a \$b. 1.50 el Kg.	\$b.	135.--
90 Kg/Ha de vicia a \$b. 4.00 el Kg.	\$b.	360.--
	\$b.	495.--

La diferencia entre ambas densidades es de \$b. 165.--.

Resumen y Conclusiones

El comportamiento alternativo y complementario de las asociaciones faculta deducir lo siguiente:

- Las densidades de avena ensayadas no tienen influencia en el desarrollo de las vicias.
- Por sus hábitos de crecimiento tanto la avena como la Vicia villosa son independientes y alternativos en su período vegetativo.
- Los rendimientos logrados pueden considerarse satisfactorios en relación a la producción anual de especies pratenses conocidas, conside-

derando además que sus producciones corresponden al período otoño-invernal.

- Los costos de semilla por hectárea para las densidades baja y elevada no son limitantes para emprender cultivos anuales asociados.

Número y frecuencia de riegos

Nº de riego	Fechas	Días
1	5- 11 -71	14
2	10-II-72	97
3	13-IV-72	63
4	4-V-72	21
5	17-V- 72	13
6	2-VI-72	16
7	16-VI-72	14
8	19-VII-72	33
9	3-VIII-72	15
10	18-VIII-72	16

Cuadro 10. Rendimiento porcentual en materia verde por cortes (Promedio)

Trat.	Densidad Kg/Ha	Primer corte			Segundo corte			Tercer corte			Cuarto corte		
		Leg.	Gram.	Otras	Leg.	Gram.	Otras	Leg.	Gram.	Otras	Leg.	Gram.	Otras
A.1.	As+Vv 60 + 60	1.56	93.65	1.89	12.40	84.30	3.30	86.70	12.80	0.50	100.0	--	--
A.2.	60 + 70	2.20	92.00	5.80	18.73	75.43	2.84	90.13	8.49	1.38	100.0	--	--
A.3.	60 + 80	1.60	90.00	8.40	11.60	85.20	3.20	85.75	12.12	2.13	100.0	--	--
A.4.	60 + 90	3.76	92.29	3.95	12.80	86.20	1.00	93.02	6.89	--	100.0	--	--
B.1.	70. + 60	2.00	92.90	5.10	15.77	78.68	5.55	92.94	6.74	0.32	100.0	--	--
B.2.	70 + 70	2.20	90.90	6.90	21.50	73.30	5.20	92.95	5.08	1.97	100.0	--	--
B.3.	70 + 80	1.60	95.70	2.70	17.70	78.50	3.80	90.90	8.40	0.70	100.0	--	--
B.4.	70 + 90	3.10	88.10	8.80	13.60	82.50	3.90	84.40	13.30	2.30	100.0	--	--
C.1.	80 + 60	1.70	92.80	5.50	14.68	80.31	4.94	94.32	5.68	--	100.0	--	--
C.2.	80 + 70	1.90	93.20	4.90	23.20	73.40	3.40	95.33	4.67	--	100.0	--	--
C.3.	80 + 80	3.20	92.80	4.00	14.50	80.90	4.60	94.40	5.10	0.50	100.0	--	--
C.4.	80 + 90	2.20	91.40	6.40	10.50	87.20	2.30	89.03	8.74	2.23	100.0	--	--
D.1.	90 + 60	3.80	89.10	7.10	21.03	75.58	3.39	87.53	10.61	1.86	100.0	--	--
D.2.	90 + 70	2.60	92.90	4.50	13.20	83.80	3.00	85.90	13.00	1.10	100.0	--	--
D.3.	90 + 80	3.10	91.90	5.00	15.15	81.72	3.13	91.32	8.13	0.55	100.0	--	--
D.4.	90 + 90	4.60	92.00	3.40	14.60	82.82	2.58	95.26	4.72	--	100.0	--	--

As = Avena sativa var. Barnock
Vv = Vicia villosa

Cuadro 11. Participación porcentual de avena, vicias y otras en materia verde durante el año

Trat.	Avena Ton/Ha.	Vicia Ton/Ha	Otras Ton/Ha	Total Ton/Ha	Avena %	Vicia %	Otras %	Total %
A.1.	46.04	42.29	2.12	90.45	50.90	46.75	2.35	100 %
A.2.	47.00	45.93	2.53	95.46	49.23	48.12	2.65	100 %
A.3.	47.38	39.94	3.01	90.33	52.45	44.22	3.33	100 %
A.4.	46.41	43.79	1.25	91.45	50.75	47.88	1.37	100 %
B.1.	40.31	35.38	2.57	78.26	51.51	45.21	3.28	100 %
B.2.	42.95	45.42	3.42	91.79	46.79	49.48	3.73	100 %
B.3.	48.91	48.21	1.92	99.04	49.38	48.68	1.94	100 %
B.4.	45.13	42.06	3.56	90.75	49.63	46.35	3.92	100 %
C.1.	48.42	47.50	2.87	90.79	49.01	48.08	2.91	100 %
C.2.	40.49	44.51	2.01	97.01	46.53	51.16	2.31	100 %
C.3.	44.54	42.98	2.26	89.78	49.61	47.87	2.52	100 %
C.4.	48.16	41.07	2.44	91.67	52.54	44.80	2.26	100 %
D.1.	44.53	50.89	3.15	98.57	45.18	51.63	3.19	100 %
D.2.	50.69	38.43	2.19	91.30	55.52	42.09	2.39	100 %
D.3.	41.72	42.97	1.95	86.64	48.15	49.59	2.26	100 %
D.4.	45.12	56.68	4.24	106.04	45.55	53.45	4.00	100 %

Cuadro 12. Rendimiento Ton/Ha en materia seca por corte (Promedio)

Tratam.	C O R T E S				Total Anual
	1º	2º	3º	4º	
A.1.	4.13	4.04	4.26	4.40	16.83
A.2.	4.04	5.07	3.87	4.69	17.66
A.3.	3.51	5.36	3.30	5.20	17.37
A.4.	4.39	4.71	4.04	4.53	17.67
B.1.	3.17	5.42	2.75	4.70	16.04
B.2.	4.11	4.78	3.84	4.99	17.72
B.3.	4.54	4.76	4.49	5.15	18.94
B.4.	4.24	7.34	3.74	4.73	17.05
C.1.	4.93	4.93	4.29	5.53	18.87
C.2.	3.88	4.46	4.25	4.60	17.60
C.3.	4.18	4.81	3.79	4.57	17.35
C.4.	3.93	5.03	3.67	5.32	17.95
D.1.	4.86	3.89	4.92	5.04	18.71
D.2.	4.07	5.24	3.53	4.64	17.48
D.3.	3.80	4.43	4.10	4.60	16.96
D.4.	4.47	5.31	4.81	5.62	20.21

4. Ensayo comparativo de forrajes anuales en cultivos puros y asociados*

Ricardo Muñoz**

Conocidos los rendimientos bajos de los cultivos pratenses en la época otoño-invernal, se plantea la interrogativa: hasta que punto es posible subsanar dicho déficit con los mismos cultivos aún optimizando sus rendimientos?.

Sensiblemente, salvo casos excepcionales, los cultivos pratenses están limitados por los suministros de agua muy variables; por lo tanto, no es posible pensar sólo en plantas pratenses.

Los cereales y leguminosas anuales, son una alternativa en la programación de cultivos forrajeros, que permitan subsanar en muchos casos las carencias señaladas; sin embargo de esta cualidad, los cereales por sí solos son de composición proteica baja, lo que induce a buscar cultivos consociados que además de incrementar los resultados favorezcan la composición nutricional del forraje.

Al elegir una sucesión de cultivos es imprescindible prever los rendimientos en función del tiempo de permanencia de las plantas y las exigencias de estas en su período vegetativo.

Con dichos antecedentes se pretende dar respuesta a los siguientes objetivos:

- Determinar los rendimientos en función del período vegetativo.
- Evaluar los índices de compatibilidad de las asociaciones.
- Cuantificar las aportaciones de la leguminosa al cereal tutor.

Presentación del ensayo:

El ensayo fue instalado en la localidad de Quillacollo, el 10 de enero de 1973, constituido por tres grupos, cada uno de ellos distribuidos bajo el diseño experimental bloques al azar en parcelas de 10 metros cuadrados por tratamiento.

* Este trabajo servirá de Tesis de Grado al Egr. Ricardo Muñoz

** Egresado de la Universidad Boliviana Mayor de San Simón, Cochabamba

Cuadro 13. Tratamientos y Densidades de Siembra

Nº	Tratamientos	Densidad Kg/Ha
GRUPO I		
1	Zea mayz UMSS V-107	46
2	Avena sativa var. Bannock	100
3	Secale cereale var. Beka	100
4	Hordeum vulgare proc. Santivañez (CBBA)	100
GRUPO II		
5	A.s. Bannock + Vicia sepium	80 + 80
6	S.c. Beka + Vicia sepium	80 + 80
7	H.v. (CBBA) + Vicia sepium	80 + 80
GRUPO III		
8	A.s. Bannock + Vicia villosa	80 + 60
9	S.c. Beka + Vicia villosa	80 + 60
10	H.v. (CBBA) + Vicia villosa	80 + 60

Los riegos se realizaron en la siguiente progresión:

Cuadro 14. Número y frecuencia de riegos

Nº de Riegos	Fechas	Días
1	21-III-73	70
2	2-IV -73	12
3	25-V -73	53
4	26-VI -73	32

Las parcelas recibieron abonamiento con la fórmula (NPK) 12 - 24 - 12 en la proporción de 500 Kg/Ha, 30 días después de la siembra

Resultados y Discusión

En el grupo I que incluye los cultivos puros de maíz, avena, centeno y cebada, el rendimiento del maíz pese a ocupar ya el segundo lugar en

producción su producción es baja comparativamente a lo que se obtiene en siembras extensivas.

Los tratamientos con cebada tienen la particularidad de ser cosechados a 57 días de la siembra, en relación a los otros tratamientos que precisaron de 79 días para este mismo corte.

Los tratamientos que incluye a la avena, son los de mayor rendimiento en el primer corte para los tres grupos.

Los resultados totales del grupo III (tres cortes de evaluación) son superiores a los tratamientos de los grupos I y II. En el último grupo (III), el tratamiento 8, que resultó ser el de mayor producción en el primer corte, en el segundo tiene el mínimo rendimiento para recuperarse en el tercer corte y alcanzar un rendimiento total promedio de 19.57 Ton/Ha. en materia seca; resultado que es inferior al centeno y la cebada asociadas con vicia villosa, estas últimas con producciones de 20.55 y 20.59 Ton/Ha de materia seca; pese a ello, los resultados totales para este último grupo no tienen significación estadística en el mismo.

El centeno en cultivo puro (tr.3), asociado con Vicia sepium (tr. 6), ocupan posición intermedia en cuanto a rendimiento se refiere, en relación a la avena y la cebada.

En las asociaciones del grupo III, es decir con Vicia villosa, el tratamiento con centeno es el de mayor producción del ensayo.

Con los tenores de proteína bruta y los rendimientos en materia seca, se han calculado las producciones de proteína bruta y los incrementos que adquieren los tratamientos de cereales cuando éstos están asociados con leguminosa. Cuadro 17.

Resumen y Conclusiones

- El maíz no expresa toda su potencialidad productiva, debido a la época de siembra tardía y el consiguiente período vegetativo corto a que fue sometido por razones de orden comparativo para esta época.
- En los cultivos puros la avena denota superioridad con relación al centeno y la cebada, en virtud a su grado de macollaje.
- La cebada en los grupos I y II (tratamientos 4 y 7) al término de un solo corte de evaluación, deben su bajo rendimiento a su porte bajo y escaso macollaje que caracteriza a esta especie, cuya variedad (criolla) no es precisamente una planta que ha sido objeto de selección.
- La Vicia sepium no incrementa substancialmente el rendimiento cuando está asociada con cebada, por el período vegetativo corto de este cereal (57 días) en el que la Vicia sepium no se encuentra en estado óptimo de corte.

- El cultivo asociado con *Vicia villosa* logra el máximo rendimiento del ensayo.
- Todas las asociaciones son incrementadas en rendimiento y proteína en relación al cultivo puro.

Quadro 15. Rendimiento total promedio en materia seca por corte anual
Ton/Ha

Grupo	Trat.	1er. Corte	2do. Corte	3er. Corte	Total
I	1	7.68	—	—	7.68
I	2	7.78	—	—	7.78
I	3	6.21	—	—	6.21
I	4	4.39	—	—	4.39
II	5	7.92	—	—	7.92
II	6	7.08	—	—	7.08
II	7	4.57	—	—	4.57
III	8	7.98	3.93	7.66	19.57
III	9	7.34	5.16	8.05	20.55
III	10	3.87	6.76	8.96	19.59

Cuadro 16. Producciones de proteína bruta (P.B.) en función de los rendimientos de materia seca por corte y tenor protéico.

Trat.	1er. Corte			2do. Corte			3er. Corte			Total	
	M.S. Kg/Ha	P.B. %	P.B. Kg/Ha	M.S. Kg/Ha	P.B. %	P.B. Kg/Ha	M.S. Kg/Ha	P.B. %	P.B. Kg/Ha	M.S. Kg/Ha	P.B. Kg/Ha
1	7.680	7.24	556	—	—	—	—	—	—	7.680	556
2	7.780	8.62	662	—	—	—	—	—	—	7.780	662
3	6.210	9.94	667	—	—	—	—	—	—	6.210	667
4	4.390	12.75	559	—	—	—	—	—	—	4.390	559
5	7.920	11.04	874	—	—	—	—	—	—	7.920	874
6	7.080	14.36	1.016	—	—	—	—	—	—	7.080	1.016
7	4.570	15.74	719	—	—	—	—	—	—	4.570	719
8	7.980	11.07	883	3.930	26.31	1.033	7.660	21.31	1.632	19.570	3.548
9	7.340	13.87	1.018	5.160	21.76	1.122	8.050	21.31	1.715	20.550	3.855
10	3.850	14.81	573	6.760	23.76	1.598	8.960	21.31	1.909	19.590	4.080

PRUEBAS DEMOSTRATIVAS

DAVID ADPOM

PAUL W.

Quadro 17. Incrementos en proteína bruta por precio de asociaciones

GRUPO II - GRUPO I

Trat.	Dif. de Trat.		Incrementos en Kg/Ha	P.B. %
	Kg/Ha	P.B.		
5 - 2	874	662	212	24.25
6 - 3	1.016	667	349	34.35
7 - 4	719	559	160	22.25
GRUPO III - GRUPO I				
8 - 2	3.548	662	2.886	81.34
9 - 3	3.855	667	3.188	82.69
10 - 4	4.080	559	3.521	86.29
GRUPO III - GRUPO II				
8 - 5	3.548	874	2.674	75.36
9 - 6	3.855	1.016	2.839	73.64
10 - 7	4.080	719	3.361	82.37

Pruebas Demostrativas Preliminares

Estos tipos de experimentos se diferencian de los otros que se presentan en esta publicación por las siguientes características:

- En medios totalmente desconocidos permitan la obtención, a bajo costo (medios limitados) de datos técnicos ayudando a efectuar el acercamiento a los problemas reales a estudiarse en una región determinada.
- Deben despertar el interés de los agricultores por la naturaleza del o los problemas estudiados; en función de que dichos trabajos se conducen de manera atractiva demostrativa por la simplicidad del esquema.
- El recurrir a este método, nos pareció apropiado para la primera intervención dentro de las zonas de alturas del Departamento de Cochabamba.
- Esta zona es una zona ante todo de cultivos agrícolas (papa, haba, cebada, lupinus, etc., etc.), destinados al autoabastecimiento de los pobladores.
- Una investigación forrajera profundizada se justificará a partir del momento en que se desee un cambio de la orientación de la agricultura, que no es el caso presente.
- La utilización de este método preliminar en lo que a fertilización de praderas se refiere, también nos indujo a ensayar, en razón a las múltiples contradicciones existentes a este respecto de parte de técnicos responsables de esta especialidad, tanto en nuestra institución (UEMSS) como a nivel de otras organizaciones nacionales.
- Los resultados obtenidos deben ser manipulados con prudencia y en ningún caso deben tomarse en consideración estricta para cálculos de valores definitivos; sin embargo, pueden indicar si la investigación debe o no profundizarse, ése es lo más sobresaliente de su valor.

Introducción de Plantas Forrajeras en las Alturas del Departamento de Cochabamba

A diferencia de los anteriores ensayos, éstos no han sido conducidos en los fundos universitarios, su particularidad radica en el hecho de que el objetivo perseguido es múltiple.

Por una parte estos ensayos deben cumplir una función demostrativa para los agricultores instalados a la periferie del lugar experimental y por otro lado deberán permitir la recolección de datos técnicos someros, habiendo de este modo el camino hacia una experimentación futura más apropiada.

Estos tres ensayos que se publican son los que persisten de toda una serie de ensayos similares instalados desde noviembre de 1969 a enero de 1970,

en las regiones de altura (más de 3.000 metros) del Departamento de Cochabamba..

De doce ensayos que fueron sembrados, en sólo tres (San Isidro, Waya Pacha y Pila Pata) ha podido seguirse una observación sistemática, los otros han sido eliminados debido a la falta de comprensión.

Ubicación

San Isidro: Localidad situada en el Km 84 de la carretera Cochabamba Santa Cruz, a 3.470 m.s.n.m., en pendiente orientada de NO a SE.

Waya - Pacha: Valle localizado perpendicularmente a la carretera Cochabamba - Santa Cruz, (Km 110) lado Oeste, altura 3.150 orientado de SO a NE.

Pila - Pata: Ubicada en el mismo Valle que la anterior localidad a 5 Km de ésta, altura 3.200, orientación SOE a NE.

El clima de estas regiones es similar al de la Estación Experimental de Toralapa. Temperatura media anual 11.1°C, máxima absoluta 23°C y mínima absoluta 7.5°C. Con precipitación media de 502.7 mm.

Los suelos de las tres regiones están catalogadas como suelos aluviales recientes. Entre estas regiones particularmente San Isidro se caracteriza por sus suelos empobrecidos en materia orgánica (0.2%), mientras que los suelos de las dos otras regiones son suelos con contenido de materia orgánica aceptable (1.8 - 2.9%). Los elementos mayores como ser Ca, P_2O_5 y K_2O se encuentran en proporciones relativamente bajos (Ca = 2.0 a 4.5%; P_2O_5 = de 0.5 a 0.9% y K_2O = 1.2 a 2.5).

Las siembras se efectuaron el 16 y 19 de diciembre de 1969 en Pila Pata y Waya Pacha; el 11 de enero de 1970 en San Isidro.

En el primer año de cultivo no se suministró fertilizante, sólo a partir de 1.970 (23-XII) se realizaron fertilizaciones en frecuencia bianual, a razón de 500 Kg/Ha de la fórmula (N P K) 12 - 24 - 12.

Los tres ensayos recibieron irrigación en un promedio de 2 en la época seca (abril - octubre).

El diseño experimental está constituido por bloques de tratamientos para cada región sin repeticiones en superficies por parcelas de 20 metros cuadrados (4 x 5). Los trabajos de recolección de datos se hicieron según el procedimiento experimental descrito en las primeras páginas de esta publicación.

Tratamientos y densidades de siembra

Nº	Tratamientos	Densidad Kg/Ha
1.	Onobrychis s. + Lotus c. + Agropyrum el.	100 + 15 + 30
2.	Onobrychis s. + Lotus c. + Dactylis gl. var. Roskild	100 + 15 + 30
3.	Onobrychis s. + Lotus c. + Festuca a.	100 + 15 + 30
4.	Onobrychis s. + Lotus c. + Arrhenatherum e.	100 + 15 + 30
5.	Onobrychis s. + Lotus c. + Lolium m. var. Barmultra	100 + 15 + 30
6.	Medicago s. Var. Dupuits + Agropyrum el.	20 + 30
7.	Medicago s. var. Dupuits + Dactylis gl. var. Roskild	20 + 30
8.	Medicago s. var. Dupuits + Festuca ar.	20 + 30
9.	Medicago s. var. Dupuits + Arrhenatherum e.	20 + 30
10.	Medicago s. var. Dupuits + Lolium m. var. Barmultra	20 + 30
11.	Trifolium pr. var. Kenland + Agropyrum el.	20 + 30
12.	Trifolium pr. var. Kenland + Dactylis gl. var. Roskild	20 + 30
13.	Trifolium pr. var. Kenland + Festuca ar.	20 + 30
14.	Trifolium pr. var. Kenland + Arrhenatherum e.	20 + 30
15.	Trifolium pr. var. Kenland + Lolium m. var. Barmultra	20 + 30
16.	Phalaris tuberosa	10
17.	Eragrostis curvula	10
18.	Avena s. var. Flamingskrone + Vicia sativa	100 + 60
19.	Avena s. var. Flamingskrone + Vicia cracca	100 + 60
20.	Avena s. var. Rothemburger + Vicia sativa	100 + 60
21.	Avena s. var. Rothemburger + Vicia cracca	100 + 60
22.	Avena s. var. Bannock + Vicia sativa	100 + 60
23.	Avena s. var. Bannock + Vicia cracca	100 + 60
24.	Secale c. var. Petkus + Vicia sativa	80 + 60
25.	Secale c. var. Petkus + Vicia cracca	80 + 60
26.	Secale c. var. Beka + Vicia sativa	80 + 60
27.	Secale c. var. Beka + Vicia cracca	80 + 60
28.	Secale c. var. Karlshulder + Vicia sativa	80 + 60
29.	Secale c. var. Karlshulder + Vicia cracca	80 + 60

Resultados y Discusión

Los rendimientos obtenidos (1 a 5) en base a Onobrychis sativa y Lotus corniculatus, son más representativos del cultivo de las 5 gramíneas en forma pura, puesto que a excepción de tres parcelas en el ensayo de San Isidro (tratamientos 1 - 2 - 3) en que efectivamente las dos leguminosas participan en el rendimiento con más del 50%. En los otros ensayos, una vez germinada, en el mejor de los casos después de haber dado dos cortes, Onobrychis sativa y Lotus corniculatus desaparecieron. Este hecho se debe a la falta de inoculación de estas dos especies.

El mismo fenómeno se registró con los tratamientos (11 a 15) en base a trébol rojo variedad Kenland.

Por lo arriba expuesto en los resultados de estos grupos, se ve una similitud en los niveles de producción, y las pequeñas diferencias perceptibles son atribuibles a la presencia o ausencia total de dichas leguminosas.

El grupo *Onobrychis sativa* más *Lotus corniculatus*, tiene rendimientos promedio de los tres ensayos de 5.9 Ton/Ha/año de materia seca; en cambio, el grupo en base a trébol rojo, dió un rendimiento promedio de los tres ensayos de 5.9 Ton/Ha/año de materia seca.

En el grupo en base a *Medicago sativa*, existe una diferencia significativa entre los tres ensayos.

En san Isidro; *Medicago sativa* se comportó del mismo modo que *Trifolium pratense*, es decir, germinó y desapareció sin participar en el rendimiento, los resultados del cuadro confirman este acepto.

En cambio en Waya Pacha y Pila Pata (cuadros 20, 21) *Medicago sativa* variedad Dupuits se desarrolló normalmente, proporcionando hasta cuatro cortes anuales los años 1.971-1972.

Los niveles de producción obtenidos con las cinco gramíneas ensayadas, demuestran que éstas no han gozado del medio ecológico que les permita expresar la totalidad de su potencial productivo.

Medicago sativa ha demostrado su buena adaptabilidad en condiciones marginales (a más de 3.000 metros de altitud) por su rendimiento mediano demás de 10 Ton/Ha de materia seca por año.

En Waya Pacha y Pila Pata las cinco gramíneas asociadas con *Medicago sativa* han participado con más del 20% del rendimiento de estas asociaciones.

Los rendimientos de las diversas mezclas, de forrajeras anuales, son superiores a los obtenidos con plantas pratenses, a excepción de *Medicago sativa* (a partir del 2º año de cultivo).

No se observa una diferencia de producción entre los centenos de verano (Beka o karlshuder) y las avenas, mientras esta última especie no sea susceptible a la roya (*Puccinia coronata*).

Las variedades de avena Flominskrone y Rothmburger han sido introducidas y luego eliminadas de los ensayos por ser totalmente atacadas por roya.

En centeno de invierno variedad Petkus, no alcanzó el estado de espigamiento, se quedó durante todo el año en estado vegetativo, es decir, no cumplió su ciclo fisiológico normal.

La *Vicia sativa* se desarrolló normalmente y al mismo ritmo que los cereales a los cuales estaba asociada, de tal manera que el forraje obtenido fue una mezcla casi regular de vicia y de cereal. Pero no llegó a rebrotar, demostrando así que su ciclo vegetativo había terminado.

La Vicia cracca mezclada con los cereales tutores, participa modestamente (10%) en el rendimiento del primer corte, para después ser la única responsable de los dos cortes subsiguientes.

Resumen y Conclusiones

- Estos tres ensayos no nos permiten una interpretación estricta de los resultados obtenidos, por la forma misma del esquema experimental.
- Las gramíneas ensayadas, *Agropyrum elongatum*, *Dactylis glomerata* variedad Roskild, *Festuca arundinacea*, *Arrhenaterum elatior* y *Lolium multiflorum* variedad Lior, no logran desarrollarse en las regiones experimentales, pero los niveles de producción obtenidos son muy bajos, puede ser implantada en terrenos de descanso para evitar la erosión, en este caso se recomienda utilizar las especies de larga duración y de aceptable palatabilidad tales como: *Dactylis glomerata*, *Festuca arundinacea* y *Arrhenaterum elatior*.
- La implantación de las leguminosas: *Onobrychis sativa*, *Lotus corniculatus* y *Medicago sativa*, está estrechamente ligada a la inoculación, o a la presencia anterior de estos cultivos en las zonas de referencia (caso de Waya Pacha y Pila Pata) que permiten inoculación natural de *Medicago sativa*.
- El cultivo de mezclas forrajeras anuales en base a avena o centeno y *Vicia cracca*, puede ser recomendada, estas asociaciones aparte de ser de las más productivas, se adaptan al sistema de rotación tradicional (descanso de uno o varios años) y no precisan de una atención cultural particular de parte del campesino.
- *Phalaris tuberosa* y *Eragrostis curvula* introducidas a partir de 1971, la primera demuestra la misma tendencia que las cinco gramíneas que tienen cuatro años de observación. En cambio, la segunda (*Eragrostis curvula*) demuestra una mejor productividad y se implantó con mucho vigor.

Localidad: SAN ISIDRO

Fecha de siembra:

1970: Instalación de especies pratenses y anuales 11-I-70

1970: Cultivos anuales 22-XII-70

1971: Cultivos anuales y Phalaris tuberosa 27-XI-71

1972: Cultivos anuales 22-XII-72

Cuadro 19. Rendimientos expresados en materia seca

Tra.	1970		1971°		1972		1973°		Total Nº cts	4 años Ton/Ha	x 4 años Ton/Ha
	Nº cts	Ton/Ha	Nº cts	Ton/Ha	Nº cts	Ton/Ha	Nº cts	Ton/Ha			
1	-	-	2	8.7	2	9.33	3	10.60	7	28.63	7.16
2	-	-	2	10.2	2	8.26	3	8.78	7	27.24	6.81
3	-	-	2	12.0	2	10.10	3	9.86	7	31.96	8.00
4	1	3.7	3	7.4	2	8.52	3	10.29	9	29.21	7.48
5	1	6.9	2	7.3	2	8.82	3	8.07	8	31.09	7.77
6	-	-	1	5.8	2	7.04	2	3.92	5	16.76	4.19
7	-	-	2	4.3	1	1.10	3	5.43	6	10.83	2.71
8	-	-	2	6.8	2	4.14	2	5.62	6	16.56	4.14
9	1	2.2	3	4.6	2	5.78	2	5.61	8	18.19	4.55
10	1	3.5	2	5.5	2	4.66	2	6.62	7	20.28	5.07
11	-	-	1	5.4	2	7.75	2	5.02	5	18.17	4.54
12	-	-	2	5.0	1	1.40	3	4.92	6	11.32	2.83
13	-	-	2	8.6	2	4.96	2	4.68	6	18.24	4.76
14	1	2.7	2	8.0	2	6.06	2	6.28	7	23.04	5.76
15	1	4.7	2	8.2	2	7.61	2	7.68	7	28.19	7.06
16					1	3.30	2	7.94	$\bar{x}$ 2 años		5.62
18	1	5.0							1 año		5.00 *
19	2	5.9							1 año		5.9
20			1	5.8					1 año		5.8 *
21			3	11.8					1 año		11.8
22			1	7.0	1	2.36	1	3.50	$\bar{x}$ 3 años		4.3
23			3	12.8	3	8.58	3	8.63	$\bar{x}$ 3 años		10.0
24	1	5.3							1 año		5.3 **
25	1	8.3							1 año		8.3
26			1	8.03	1	8.00	1	5.80	$\bar{x}$ 3 años		7.3
27			3	9.3	3	12.65	2	7.70	$\bar{x}$ 3 años		9.9
28			1	6.2					1 año		6.2
29			3	10.3					1 año		10.3

^o = Años con fertilización

* = Ataque de Roya

** = Centeno de Invierno.

Localidad: WAYA PACHA

Fecha de siembra:

1969: Instalación de especies pratenses y anuales 19-XII-69

1970: Cultivos anuales 23-XII-70

1971: Cultivos anuales y Eragrostis curvula 26-XI-71

1972: Cultivos anuales 21-XII-72

Cuadro 20. Rendimientos expresados en materia seca

Tra.	1970		1971°		1972		1973°		Total N° cts	4 años Ton/Ha	x 4 años Ton/Ha
	N° cts	Ton/Ha	N° cts	Ton/Ha	N° cts	Ton/Ha	N° cts	Ton/Ha			
1	2	6.1	4	11.5	2	10.5	-	-	8	28.10	7.03
2	2	5.7	2	5.6	2	4.3	2	5.74	8	21.34	5.34
3	2	4.6	2	5.4	2	8.0	2	7.18	8	25.18	6.30
4	2	5.9	2	7.6	2	4.7	2	8.81	8	27.01	6.75
5	2	4.7	2	6.3	2	5.7	2	4.94	8	21.64	5.41
6	1	3.1	4	14.8	4	23.9	3	10.78	12	52.67	13.17
7	1	4.0	4	10.3	4	23.6	3	10.24	12	48.14	12.04
8	1	4.5	4	18.6	4	26.5	3	9.18	12	58.78	14.70
9	1	4.9	4	17.1	4	27.1	3	9.39	12	58.49	14.62
10	1	2.6	4	16.9	4	25.9	3	13.85	12	59.25	14.81
11	1	4.1	2	3.7	1	3.2	2	4.02	6	15.02	3.75
12	1	2.6	2	3.5	1	3.6	2	3.26	6	12.96	3.24
13	1	1.7	2	4.6	1	4.4	2	4.07	6	14.77	3.70
14	1	2.0	2	6.3	1	3.7	2	5.71	6	17.71	4.43
15	1	2.6	2	6.4	2	5.2	2	5.92	7	20.12	5.03
17					1	2.70	3	15.10	x 2 años		8.90
18	1	6.20							1 año		6.20 **
19	3	9.50							1 año		9.5 **
20			1	2.0					1 año		2.0 **
21			3	10.80					1 año		10.8 **
22			1	7.30	1	6.90	1	6.02	x 3 años		6.74
23			3	9.30	3	10.60	2	7.85	x 3 años		9.25
24	1	6.1							1 año		6.1 ***
25	3	7.7							1 año		7.7
26			1	4.20	1	7.70	1	7.38	x 3 años		6.43
27			3	7.60	3	9.40	3	8.20	x 3 años		8.40

° Años con fertilización

** Ataque de Roya

*** Centeno de Invierno

Localidad: PILA PATA

Fecha de siembra:

1969: Instalación de especies pratenses y anuales 16-XII-69
 1970: Cultivos anuales, Phalaris tuberosa y Eragrostis c. 22-XII-70
 1971: Cultivos anuales 26-XI-71
 1972: Cultivos anuales 31-XII-72

Cuadro 21. Rendimientos expresados en materia seca

Tra.	1970		1971*		1972		1973*		Total	4 años	$\bar{x}$ 4 años
	Nº cts	Ton/Ha	Nº cts	Ton/Ha	Nº cts	Ton/Ha	Nº cts	Ton/Ha	Nº cts	Ton/Ha	Ton/Ha
1	1	1.4	2	6.4	1	2.33	2	5.82	6	15.95	3.99
2	1	1.8	2	4.8	1	2.01	2	6.00	6	14.61	3.65
3	1	1.7	2	5.0	1	1.60	2	5.24	6	13.54	3.39
4	1	3.1	2	5.9	1	1.96	2	6.95	6	17.21	4.48
5	1	2.1	2	6.4	1	4.00	3	7.48	7	19.98	5.00
6	-	-	4	10.8	3	10.44	3	12.61	10	33.85	8.46
7	-	-	4	10.0	3	10.84	3	12.90	10	34.74	8.68
8	-	-	4	16.1	3	13.28	3	13.84	10	43.22	10.81
9	-	-	4	10.4	3	14.19	3	15.60	10	40.19	10.05
10	-	-	4	14.9	3	13.92	3	15.22	10	44.04	11.01
11	-	-	2	4.5	1	1.70	2	6.43	5	12.63	3.16
12	-	-	2	6.1	1	1.16	2	5.22	5	12.48	3.12
13	-	-	2	4.6	1	2.76	2	7.52	5	14.88	3.72
14	-	-	2	6.5	1	1.32	2	5.68	5	13.50	3.38
15	-	-	2	4.9	1	1.30	2	4.88	5	11.08	2.77
16					2	3.80	1	4.12	$\bar{x}$ 2 años		3.96
17					2	4.30	3	9.09	$\bar{x}$ 2 años		6.70
18	1	6.3							1 año		6.3 **
19	2	13.1							1 año		13.1
22			1	8.7	1	5.0	1	6.93	$\bar{x}$ 3 años		6.98
23			3	9.6	3	11.0	3	9.37	$\bar{x}$ 3 años		10.0
24	1	4.3							1 año		4.3 ***
25	2	6.3							1 año		6.3
26			1	5.8			1	7.75	$\bar{x}$ 2 años		6.8
27			3	9.7			3	11.27	$\bar{x}$ 2 años		10.48
28					1	5.60			1 año		5.60
29					3	10.90			1 año		10.90

* Años con fertilización

** Ataque de Roya

*** Centeno de Invierno

Estudio preliminar de fertilización en praderas mixtas basadas en alfalfa (Medicago sativa)

Presentación del Ensayo:

- Ensayo ubicado sobre los dominios de la Planta Industrializadora de Leche (P.I.L.), Km 11 de la carretera Cochabamba - Oruro.
- Suelo arcilloso compacto de formación aluvial; todas las parcelas se cultivaron en condiciones de secano (sin riego).
- Fecha de siembra: 26-27-XI-1971
- Superficie por parcela: 150 metros cuadrados (5 x 30).
- Sin repeticiones
- Fertilización:

F e c h a	Fórmula N P K	N P ₂ O ₅ K ₂ O Kg/Ha
27 - I - 72	15 - 15 - 15	75 - 75 - 75
11 - XII - 72	12 - 24 - 12	30 - 60 - 30
15 - I - 73	12 - 24 - 12	60 - 120 - 60

Resultados y Discusión

T r a t a m i e n t o s	Kg/Ha de semilla
1. Medicago sativa var. Dupuits + Festuca arundinacea var. Manade	15 16
2. Medicago sativa var. Dupuits + Dactylis glomerata var. Baraula	15 15
3. Medicago sativa var. Dupuits + Festuca arundinacea var. Manade + Dactylis glomerata var. Baraula	15 10 9
Medicago sativa var. Dupuits + Festuca arundinacea var. Manade +	16 10
4. Dactylis glomerata var. Baraula + Festuca pratense var. Barenza	9 5

Sin fertilizante:

- Desaparición progresiva de la alfalfa.
- Retardación en el crecimiento, que se traduce en un corte menos en relación a su homólogo fertilizado.
- Rendimientos disminuidos en todos sus cortes.

Con fertilizante:

- No se observa disminución en la población de alfalfa.
- La alfalfa demuestra un ritmo normal de vegetación.
- Los rendimientos en materia seca son aproximadamente superiores en tres veces a las parcelas homólogas sin fertilización.

El cuadro adjunto intenta demostrar económicamente los resultados obtenidos en Ton/Ha en materia seca.

Resumen y Conclusiones

- La desaparición de la alfalfa en nuestro medio (Valle de Cochabamba) parece estar estrictamente ligado a la falta de nutrimentos.
- El efecto positivo de la fertilización sobre el rendimiento aumenta paulatina y progresivamente con la duración del cultivo.
- El análisis económico muestra la factibilidad de la aplicación del fertilizante en una pradera mixta de alfalfa con gramínea (s), si las vacas que valorizan el forraje, alcanzan un nivel de producción equivalente o superior a 2.350 litros de leche por año a un precio unitario de \$b. 2.50, sin considerar los otros factores de inversión.
- Estas parcelas nos incita a investigar con mayor atención el factor de fertilización en la forrajicultura relacionada a los costos.
- La aplicación del abono de la fórmula N P K nos ha sido impuesta por la carencia de fórmulas más simples, por ejemplo P-K.

Quadro 23. Análisis económico en relación a la aplicación de fertilizantes

Tratamientos	Fertilizante Aplicado		Rendimiento de 2 años y 140 días (2.38 años) Nº de Cortes	Materia seca Ton/Ha	Diferencia en favor del fertilizante Ton/Ha M S	(**) Nº Vacas Ha/año
	Kg/Ha.	Precio/Ha \$b. (*)				
1. Con Fertilizante Sin Fertilizante	1.250	8.500	8	29.7	20.1	2.6
Con Fertilizante	-	-	7	9.6		
2. Sin Fertilizante	1.250	8.500	8	27.0	14.9	2.4
Con Fertilizante	-	-	7	12.1		1.1
3. Sin Fertilizante	1.250	8.500	8	25.0	17.2	2.2
Con Fertilizante	-	-	7	7.8		0.7
4. Sin Fertilizante	1.250	8.500	8	21.1	12.0	1.9
Diferencia promedio año. Con Fert.	-	-	7	9.1		0.8
	+1.250	+8.500	+1	-	+16.05	+1.45

Referencias: (*) El precio del Fertilizante está calculado con el costo de Marzo 1974 (\$b. 340.-- el quintal)

(**) El número de vaca/Ha/año se calculó de la siguiente forma:

1 Año = 365 días

1 vaca consumo 13 Kg de materia seca por día

Consumo anual de 1 vaca = 365 x 13 = 4.750 Kg.

5. Observaciones Preliminares de Comportamiento para Producción de Semillas de Alfalfa y Trébol Rojo*

Ing. René Caballero P. **
Ing. Federico Michel ***
Ing. Antonio Calderon ****

Introducción

El incremento de la actividad lechera en el Valle de Cochabamba, basada en la producción tradicional de forrajeras prateses como la falfalfa, cuya superficie de su cultivo se va reduciendo debido principalmente, a la falta de disponibilidad de semillas de calidad y los precios prohibitivos que adquieren las semillas importadas en el comercio local.

Por otra parte, los éxitos logrados a través de ensayos experimentales realizados por el programa forrajero (UEMSS-COTESU) y la necesidad de su inmediata difusión extensiva, plantean la urgente necesidad de poner en marcha un programa de producción de semillas forrajeras; para cuyo efecto se han planificado ensayos preliminares que den las primeras luces sobre el comportamiento, aptitudes de floración y épocas de maduración de semillas de alfalfa y trébol rojo en nuestro medio.

Con el presente experimento se persigue los siguientes objetivos:

- a. Realizar observaciones preliminares del comportamiento de las plantas en sus etapas de desarrollo vegetativo y reproductivo.
- b. Determinar la relación que existe entre los períodos de precorte, floración y cosecha de semillas.
- c. Establecer los límites de fechas para realizar el precorte y cosecha de semillas.

Materiales y Métodos

Generalidades

a. Ubicación del campo experimental

El experimento se llevó a cabo en el fundo universitario "La Violeta" ubicado a 1.5 Km. de Tiquipaya (Jurisdicción de la Provincia Quillacollo), su altitud fluctúa entre 2.500 y 2.600 m.s.n.m.

b. Clima

El valle de Cochabamba es de clima templado, determinado por varios factores con las características siguientes:

- 1) Humedad. De acuerdo a datos de AASANA (Cuadro Nº 1) los meses de diciembre enero y febrero tienen bastante precipitación pluviométrica y los meses restantes son secos, con lluvias deficientes en invierno.

La precipitación pluviométrica promedio de 20 años es de 468.3 mm, razón por la que se requiere de riegos permanentes.

- 2) Temperatura. La temperatura media ambiente promedio de 20 años es de 18.1°C; correspondiendo la temperatura máxima media a 24.6°C y la temperatura mínima media a 8.0°C.
- 3) Heladas. Las heladas influyen decididamente en la producción de semillas y suelen presentarse entre los meses de mayo y agosto.

c. Suelo

El tipo de suelos en que se realizaron las siembras, se consideran representativos de la zona. Son profundos, permeables y con buena capacidad de retención de agua, su pH fluctúa entre 7.0 y 7.5.

Cuadro Nº 1. Resumen climatológico (1950-1970) - Fuente de información A.A.S.A.N.A.

Meses	Precipitación media (milim)	Temperatura media °C	Temperatura Máxima media °C	Temperatura mínima media °C
Enero	114.8	19.0	24.1	12.1
Febrero	102.8	18.7	23.7	11.9
Marzo	57.7	18.8	24.4	10.8
Abril	18.3	18.3	24.7	8.3
Mayo	5.3	16.4	24.4	4.3
Junio	0.8	14.5	23.4	1.3
Julio	4.7	15.5	23.0	1.7
Agosto	5.8	16.4	23.8	3.9
septiembre	6.9	18.6	25.4	7.7
Octubre	19.0	20.6	26.5	10.2
	40.6	21.0	26.4	11.5
Diciembre	91.6	20.0	24.9	12.2
Promedio	468.3	18.1	24.6	8.0

Estación Cochabamba
 Latitud 17°23' 8
 Longitud 66°10' W
 Altura 2.555 m.

Materiales

a. Insumos

- 1) Semillas. Para los experimentos fueron utilizadas semillas certificadas de procedencia norteamericana:

Medicago sativa Var. Africana
Trifolium pratense Var. Kenland

- 2) Fertilizantes. A objeto de asegurar la maduración de semillas y uniformar en parte el contenido de nutrientes en el suelo, se aplicó una fertilización general con la fórmula 8-24-8 a razón de 500 Kg/Ha.

b. Implementos

- 1) Maquinaria. En los diferentes trabajos de preparación del suelo para la siembra, trilla y beneficiado de semillas, se han utilizado las siguientes:

- Tractos provisto de sus implementos (arado y rastra)
- Trilladora para cereales (estacionaria)
- Descortizadora o desbrosadora
- Limpiadora de columna de aire

- 2) Heramientas de campo. Para los diferentes trabajos de siembra, cortes, limpieza y cosecha de parcelas, se emplearon los siguientes:

- Rastrillos
- Guadañas
- Horquetas
- Caballetes de madera

Métodos

a. Procedimiento experimental

Las características peculiares del experimento y los objetivos preliminares que se persiguen, no permiten utilizar diseños experimentales conocidos, por no ajustarse los mismos a las condiciones del experimento.

A objeto de facilitar y asegurar la evaluación de resultados, se ha planificado la siembra de 4 tratamientos con 4 repeticiones para cada especie en experimentación, bajo las siguientes especificaciones:

Tratamientos:

- 1) Siembra, semilla, semilla ...
- 2) Siembra, forraje, semilla ...



- 3) Siembra, forrajera, forraje, semilla ...
- 4) Siembra, forraje, forraje, forraje, semilla ...

b. Siembra

Realizada en fecha 1-II-72 para *Trifolium pratense* y el 7-II-72 para *Medicago sativa*.

La superficie empleada para cada parcela fue de 20 m^2 ($2 \times 10 \text{ m}$), sembrados en surcos separados a 0,40 m bajo el sistema de chorro continuo y una densidad de 8 Kg/Ha. de semilla. Estos criterios de siembra fueron similares para las dos especies en experimentación.

c. labores culturales

Los deshierbes y limpieza de parcelas realizaron manualmente, conforme a las necesidades.

Se practicaron riegos por empante en forma oportuna y de acuerdo a las necesidades de las especies en ensayo.

d. Cosecha

Para efectuar esta práctica se tomó en cuenta un 80% de vainas maduras, cuya determinación aproximada se basó en lecturas de floración, siguiendo el ritmo fisiológico del desarrollo reproductivo de cada uno de los tratamientos.

El procedimiento de la cosecha y evaluación de rendimientos se realizó en el siguiente orden cronológico:

- Corte manual de toda la parcela (con guadaña)
- Secado (en caballetes de madera)
- Trilla (con trilladora de cereales estacionaria)
- Descortado (con máquina estacionaria)
- Beneficiado (con máquina estacionaria de tamices y columna de aire)
- Pesado de semillas
- Porcentaje de germinación
- Pureza específica

Resultados y Discusión

A fin de visualizar objetivamente los resultados obtenidos en los experimentos, se presentan los cuadros correspondientes a *Medicago sativa* (cuadro Nº 1) y *Trifolium pratense* (cuadro Nº 2), en los que se consignan los resultados en columnas y expresados de la siguiente manera:

- Número de tratamientos
- Fecha de precorte
- Fecha de recolección de semillas

- Número total de días comprendidos entre las fechas de precorte y recolección de semillas.
- Número total de días transcurridos entre las fechas de precorte y comienzo de floración (etapa de desarrollo vegetativo).
- Número total de días transcurridos entre las fechas de comienzo de floración y recolección de semillas (etapa de desarrollo reproductivo).
- Rendimientos promedios de semillas expresados en Kg/Ha.

Quadro Nº 2. Relación de resultados entre periodos de precorte y cosecha de semillas de "Medicago sativa"

Nº Trat.	Fecha Precorte	Fecha Recolec.	Nº días Prec-Rec.	Nº días Pre-Flor	Nº días Florac.	Rendim. $\bar{x}$ Kg/Ha.
1	7- II-72	26-XII-72	322	211	111	193.02
2	26-VII-72	8- I -73	166	57	10	151.92
3	21- IX-72	9- II-73	141	49	92	29.35
4	27- X -72	27- II-73	123	48	75	8.42
1	26-XII-72	24-IV -73	119	48	71	3.97
1	24- IV-73	8- I -74	259	147	112	178.37

Quadro Nº 3. Relación de resultados entre periodos de precorte y cosecha de semillas de "Trifolium pratense"

Trat.	Fecha Precorte	Fecha Recolec.	Nº días Prec-Rec.	Nº días Pre-Flor	Nº días Florac.	Rendim. $\bar{x}$ Kg/Ha
1	1- II-72	11- I-75	344	252	92	491.42
2	11-VII-72	2-II -73	175	80	95	257.55
3	11- X -72	26- II-73	138	63	75	181.22
4	4-XII-72	26- IV-73	143	72	71	113.67
1	11- I -73	25- VI-73	165	60	105	89.48
1	25- VI-73	11- I -74	200	112	88	300.75

El análisis ó discusión de resultados obtenidos, está directamente influenciado por las características climatológicas de cada época en que se desarrollaron los periodos vegetativos y reproductivos de los diferentes tratamientos, los mismos que se encuentran paralelamente relacionados, con la presencia y hábitos de los insectos auxiliares de la polinización, que constituyen el factor indispensable para producir semillas de las dos especies experimentadas.

Las características descritas anteriormente, inducen a realizar un análisis cronológico de cada tratamiento en particular y relacionarlos entre ellos mismos; tanto para Medicago sativa como Trifolium pratense:

a. Medicago sativa

- 1) Tratamiento 1. Caracterizado por tener que dejarse a semillar consecutivamente después de cada recolección de semillas, a partir de la fecha de siembra.

El período de 211 días de desarrollo vegetativo para la primera recolección de semillas, se explica por la fecha de siembra, el establecimiento y época invernal de implantación a que fueron sometidas las plantas, lo que también justifica los 111 días que fueron necesarios para su desarrollo reproductivo. Estos datos reflejan, la lenta recuperación de las plantas sometidas bajo la influencia invernal. Este comportamiento de la primera cosecha, que registró el mayor rendimiento en semillas (197,02 Kg/Ha), es corroborado por la tercera cosecha de semillas del mismo tratamiento; que si bien, sus rendimientos en semilla (178.37 Kg/Ha) son ligeramente inferiores a los de la primera cosecha, ésta diferencia puede atribuirse a la época de floración y fecha de recolección de semillas (26-XII-72) en que se desarrolló la primera cosecha, época que también coincide con abundante presencia de polinizadores y baja precipitación pluviométrica.

Lo contrario demuestra la segunda cosecha de semillas del mismo tratamiento 1; que si bien la etapa de desarrollo reproductivo es la más corta (71 días), su rendimiento insignificante en semilla (3.97 Kg/Ha) induce a pensar que las fechas de precorte (26-XII-72) y recolección de semillas (24-IV-73), son las menos apropiadas para producir semillas; debido a la excesiva precipitación pluviométrica que impera de esta época, cuya secuela se traduce en ataque de enfermedades, aborto, caída de flores y hojas, acame de plantas y ausencia de polinizadores.

- 2) Tratamiento 2. La metodología de este tratamiento consiste en realizar cortes alternados de explotación a partir de la fecha de siembra, empezando por un corte de forraje y luego dejar a semillar el segundo rebrote.

El número de días transcurridos en su período de desarrollo vegetativo (57 días) es considerablemente inferior, comparado con el período vegetativo de la tercera recolección del tratamiento 1 (147 días). Sin embargo, el número de días transcurridos en su período de desarrollo vegetativo (109 días), es similar al del mismo tratamiento 1 (112 días); lo que demuestra que el tratamiento 2 tuvo un rebrote vigoroso, replicado por su rendimiento en semilla (151.92 Kg/Ha) que no difiere mucho con relación al rendimiento obtenido en la tercera recolección del tratamiento 1 (178.37 Kg/Ha). Esta pequeña diferencia de rendimientos, hace pensar que la fecha de precorte del tratamiento 2 se retrasó en algunos días, lo cual influye en alguna medida sobre las etapas de desarrollo vegetativo y reproductivo, respectivamente.

- 3) Tratamiento 3. El sistema de explotación de este tratamiento, está caracterizado por tener que efectuarse dos cortes consecutivos de forraje a partir de la fecha de siembra, para luego dejar a semillar el tercer rebrote.

La duración de 49 días en su etapa de desarrollo vegetativo, coincide con los 48 días transcurridos para el mismo efecto en los tratamientos 4 y segunda recolección de semillas del tratamiento 1. No así, el número de días transcurridos durante el período de desarrollo reproductivo, que corresponde a 92 días para el 3º tratamiento, 75 días para el tratamiento 4 y 71 días para el tratamiento 1 en su segunda recolección de semillas.

El rendimiento bajo en semillas obtenido en el tratamiento 3 (29.35 Kg/Ha), comparado con aquellos obtenidos en los tratamientos 1 en su primera (193.02 Kg/Ha) y segunda (178.37 Kg/Ha) recolección y el rendimiento obtenido en el tratamiento 2 (151.92 Kg/ha), induce a pensar que la fecha de precorte del tratamiento 3 (21-IX-72) es bastante retardada, lo que perjudica directamente el normal desarrollo de las plantas durante el período reproductivo (daño atribuido al intenso período de lluvias).

- 4) Tratamiento 4. La metodología adoptada para este tratamiento, consiste en realizar tres cortes consecutivos de forraje a partir de la fecha de siembra, destinando el cuarto rebrote a la producción de semillas.

Las características observadas durante el desarrollo vegetativo y reproductivo de este tratamiento, guardan mucha similitud con las del tratamiento 1 en su segunda recolección de semillas, especialmente en el número de días transcurridos durante el período vegetativo (48 días para ambos tratamientos); comparando los días transcurridos en la etapa reproductiva de los mismos tratamientos, se registra una pequeña diferencia de 4 días a favor del tratamiento 4. Esta mínima diferencia de días entre ambos tratamientos, repercute en mayor rendimiento en semillas del tratamiento 4 (8.42 Kg/Ha) contra (3.97 Kg/Ha) del tratamiento 1 (en su segunda cosecha de semillas). Sin embargo, esta diferencia de rendimiento en semilla, no puede ser atribuida exclusivamente a la diferencia de días registrados durante la etapa de desarrollo reproductivo; sino también a las fechas de precorte y recolección de semillas para ambos tratamientos.

b. Trifolium pratense

- 1) Tratamiento 1. Este tratamiento consiste en dejar a semillar todos los rebrotes consecutivamente a partir de la fecha de siembra.

El período de días transcurridos durante su etapa de desarrollo vegetativo (252 días), está determinado por las fechas de siembra

y los factores climatéricos a los que fueron sometidos los procesos de establecimiento e implantación de las plantas. El lapso de 92 días para el desarrollo reproductivo, parece cubrir satisfactoriamente sus necesidades fisiológicas en este período, lo que refleja su alto rendimiento en semillas (491.42 Kg/Ha). Este comportamiento es ratificado por la tercera recolección de semillas del mismo tratamiento 1, cuyo período de desarrollo reproductivo es de 88 días y su rendimiento en semillas (300.75 Kg/Ha); si bien, la fecha de recolección de semillas es la misma para ambos (11-I-73) (11-I-74), la diferencia de rendimientos en semilla puede atribuirse a la influencia de tempranas y excesivas precipitaciones pluviométricas que imperó en el período de lluvias de 1974.

La segunda recolección de semillas del tratamiento 1, cuyos datos de precorte (ii-I-73) y recolección de semillas (25-VI-73) indican haberse desarrollado en pleno período de lluvias, registran el rendimiento más bajo en semillas (89.48 Kg/Ha), lo que induce a pensar que esta época no es apropiada para producir semillas de trébol rojo.

- 2) Tratamiento 2. Caracterizado por tener que explotarse alternativamente, empezando por un corte de forraje a partir de la fecha de siembra, para luego dejar a semillar el segundo rebrote.

El número de días transcurridos para los períodos de desarrollo vegetativo (80 días) y reproductivo (95 días), parece haberse desarrollado normalmente, lo cual refleja su rendimiento en semillas (257.55 Kg/Ha); que si bien, es inferior a los rendimientos en semilla registrados por el tratamiento 1 en su primera (491.42 Kg/Ha) y tercera (300.75 Kg/Ha) recolección. Esta diferencia de rendimientos puede ser atribuida a las fechas de precorte (11-VIII-72) y recolección de semillas (2-II-73), que parecen muy retardadas, lo cual somete a las plantas a desarrollar su período reproductivo bajo el factor adverso de la época de lluvias.

- 3) Tratamiento 3. Consiste en tener que efectuarse dos cortes consecutivos de forraje a partir de la fecha de siembra, para luego dejar a semillar el tercer rebrote.

El número reducido de días transcurridos para los períodos de desarrollo vegetativo (63 días) y reproductivo (75 días), indica claramente que las plantas fueron sometidas a una intensa actividad, presionados por las características climatéricas de la época de lluvias, lo cual influyó decididamente en su bajo rendimiento en semillas (181.22 Kg/Ha).

Las observaciones de este tratamiento, comparados con los del tratamiento 2, demuestran que, mientras más se acerquen las fechas de precorte y recolección a la época de lluvias, se reducen los rendimientos en semillas.

- 4) Tratamiento 4. La metodología seguida en su explotación consiste en realizar tres cortes de forraje consecutivos a partir de la fecha de siembra, luego dejar a semillar el cuarto rebrote.

Las observaciones realizadas en los anteriores tratamientos, son ampliamente corroborados por el tratamiento 4, que sólo de observar sus fechas de precorte (4-XII-72) y recolección de semillas (26-IV-73), induce a pensar que el número de días transcurridos para el desarrollo vegetativo (72 días) y reproductivo (71 días) son insuficientes para cubrir las necesidades fisiológicas de las plantas, especialmente en su etapa de desarrollo reproductivo, lo cual se traduce lógicamente en un bajo rendimiento en semillas (113.67 Kg/Ha), cuyo resultado, comparado con los rendimientos elevados en semillas registrados por los anteriores tratamientos, no satisfacen los objetivos que se persiguen.

Conclusiones

Acorde con los objetivos planteados para la realización del presente experimento y los resultados obtenidos durante la conducción de cada tratamiento correspondiente a las especies *Medicago sativa* y *Trifolium pratense*, se pudo llegar a las conclusiones siguientes:

1. El comportamiento de las plantas durante las etapas de desarrollo vegetativo y reproductivo, se hallan directamente relacionadas con la época en que son sometidas a producir semillas.
2. Existe una directa relación entre los períodos de precorte, floración y cosecha de semillas para cada tratamiento, lo cual se traduce en rendimiento de semillas.
3. Los límites de fecha óptima para realizar el precorte en las dos especies, se estrechan entre el 20 de julio y 30 de julio.
4. En el valle de Cochabamba existe una época apta para producción de semillas de alfalfa y trébol rojo, comprendida entre los meses de junio y diciembre.
5. Se puede producir semillas satisfactoriamente, a partir del primer desarrollo vegetativo (después de la siembra).
6. No se puede pensar en producción de semillas de alfalfa y trébol rojo en el período comprendido entre los meses de enero a mayo.

Resumen

El presente trabajo contiene los resultados obtenidos en el experimento planificado para realizar observaciones preliminares de comportamiento, para producción de semillas de alfalfa y trébol rojo en el valle central de Cochabamba (fundo universitario "La Violeta").

El método experimental se diseñó en 4 tratamientos con 4 repeticiones.

La siembra se efectuó en fecha 1-II-72 para trébol rojo y 7-II-72 para alfalfa, en parcelas de 20 m² (2 x 10) y en surcos separados a 0.40 m, bajo el sistema de chorro continuo con una densidad de 8 Kg/Ha. de semilla para las dos especies experimentadas.

Para practicar las cosechas de semillas en cada tratamiento, se tomó en cuenta un 80% de vainas maduras.

Las observaciones realizadas durante la conducción del experimento nos conducen a las conclusiones descritas en el capítulo anterior.

* Informe de la Facultad de Ciencias Agrícolas, Cooperación Técnica del Gobierno Suizo UEMSS-COTESU. Departamento de Fitotecnia, Sección Semillas. Cochabamba, junio, 1974.

** Ingeniero Agrónomo

*** Ingeniero Agrónomo

**** Ingeniero Agrónomo

00000000000

6. Las Forrajeras Anuales como Base de la Alimentación Animal en la Estación Experimental Toralapa

Freddy Villazón H.*

Introducción

Las condiciones ecológicas de la Puna del Departamento del Ichabamba, tiene características tan propias, que la investigación forrajera tiene también que buscar formas propias para su desarrollo.

Ya que, la introducción de pastos perennes tropiza con muchos problemas, dentro de los cuales se destaca el hecho de que el campesino es reacio a cultivar estos pastos en terrenos que bien pueden dedicarlos al cultivo de la papa, y además con mucha razón es el producto sobre el que gira toda su economía. La Estación de Toralapa, ha venido trabajando principalmente con forrajeras anuales tanto gramíneas como leguminosas y que son ampliamente cultivadas en la zona y aprovechadas en su integridad por el hombre del campo.

De esta manera, los trabajos en este período comprendieron los siguientes aspectos:

- a. Introducciones
- b. Ensayos de rendimiento
- c. Ensayos de mezclas
- d. Conservación de forrajes
- e. Producción de semilla

Resultados

a. Introducciones

1) Gramíneas

- a) Cebada. Comprendió un total de 83 variedades procedentes de diversos lugares.

2) Leguminosas

- a) Lupinus. En la fase de recolección de variedades nativas, además se encuentra con dos variedades "dulces" mandadas de Chile.
- b) Haba. (Vicia faba) Igual que la anterior se están recolectando variedades.

Esta leguminosa es una de las bases de la alimentación humana en la zona. Puede convertirse en una buena forrajera.

* Agrónomo. Encargado de Forrajes - Est. Experimental de Toralapa

b. Rendimiento comparativo

1) Gramíneas

- a) Cebada. De diferentes ensayos de rendimiento, para este último período se escogieron 12 variedades que mantuvieron su hegemonía, 5 de las cuales se muestran en el cuadro 1.

Cuadro 1. Características más sobresalientes de 5 variedades de cebada escogidas en el período 1973-74

V a r i e d a d	Días a la madurez	Grano Kg/Ha	Paja Kg/Ha.
1. Abyssinian perci	177	5.167	11.680
2. Velvet 26-95 CI 5810	168	5.167	13.290
3. 9825	155	4.706	6.620
4. Criolla	168	4.500	6.120
5. Palestina Nuda Strilp 235	155	4.413	6.160

- b) Avena. De esta gramínea se escogieron por su rendimiento en 17 variedades; 5 de las cuales se muestra en el cuadro 2.

Cuadro 2. Características más sobresalientes de 5 variedades de avena escogidas en el período 1973-1974

V a r i e d a d	Altura cm.	Días a la Madurez	Grano Kg/Ha	Verde Kg/Ha	Paja Kg/Ha
1. V ₁₁ (V ₁ , E38, T 69-70)	187	190	3.625	80.000	13.330
2. Hajira x Joannette 2X LMHJA	177	190	2.580	65.300	14.330
3. Clintland x Garrys 62 x A, Sterilis Iowa x 466	176	184	3.453	63.620	17.580
4. NSDA Ab-60-1079	165	177	3.833	63.580	14.040
5. Florand 5 x Fulgrain - 3 x Suregrain 4 x Victorgrain 22 x Bond x Fulghum 3 x Sg Fla 64-377	171	184	3.666	61.400	12.950

2) Leguminosas

- a) Haba (Vicia faba). De las variedades nativas* recolectadas en varias zonas se están probando 7 variedades.

Cuadro 3. Rendimiento en verde y legumbre de 7 variedades de haba

V a r i e d a d e s	Legumbre Kg/Ha	Forraje verde Kg/Ha	Altura cm
1. Aremaci	4.571	25.342	140
2. Cliza	1.457	2.286	50
3. Cocapata	2.371	8.628	90
4. Quillacollo	2.742	3.314	50
5. Puka - Colomi	2.942	13.371	100
6. Palca - Oruro	3.800	5.342	60
7. Blanca - Colomi	5.028	21.914	140

° Más propiamente variedades regionales

- b) Arveja (Pisum sativum). Se probaron 4 variedades

Cuadro 4. Rendimiento en materia seca al aire de cuatro variedades de arveja

V a r i e d a d e s	Materia seca al aire Kg/Ha	Legumbre Kg/Ha
1. Alaska	551.8	1.456
2. San Benito	995.8	833
3. Canadian - Wonder	1.659.0	1.476
4. N.N.	1.589.6	666

c. Ensayo de Mezclas

Estos ensayos se hicieron con avena y vicia villosa y también con avena y arveja. Los resultados están condensados en el cuadro 5.

Cuadro 5. Rendimiento en materia seca al aire en un ensayo de asociaciones de forrajeras anuales en Kg/Ha.

A s o c i a c i ó n	1º Corte 5-IV-73	2º corte 14-VI-73	3º corte 15-IV-74
Avena - Arveja	19.780	201	--
Avena - Vicia	13.090	16.360	21.255

d. Conservación de forrajes

Se ha trabajado principalmente en la obtención de heno. Aunque las condiciones climáticas no se prestan para este objeto, se están obteniendo mejores resultados con las siembras tardías, principalmente de avena y arveja, con la vicia también se ha obtenido un buen heno pero presenta la dificultad de la mucha pérdida de hoja. El heno adquiere un color pardo.

e. Producción de semilla

Actualmente se están produciendo solamente semilla de avena forrajera, de las variedades Rotemburguer y Heidenburguer; pero, debido al ataque de royas se las está reemplazando por nuevas variedades que fueron probadas en la Estación.

Conclusiones

Por las características especiales de la Puna de Cochabamba, la única solución, por el momento, para el problema de alimentación animal, es el uso de las forrajeras anuales.

Aunque no es propiamente un anual, la vicia es la de mayores perspectivas dentro de las que se han probado hasta el momento, tanto por su rendimiento como por su producción de semillas, así como su resistencia al frío.

000000000000

C. Trópico

1. Datos Preliminares para el Manejo de Forrajeras - Estación Experimental de Saavedra

Walter Rocha*

Los resultados preliminares que a continuación se presentan, corresponden a ensayos conducidos en la Estación Experimental de Saavedra por el Ing. Guido Delgadillo desde 1971, cuyos datos parciales se procesaron para la presentación de este trabajo.

El manejo de pasturas es un factor determinante en la empresa ganadera, sus efectos se traducen en el rendimiento económico de una ganadería productiva o en el fracaso de ésta.

Materiales y Métodos

La evaluación del manejo de pastos de reciente introducción sin animales, se realizó mediante cortes que sustituyeron los efectos del pastoreo, aunque existen entre ambas marcadas diferencias. Sin embargo, nos proporciona datos concretos sobre el rendimiento de las pasturas, dándonos además una idea del valor nutritivo mediante el análisis químico de la composición de las forrajeras.

Los tratamientos considerados fueron:

- a. Frecuencia o intervalo de corte
- b. Altura o nivel de corte
- c. Fertilización

Estos tratamientos fueron estudiados en combinaciones factoriales con 3 repeticiones en parcelas independientemente establecidas con Merkeron (Penicetum purpureum), Pangola (Digitaria decumbens), Yaragua (Hyparrhenia rufa) y Glycine (Glycine javanica).

Para cosechar se usó una máquina cortadora con la cual se cortó el descarte y la parcela útil. De cada parcela se obtuvo el peso correspondiente y una muestra en verde para determinar posteriormente el porcentaje de materia seca y ajustarlo a Ton/Ha de materia seca.

Se tomaron notas de campo del poder de recuperación de cada forrajera después del corte, se midió altura de plantas, se realizó análisis botánico en dos oportunidades (período seco y húmedo), se estrajo muestras de suelo para su respectivo análisis, etc.

* Encargado de forrajes de la Estación Experimental de Saavedra

Resultados y Discusión

Frecuencia de corte

Es sabido que, el estado fisiológico al momento de corte de gramíneas y leguminosas, determina el contenido de proteínas. La cantidad de fibra aumenta con la madurez mientras que la cantidad de proteínas disminuye.

Asimismo la frecuencia de corte influye en la acumulación de reservas nutritivas, reservas que usa la planta para emitir los nuevos brotes al inicio de la Primavera o después de cada corte o pastoreo. Si el intervalo entre cortes es tan breve que no permite la suficiente acumulación de reservas para su recuperación, la planta disminuye su vigor y si las condiciones persisten, muere.

Cuadro 1. Producción a diferentes frecuencias de corte

	Toneladas de materia seca/ha			
	4 semanas	5 semanas	6 semanas	7 semanas
Merkeron	—	11.17	—	16.00
Yaragua	—	13.21	—	7.72
Pangola	11.26	12.96	11.51	11.17
Glycine	10.56	10.63	12.78	12.34

Los rendimientos en materia seca que muestran las cifras subrayadas fueron superiores. No se calculó su significación estadística.

El número de cortes en cada frecuencia, es diferente, pero están comprendidas dentro un tiempo igual para cada una de las especies.

Los cortes realizados para la mejor frecuencia de corte en Merkeron fueron 8, Yaragua 7, Pangola 11 y Glycine 9.

Dicha superioridad debe ser confirmada con los resultados del análisis bromatológico (% de proteínas y fibra cruda).

Fertilización

Otro factor importante para incrementar los rendimientos en el manejo de especies forrajeras, es la utilización de fertilizantes que según sea gramínea o leguminosa responden en distintos grados a las aplicaciones de nitrógeno y fósforo, respectivamente.

Quadro 2. Respuesta a niveles de fertilización nitrogenada

	Kg. de nitrógeno/Ha					
	0.0	50	100	150	200	300
Merkeron	9.17	--	11.67	--	15.42	18.49
Yaragua	8.97		10.32		12.03	10.52
Pangola	6.72	12.12	14.69	15.02	--	--

Por lo que se observa, los pastos responden proporcionalmente a la cantidad de Urea aplicada al suelo, sin embargo estos incrementos en el rendimiento de materia seca son menores después de un máximo para luego dar inicio a un decremento.

Los incrementos obtenidos por la adición de fósforo en el Glycine que es una leguminosa se comporta con mucha similitud.

Quadro 3. Respuesta a niveles de fertilización fosfatada

	Kg de fósforo/Ha		
	20	40	60
Glycine	8.84	13.21	<u>15.24</u>

00000000000

2. Producción de Heno de Alfalfa (Abapó-Izozog), 1973

Teddy Monasterios de la Torre*

Antecedentes

- Las observaciones realizadas en años anteriores en el jardín de introducciones de alfalfa, mostraron la posibilidad de su cultivo con resultados óptimos, bajo condiciones de riego.
- En las introducciones SPF 966 y SC 118 se realizaron hasta 10 cortes por año, cuyos rendimientos en materia verde fluctuaron entre 5.9 a 21.0 Tons/Ha, dependiendo de la época del año.
- La alfalfa más que para pastoreo directo o para zen-grazing se destinaría a la producción de heno.

Henificación

- Variedades: Se cultivaron variedades de las que fue posible obtener semilla; se significa con ésto que pueden ser éstas las no mejor adaptadas en la zona. Las variedades fueron: Moapa, Sonora, Unico y Acacia.
- Siembra: Noviembre-diciembre con tasas de siembra de 12.9-19.6 Kg/Ha.
- Dotación de Agua: En 13 meses de cultivo se suministraron 17.440 m^3 /Ha. a 20.324 m^3 /Ha. Por riego se aplicaron volúmenes que variaron de $408,3 \text{ m}^3$ /Ha a $1.318,2 \text{ m}^3$ /Ha. En el lapso indicado se aplicaron de 22-24 riegos con un promedio de 16-18 días entre riegos y riegos tan frecuentes como cada 6 días y tan espaciados como cada 28 días.
- Plagas y enfermedades: Es parasitada por pulgones y trips. Laphygma constituye la plaga más seria; se precisa un control químico de ella. Un problema fúngico que puede ser importante en el futuro es el ataque de Rhizoctonia, observado en un lote. La invasión de gramíneas nativas es intensa; requiere un estudio para su control.
- Cortes: Se efectuaron entre 7 y 8 cortes por año. El proceso de henificación es dificultado algunas veces por las elevadas temperaturas que provocan un secado violento de las hojas, mientras los tallos permanecen aún húmedos. Otras veces, en época fría, los períodos largos fríos y húmedos impiden una buena henificación y retardan el enfarde y aumentan las labores de volteo.

Ing. Agrónomo. Jefe, Departamento Agricultura del Proyecto Abapó-Izozog

Rendimientos

Se presentan rendimientos de diferentes lotes, tratando de demostrar más que el rendimiento individual por variedad, el rendimiento de la especie en heno y el costo de producirlo, para saber si el cultivo de la alfalfa, para el fin indicado es económico o no.

Kilogramos de heno de alfalfa. Lote. G.Z 1973								
Cortes	1	2	3	4	5	6	7	8
Variedad	Moapa	Moapa	Moapa	Moapa	Moapa	Moapa	Moapa	Moapa
Sup. Has.	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.65	0.65	0.75
Días a corte	64	57	46	41	46	30	37	39
Nº Fardos	-	-	22	20	11	34	-	-
Peso/fardo	-	21.6	15.4	21	22	15.4	17	22.5
Total Kgs.heno	-	-	338.8	420	242	523.6	-	-
Kgs. heno/ha.	-	-	451.7	560	372.3	805.5	-	-
Variedad	SONORA	SONORA	SONORA	SONORA	SONORA	SONORA	SONORA	SONORA
Sup. Has.	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
Días a corte	64	57	46	41	46	30	37	39
Nº Fardos	-	-	21	31	16	36	-	-
Peso/fardo	-	21.6	15.4	22	22	15.4	17	22.5
Total Kgs. heno	-	-	323.4	682	352	554.4	-	-
Kgs. heno/Ha.	-	-	431.2	909.3	469.3	739.2	-	-
Variedad	UNICO	UNICO	UNICO	UNICO	UNICO	UNICO	UNICO	UNICO
Sup. Has.	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Días a corte	64	57	46	41	46	30	37	39
Nº fardos	-	-	16	25	12	29	-	-
Peso/fardo	-	21.6	15.4	22	22	15.4	17	22.5
Total Kgs. heno	-	-	246.4	550	264	44.6	-	-
Kgs. heno/Ha.	-	-	492.8	1100	528	893.2	-	-
Variedad	ACACIA	ACACIA	ACACIA	ACACIA	ACACIA	ACACIA	ACACIA	ACACIA
Sup. Has.	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Días a corte	64	57	46	41	46	30	37	39
Nº de fardos	-	-	11	30	11	34	-	-
Peso/fardo	-	21.6	15.4	21.2	22	15.4	17	22.5
Tot. Kgs. heno	-	-	169.4	636	242	523.6	-	-
Kgs. heno/ha.	-	-	338.8	1272	484	1047.2	-	-
Media Kgs/Ha.	-*	2047.6	428.6	959.8	463.4	871.3	1088	2.349

* El primer corte no se tomó en cuenta por el exceso de malezas presente. Los datos no consignados por variedad en los cortes 2º, 7º, y 8º se debe a la mezcla sufrida por causa del fuerte viento del material henificado antes de su enfarde.

Kilogramos de Heno de alfalfa, Lote H-2. 1973							
Cortes	1	2	3	4	5	6	7
Variedad	Moapa	Moapa	Moapa	Moapa	Moapa	Moapa	Moapa
Sup. Has.	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Días a corte	105	56	50	48	29	38	40
Nº fardos	-	31	17	5	12	-	-
Peso/fardo	21.5	18.4	19.4	22	15.4	17	22
Tot. Kgs. heno	-	570.4	232.8	110	184.8	-	-
Kgs. heno/Ha	-	1140.8	465.6	220	369.6	-	-
Variedad	Unico	Unico	Unico	Unico	Unico	Unico	Unico
Sup. Has.	0.50	0.50	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
Días a corte	105	56	50	48	29	38	40
Nº fardos	-	27	11	4	14	-	-
Peso/fardo	21.5	18.4	20.6	22	15.4	17	22
Tot. Kgs heno	-	496.8	226.6	88	215.6	-	-
Kgs. heno/Ha.	-	993.6	566.5	220	539.0	-	-
Media Kgs/Ha	-*	1067.2	51600	220.0	454.3	1039.8	2248.0

* Se dan las mismas razones que para el cuadro anterior, representa a los datos faltantes.

Kilogramos de Heno de Alfalfa. Lote F-1. 1973		
Cortes	1º	2º
Variedad	Moapa	Moapa
Sup. Has.	4.6	4.6
Días a corte	86	44
Nº fardos	243	250
Peso/fardo	20	16
Total Kgs. heno	4860	4.000
Kgs. heno/Ha.	1048.3	862.8

- Los datos hasta ahora consignados, nos muestran que los rendimientos en heno de alfalfa, tomando como promedio de todas las variedades y de todos los lotes, no son altos.

Se tiene un promedio general de 0.95 Tons/Ha/corte de heno. Es preciso buscar variedades que se adapten a las condiciones semi-áridas de la zona y seleccionar ecotipos.

Costos de producción. Los costos de producción calculado para dos de los lotes indicados fueron:

Costos de producción de heno de alfalfa y rendimientos/corte/Ha. 1973				
Nº corte	Lote G-Z	Rendimiento/ha.	Lote H - 2	Rendimiento/Ha.
	Costo/ha.		Costo/Ha.	
1º	2490.7 \$b.	---	2923.7	1692.5
2º	1339.7 \$b.	1.718.3 Kg.	1521.5	1135.3
3º	1129.8 \$b.	361.8 Kg.	1329.6	488.7
4º	900.6 \$b.	770.0 Kgs.	1282.4	210.0
5º	1081.1 \$b.	369.2 Kgs.	1315.7	425.9
6º	1016.4 \$b.	687.5 Kgs.	1395.6	994.7
7º	663.3 \$b.	913.0 Kgs.	1190.7	2153.2
8º	761.1 \$b.	1.971.2 Kgs.	---	---
Total	9352,7 \$b.	6.790.8 Kgs.	10959.2	7100.3

- Del anterior cuadro vemos que para producir 1 Kg. de heno se precisaron invertir 1,37 \$b.
- El cuadro siguiente nos enseña en detalle los gastos realizados por cada labor efectuada.

Costo de producción de una hectárea de heno de alfalfa. 1973

Preparación

A	Arada	:	4 ³⁴	hrs. Tract. JD. 2020 a 66 \$b/hr.	301.2	
		:	4 ³⁴	hrs. arado de 3 discos a 26 \$b/hr.	118.7	
	Rastrada	:	0 ³⁰	hrs. Tract. JD 3020 a 91 \$b./hr.	45.5	
	(pre-riego)	:	0 ³⁰	hrs. rastra de discos a 53 \$b/hr	26.5	
(2)	Rastrada	:	1 ¹²	hrs. Tract. JD 3020 a 91 \$b/hr.	109.2	
	(pre-siembra):	:	1 ¹²	hrs. Rastra de discos a 53 \$b/hr.	63.6	664.9

Siembra

Siembra:	2 ¹² hrs. Tract. JD 2020 a 66 \$b/hr.	145.2	
	2 ¹² hrs. Sembradora de púas a 89 \$b./hr.	195.8	
Semilla:	15.9 Kgs. a 21.74 \$b./Kg.	345.7	686.7

Riegos:

-	Pre-siembra : 812.6 m ³ /ha. a 0.268.\$b/m ³	217.8	
	Mano de obra: 13 hrs. 34' /hombre a 1.875 \$b/hr.	25.4	
-	20 riegos : 17.420.7 m ³ /ha. a 0.268 \$b/m ³	4.668.87	
(2)	Const.canales: 028 hrs. Tract. JD 3020 a 91\$b/hr.	42.5	

	0 ²⁸	hrs. zanjadora a 20 \$b./hr	9.3	
(8) Const. Melgas:	5 ⁴⁹	hrs. Tract. JD 3020 a 91 \$b/hr	528.7	
	5 ⁴⁹	hrs. Melgadora de discos a 24 \$b/hr	<u>139.4</u>	6087.9

Cosecha

(7) Cortes	:	13 ⁴⁵	hrs. Tract. JD 3020 a 91 \$b./hr	1.251.2	
		13 ⁴⁵	hrs. segadora a 35 \$b/hr.	480.8	
(7) Hilerado	:	4 ⁵¹	hrs. JD 2020 a 61 \$b/hr.	298.9	
		4 ⁵¹	hrs. Rastrillo hilerador a 24 \$b/		
			por hora	117.6	
(7) Enfarde:	:	5 ⁴⁸	hrs. Tract. JD 3020 a 91 \$b/hr	527.8	
		5 ⁴⁸	hrs. Enfardadora a 76 \$b./hr	<u>440.7</u>	<u>3.117.0</u>

Costo total por hectárea				10.556.5
				=====

00000000000

3. Producción de Sorgo Forrajero para Ensilaje

Teddy Monastericos de la Torre*

Antecedentes

Las características de medio de la zona de Abapó-Izozog: baja precipitación y alta temperatura, hacen que el sorgo se desarrolle en mejores condiciones que el maíz; tanto de sorgos forrajeros como de sorgos graníferos.

En los primeros ensayos de rendimiento se obtuvieron 77.4 Ton/Ha de materia verde del cultivar Morgan forrajero; 73.4 Ton/Ha. del Panoja S-214 y 73 Ton/Ha del Sx-11 en 3-4 cortes.

El proceso de ensilaje, en sí, no ofrece idificultades técnicas y la construcción de silos de trinchera puede hacerse en forma económica sin mayores inversiones, que la excavación.

Cultivo de Sorgo para Ensilaje

Cultivares: Se emplearon: Sordan 70 y Trudan 5.

Siembra: Para obtener rendimientos óptimos, el cultivo debe hacerselo bajo riego; en este sentido en esta ocasión se empleó una alta densidad de siembra: 15-12 Kgs/Ha.

Dotación de Agua: Se suministraron 7 riegos, más el presiembra. El volumen total de agua aplicada varió entre 434,1 m³/Ha y 680,6 m³/Ha. Por cada riego, los volúmenes variaron de 329 m³/ha a 1099 m³/ha. El intervalo medio entre riego y riego fue de 20 días con un mínimo de 10 días y un máximo de 46 días.

Plagas y enfermedades: El sorgo es parasitado por Heliothis zea y Laphygma frugiperda, pero sin importancia económica hasta la fecha. A medida que la planta madura es posible observar ataque de Helmitosporium sorghii.

Corte: Se adoptó el criterio de cortar cuando los granos estaban entrando al estado de leche.

Rendimientos: Se obtuvieron los siguientes rendimientos:

* Ing. Agr. Jefe, Departamento de Agricultura, Proyecto Abapó-Izozog.

Toneladas de materia verde de sorgos forrajeros- Lote H-2a 1972/73

Cortes	1	2	3	Total/Ha.	Total Cultivar
Cultivar	Trudan 5	Trudan 5	Trudan 5		
Superf. Has.	1.2	1.2	1.2		
Días de corte	58	50	67		
Total Tonel.	39.1	35.2	25.9		100.2
Tons./Ha	32.6	29.4	21.6	8.36	
Cultivar	Sordan 70	Sordan 70	Sordan 70		
Sup/Has.	1.2	1.2	1.2		
Días a corte	58	50	67		
Total Tons.	51.1	43.9	33.1		128.1
Tons/Ha.	42.6	36.6	27.6	106.8	

Toneladas en Materia Verde de Sorgos Forrajeros - Lote F-1b 1972/73

Cortes	1	2	3	Total/Ha.	Total Cultivar
Cultivar	Sordan 70	Sordan 70	Sordan 70		
Super.Has.	1.5	1.5	1.5		
Días a corte	48	50	61		
Total Tonels.	51	47.7	49.6		148.3
Tons/Ha.	34.1	31.8	33.1	99.0	
Cultivar	Trudan 5	Trudan 5	Trudan 5		
Superf.Has.	1.5	1.5	1.5		
Días a corte	48	50	61		
Total Tonelds.	45.4	42	30.1		117.5
Tons/Ha.	30.8	28	20.1	78.9	

Costos de Producción

Los costos de producción calculados para los dos lotes de cultivo fueron:

Nº de corte	Lote F-1b		Lote H-2a	
	Cost/Ha	Rend/Ha.	Cost/Ha	Rend/Ha.
1	3257.4 \$b.	32.6 Ton	3030.6 \$b.	40.8
2	1669.2 "	30.3 "	1180.7 "	35.8
3	1259.3 "	26.9 "	1358.9 "	26.8
	<u>6185.9 \$b.</u>	<u>89.8 Ton.</u>	<u>5569.3 \$b.</u>	<u>103.4 Ton.</u>

De acuerdo a los costos de producción consignados, el costo de producción por tonelada de sorgo picado (sin ensillar) fluctuó en promedio para los dos cultivares, de 53.8 \$b/Ton. a 68.8 \$b/Ton.

El siguiente cuadro nos muestra el detalle de las horas empleadas por labor y el costo de cada una.

Costos de producción de una hectárea de sorgo forrajero - 1973

Preparación

Arada	4.34 Hrs. Tract. JD 2020 a 66 \$b/hr	301.4	
	4.34 Hrs. Arado de 3 discos a 26 \$b/hr	118.7	
Rastrada	0.30 Hrs. Tract. JD 3020 a 91 \$b./hr.	45.5	
(Pre-riego)	0.30 Hrs. Rastra de discos a 53 \$b./hr	26.5	
(2) Rastrada	1.23 Hrs. Tract. JD 3020 a 91 \$b./hr	125.9	
Pre-siembra	1.23 Hrs. Rastra de discos a 53 \$b/hr	73.3	691.3

Siembra

Siembra	1.12 Hr. Tract JD 3020 a 91 \$b/hr	109.2	
	1.12 " Sembrador de discos a 89 \$b/hr.	106.8	
Semilla	17.2 Kg/ha a 30 \$b./Kg.	516.0	732.0

Riegos

Pre-siembr.	1012. 5m ³ /Ha a 0.26 m ³ /Ha.	271.3	
Mano de Obra	22 hr. 38' a 1.875 \$b/hr.	42.4	
7 riegos	3328.7 m ³ /Ha a 0.26 m ³ /Ha.	892.1	
Mano de Obra	77 hr. 56' a 1,875 \$b/hr	146.0	
Const.Canales	0.20 hr. Tract JD 3020 a 91 \$b/hr.	30.0	
	0.20 " zanjadora a 20 \$b./hr	6.6	
Const.Melgas	147 hr tract JD 3020 a 91 \$b./hr	162.0	
	147 " Cult. de discos a 24 \$b/hr	42.7	1.593.1

Cosecha

(3) cortes	12.21 hr. tract. JD 3020 a 91 \$b./hr.	1.123.8	
	12.21 " cortad-Acopla. a 118 \$b/hr.	1.457.3	2.581.1

Costo total por hectárea 5.597.5

Rendimiento en materia verde (3 cortes): 103.4 Toneladas.

000000c000000

4. Producción de Heno de Gramíneas Tropicales

Teddy Monasterios de La Torre*

Antecedentes

El Chaco ha sido considerado como una zona más ganadera que agrícola, no hay tradición de agricultura.

El 95% del ganado chaqueño estuvo a expensas del ranqueo de especies arbóreas leguminosas y otras, y del pastoreo de algunas gramíneas.

No se tiene un conocimiento cabal del valor nutritivo y forrajero en las especies nativas ofrajeras.

El área con praderas artificiales es insignificante.

El cultivo de forrajeras bajo riego para fines de henificación o ensilaje, es desconocido.

Las perspectivas de desarrollo de la zona exigen no solamente la implantación de praderas artificiales a secano, sino el cultivo de forrajeras bajo riego para su conservación.

Los forrajes conservados constituirán el principal alimento durante el período seco invernal: de unos 4 meses.

Henificación de Gramíneas

Para este fin se cultivaron bajo riego dos especies de gramíneas:

Pánico verde (Panicum maximum var. Trichoglume) y Pasto Rhodes (Chloris gayana), los que mostraron buena adaptación a la zona.

Densidad de siembra: Pánico verde: 6 Kg/Ha.
Pasto Rhodes: 8 Kg/Ha.

Método de siembra : En surcos, a máquina.

Dotación de agua: En el período de un año se suministraron 20 riegos, además del de presiembra. Se aplicó un volumen total de 13.254 m³/Ha. Por cada riego los volúmenes fluctuaron entre 355,6m³/Ha - 853,6m³/Ha. El intervalo medio entre riegos fue de 17 días; con un mínimo de 7 días de intervalo.

* Ing. Agr. Jefe, Departamento de Agricultura, Proyecto Abapó-Izozog.

Plagas y enfermedades: Se observó un ataque intenso de Laphygma sp.

Cortes: En el período de un año, a partir de la siembra, se efectuaron 7 cortes con un promedio de 40 días entre cortes. Para un secado uniforme fue preciso realizar 2 - 3 volteos.
El enfarde se realizó a los 2 - 4 días después del corte.

Panico Verde. Rendimiento de Heno 1973

Cortes	1	2	3	4	5	6	7	Total
Superf./Has.	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	
Días a corte	61	32	50	50	63	50	42	
No. de fardos	71	136	123	86	87	145	140	
Peso/fardo	21.5	22.0	21.6	24.2	24.0	23.0	25.9	
Kg/total/Cosecha	1526	2992	2657	2081	2088	3335	3626	18.305
Kg.Rendimiento/Ha.	2035	3989	3543	2775	2784	4446	4834	24.406

Pastos Rhodes. Rendimiento de Heno 1973

Cortes	1	2	3	4	5	6	7	Total
Superf./Has.	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
Días a corte	61	32	50	50	63	50	42	
Nº de fardos	41	110	104	67	23	125	93	
Peso/fardo	21.5	22.0	21.6	22.2	23.0	22.1	19.0	
KgTotal/cosecha	881	2420	2246	1487	1909	2750	1767	13.460
Kg.Rendimiento/Ha.	1762	4840	4492	2974	3818	5500	3534	26.920

Costos de producción

El cálculo de los costos de producción para las dos especies fue:

Costos de Producción de Heno. Panico Verde y Rhodes 1973

Nº de Corte	Panico Verde		Pasto Rhodes	
	Costo \$b/Ha.	Rend/Ha.	Costo \$b/Ha	Rend./Ha
1	3725.7	2035	3625.7	1762
2	1264.7	3989	1264.7	4840
3	1234.9	3543	1234.9	4492
4	1363.0	2775	1363.0	2974
5	1584.1	2784	1584.1	3818
6	1801.2	4446	1801.2	5500
7	1519.6	4834	1519.6	3524
T o t a l	12,383.2	24406	12,393.2	26920

Los datos anteriores nos dan un valor de 507 \$b/Ton. de heno de Panico verde y de 460 \$b/Ton. de heno de Rhodes.

El detalle de los costos de producción y de las horas empleadas por hectárea en cada labor, se registra en el siguiente cuadro:

Costo de Produccion de Heno por Hectárea. Panico Verde o Rhodes 1973

Preparación

Arada	4.49 hr.	Tract. JD 2020 a 66 \$b/hr.	317.9	
	4.49 "	Arado 3 discos a 26 \$b./hr	125.2	
Emparej.	0.50 "	Tract. JD 3020 a 91 \$b/hr	75.8	
(Pre-riego)	0.50 "	Emparejador LP a 50 \$b/hr.	41.7	
Rastrada	0.28 "	Tract. JD 3020 a 91 \$b/hr	42.5	
(Pre-siem- bra)	0.28 "	Rastra de disco a 53 \$b/hr.	24.7	627.8

Siembra

Siembra	1.10 hr.	Tract. JD 2020 a 66 \$b/hr.	77	
	1.10 "	Sembradora de púas a 144 \$b/hr	16.8	
Semilla		9 Kg. a 96.2 \$b/Kg.	865.8	1.110.8

Riegos

Pre-siembra:	851.7m ³ /Ha	a 0.268 \$b/m ³	228.2	
Mano de obra:	48 hr.	32' hr/hombre a 1,875 \$b/hr.	91.0	
20 riegos	12.420 m ³ /Ha	a 0,268 \$b./m ³	3.328.5	
Mano de obra:	364 hr/hombre	a 1,875 \$b/hr.	682.6	
(2) Const. ca- nales	1.00 hr.	Tract. JD 3020 a 91 \$b/hr.	91.0	
	1.00 hr.	Zanjadora a 20 \$b/hr	20.0	
(6) Cont. melgas	4.24	Tract. JD 3020 a 91 \$b/hr.	404.0	
	4.24	Melgadora de disc. a 24 \$/hr.	105.6	4.950.8

Cosecha

(7) Siega	19.01 hr.	Tract. JD 3020 a 91 \$b/hr	1.729	
	19.01 hr.	Segadora a 35 \$B/hr.	665	
(17) Hilerado	11.53 hr.	Tract. JD 2020 a 61 \$b/hr	726	
	11.53 hr.	Rastrillo hiler. a 24 \$b/hr	286	
(7) Enfarde	11.19 Hr.	Tract. JD 3020 a 91 \$b/hr.	1.031	
	11.19 "	Embaladora a 76 \$b/hr.	861	5.298
Costo total por hectárea				11.687
Rendimiento en heno (7 cortes):				

Panico verde: 24.406 Ton/Ha. a 479 \$b/Ton.
Rhodes 26.920 Ton/Ha. a 444 \$b/Ton.

00000o00000

5. Utilización de Desperdicios del Matadero para Fertilizar un Cultivo de Yaragua - Proyecto Ganadero Reyes C.B.F. - COTESU

Humberto Breguet*
Gastón Sauma **

Observaciones realizadas en los campos de pastizales cultivados en Reyes muestran síntomas de deficiencia en elementos nutritivos.

La aplicación de fertilizantes químicos se torna actualmente antieconómica debido al alto costo del único transporte disponible el aéreo (\$b. 2.50 por kilo).

Por otra parte la zona cuenta con un interesante abono orgánico proveniente del matadero de ganado vacuno, consistente en desperdicios de sangre, panza y tripas.

Materiales y Métodos

Terreno : 2 parcelas de 150 M² cada una
Cultivo : Hypanhenia rufa (cultivo viejo)
Fertilización : Después de cada corte se hecha sobre una de las dos parcelas 200 litros de agua mezclada con desperdicios del matadero.

Composición del Fertilizante: 150 litros de agua
50 litros de una mezcla teniendo:
15 litros de sangre
35 litros de contenido de panzas y tripas.

Resultados.

Corte	Fecha	Testigo MS t/ha	Con abono MS t/ha.	Dif. %
I	20-8-73	-----	-----	-----
II 65 días	25-10-73	1.18	1.53	+ 30 %
III 88 días	21- 1-74	2.12	2.64	+ 24.5 %
IV 94 días	25- 5-74	2.14	2.66	+ 24 %
247 días		5.44	6.83	+ 25.5 %

En el transcurso del ensayo se ha observado que en las parcelas que recibieron el fertilizante orgánico las plantas eran más desarrolladas y con un color verde intenso comparadas con el testigo.

* Ingeniero Agrónomo
** Ingeniero Agrónomo

Después de 247 días de ensayo los rendimientos en materia seca muestran un incremento muy significativo que alcanza a 25,5 %.

El ensayo continuará por un tiempo más para observar la consistencia de los resultados.

Ensayo de engorde de novillos en Reyes - Beni

El objetivo del ensayo tiene por finalidad comparar la capacidad de engorde del pasto Coloniao (Panicum maximum) y de pasto Yaragua (Hyparrhenia rufa) utilizando novillos mestizos y manteniendo a los animales bajo pastoreo exclusivo de estas especies.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en Reyes del 16 de enero 1974 hasta el 25 de mayo de 1974 es de hacer notar que los meses de enero a marzo representan una época muy lluviosa y los meses de abril a mayo como época de menor precipitación.

Los novillos utilizados son mestizos con una base de sangre criolla y aporte de sangre Gyr, Nellore, Santa Gertrudis y Pardo Suizo a diferentes grados. La edad de esos novillos varía de 3 a 4 1/2 años, con un peso promedio de 301 Kgs. Los novillos se han criado y han vivido hasta ahora en la pampa beniana comiendo pastos naturales.

Se hizo dos lotes al azar, el lote N° 1 con 18 cabezas y el lote N° 2 con 13 cabezas. Se ha pesado 3 veces los novillos, a la entrada, después de 6 semanas y al fin del ensayo.

Alimentación

El lote N° 1 fue alimentado únicamente con pasto Coloniao (Panicum maximum) en pastoreo con una rotación en 3 potreros.

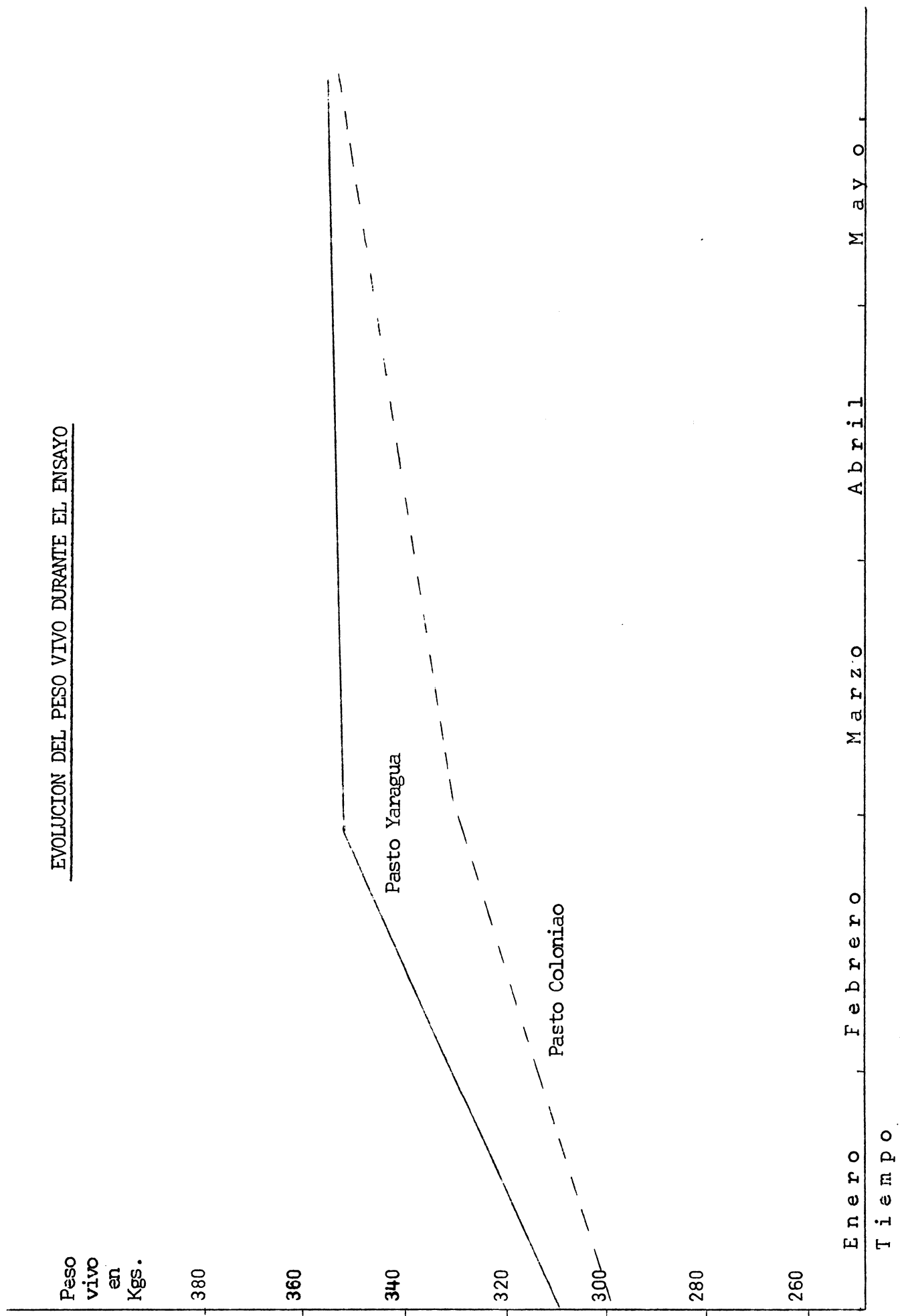
El lote N° 2 tenía como única comida Yaragua (Hyparrhenia rufa) en pastoreo en un sólo potrero.

Los novillos tenían una superficie de 0,75 Ha/cabeza en el Yaragua como en el Coloniao.

Observaciones

Durante todo el tiempo del ensayo se ha controlado que el ganado tenía bastante forraje a su disposición. Desde marzo se notó una disminución de la palatabilidad. En la primera quincena del mes de abril empezó la floración de los pastos, lo que ocasionó una menor palatabilidad. Esta disminución se notó más en el Yaragua que en el Coloniao.

EVOLUCION DEL PESO VIVO DURANTE EL ENSAYO



Resultados

	Coloniao	Yaragua
Número novillos controlados	18	13
Duración del ensayo	128 días	128 días
Peso de entrada (16-1-74)	295,7 Kgs.	310,9 Kgs.
Primera pesada	331,0 " (28-2)	354,3 " (28-2)
Segunda pesada	357 " (25-5)	358,4 " (25-5)
Aumento/día a la primera pesada	840 grs.	1.205 grs.
Aumento/día a la segunda pesada	302 "	44 "
Promedio de los 128 días de ensayo	480 "	370 "

Conclusiones

Este ensayo tenía la finalidad de comparación de capacidad de engorde del Coloniao y del Yaragua. Durante la primera parte del ensayo en Yaragua ha superado al Coloniao de una manera notoria, 1205 g/día por novillo contra 840 g/día novillo.

En la segunda parte del ensayo el Coloniao había tomado ventaja con 322 g/día por novillo contra 44 g/día por novillo. En promedio de los 128 días del ensayo el Coloniao resultó superior al Yaragua con 480 g/día por novillo contra 370 g/día por novillo.

Por los resultados obtenidos se observa para ambos pastizales un aumento diario significativo durante las primeras semanas del ensayo; estos resultados muestran variaciones en la segunda etapa del ensayo que posiblemente sean debidos a la baja palatabilidad de los pastos ocasionados por la época de floración. En consecuencia habría que tener los animales de engorde por un tiempo adecuado y limitado en pastizales cultivados para aprovechar el crecimiento de compensación y tener un producto elevado por Ha. de pasto cultivado.

Comparando los resultados acumulativos de todo el período hasta la fecha no muestra significación entre los dos pastos cultivados: Coloniao y Yaragua.

0000000000

D. Informe de Instituciones

Los Programas del IICA en el Apoyo de la Investigación en Pastos y Forrajes

Armando Cardozo*

El Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (IICA) estableció en 1969 el Programa Cooperativo Regional de Ganadería y Pasturas para la Zona Andina. Desde entonces ha fortificado su apoyo a las actividades desarrolladas por los Programas Nacionales de Pastos y Forrajes de Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela, y ha colaborado con el Programa del Brasil.

La actividad de los cuatro años de funcionamiento se puede esquematizar, indicando que ha actuado y contribuido en las siguientes esferas:

1. Modelación del contenido del programa de investigación forrajera.
2. Organización en la estructura nacional de los Programas de Pastos y Forrajes.
3. Coordinación internacional de la investigación forrajera.
4. Apoyo con información básica a los investigadores forrajeros.
5. Adiestramiento en servicio.

I. Contenido de los Programas de Investigación Forrajera

Aún considerando las diferencias de avance de los Programas Nacionales de Pastos y Forrajes entre los países, se podría identificar un esquema general de la situación de la investigación forrajera en 1970. Este esquema deriva de la situación de sus instituciones en los últimos 25 años.

La organización de las Estaciones Experimentales de la Zona Andina en el lapso anterior promovió en el área de la investigación forrajera, etapas sucesivas que contemplaron: la introducción de especies exóticas, pruebas comparativas y regionales, selección de las especies más promisorias, cultivos experimentales de las especies seleccionadas y análisis de composiciones químicas. En estas etapas se estancaron mucho más tiempo del debido estudiando e investigando con demasiada profundidad en relación a la premura y urgencia de nueva tecnología en la producción ganadera y forrajera. En 1970, sólo un país estaba en condiciones de completar sus estudios con la utilización de animales. Es decir, la respuesta solamente agronómica no se había proyectado al verdadero fin de la producción de forrajes: la utilización por el animal. De este modo, la planta forrajera constituyó en muchos centros experimentales un fin y no un medio de la producción animal.

Además, este ordenamiento adolecía de algunos enfoques erróneos que podrían sintetizarse:

* Ph.D. Zootecnista de la Zona Andina del IICA (Cali, Colombia, febrero 1974)

1. Sub-utilización de las especies nativas.
2. Excesiva profundización en estudios muy especializados.
3. Aislamiento de la especialidad forrajera del sistema de la producción animal.
4. Carencia de políticas de proyección para el desarrollo ganadero y forrajero.
5. Falta de coordinación internacional.

Con estos antecedentes, el Programa de Ganadería y Pasturas, constituido por los Directivos Nacionales de los Programas de Pastos y Forrajes de los países de la Zona Andina y la coordinación del IICA, reformularon la política de la investigación a un paso más acelerado para orientar el desarrollo ganadero, integrar el sistema de producción animal logrando la participación de los especialistas de las diferentes áreas de trabajo, transferir la tecnología a la producción comercial a un nivel más rápido y coordinar la acción común en muchas regiones de ecosistemas similares.

Con estos postulados se formularon en varios países, proyectos para establecer Bancos de Germoplasma nativos. Estos Bancos de Germoplasma son referidos al trópico y a las zonas de los Andes Altos. El IICA y el CIAT coordinaron sus actividades y establecieron el Banco de Germoplasma de Forrajeras Tropicales. La fisonomía de esta entidad se aleja del tradicional depósito de semillas y material vegetativo para convertirse además, en centro de información de características fenológicas del material colectado, análisis de variaciones en los diferentes ecosistemas del trópico, utilización del factor animal, adiestramiento de personal y utilización del material en pruebas de extensión comercial. Afrontando serios obstáculos, este sistema está funcionando en la sede del Banco de Germoplasma, aquí en Cali, y en varias Estaciones Experimentales de la Zona Andina.

Además, se está promoviendo en todos los países del área la atención preferente a la producción de semilla. Se considera que este es uno de los aspectos más críticos para la expansión del área de pastoreo con especies probadas y mejoradas. De la discusión y tratamiento de este tema en reuniones, se espera que los países puedan sentirse forzados a establecer sistemas para producir semillas de forrajeras. Esta acción está siendo coordinada a nivel internacional, a fin de que se establezcan áreas y especies prioritarias en cada país y entre los países.

El Banco de Germoplasma está difundiendo por su propia organización y sistema de trabajo, la necesidad de acelerar el paso de la investigación. En efecto, recolecta material, debe distribuirlo y probar sus bondades en diferentes medios, analizar sus características alimenticias, recomendar su uso en el pastoreo, recopilar información económica y promover su uso sin perjuicio de insistir en su estudio detallado y avanzado. Esta metodología acelera la investigación estacionada por muchos años, en obtener información demasiado detallada y sofisticada sobre todas las posibilidades de adaptación.

Por otra parte, la actitud del especialista forrajero con esta modalidad de trabajo ha sido estimulada para analizar los resultados de su investigación

en cooperación con el especialista en suelos, el nutricionista, veterinario, economista, extensionista y todos quienes juegan un papel en el sistema total de la producción animal.

Al acelerar la adquisición de conocimientos, la integración de ellos y la participación de equipos multidisciplinarios, se puede lograr también un enfoque más sólido y acelerado de la transferencia de tecnología. El análisis integral de la producción, apoyado por las diferentes especialidades, consolida más las posibilidades de éxito en aplicaciones más rápidas de sistemas de producción a los proyectos de desarrollo, la adaptación de tecnología por el ganadero y abre más esperanzas en la obtención de resultados a corto y mediano plazo.

Esta nueva filosofía de trabajo supera a la investigación refinada de acumular demasiada información en la Estación Experimental; excederse en la investigación de prácticas culturales muy particulares; integrar al investigador forrajero cuya investigación cobraba a veces visos de afición e inquietud muy personal, aislado de situaciones reales, en el todo de la producción animal; integrarlo además en un equipo de trabajo que fortifica la investigación ganadera con criterios económicos y de ubicación real en el universo económico nacional.

El cambio de contenido científico y técnico en los Programas Nacionales de Pastos y Forrajes es difícil de ser cuantificado pero no por ello deja de ser detectado por los notables cambios ocurridos en la programación de cada país. En general, se podría indicar cómo los Programas de Pastos y Forrajes ahora forman parte de los Programas Nacionales de Ganadería o Ciencias Animales; la imprescindible necesidad de utilizar criterios económicos en la evaluación de resultados experimentales; la formación de equipos multidisciplinarios, los ensayos en fincas experimentales, etc.

En resumen, se ha motivado en los investigadores de pastos y forrajes una revisión del contenido de la investigación forrajera y contribuido a dinamizar su desarrollo a través de los siguientes principios:

1. Se ha hecho conciencia en el grupo de investigadores de la Zona Andina, la necesidad de establecer una planificación para el desarrollo.
2. La necesidad de que los investigadores en pastos y forrajes se integren en el sistema de la producción animal. Por lo tanto, que su labor especializada tiene que estar estrechamente vinculada a las actividades de especialistas de la producción animal: nutrición, veterinaria, producción, etc.
3. Establecer también que la producción animal está ligada a aspectos económicos y sociales y por lo tanto, la necesidad de crear equipos multidisciplinarios para atender un sistema integral de producción animal estrechamente relacionado con el desarrollo económico-social del país.
4. Los problemas de la transferencia de tecnología constituyen los obstáculos mayores para la adopción de prácticas. Por lo tanto, se ha con-

cientizado en la necesidad de que la investigación se proyecte inmediatamente al campo a través de ensayos regionales. Estos ensayos regionales han sido orientados para organizar "las fincas experimentales" que constituyen centros de demostración de los sistemas integrales de producción y sometidos a todos los impactos y características de la producción comercial.

5. Las fincas experimentales constituyen a su vez un avance de la estación experimental en el campo de la producción, constituyendo la recepción de nuevas informaciones derivadas de la problemática comercial.
6. Se ha considerado que para obtener mejores resultados en las fincas experimentales es absolutamente necesario organizar equipos multidisciplinarios. Estos constituyen la respuesta a la problemática integral que se plantea la investigación, la transferencia de tecnología y el apoyo al desarrollo económico-social.

En esta forma se considera que la investigación apoyará con mayor vigor a la producción y el propio IICA en la Zona Andina, ha transferido el Programa Cooperativo Regional de Ganadería y Pasturas de la Línea de Acción III, relacionada exclusivamente con la investigación, a la Línea IV de Fomento de la Producción Pecuaria. El significado de esta transferencia es el de lograr enfoques y realizaciones que estén ligadas más estrechamente con la coordinación multidisciplinaria (asistencia técnica) para lograr el desarrollo ganadero.

II. Estructura de los Programas Nacionales

La presencia del IICA sirvió en muchos países para aglutinar a los organismos nacionales que trabajan en la misma área. La acción del IICA fue de catálisis para coordinar instituciones que coincidían plenamente en sus objetivos y que requerían coordinar e integrarse en sus programas de trabajo. Asimismo, esto contribuyó a que los profesionales forrajeros pudieran crear y afianzar sus relaciones humanas.

Con esta base se sugirió en Bolivia y Perú, la realización de Reuniones Nacionales de Pastos y Forrajes. Con todo éxito el presente año se están organizando las respectivas Cuartas Reuniones Nacionales. En el Perú, las reuniones se han institucionalizado no sólo porque el Ministerio de Agricultura da su visa oficial para la realización sino que de la II Reunión surgió la creación de la Asociación de Especialistas e Investigadores Forrajeros del Perú. En Bolivia, los especialistas forrajeros determinaron en su última Reunión, organizar la siguiente en coordinación con todos los profesionales investigadores de Zootecnia. En esta forma se realizará la IV Reunión Nacional de Ganadería y Pasturas. Se espera que este año se podrá apoyar en la misma forma la realización de las Reuniones Nacionales en los otros países: Colombia, donde existe la tradición consagrada de sus Reuniones Anuales y deberán organizar la XIV y en Venezuela y Ecuador donde el IICA empleará todos sus esfuerzos para cooperar con este tipo de eventos.

Las Reuniones Nacionales han tenido como primer objetivo buscar el acercamiento de las instituciones y técnicos hacia objetivos, metas y programas comunes de trabajo. En este acercamiento se ha buscado también encontrar áreas donde la integración de dos o más instituciones fuera posible. Para ello, se revisaron los informes de las instituciones, se conocieron sus campos de actividades y prioridades y se discutieron programas de coordinación. A nivel personal, los profesionales tienen oportunidad de presentar los resultados de sus investigaciones con el fin de recibir una evaluación y apoyo de sus colegas especialistas.

Aunque se ha logrado interesar en los países sobre el establecimiento y funcionamiento de Comités Regionales Permanentes de organización, coordinación y asesoría, la campaña no ha sido totalmente exitosa. Sin embargo, en la medida que se apliquen los conceptos de integración, coordinación y cooperación institucional en las unidades de trabajo o regiones del país, se estará cimentando la integración, cooperación y coordinación nacional de los Programas de Pastos y Forrajes.

III. Coordinación Internacional

Con el mismo principio expresado en el anterior párrafo, el avance y la investigación en la Zona Andina dependerá de la acción desarrollada en los países. La coordinación internacional a su vez dependerá del aporte nacional. Se ha considerado el diferente nivel de avance de la investigación forrajera en cada país de acuerdo a sus propias características de desarrollo para programar la coordinación internacional.

Las reuniones regionales organizadas tuvieron como principal objetivo el informarse de las actividades y programas desarrollados en cada país. Este conocimiento constituyó la importante fase de relación entre los países. A través de este conocimiento se estableció que, por ejemplo, la investigación con el uso de animales y sus sistemas de transferencia de tecnología empleados en Colombia, constituían modelos aplicables en otros países; que la investigación de trópico realizada en Pucallpa y los trabajos de evaluación de pradera en los Andes peruanos eran experiencia valiosas; que los proyectos desarrollados en el Proyecto MAC-FAO-Venezuela 17 y las experiencias con gramíneas tropicales eran buenas lecciones desarrolladas en Venezuela; que la producción de semillas de leguminosas tropicales, la integración de equipos multidisciplinarios y las evaluaciones de leguminosas nativas tropicales eran valiosos aportes de Bolivia; y que los sistemas de desarrollo de áreas, asistencia técnica con crédito y la apertura de áreas ganaderas en Ecuador eran puntos altos para el desarrollo forrajero. Estos aspectos y otros constituyeron la información general que cada país brindó en las Reuniones Regionales para enriquecer la experiencia de los otros países.

De todas estas experiencias surgieron proyectos regionales para acelerar las diferentes fases de la investigación. Fundamentalmente, el contenido de los programas de investigación fue impactado por estas experiencias. Los Programas Nacionales redujeron la sobrecargada investigación en las particularidades de aplicación de fertilizantes. la excesiva multiplica-

ción de pruebas regionales, el aislamiento del área de estudio e investigación forrajeras del concepto totalizado de producción animal. Y los Programas Nacionales aplicaron casi inmediatamente las experiencias de los países de la Zona Andina logrando integrar los equipos de investigación con todos los especialistas disponibles, la incorporación de conceptos económicos en la investigación, la utilización de animales en la evaluación de los forrajes, el manejo del pastoreo, la coordinación inter-institucional, la planificación a nivel de Estación Experimental y la aplicación inmediata de los resultados experimentales en proyectos de fincas experimentales.

IV. Información Básica y Adiestramiento en Servicio

Como apoyo al desarrollo de la investigación forrajera en los países, para favorecer la coordinación internacional y como un análisis evaluativo del estado de la situación, el Programa de Ganadería y Pasturas del IICA contribuyó con la publicación de Bibliografías de Pastos y Forrajes de los Andes Altos y el IICA/CIDIA acaba de publicar la Bibliografía de Pastos y Forrajes Tropicales.

A esta Bibliografía regional se pueden agregar el apoyo ofrecido con la publicación de las Memorias de las Reuniones Nacionales y la publicación de un libro sobre pastos nativos de Bolivia y Perú, del Ingeniero Mario E. Tapia.

Esta información básica y el adiestramiento en servicio para la elaboración de tesis profesionales en los países, es un aporte más a la preparación de los investigadores en forrajeras de los países de la Zona Andina.

El Programa Cooperativo Regional de Ganadería y Pasturas del IICA, es consecuente con la estrategia básica de la institución, es decir, el apoyo institucional. Por ello considero que el desarrollo de los propios organismos e instituciones determinan el creciente progreso económico y el desarrollo social. El haber colaborado con los Programas Nacionales de Ganadería y Pasturas garantiza un desenvolvimiento propio y adaptado a las características e idiosincrasia de cada país.

En este camino reconoce que los Programas Nacionales han mostrado una notable apertura a la innovación, a la aceptación de experiencias ajenas y excelente predisposición a la coordinación internacional.

Es necesario destacar que la calidad de los especialistas en la Zona Andina no requirió sino en casos excepcionales de consultoría a especialistas fuera de la zona. Sin embargo, se reconoce que en ciertos campos es necesario reforzar los cuadros técnicos. Asimismo, que las necesidades de la producción forrajera exigen más técnicos y científicos en la investigación, educación, asistencia técnica y otros servicios.

La cooperación con la FAO, CIAT, Misiones Técnicas de Suiza y Holanda, USAID, Misión de Utah, respondió plenamente a los requerimientos de solidaria acción en beneficio de los países de la Zona Andina. Entre tanto, es necesario que se fortalezca y se planifique de acuerdo a las necesidades de cada país y en la medida que cada organismo pueda contribuir. Los países podrían facilitar esta tarea si dejan claramente establecida su participación en estos Organismos Internacionales. Reuniones de Coordinación como la presente, tienen esa función adicional.

Anexo

REUNIONES DE COORDINACION DE LA INVESTIGACION GANADERA Y FORRAJERA

Reuniones Regionales	Fecha	Sede	Objetivo Alcanzado
<u>De Pastos y Forrajes:</u>			
Primera	Dic. 8-9 1968	Lima, Perú	Prestar mayor atención a la investigación forrajera en los programas de investigación
Segunda	Marzo 18-21 1970	Quito, Ecuador	Reorientación de los programas de investigación forrajera.
Tercera	Abril 21-23 1971	Bogotá, Colombia	Integrar acciones con la Zootecnia. Organización del Banco de Germoplasma
Cuarta	Abril 12-14 1972	Santa Cruz, Bolivia	Necesidad de incluir aspectos socio-económicos en la investigación forrajera. Prestar atención al estudio de aspectos técnicos multinationales: ecosistemas de sabana, quema de pastizales y elaboración de un glosario regional de terminología.
<u>De Ganadería y Pasturas:</u>			
Primera	Mayo 1º 1971	Bogotá, Colombia	Conveniencia de utilizar sistemas de producción en la investigación ganadera. Enfasis en manejo de ganado, alimentación y reproducción.
Segunda	Oct. 22-26 1973	Maracaibo, Venezuela	Organización de equipos multidisciplinarios en la Investigación y el desarrollo ganadero. Necesidad de acelerar la transferencia de tecnología para sustentar programas eficientes de producción animal.

Reuniones Nacionales	Fecha	Sede	Objetivo Alcanzado
I Reunión Nacional	Feb. 24-25 1970	La Paz, Bolivia	Información de las investigaciones forrajeras en Bolivia. Coordinación con el Ministerio de Agricultura.
II Reunión Nacional	Jul. 29-31 1970	Cochabamba, Bolivia	Planificación de las investigaciones forrajeras. Organización de un Comité Permanente Interinstitucional.
III Reunión Nacional	Feb. 22-23 1972	Patacamaya, Bolivia	Regionalización y organización de Grupos Regionales.
I Reunión Nacional de Investigadores en Ganadería.	Sep. 11-14 1972	La Paz, Bolivia	Información y coordinación nacional del Programa. Fundación de la Asociación Boliviana de Producción Animal.
I Reunión Nacional	Dic. 14-15 1970	Lima, Perú	Coordinación e información de las investigaciones forrajeras.
II Reunión Nacional	Feb. 28 Marzo 4, 1972	Arequipa, Perú	Organización de Grupos Regionales. Evaluación de la Pradera. Organización de la Asociación de Especialistas e Investigadores Forrajeros del Perú.
III Reunión Nacional	Marzo 4-10 1973	Pucallpa, Perú	Análisis de la situación forrajera tropical.
III Reunión Nacional	Feb. 18-21 1970	Santa Catalina, Ecuador	Coordinación Nacional; papel de las investigaciones, crédito, educación y asistencia técnica.

Otras Reuniones	Fecha	Sede	Objetivo Alcanzado
Comisión Técnica del Banco de Germoplasma	Sep. 28-30, 1971	Cali, Colombia	Organización del Banco de Germoplasma.
Coordinadores del Banco de Germoplasma	Enero 22-26, 1973	Cali, Colombia	Planificación de Ensayos Regionales
<u>Seminarios:</u> Utilización de animales en la evaluación de la Pradera.	Marzo 2-3 1972	Arequipa, Perú	Preparado para: - Investigadores de Perú y Bolivia
Utilización de animales en la evaluación de la pradera	Jun. 7-8, 1972	Medellín, Colombia	- Investigadores de Colombia, Ecuador y Venezuela.
<u>Cursos:</u> Curso Nal. sobre Ecosistemas de ganadería	Feb. 19 a Marzo 2, 1973	Cochabamba, Bolivia	
Asociación Boliviana de Producción Animal	Abril 30 a Mayo 2, 1973	Santa Cruz, Bolivia	
Curso de comunicaciones y ensayos regionales	Jul. 5-9, 1971	Pichilingue, Ecuador	

APOYO A REUNIONES DE OTROS ORGANISMOS

<u>Tema</u>	<u>Fecha</u>	<u>Lugar</u>
Reunión del Programa del Pastizal	Enero 7-9 1970	Jusepín, Venezuela
Conferencia Especial de la FAO sobre Pastos y Cultivos forraje- ros en América Tropical.	Enero 17-22 1972	Cali, Colombia
XIII Reunión del Programa de Pas- tos y Forrajes, ICA.	Julio 5-6 1972	Medellín, Colombia

00000o00000

VII. TRABAJOS

2000 10 10 10 10 10

A. La Producción de Semillas Forrajeras en Bolivia

James Wood*

La producción de forrajes es un factor esencial para la ganadería existente en Bolivia y por lo tanto, cualquier programa comprensible diseñado para mejorar y estabilizar las condiciones socio-económicas en Bolivia debe incluir un plan para incrementar la producción forrajera.

La población de Bolivia necesita carne y leche y ésto proviene del pasto, es decir de las forrajeras.

Además, las zonas más amplias de Bolivia, por clima y topografía, son adecuadas para la producción de forraje y no así la mayoría de los cultivos. Asimismo, existen grandes zonas que actualmente se encuentran en cultivo y que deberían usarse para sembrar gramíneas perennes, leguminosas, forbes y arbustos. Las excesivas inundaciones y procesos de erosión en el país hacen necesario sembrar muchas zonas con carácter de emergencia.

Es difícil estimar la cantidad total de semillas de gramíneas y leguminosas requeridas para llenar la demanda que resultaría de un programa de un programa de siembra en todas las zonas de la nación. Es razonable indicar que millones de kilos de semillas de gramíneas y leguminosas podrían usarse cada año si existieran incentivos apropiados para animar a los agricultores a cultivar forrajes, si se pusiera en vigencia un programa nacional de revegetación. A manera de comparación, a continuación se indica el promedio anual de producción de algunos cultivos pequeños de semilla en EE.UU.

Ryegrass	83 millones de kilos
Alfalfa	55 millones de kilos
Trébol Rojo	19 millones de kilos
Pasto Kentucky	16 millones de kilos
Lespedeza	15 millones de kilos
Timothy	13 millones de kilos

Por otro lado se puede mencionar que existen cantidades considerables de semillas de gramíneas producidas y utilizadas en las zonas del Oeste de los EE.UU.

Las necesidades de semilla de Bolivia alcanzan al 1 a 5% del total de lo requerido por EE.UU.

En la actualidad la producción de semilla en Bolivia es extremadamente inadecuada. La producción de semillas forrajeras, con excepción de la cebada, avena y lupine, es totalmente inexistente. Se produce una pequeña cantidad de semilla de alfalfa cinteña en los alrededores de Camargo, la que es comercializada en Cochabamba, pero por ser impura no cons-

* Técnico de la Misión de la Universidad de Utah.

tituye un producto de mucha demanda.

Unos cuantos kilos de pasto llorón han sido obtenidos en Patacamaya y la producción de esta semilla es insignificante.

Los agricultores y productores lecheros en la zona de Cochabamba necesitan desesperadamente semilla de alfalfa de buena calidad y de variedades mejoradas. Al presente, la única semilla de alfalfa que se produce es en pequeñas parcelas y por ciertas agencias interesadas en trabajos de investigación.

Los agricultores de Santa Cruz necesitan semillas de sorgo y pasto Sudan así como híbridos producidos por cruzamiento de ambas especies, pero no existen empresas dedicadas a esta producción. Ni siquiera el atractivo económico de la producción de algodón ha influido en la creación de una empresa productora de semilla que sirva para reemplazar la importación de esta semilla para Santa Cruz.

Los costos incrementados de producción en el exterior hacen que los agricultores bolivianos no tengan interés de importar grandes cantidades de semillas forrajeras. La producción doméstica de semillas de variedades y especies útiles es un componente necesario para llevar a cabo cualquier programa de mejoramiento que trate de involucrar la producción animal o vegetal en Bolivia.

Las investigaciones realizadas indican que con un número de especies introducidas de forrajes se podría contribuir a llenar las necesidades de la nación. Para ésto, se deberían producir semillas de las siguientes especies a la mayor brevedad posible:

<u>Especie</u>	<u>Variedad</u>	<u>Lugar de Adaptación</u>
Alfalfa	Ranger	Altiplano
	Moapa	Valles y zonas bajas
	Otras	Oriente y valles
Trébol rojo	Dollard	Altiplano y Valles
	Kenland	Altiplano y Valles
Trébol Ladino		Valles
Trébol Blanco		Valles y zona templada del Oriente
Trébol Amarillo	Madrid	Altiplano y Valles
Trébol Blanco		Altiplano y Valles
Vicia villosa		Valles
Festuca	Alta	Altiplano y Valles
Pasto Ovillo	Potomac	Altiplano y Valles con riego
Pasto Intermedio	Greener	Valles y zonas salitrosas
Ryegrass	Perenne, italiano, inglés	Altiplano y Valles
Pasto	Llorón	Altiplano
Pasto Azul	Kentucky	Valles con riego

<u>Especie</u>	<u>Variedad</u>	<u>Lugar de Adaptación</u>
Pasto Reed Canary		Valles con riego
Tall Oatgrass		Valles con riego
Sorgo		Santa Cruz y Beni
Pasto Sudan		Santa Cruz y Beni
Sorgo Sudán		Santa Cruz y Beni

La producción de semillas forrajeras es una empresa especializada, puesto que se debe prestar especial atención a las fases de producción y cosecha. Como la semilla de trébol y alfalfa es muy pequeña así como la mayoría de las semillas de gramíneas, es necesario contar con equipo especial de trilla y limpieza. La extramada dificultad paraseparar las semillas de malezas de las gramíneas hace necesario prevenir que las malezas crezcan en los campos donde se cultivan gramíneas para producción de semilla. Los cultivos de semillas forrajeras se manejan más fácilmente si la siembra en hileras en vez de "stands" continuos. Dichas hileras deben tener el ancho suficiente para permitir el control de maleza y prácticas de riego o conservación de humedad. Generalmente es conveniente hacer que las hileras tengan un ancho de 50 a 1.20 cms., pues facilita el control de insectos y plagas así como las operaciones de cosecha.

La mayoría de los pastos pueden cortarse antes de que lleguen a su completa madurez, evitando por lo tanto la pérdida de semillas por fractura de los tallos de las plantas, que es lo que ocurre cuando están completamente maduras. Las plantas cosechadas pueden ser almacenadas en un lugar seco hasta que las semillas estén completamente maduras y listas para la trilla. Se requerirá equipos especiales para efectuar la trilla y separación de las gramíneas y leguminosas.

Por lo general, se debe manejar el cilindro para trillar muy lentamente, pudiendo alterar el espacio de las barras de acuerdo a las necesidades de las operaciones de cultivo, así como también se pueden cambiar las sarandas. Se debe reducir el flujo de aire al trillar gramíneas cubriendo con cinta adherente todos los huecos de la máquina. Generalmente se quitan las semillas de gramíneas del fondo del separador a medida que las semillas pasan a través de las sarandas que generalmente contienen las semillas más grandes y partículas indeseables en la parte de arriba.

Sólo ensayando y experimentando se podrá obtener la mejor combinación de viento y sarandas para separar las semillas pequeñas. Es necesario limpiar la semilla con máquinas especiales para obtener un producto terminado apropiado para la venta y distribución a los agricultores.

Algunas de las herramientas especiales y maquinaria requerida para la industria semillera son las siguientes:

Peladora de semilla: SE usa para cosechar gramíneas; al pasar por el terreno, quita la semilla y la recolecta mientras que los tallos quedan intactos.

Recolectora y Amontonadora: Permite cortar las plantas y dejarlas en montones para que maduren. Luego se recogen los montones con la combinada.

Después de cosechar la semilla, es necesario procesarla. El procesamiento incluye secado, limpieza, experimentación, mezclado, escarificado, inoculado, fumigado, tratado y empaquetado.

Existen máquinas especiales para este propósito y varias de las mismas están siendo instaladas en la planta de procesamiento de semillas del ministerio en Cochabamba. En un futuro próximo, se espera que estas instalaciones podrán limpiar, procesar y empaquetar la mayor parte de las semillas forrajeras que el país necesita.

Constituye una gran necesidad la producción de semillas en las granjas dentro de Bolivia. Sin producción semillera local, no se puede esperar un gran avance en la producción ganadera y el desarrollo de la industria lechera.

000000000000

B. Manejo de Campos Naturales (Range) - UCU Series N° 1/75

Karl G. Parker*

1. "Range - Qué significa?

En términos modernos, "range" constituye todo terreno que tenga una cubierta permanente de pastos nativos o naturalizados, forbes, arbustos y otras plantas útiles como alimento de ganado, conservación de agua y vida silvestre o embellecimiento de terrenos silvestres.

"Pastos nativos o naturales son aquellos que crecen en los campos sin haber sido sembrados. Se hallan muy bien adaptados a su región y resisten las adversidades del clima, son el recurso básico para la ganadería del país".

2. Componentes esenciales del conocimiento básico de lo que es "range".

- a. Componentes del "range". Pantas (tipos), suelo y agua.
- b. Valores de las especies de plantas. (para animales, producción de agua).
- c. Qué es lo que sucede? (Tendencia de las condiciones del "range" relacionada con la productividad.
- d. Qué Hacer?. (Prácticas).

3. Aplicación del conocimiento.

- a. Cada zona o sitio de "range" es diferente. Se deben adaptar sistemas, a menudo alterados de acuerdo a un sitio del "range" podría ser aplicado a un sitio determinando de "range", una pequeña variación o modificación de ese sistema podría hacer que éste sea considerablemente más efectivo.
- b. Un buen conocedor del manejo del "range" es un buen observador (del comportamiento de plantas y animales).

El interpreta sus observaciones sobre lo que está sucediendo dentro de programas prácticos como mejorar el "range".

4. Factores - Influencias en el ecosistema del "range".

a. Clima.

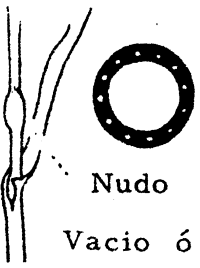
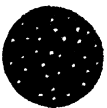
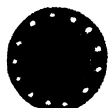
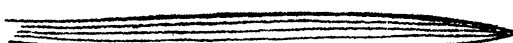
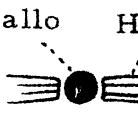
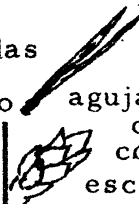
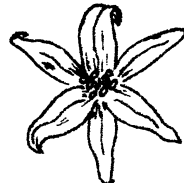
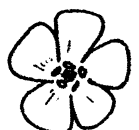
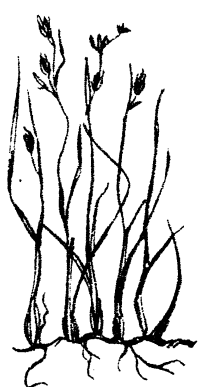
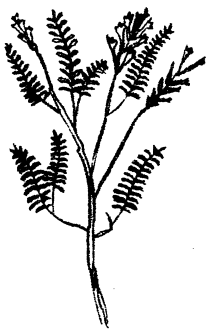
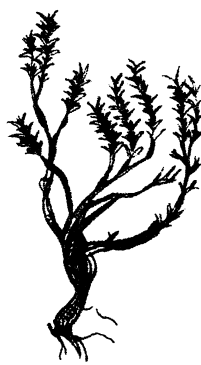
Agua - Generalmente hay demasiada o muy poca agua. Controla la producción.

Energía solar - No podemos controlarla; solamente aprovecharla con especies eficientes.

- b. Plantas. La naturaleza adapta las plantas al lugar del "range". Es el recurso básico en la producción de alimentos.

* Grupo Asesor de la Universidad Estatal de Utah, USAID/Bolivia

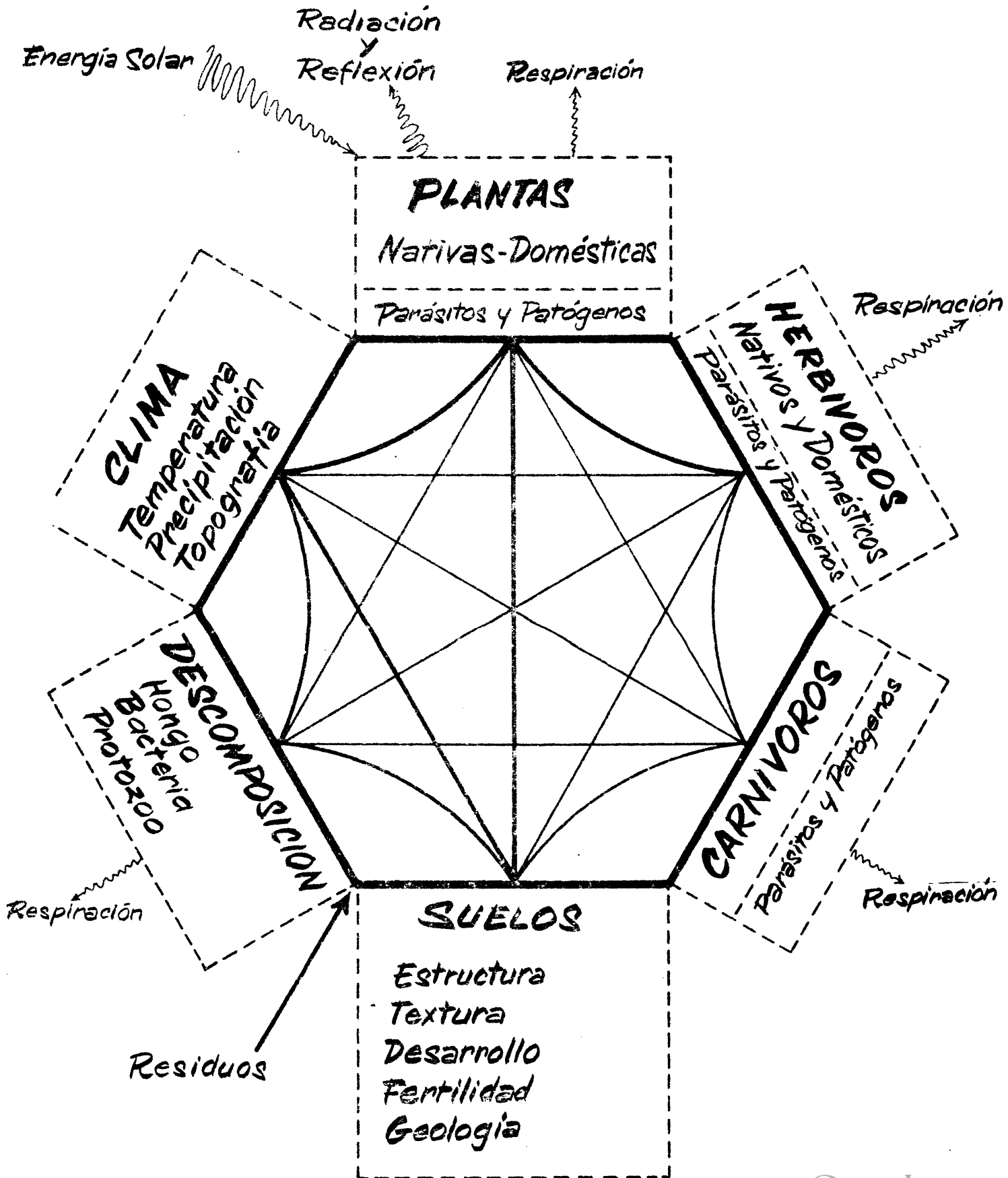
GROPO DE PLANTAS IMPORTANTES

	GRAMAS (Gramineus)	GRAMA SEMEJANTES ciperáceas	Juncos	FORBES	ARBUSTOS	ARBOLES
TALLOS	 Nudo Vacio ó con meollo	 Sólido Triangular	 Redondo	 Sólido	 Anillos concéntricos Sólido	 Corteza Sólido
HOJAS	 Venas paralelas	 Tallo Hoja	 Tallo Hoja		 Venas ramificadas	 Como agujas ó como escamas
FLORES	 Flósculo pequeño	 Estambre Ovario A veces combinado		 Vistoso		 Amento o flores vistosas
EJEMPLOS	 Pasto pluma	 Carex sp.	 Totorilla	 Garbancillo	 Canli	 Eucalypto

- c. **Animales.** Los animales prefieren y escogen ciertas plantas de pastoreo y dejan de lado las plantas que no les gusta. En consecuencia, dichas plantas dominan el lugar y causan pérdidas en la producción. Se necesitan instituir controles.
 - d. **Suelo.** Existe amplia variedad de suelos. Los suelos más maduros con una buena estructura son más productivos. El uso intensivo destruye o daña la estructura del suelo disminuyendo la infiltración de agua de lluvia y por consecuencia su producción.
 - e. **Micro-organismos.** Los micro-organismos del suelo son esenciales. Se los alimenta con materias orgánicas (de gramas).
 - f. **Fuego.** Los incendios por causas naturales (truenos, etc.) son una manera normal y natural para controlar plantas leñosas y plantas herbáceas menos palatables.
5. **Inventariación del range.**
- a. **Caracterización de las praderas (y cuencas) del país.**
 - 1) Por imágenes de ERTS
 - 2) Por fotos aéreas
 - b. **Clasificación y delineación de mapas.**
 - 1) Composición botánica
 - 2) Valores de las plantas
 - a) Nutritivas (véase los gráficos)
 - b) Para ordenamiento de cuencas hidrológicas
 - c) Otros
 - 3) Delineación de los sitios
 - c. **Preparación y uso de GUIAS TECNICAS en el manejo de pastoreo de cada sitio de acuerdo con:**
 - 1) Capacidad en el manejo de animales
 - 2) Importancia en la producción de agua y control de inundaciones.
6. **Prácticas en manejo de Range**
- a. **El plan (desarrollado en forma escrita y por delineación de mapas).**
 - 1) Sistema de pastoreo
 - a) Continuo (50% del follaje)
 - b) Rotación y descanso

EL ECOSISTEMA DE RANGE

(PASTOS NATURALES Y CUENCAS)



2) Control de pastoreo

Alambres o "herding"

Empotrerramiento de acuerdo con los sitios.

Control de aguadas

3) Suplementación nutricional

Fósforo, iodo, cobalto.

4) Control de plantas indeseables

Plantas menos palatables

Plantas venenosas

5) Control de la quema

La quema - un enemigo o amigo?

6) Control de aguas

"El agua es indispensable para los animales y al mismo tiempo, uno de los mejores elementos en el manejo de los campos.

a) Uso y mejora de las aguadas naturales

b) Construcción de aguadas artificiales, si son necesarias

c) Mantenga condiciones para infiltración máxima de las lluvias.

7. Pastos permanentes sembrados

Mata las malezas y cubre la semilla.

a. Arar y sembrar con "drill"

- a una profundidad de 1 cm. a 2.5 cms.

- usar semillas o materiales vegetativos adaptadas (nativas)

b. Sembrar range ahuecado al voleo.

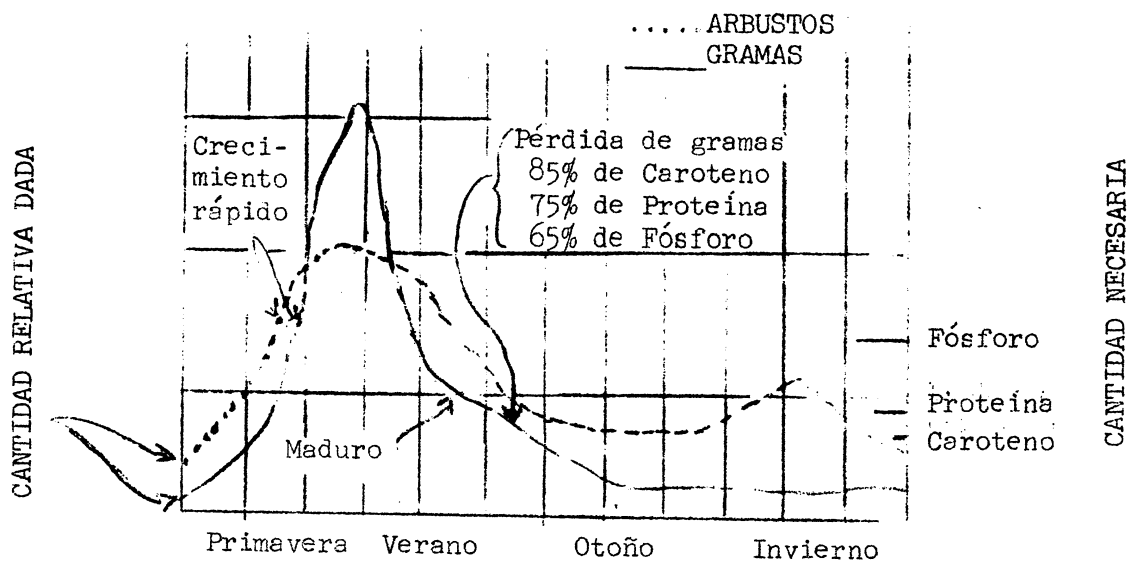
- en range despoblado de plantas deseables

c. Manejo

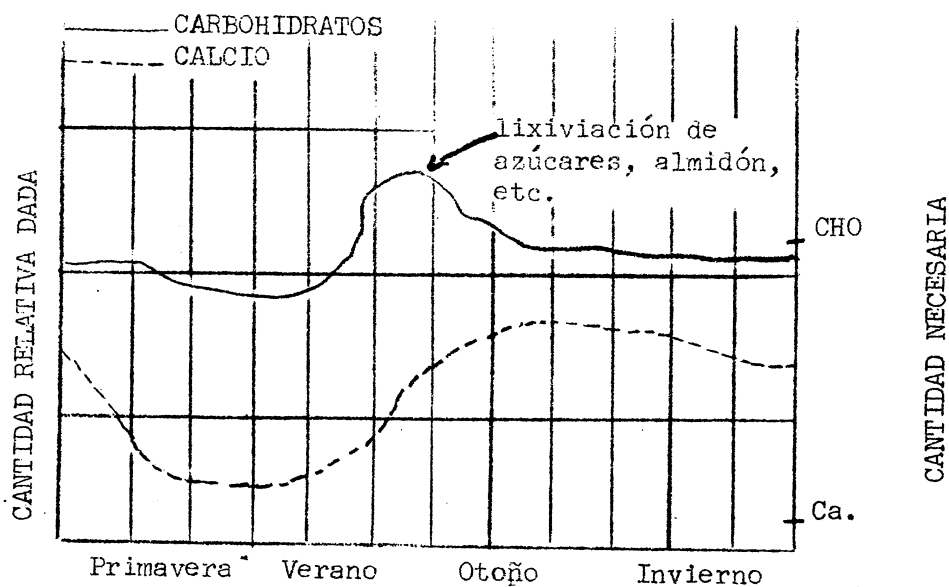
Pastoreo SOLAMENTE DESPUES DE MADUREZ de las especies sembradas.

Karl G. Parker
RDD/USAID/USU
8/III/73

TENDENCIA ESTACIONAL DE CONTENIDO DE NUTRIENTES
Proteína Fósforo Caroteno



TENDENCIA ESTACIONAL DE CALCIO Y
CARBOHIDRATOS EN GRAMAS DEL RANGE



Control de las plantas menos palatables

- Pastoreo intensivo y rotacional
- Segar las malezas

Fertilizantes

Fósforo

Nitrógeno - Evitar su uso por incluir especies leguminosad en la mezcla de semillas.

00000o00000

Manejo de Range

(PASTOS NATIVOS Y CUENCAS)



- Sin Manejo
- Demasiados animales
- Hay poca agua ó nada
- Tierras secas. Mucho polvo
- Pobreza campesina .



- Range bien manejado
- Agua disponible
- Ganado menor y mayor en balance con los pastos
- Vegetación disponible.

C. Trabajos de Pastos y Forrajes en la Estación Experimental de Chipiriri durante los años 1972 y 1973.

Javier Guevara S.*

Introducción

De acuerdo a la programación realizada en la III Reunión Nacional de Pastos y Forrajes, la Estación Experimental de Chipiriri ha desarrollado el programa forrajero en la medida de sus posibilidades; dandomayor énfasis a los trabajos de: Introducción, adaptación y selección de algunas especies y variedades forrajeras, entre gramíneas y leguminosas recomendadas para lugares similares al Chapare.

De las diferentes forrajeras estudiadas en la Estación, se han seleccionado algunas como promisorias para la zona. Sin embargo, en ningún caso los resultados alcanzados hasta hoy, deben ser considerados como definitivos.

La investigación debe buscar a la industria forrajera mejores soluciones para las necesidades futuras.

Mejoramiento y manejo de forrajeras nativas

Al respecto se realizan trabajos muy preliminares; actualmente se tiene en la zona dos gramíneas que abundan en la zona en forma natural, utilizado por los animales que pastan en la vera de los ríos y caminos, de las cuales en cooperación con misión UTAH, se ha mandado muestras para su respectiva identificación y determinación de sus principios nutritivos.

Introducción, Adaptación y Selección.

Sobre las especies y variedades introducidas en los años anteriores durante los años 1972 y 1973 se ha hecho una ampliación, con la introducción de algunas leguminosas, entre ellas: Atro phaseolus atropurpureums, Soya perenne Clycine javanica, Dolichos axilares, Centrosema plumieri y Centrosema pubesens.

Pese a la insistencia hecha con siembras en diferentes fechas, se pudo observar, que los resultados con las leguminosas son limitados, excepto el kudzu tropical; si bien el Atro y Clycine permanecen hasta el primer o segundo corte, pero desaparecen con la excesiva invasión de malezas que se presenta.

La evaluación de las especies introducidas se hace en base a parcelas de 20 mts² en un jardín de introducciones, en algunos casos por muestreo en lotes mayores. A continuación se tiene los resultados durante los años 1972 y 1973 en el (anexo cuadro I).

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

Cuadro I. Características Fenológicas y Rendimientos en Materia seca de las Diferentes Forrajeras Durante los Años 1972 y 1973

Especies y variedades	Altura/corte Promd./mts.	Nº/Cortes Prom./Año	Rend./Ton./Ha	
			Materia 1972	Seca 1973
<u>Gramíneas</u>				
Pennisetum purpureum (Var. Merk.)	1.00	6	21.56	28.50
Panicum maximum (var. coloniao)	0.92	6	13.37	15.11
Setaria macrostachya	0.80	6	12.75	15.30
Paspalum notatum	0.33	3	--	6.24
Melinis minutiflora	0.43	5	14.22	13.76
Panicum maximum (var' Makuani)	0.77	6	9.24	18.76
Pennisetum purpureum (var. elefante)	0.96	6	15.04	21.33
Digitaria decumbens	0.40	3	17.65	5.04
<u>Leguminosas</u>				
Pueraria phaseoloides	0.52	4	4.32	4.86
Clycine javanica	0.40	2	1.12	1.37
<u>Siembras mixtas</u>				
P.purpureum x P. phaseoloides	0.80	6	--	37.12
S.macrostachya x C. javanica	0.65	6	--	12.84
P.maximum (*) x P.phaseoloides	0.70	6	--	13.86
M.minutiflora x C. javanica	0.40	5	--	12.93
P.maximum (**) x C.javanica	0.65	6	--	15.13

* Variedad coloniao

** Variedad makuani

Materia seca obtenida, secando al horno con temperatura aproximada de 105°C.

Micromultiplicación y establecimiento

Actualmente se encuentra en ejecución trabajos de micromultiplicación con las especies: Pangola Digitaria decumbens, Guinea makuani panicum maximum, y Setaria Setaria macrostachya. Las densidades en estudio son: 50, 0.70 y 1.0 mts. entre surcos, con distancias de 0.30, 0.40, 0.60 sobre surcos.

Establecimiento

Siendo uno de los proyectos prioritarios de la Estación el engorde de novillos, durante los dos últimos años, se ha hecho trabajos de estableci-

miento con las especies: Pennisetum purpureum var. Merkeron, Panicum maximum Var. Coloniao, melinis minutiflora Pasto gordura.

Estas especies muestran hasta la fecha, mejor adaptabilidad a las condiciones de clima y suelo, son fáciles en su establecimiento por medio de semilla o propagación vegetativa, sin grandes costos, son persistentes y de buena palatabilidad.

El trabajo con leguminosas comprende dos categorías: Leguminosas para siembras mixtas con gramíneas, para mejorar de esta manera la calidad de pastoreo y leguminosas de estación corta a ser cultivadas para abono verde a fin de mantener la calidad de los suelos, dando una cobertura adecuada e incorporando la abundante materia verde que producen las leguminosas.

Epocas de establecimiento.

Dada las condiciones climáticas de la zona la siembra de las forrajeras, puede realizarse durante todo el año; sin embargo, dan mejores resultados siembras de 15/XI a 30/XII y siembras de 15/II a 30/III. Para el Chapare es una buena práctica y se debe recomendar la siembra de forrajeras después de la cosecha de arroz (o sea en el rastrojo) esto a fin de aprovechar que el terreno está limpio y coincide con la fecha de siembra adecuada.

Manejo de praderas artificiales.

Aún no se ha realizado trabajos a nivel de praderas, pero si, los estudios se llevan a nivel de parcelas experimentales, que consisten en la determinación de: Altura de corte, Frecuencia de Corte, Densidad de siembra que está en reciente ejecución.

Valor forrajero y carga animal

Hasta la fecha no existe trabajos de evaluación del valor forrajero a nivel de animales, pero se tiene confianza que durante el período de 1974 se iniciarán dichos trabajos con las forrajeras: Merkeron, Guinea, Coloniao, Capin gordura que se encuentran en etapa de apotreramiento.

Multiplificación y producción semilla

Este trabajo se encuentra en permanente ejecución. La Estación Experimental de Chipiriri, ha hecho la distribución de semilla en forma continua a los pequeños ganaderos de la zona, que también se encuentran en período de instalación de pastizales con forrajeras introducidas a la zona. La mayor parte de la semilla distribuida corresponde a: Merkeron Pennisetum purpureum, Guinea coloniao Panicum maximum, Kudzú tropical, Pueraria phaseoloides en las colonias: Mariposas, Kilómetro 24, San Mateo, Puerto Villarroel Chimoré, Ivirgarzama, Chipirir, Eteramazama, etc.

Divulgación y asesoramiento

De acuerdo a los resultados y experiencias conseguidas en la Estación, la mayor parte de asistencia técnica se presta a los pequeños ganaderos de la zona.

Se han dado charlas en diferentes oportunidades y colonias, sobre la utilización de las especies forrajeras y la implantación de praderas artificiales en los terrenos no apropiados para otros cultivos.

Conclusiones y recomendaciones

El número de especies forrajeras gramíneas disponibles en las zonas tropicales es alto y tienen un margen de adaptabilidad más amplia que las leguminosas excepto el Kudzú tropical. Sin embargo, se debe seguir con los trabajos de introducción de nuevas especies y variedades y su respectiva selección.

Siendo el cultivo de las ofrajeras, tan difícil como el de otras plantas, inclusive más difícil en su etapa de su establecimiento, se debe prestar mayor itnerés con la asistencia crediticia.

Siendo la ganadería un rubro de interés nacional, es necesario incorporar al programa ganadero otras que se está usando para otros cultivos que por las condiciones de suelo y clima y métodos de cultivo empleados no son adecuados para estos productos en la zona.

Si bien en la zona, el suelo plantea al agricultor dos problemas distintos: Su aprovechamiento como fuente de producción y su mantenimiento. El cultivo de las forrajeras y la cría de los animales responde a ambas necesidades.

00000000000000

D. Proyecto Todos Santos C.B.F. - COTESU

Informe de Labores - Noviembre 1973 - Mayo 1974.

Daniel Blanc*
Eduardo Ramírez M.**

Antecedentes

El Proyecto Ganadero Todos Santos se encuentra situado en la Provincia Santiesteban - Departamento de Santa Cruz - a 55 Kms. al norte de la ciudad del mismo nombre.

Su creación data del año 1962 a iniciativa del Ministerio de Economía Nacional y Corporación Boliviana de Fomento con el nombre de "Complejo Todos Santos"; su finalidad fue de mejorar y repoblar con la raza Santa Gertrudis de Pedigree las zonas ganaderas del Departamento de Santa Cruz. Tiene una superficie total de 2.973 has.

Las tierras son bastante representativas de las que confrontan problemas de agotamiento, debido al uso agrícola intensivo.

Desde su fundación se han introducido 829 has. de pastos cultivados de las siguientes especies.

Yaraguá	381 Has.	Capin	99 Has.
Merkeron	84 Has.	Estrella	26 Has.
Pangola	107 Has.	Buffel	6 Has.
Gramma negra	126 Has.		

Todos ellos distribuidos en 36 potreros totalmente cercados con alambrada.

A partir del año 1969 el incremento y la conservación de los pastizales va decayendo, en razón de la eliminación del soporte económico estatal y una sobrecarga animal; en este lapso de cuatro años ocurrió la degradación progresiva de las praderas con aparición del espinoso blanco y otros arbustos, siendo revertido a monte natural (barbecho) la mayor parte de los potreros; igualmente la alambrada ha quedado destruida por efecto de la quema.

Con la firma de un convenio bilateral entre la Corporación Boliviana de Fomento y la Cooperación Técnica Suiza, en el segundo semestre de 1973, se dió un impulso a la recuperación y mantenimiento de los pastizales existentes. Además se creó nuevas praderas, sobre terrenos vírgenes (desmontes) y renovando viejos (degenerados) pastizales. La introducción de Guineas enana (*Panicum maximum*), Pangola y Merkeron responden a las necesidades de la alimentación de un hato lechero que debe crearse a partir del año 1974. Lamentablemente, no haber podido instalar praderas mixtas (Asociación de gramíneas y leguminosas) por falta, en el mercado local de semilla de Glycine perenne u otra leguminosa adaptada al medio.

* Funcionario Proyecto Todos Santos

** Funcionario Proyecto Todos Santos

El plan de trabajo del 15 de noviembre de 1973 al 31 de mayo de 1974 persigue los siguientes objetivos:

- Como objetivo inmediato: Incrementar los pastizales en la mayor cantidad posible; recuperando praderas existentes por medio de limpieza a mano e implantando nuevas praderas.
- Como objetivo general: Implantación de pastizales apropiados para ganado lechero; así como también forrajes destinados a la alimentación de ganado de carne.

Trabajos Ejecutados en Noviembre 1973 a Mayo 1974

Los trabajos realizados durante este período se han planificado de la siguiente manera:

1. Recuperación de praderas existentes empleando mano de obra
2. Creación de nuevas praderas, eliminando praderas viejas y después de desmonte.

La limpieza de potreros para recuperar los pastizales, ha requerido empleo de mano de obra cuyo costo por hectárea fluctúa alrededor de 300.-- \$b.. El trabajo consistió en tumbar con hacha el espino blanco y otros arbustos, picar, amontonar y quemar, dejando limpio el potrero en condiciones de ser desbrozado. De esta manera se ha limpiado 500 has. (450 has. de pasto en su mayoría Yaraguá y Pangola; 50 has. para siembras nuevas) en el tiempo previsto.

Paralelamente a los trabajos de limpieza se ha iniciado con las nuevas plantaciones y siembras de pasto; roturando las praderas degeneradas y desmontando a máquina; el procedimiento se detalla a continuación:

-- Buffel (Cenchrus ciliaris).-- Se caracteriza por su resistencia a la sequía, soporta el pisoteo, se acomoda bien en tierras altas y arenosas. Se ha sembrado 35 has. al voleo, empleando un jornal por hectárea; la densidad de siembra fue de 10 Kg/Ha. lográndose buena población. Previamente a la preparación del terreno se hizo limpieza a mano, luego dos aradas y varias pasadas con rastra de discos dejando el terreno bien preparado.

-- Guinea enana (Panicum maximum var. trichoglume).-- Al igual que la anterior es resistente a la sequía, el mal drenaje la afecta bastante, apto para pastoreo y más palatable que Panicum maximum cultivado en el Brasil con el nombre de Coloniao. Se ha establecido por vía vegetativa 42 has. de este pasto, repartidos en dos potreros.

- 22 has. plantados en surcos separados de 1 m. y 0.50 m. entre plantas, arando pradera de Yaraguá péclica.

- 20 Has. en terreno desmontado a máquina; limpiando previamente los restos de desmonte a mano, luego se pasó 6 veces la rastra para eliminar la hierba y mullir bien el terreno. La distancia entre surcos y plantas fue la misma que en la anterior. En ambos casos se ha empleado 18 jornales por hectárea.
- Pangola (Digitaria decumbens). Es el pasto predilecto para las tierras bajas, excelente para pastoreo. Se ha implantado 70 has. por vía vegetativa, aplicando dos sistemas diferentes de implantación:
 - 20 Has. roturando pradera pérdida de Yaraguá y Pangola; se ha plantado a mano en surcos separados de 1 m. y a 0.50 m. entre plantas, el número de jornales empleados por ha. fue 14.
 - 50 has. en terreno desmontado a máquina; luego de la limpieza a mano de los restos de desmonte se pasó la rastra hasta dejar el terreno bien preparado, sobre ello se ha distribuido uniformemente la planta y en seguida una pasada con la rastra. Este sistema es el más empleado por los agricultores de la zona. Es importante que el terreno tenga buena humedad para tener éxito; tiene la ventaja de ser más económico (trabajo más fácil y rápido) se utilizó 9 jornales por hectárea plantada.
- Merkeron (Pennisetum purpureum var. merkeri Lecke) Prefiere tierras altas y bien drenadas, pasto palatable, no soporta el sobrepastoreo. Se ha establecido 20 has. de este forraje arando pradera de Yaraguá, en surcos separados entre sí de 0.70 m. y dentro de los surcos, tallos enteros entrecruzados en sus extremos; de esta manera se obtuvo buena población. Para plantar una hectárea se ha empleado 16 jornales.
- Resiembra de praderas antiguas. Entre ellos se tiene: 14 has. de Yaraguá, 2 has. de Merkeron y 0,5 has. de Buffel.
- Cultivos anuales. Actualmente se cuenta con: 33 hectáreas de maíz y 30 hectáreas de sorgo (Grazer "A") para ensilaje.

Mantenimiento General

Control de malezas.

Las malezas se controlan desbrozando continuamente tras cada pastoreo, para esto se utiliza dos desbrocadoras; las superficies desbrozadas son: Pangola 66 has; Guinea enana 22 Has.; Merkeron 131 Has.; Yaraguá 165 Has.; Pensacola 42 Has.; Buffel 76 Has; Grama negra 133 Has.; en total se tiene 635 has. desbrozadas.

Limpieza y arreglo de alambradas

Se tiene 38 Km. de alambrada limpia y reparada a un costo de 400.-- \$b/Km. El trabajo consistía en:

- Limpiar toda maleza junto al alambre, dejando un espacio de 2.5 m. a ambos lados para evitar que el fuego queme los postes.
- Replantar o cambiar los postes caídos; engrampar el alambre suelto y completar con nuevo alambre a las partes que falta.

Proyecciones Futuras

Ubicación de la lechería

La administración y manejo de los pastizales con grandes unidades de producción de ganado lechero exige una organización especial, consistente en esencia:

1. Central de ordeño
2. Distribución de potreros (alambradas) en función de los nuevos puntos de estacionamiento -agua-.

En la mayoría de los casos la situación de los pastos determina el lugar de erección de la central lechera con plazas de ordeño, comederos y bebederos y donde se haga posible el tratamiento veterinario. La solución ideal sería dado cuando las instalaciones construídas para el ganado, se encuentren ubicados en lugar céntrico de los pastizales, para evitar de esta manera mucho movimiento de ganado. Desde el pasto llegan las vacas a los patios donde se encuentran los bebederos de agua y allí serían recogidos, para el ordeño dos veces al día.

Proyecciones de la investigación aplicada a nivel de granja

Para la comprensión de los problemas es importante observar los siguientes aspectos:

- Aprovechamiento de distintas especies importantes, fase vegetativa, y estación.
- Intensidad y distribución del aprovechamiento, incluyendo la frecuencia o ritmo de pastoreo y sus fluctuaciones durante el año; la disponibilidad de forrajes en las diferentes estaciones, al cual se debe adaptar el aprovechamiento.
- Reacciones al pastoreo, a la segúa, a los fertilizantes y a otros tratamientos.

- Determinación de la carga animal (número de unidades de ganado mayor por hectárea) por especies o praderas mixtas.

La información sobre el aprovechamiento de las distintas especies es útil porque indica el papel de cada una de las más importantes en la alimentación del ganado. La intensidad y distribución del aprovechamiento señalan el grado y la dirección de los cambios posibles, o necesarios, en la frecuencia de pastoreo. Los datos referentes a la reacción de los animales son muy valiosos como orientación preliminar para los cambios que sea necesario hacer en relación a la elección de especies forrajeras.

Observar y clasificar las especies nativas

- Identificación y determinación de sus cualidades nutricionales.
- Tipos de vegetación (cubierta, composición, distribución, etc.)
- Período vegetativo
- Aspectos particulares; - resistencia a la sequía, inundaciones, quema, etc.

De estas observaciones se deducirá su utilización en función de las condiciones dictadas por la alimentación moderna de un hato en ganado de carne o leche.

Conclusiones

Una investigación forrajera aplicada a un nivel reducido debe hacer parte de los programas de trabajo de Todos Santos.

De acuerdo a las observaciones realizadas, se destaca la importancia de realizar trabajo de limpieza periódicas adaptados a la frecuencia de pastoreo, además se debe respetar los ciclos vegetativos de los pastos que conforman los diversos petrereros; sólo de esta modo podemos evitar la degradación de los pastizales. Asimismo podemos esperar:

- El mantenimiento o reaparición de especies útiles con un buen desarrollo vigoroso.
- Un control de la erosión debido a una cobertura densa.
- Que el alimento primordial del ganado esté siempre en condiciones inmejorables.

Como técnica de implantación más rápida y económica del pasto Píngola, empleando la rastra, está comprobada.



Resumen de los Trabajos Realizados - Noviembre 1973 - Mayo 1974

Noviembre 1973

Potrero N°	N° Has.	Trabajos realizados	Pastizales
3a	10	Desbrozada	Pangola
3c	22	Plantación	Guinea enana
7	48,5	Limpieza a mano	Yaragua
11	10	Limpieza a mano	Gramma negra
21	18,6	Desbrozada	Merkeron
29	6	Desbrozada	Gramma negra
17 + 33	3,4	Km. Limpieza y arreglo de alambrada	Pensacola - Buffel
<u>Diciembre 1973</u>			
1	12	Limpieza a mano	Yaraguá
3b	20	Plantación	Pangola
3d	20	Preparación de terreno para plantar.	Merkeron
4	35	Limpieza a mano para sembrar	Buffel
9	20	Limpieza a mano	Yaraguá
19	30	Siembra	Lab lab
32	8	Desbrozada	Gramma negra
19 + 21	3,1	Km. Limpieza y reparación de alambrada	Pangola - Merkeron
<u>Enero 1974</u>			
1 + 2	60	Limpieza a mano	Yaraguá
3c	22	Carpida	Guinea enana
3 d	20	Plantación	Merkeron
4	35	Preparación de terreno y siembra	Buffel
9	20	Desbrozada	Yaraguá
10	45	Limpieza a mano y Desbrozada	Yaraguá
11	10+20	Limpieza a mano y desbrozada	Gramma negra
12	10	Limpieza a mano	Gramma negra
13	30+2	Desbrozada Replantado	Merkeron
14	20	Limpieza a mano	Yaraguá + Coloniao
19	50 + 10	Preparación del terreno para plantar + Limpieza a mano	Pangola

Potrero N°	N° Has.	Trabajos realizados	Pastizales
20	18 +	Limpieza a mano +	
	6	Resiembra	Yaraguá
33+17	27	Limpieza a mano	Buffel
9 + 10 + 11	6,4 Km.	Limpieza y arreglo alambrada	Yaraguá y Grama negra
		<u>Febrero 1974</u>	
3b	20	desbrozada	Pangola
4	35	Desbrozada	Buffel
7	3	Resiembra	Y-araguá
17	21	Desbrozada	Pensacola + Guinea Coloniao
19	50	Plantación + Siembra	Pangola + maíz
19b	20	Limpieza restos desmonte y preparación terreno	Guinea enana
21	10	Volcar	Merkeron
22	20	Limpieza a mano	Merkeron
30 + 31	12	Desbrozada	Gramma negra
33	6 +	Desbrozada +	
	0,5	resemebrada	Buffel
29+30+31+32+34+rededor parque	4 Km.	Limpieza y arreglo alambrada	Gramma negra.
		<u>Marzo 1974</u>	
1 + 2	11	Limpieza restos desmonte para sembrar	Maíz + Yaraguá
5	12	Limpieza a mano + arada para	
3d	20	Desbrozada	Sorgo
1+2+7	70	Desbrozada	Merkeron
15	35	Limpieza a mano	Yaraguá
19b	20	Plantación	Pangola
24	25	Limpieza a mano	Guinea enana
26	16	Limpieza a mano para sembrar	Capin+Yaraguá
21 + 27	30,4	Desbrozada	Sorgo
28 + 35	24	Limpieza a mano	Merkeron
			Yaraguá + Pangola
1+2+3+4+13	8 Km.	Limpieza y reparación alambrada	Yaraguá, Guinea y Buffel

Potrero N°	N° Has.	Trabajos realizados	Pastizales
		<u>Abril 1974</u>	
5	12	Siembra	Sorgo
7	3	Preparación terreno y siembra	Yaraguá
12+30+rededor corral+Pista	73	Desbrozada	Grama negra
14+ Totoral	30	Desbrozada	Yaraguá + Colo- niao
15	25	Desbrozada	Pangola
23 + 36	36	Limpieza a mano	Yaraguá + Pan- gola
25	23	Limpieza restos desmon- te para sembrar	Maíz
26	16.5	Preparación terreno para sembrar	Sorgo
5+7+14+27+28 chaqueado	7,3 Km.	Limpieza y repara- ción alambrada	Sorgo + Yaraguá +Merkeron+Fan- gola
		<u>Mayo 1974</u>	
1 + 2	11	Preparación terreno y siembra	Maíz+Yaraguá
3a+3c	33	Desbrozada	Pangola+Guinea esena
4	35	Desbrozada	Buffel
13	31	Desbrozada	Merkeron
17	21	Desbrozada	Pensacola + Gui- nea coloniao
25	23	Preparación terreno y siembra	Maíz
26	16.5	Siembra	Sorgo
31 + 32	14	Desbrozada	Grama negra
20+22+26	5.8 Km.	Limpieza y reparación alambrada	Yaraguá + Mer- keron + Sorgo.

00000000000

E. Progresos en la Producción de Semillas Forrajeras en Bolivia

Anibal Guzmán H.*

El desarrollo de una ganadería altamente productiva solamente puede lograrse mediante la implantación en gran escala de praderas cultivadas. Para ello es necesario contar con una amplia disponibilidad de semillas forrajeras, preferiblemente de origen nacional por razones obvias.

La División de Semillas del Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios desde 1971 estuvo tratando de sentar las bases para impulsar la producción de semillas y establecer una verdadera industria nacional, capaz de abastecer la demanda interna y aún crear excedentes de exportación. En esta labor se puso mayor énfasis en la localización de áreas apropiadas, desarrollo de la infraestructura industrial, formulación del marco legal, y promoción a nivel de campo.

En el presente informe se hace mención a los antecedentes de programación, los trabajos ejecutados, y los resultados alcanzados a la fecha en la producción de semillas ofrrajeras en el país.

1. Antecedentes de programación

Aunque el problema semillero ya fue enfocado en sus justas proporciones en la II Reunión Nacional de Pastos y Forrajes realizado en Cochabamba en julio de 1970, para mayor referencia se señalan a continuación los aspectos más importantes tomados en cuenta en la programación.

a) Superficie y población ganadera del país.

En el cuadro 1 se anota la superficie potencial ganaderay la población bovina y ovina, según zonificación ecológica y estimaciones realizadas por el MACA.

* Ing. AGr. M.C.A., Jefe de la División de Semillas
Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios

Cuadro 1. Superficie ganadera y población bovina y ovina del país
diferencia en 6 zonas ecológicas

Z o n a	Superficie ganadera po- tencial Has.	Población Bovina	Población Ovina
Trópico Húmedo (Beni y Pando)	18.354.690	758.000	.-
Trópico Semi-Húmedo (Santa Cruz)	16.000.000	411.000	.-
Trópico Seco (Chaco, Santa Cruz, Sucre y Tarija)	7.722.540	121.000	.-
Valles Mesotérminos (Yungas de La Paz, Cochabamba y Sucre)	1.623.210	65.400	.-
Valles Templados	3.850.508	307.000	2.300.000
Altiplano	5.484.775	320.100	4.200.000
	53.035.723	1.982.500	6.500.000

Además de estas especies animales se calcula que el país cuenta con las siguientes cantidades de otra clase de ganado:

Porcinos	550.000
Caprinos	1.165.000
Auquénidos	922.000

La densidad de ganado bovino por unidad de superficie es variable por regiones (en praderas naturales del Beni 6 Has/cabeza/año y en pastos cultivados de Cochabamba 1 Ha/cabeza/año. En ovinos la capacidad receptiva de praderas naturales varía desde 1-2 Ha/cabeza/año en el altiplano norte y ahijaderos hasta 3-4 Ha/cabeza/año en el altiplano Sur. En praderas cultivadas la relación se invierte estimándose que en promedio se puede criar 5 cabezas/ha/año.

b) Especies Forrajeras Recomendadas

Como consecuencia del trabajo desarrollado en las diferentes Estaciones Experimentales del país se ha llegado a recomendar el cultivo de las especies forrajeras indicadas en los cuadros 2 y 3, con especificación de nombre científico y la densidad de siembra.

Cuadro 2. Forrajeras adaptadas al Altiplano y Valles

N o m b r e	E s p e c i e	Dentidad de Siembra		
1. Alfalfa	<u>Medicago sativa</u>	15	-	20
2. Trébol Rojo	<u>Trifolium pratense</u>	10	-	15
3. Trébol Egipcio	<u>Trifolium alexandrinum</u>	15	-	20
4. Vicia Velluda	<u>Vicia villosa</u>	25	-	45
5. Pasto Ovillo	<u>Dactylis glomerata</u>	12	-	20
6. Pasto azul de Kentucky	<u>Poa pratensis</u>	15	-	20
7. Festuca	<u>Festuca arundinacea</u>	18	-	25
8. Pasto Llorón	<u>Eragrostis curvula</u>	1	-	7
9. Pasto Trigo	<u>Agropyron cristatum</u>	12	-	20
10. Rye Grass	<u>Lolium perenne</u>	20	-	25
11. Avena	<u>Avena sativa</u>	60	-	80
12. Cebada	<u>Hordeum vulgare</u>	70	-	90
13. Maíz	<u>Zea mays</u>	20	-	30
14. Centeno	<u>Secale cereale</u>	60	-	100
<u>Forrajeras adaptadas al trópico</u>				
1. Kudzu	<u>Pueraria phasloides</u>	3	-	7
2. Soya forrajera	<u>Glycine max.</u>	60	-	120
3. Atro	<u>Phaseolus atropurpureus</u>	4	-	8
4. Glycine	<u>Glycine javanica</u>	4	-	8
5. Lab-lab	<u>Dolichos Lablab</u>	15	-	30
6. Centrosema	<u>Centrosema pubescens</u>	3	-	7
7. Yaragua	<u>Hyparrhonia rufa</u>	10	-	25
8. Capin planta	<u>Panicum purpurascens</u>	2	-	4*
9. Merkeron	<u>Pennisetum purpureum</u>	2	-	4*
10. Guinea	<u>Panicum maximum</u>	4	-	8
11. Capin gordura	<u>Melinis minutiflora</u>	2	-	7
12. Buffel	<u>Pennisetum ciliare</u>	5	-	7
13. Pangola	<u>Digitaria decumbens</u>	3 tn	-	
14. Sorgo	<u>Sorghum vulgare</u>	25	-	40
15. Maiz	<u>Zea mays</u>	20	-	30

* tn (veg)

c) Importación y producción nacional de semillas

En 1972 se importó un mayor volumen de semillas forrajeras, habiendo disminuido en 1973. Esta importación mayormente se realizó a través de instituciones como el Grupo Asesor de Utah, COTESU, y el Programa BOL-21.

La importación de estas semillas por el comercio regular normalmente es muy reducida y se circunscribe a semilla de rye grass, que es utilizada en parques y jardines, y algo de semilla de alfalfa peruana.

La producción nacional de semillas de alfalfa es de 900 quintales anuales aproximadamente y se circunscribe a los valles de Cinti. Semilla de Yaragua, Lab-lab, soya forrajera, etc, se produce en Santa Cruz en una cantidad aproximada de 800 quintales anuales. Además se produce semilla de avena y maíz por COTESU y algunos agricultores en Cochabamba. El detalle se indica en el siguiente cuadro:

Cuadro 3. Importación y producción nacional de semillas, 1972

Origen	Semilla importada Kg.	Semilla nacional Kg.
Imp. por Grupo Asesor Utah	19.794	--
Imp. por Grupo Asesor Utah para BOL-21	6.991	--
Importada por COTESU	3.375	--
Importada por particulares y co- mercio regular	9.080	--
Producción Nal. valles		70.620
Producción Nal. trópico		50.000
T o t a l e s :	39.240	120.620
T o t a l G e n e r a l : 159.860		

2. Cálculo estimativo de las necesidades de semillas forrajeras

Suponiendo que las praderas artificiales podrían establecerse con mayor ventaja en los centros de engorde y áreas lecheras del país donde acabaría de criarse el ganado destinado al matadero (15% de la población ganadera según Latinoconsult) se precisaría establecer 297.375 has para ganado bovino (1 c/ha.) y 195.000 has. para ganado ovino (5 c/ha.), o sea un total de 492.375 Has. que es algo menor al 1% de la superficie ganadera potencial del país (Cuadro 1). Considerando la zonificación establecida se precisaría 289.065 has. en el altiplano y valles templados y 203.310 en el trópico y valles mesotérmicos (yungas).

Se estima a grosso modo que las praderas cultivadas en el altiplano y valles estarían constituidas en un 50% por leguminosas (alfalfa, vicia, trébol, principalmente), 25% por gramíneas perennes (pasto ovillo, festuca, pasto llorón) y 25% por gramíneas anuales (avena, cebada, maíz). En el caso del trópico se considera que el 20% sería sembrado con semilla de gramíneas perennes (guinea, buffel, yaragua), el 30% con gramíneas

de reproducción vegetativa (merkeron, capin planta y Pangola), 25% con leguminosas (Atro, Clycine, Kudzu, soya, Lab-Lab) y el 25% restante con gramíneas anuales (maíz, sorgo).

El cálculo estimativo en base a estas consideraciones de las necesidades de semilla se indican en el siguiente cuadro:

Cuadro 4. Detalle de las necesidades de semillas para establecer 492.375 has. de praderas artificiales.

Región	Grupo Vegetal	Porcentaje	Superficie Has.	Densidad promedio Kg/ha.	Cantidad semillas ton.
Altiplano y valles	Leguminosas	50	144.533	20	2.891
	Gramíneas per.	25	72.266	15	1.084
	Gr. anuales	25	72.266	30	2.168
Trópico	Gr. Per. Sem.	20	40.663	15	610
	Gr. Per. Veg.	30	60.993	3 tn.	182.970
	Leguminosas	25	50.827	29	1.474
	Gr. anuales	25	50.827	25	1.257
			492.375		

Cantidad semillas	9.483
Cantidad mat. vegetativo	182.979

Como se puede apreciar en el cuadro 4 las necesidades de semillas para cubrir las 492.375 has. con praderas cultivadas alcanzan a 9.483 toneladas (206.152 quintales) y 182.979 ton. de material vegetativo.

Excluyendo material vegetativo, al comparar las cifras de las necesidades de semillas (9.483.000 kg.) y la disponibilidad total de 159.860 Kg se ve que este último volumen constituye apenas el 1.68% de las necesidades. La semilla importada tiene un valor aproximado de 160.000 dólares que tiende a elevarse por el aumento de los precios de origen y transporte. Si tuviéramos que importat toda la semilla necesaria calculada anteriormente, los gastos en divisas sobrepasarían los 27.000.000 de dólares (\$us. 3 por kg. en promedio). Estas cifras justifican la necesidad de impulsar la producción nacional de semillas forrajeras.

3. Trabajos efectuados en producción de semillas forrajeras en Bolivia

Por las consideraciones anteriores, la División de Semillas del MACA, desde 1971, estuvo preocupado de dar vigencia real a la producción nacional de semillas forrajeras en el país, a cuyo efecto desarrolláronse los siguientes cursos de acción.

- a. Establecimiento de parcelas demostrativas y de observación en producción de semillas de las especies recomendadas por investigaciones en diferentes localidades del país.
- b. Promoción educativa de productores potenciales de semillas a través del contacto directo de los técnicos de semillas y de extensión agrícola y distribución de publicaciones.
- c. Impulso a la multiplicación comercial de semillas de alfalfa, vicia, avena y forrajeras tropicales (leguminosas) en La Paz, Cochabamba, Chuquisaca, Tarija y Santa Cruz.
- d. Formulación del marco legal para fiscalizar la producción, importación, comercio y distribución de semillas.
- e. Establecimiento de la base industrial semillera (plantas procesadoras de semillas).
- f. Formación de Empresas de producción de semillas.

Los resultados obtenidos en estos trabajos se mencionan brevemente a continuación:

a. Parcelas demostrativas

Siendo de mayor urgencia producir semilla de especies adaptadas al altiplano y valles templados, las parcelas demostrativas y de observación fueron establecidas en las siguientes localidades: Sorata (La Paz); Las Carreras, Culpina, Yotala, San Lucas (Chuquisaca); Concepción, San Lorenzo y Villamontes (Tarija); Valle de Cochabamba, Chinguri, Mizque y Toralapa (Cochabamba); Lequezana y Puna (Potosí); Comarapa, Saipina, San Isidro, Los Negros, Mairana, Samaipata, Warnes, Abapó-Izozog (Santa Cruz). En varias de estas zonas también se llevaron a cabo multiplicaciones en escala comercial. En regiones abrigadas del altiplano se intentó producir semilla de avena Rotenburger.

Lamentablemente, por ser cultivos permanentes y requerir cuidados especiales, muchas de las parcelas demostrativas no concluyeron con éxito. Sin embargo, en algunos casos se logró una valiosa información que permitirá afinar las técnicas de producción en el futuro. Es así que se pudo establecer que la alfalfa Ranger, cuya semilla se precisa en el altiplano, no prospera bien en ninguna de las zonas estudiadas. Crece débil y con tallos raleados, tiene un desarrollo postrado muy prolongado, es de lenta recuperación, rebrota antes de que maduren las semillas, y forma pocas vainas. En Sorata, en cooperación del IICA, se estudió el comportamiento de clones de Ranger transplantados de Belén, habiéndose observado prevalencia de enfermedades y aborto de flores. Moapa prospera en todas las localidades mucho mejor, seguramente por ser de pronta recuperación después del corte. En San Lucas se probó Caliverde que produjo semilla con un rendimiento de 4 qq/ha. En el valle de Cochabamba, COTESU, logró producir alguna cantidad de semillas de alfalfa Moapa, Sonora, African y Du Puits, pero aún se encuentra en etapa de experimentación. En Los Negros,

San Isidro, Mairana, Abapó-Izozog y Villamontes se ha visto un buen desarrollo vegetativo de MOapa pero aún no se ha logrado cuantificar la producción misma de semilla.

La vicia produce semilla de buena calidad en un sólo ciclo de cultivo en Sorata (La Paz) y Chinguri (Aiquile, Cochabamba), pero falta aún medir el rendimiento, método de cultivo (asociada o sola), época de siembra y cosecha. Inicialmente se estima que puede obtenerse 7 qq/ha. en cultivos asociados con avena.

La avena Rotemburger, recomendada por Belén, fracasó completamente en el Valle de Cochabamba por su alta susceptibilidad a la roya (*Puccinia coronata*). Su comportamiento en las zonas altas y frías de Tiraque fue mejor, y aunque todavía tiene cierto ataque de roya, se puede asegurar una producción de 20 qq/ha. Iguales posibilidades de producción existen en Ravelo (Potosí) y Culpina e Incahuasi (Chuquisaca).

De las gramíneas perennes adaptadas al altiplano y los valles (*Festuca*, *Dactylis*, *agropyron*, y *Eragrostis*) solamente la última, aún en las condiciones de Patacamaya, produce satisfactoriamente semillas. No así las otras porque, al parecer, los días son muy cortos.

El trébol berseem, según trabajos de COTESU, produce abundante semilla en las condiciones del valle de Cochabamba. Otras especies de trébol y *Melilotus* producen semilla en forma satisfactoria en todos los valles del país.

La producción de semilla de forrajeras tropicales sólo tiene problema en la cosecha de leguminosas como *Glycine* y *Atro* por sus características de indeterminadas, que dificultan y encarecen la cosecha y el manejo del cultivo. Los pastos como Yaragua Buffel se producen satisfactoriamente en forma comercial. Los de producción vegetativa como Merkeron, guinea, pangola tampoco tienen problemas, razón por la cual se está extendiendo su cultivo en todas las regiones tropicales del país.

b. Producción comercial de semillas de forrajeras.

La División de Semillas del MACA, que recién cuenta con personal propio a nivel regional desde abril de 1973, trató de iniciar la producción comercial de semillas forrajeras bajo contrato con agricultores, en las siguientes superficies y distritos:

Cuadro 5. Superficie de siembra de forrajeras ciclo 1973/74

Distrito	C u l t i v o				Total
	Alfalfa	Vicia	Avena	F. Trop.	
La Paz	.-	10	5	.-	15
Cochabamba	25	10	30	.-	65
Chuquisaca	5	20	20	.-	40
Tarija	5	5	5	.-	15
Santa Cruz	15	.-	.-	10	25
Totales	40	45	60	10	155

Rendimiento Esp. 7 qq/Ha. 7 qq/ha 25 qq/ha 5 qq/ha
 Produc. probable 280 qq/ha 315 qq 1.560 qq 50 qq

Separadamente, con miras a procesar mayormente semilla de algodón, soya, y poroto, y que eventualmente puede utilizarse en procesamiento de semillas de forrajeras, se tienen proyectos a nivel de factibilidad del Comité de Obras Públicas de Santa Cruz para el valle de Tucavaca y de un empresario privado cerca a Cotoca. Además existe otra empresa privada en Campo Pajoso, cerca Villamontes. Con estas instalaciones se llenarán completamente las necesidades del país en infraestructura industrial semillera.

c. Plantas de procesamiento de semillas

Aunque la pureza genética y mecánica depende fundamentalmente de las condiciones en que se lleva a cabo el cultivo para semilla, se puede mejorar en gran medida la presentación de la semilla siguiendo un adecuado proceso de limpieza y selección. Es así que el estado a través de la División de Semillas, las instituciones como COTESU y la iniciativa privada decidieron establecer sus propias plantas de procesamiento de semillas que varía desde una máquina sencilla en el caso de Pairumani hasta instalaciones compactas mejor dotadas como las de COTESU en Cochabamba. La División de Semillas está a punto de iniciar la operación de su planta en Cochabamba que tiene una capacidad de 3 ton/hora. Asimismo en el valle de Tarija esta oficina tiene proyectos en marcha para instalar una nueva planta de procesamiento que completarán la infraestructura industrial semillera del país.

d. Marco legal

En fecha 8 de febrero de 1974 finalmente fue promulgado el D.S. N° 11.341 sobre fiscalización de la producción, importación, distribución y comercio al detalle de semillas, cuyo Reglamento será aprobado próximamente por el Gabinete Ministerial. Con estos documentos, requisitos y standards de certificación que se fijarán de acuerdo a las características típicas del país, estaría dado el marco legal, que es de fundamental importancia para regular y controlar especialmente el comercio de semillas en beneficio del agricultor usuario.

e. Promoción educativa

En este aspecto, además de la campaña desarrollada a través del Servicio de Extensión, la División de Semillas ha distribuido boletines de información como los titulados: "Vicia velluda, su cultivo para producción de semillas", "Manual de forrajes para Bolivia", y la "Alfalfa; un forraje económico y nutritivo".

La parte más difícil en producción de semillas de forrajeras es precisamente la educación y convencimiento del agricultor. Para trabajar con mayores posibilidades de éxito en este capítulo es necesario, ante todo, contar con un "paquete tecnológico" establecido en base a investigaciones serias y profundas.

f. Empresa Nacional de Semillas

Ante la ausencia de la iniciativa privada en producción de semillas, y como un estímulo al desarrollo de la misma, se ha pensado en crear una Empresa Nacional de Semillas descentralizada con autonomía técnica, económica y administrativa. Para ello se está ejecutando actualmente el Proyecto de Factibilidad que seguramente estará concluido a fines de 1974. Esta Empresa no será mutuamente excluyente sino complementaria con la iniciativa privada porque abarcará fundamentalmente rubros de interés social.

Lamentablemente, aunque se proporcione semilla básica a créditos no se logró abarcar ni el 30% de lo programado, fundamentalmente por razones de orden climático y escasa comprensión del problema semillero por parte de los agricultores. Mayormente se produjo semilla de avena Lab-lab y Atro.

Paralelamente, otras instituciones y la iniciativa privada empezaron a interesarse por la producción comercial de semillas forrajeras. Es así que desde 1972 COTESU en Cochabamba está produciendo semilla de avena Bannock y Rotemburger, maíz Rocamex y trébol alejandrino que posteriormente se amplió a alfalfa, vicia y rye-grass. Los volúmenes producidos fueron 25 toneladas en 1972, 33 en 1973 y probablemente 78 el presente año. De estos volúmenes el 98% corresponde a avena y maíz. Asimismo Pairumani en Cochabamba intentó producir semillas de avena y vicia, habiéndose concretado precios en 1974 con una producción estimada de 250 qq.

Por otra parte en Santa Cruz, algunas empresas como la Algodonera S.A. iniciaron la producción en gran escala de semilla La-lab tanto para satisfacer las necesidades propias del establecimiento como para la venta. Al parecer en 1973 produjo cerca a 800 quintales de esta semilla. Otros agricultores privados de las provincias orientales de Santa Cruz impulsaron por cuenta propia la producción de semilla de Yaragua que llega al mercado en una cantidad aproximada de 200 quintales anuales.

4. Factores determinantes en la producción de semillas de forrajeras.

A pesar de los evidentes progresos que se ha alcanzado en la producción de semillas forrajeras en el país, a los cuales se hizo referencia en el acápite anterior, existen otros factores que pueden favorecer, limitar o impedir la producción de estas semillas, los cuales principalmente son:

a. Aspectos climáticos.

Un clima despejado y seco, que no sea excesivamente caluroso, es el más apropiado para la floración polinización, formación y desarrollo de las semillas. En esta condición hay mayor población de insectos polinizadores y se acelera la actividad de los mismos. Hay menos enfermedades de plantas y la cosecha puede realizarse a tiempo. No hay heladas ni lluvias excesivas. De ahí que las zonas áridas o semi-áridas de clima templado que cuentan con agua de riego, son las más apropiadas para esta empresa, donde se obtienen semillas llenas, brillantes, y con alto porcentaje de germinación.

b. Aspectos agronómicos

La primera consideración es producir semilla de especies y variedades adaptadas a las condiciones ecológicas donde se empleara para producir forraje. No se presenta ningún problema en localidades como Cochabamba y Santa Cruz donde la producción para forraje y semilla es en la misma región. Pero en el caso del altiplano la situación es diferente. En esta condición la alfalfa, el trébol, el pasto ovillo, la festuca, etc. proporcionan forraje abundante y de buena calidad pero no producen semilla. En este caso se debe seguir la técnica especial de producir semilla fuera de la región de uso.

Por otra parte, siendo la producción de semillas forrajeras una actividad especializada que requiere conocimientos, destreza, oportunidad en las operaciones y, muchas veces equipo especial para cada condición ecológica es necesario determinar con precisión épocas de siembra, corte, cosecha, rendimiento, población de insectos polinizadores y dañinos, enfermedades, malezas, fertilización, riego, etc.

c. Aspectos económicos

Hay regiones donde los agricultores prestan atención únicamente a la producción de forraje por tener mercado seguro y ser una actividad menos complicada. Hay problemas de precio de la semilla que puede fluctuar entre márgenes amplios de acuerdo a la oferta y la demanda. Los excedentes de semillas de forrajeras no tienen un uso alternativo como sucede con los cereales que pueden destinarse al molino o a la alimentación de animales. El costo de producción de semillas forrajeras es comparativamente elevado, especialmente en leguminosas, la mayor parte de las cuales son de hábito indeterminado, que exige muchos jornales en la cosecha y manejo del cultivo. En las regiones ecológicamente favorables para el cultivo de forrajeras destinadas a semilla se cultivan otros productos de mayor rentabilidad. Frecuentemente las variedades recomendadas son menos productoras de semillas como sucede con la alfalfa Ranger o Mapa respecto a la Cincha.

d. Aspectos estructurales

En este capítulo deben considerarse problemas como la existencia de infraestructura caminera de riego y de servicios, disponibilidad de tierras,

distribución de la población, nivel educativo, clase de agricultura que se practica, etc. que varían de una zona a otra y son determinantes para la producción de semillas de forrajeras.

5. Regiones agrícolas de Bolivia en relación a la producción de semillas de forrajeras.

De acuerdo a lo que se mostró en el cuadro 1, Bolivia posee 6 zonas ecológicamente distintas. La zona altiplánica en toda su extensión, tiene limitaciones climáticas. Las heladas son frecuentes e intensas aún en pleno verano, lo cual es muy riesgoso para la floración y formación de las semillas que es el período más delicado de las plantas. No hay población apreciable de insectos polinizadores. Desde el punto de vista de suelos la mayor extensión es árida, y salitrosa. Las zonas de suelo relativamente profundos y húmedos o con riego, son muy reducidas y están excesivamente parceladas (minifundio).

El trópico húmedo de Beni Pando y parte de Santa Cruz se encuentra desvinculada del resto del territorio. Por ello y por ser zona con precipitación y humedad relativa alta, con excepción de algunas áreas restringidas, no es apropiada para producción de semillas de forrajeras.

Los valles mesotérmicos, propiamente conocidos con el nombre de Yungas, son muy húmedos. Tienen topografía muy quebrada y predominan el minifundio. En estas condiciones es problemática la producción de semillas de forrajeras.

Los valles templados de Cochabamba, Chuquisaca y Tarija tienen condiciones excelentes para producción de semillas de forrajeras. La temperatura es adecuada, predomina el tiempo despejado y seco, se dispone de riego en la mayor parte de las áreas. La población de insectos es adecuada. No hay heladas en la época de floración y formación de semillas. Pero tienen el gran inconveniente del minifundio y la existencia de cultivos competitivos de alta rentabilidad.

El trópico seco de Santa Cruz y Tarija tienen temperatura algo calurosa, pero suficientemente buenas para la producción de semillas forrajeras. Hay amplia disponibilidad de tierras, la precipitación escasa y la humedad relativa baja. La población de insectos polinizadores parece favorable. No hay cultivos competitivos. Pero falta infraestructura de caminos, riego y de servicios. Estando en vías de solución estos últimos problemas, es posible que esta zona sea la más adecuada para producción de semillas de forrajeras en Bolivia.

Con estos antecedentes y considerando que los requerimientos ecológicos de las diferentes especies y variedades de forrajeras recomendadas son diferentes, inicialmente se establece la siguiente zonificación para producción de semillas de forrajeras:

Alfalfa

Mairana
Mizque
Abapó-Izozog
Villamontes - Yacuiba

Vicia

Valle Cochabamba
Valle Tarija
Sorata
Culpina e Incahuasi

Avena

Valle Cochabamba
Tiraque
Cultina a Incahuasi
Ravela

Especies tropicales

Norte y este de Santa Cruz
Abapó-Izozog
Villamontes - Yacuiba

Para impulsar la producción de semillas en estas áreas existe actualmente el factor favorable de los precios que es un estímulo de primer orden. En alfalfa, según los rendimientos, se pueden tener ingresos de \$b.10.000 a \$b. 20.000 por hectárea.

Sin embargo para que realmente se puede impulsar la producción ante todo se requiere contar con un "paquete tecnológico" en producción de semillas forrajeras que va más allá de la información general conocida y que debe ser determinado y proporcionado por los servicios de investigación en estrecha cooperación y coordinación con la División de Semillas y otras instituciones coadyuvantes como COTESU, CORGEPAI, CBF, y las Universidades. De otro modo, será difícil, sino imposible, hacer avances significativos en producción de semilla forrajera en el futuro inmediato.

00000o00000

VIII. PROGRAMA NACIONAL DE INVESTIGACIONES EN
PASTOS Y FORRAJES 1974-1976

WILLIAM L. BROWN, JR. (1914-1974)
1914-1974

VIII. PROGRAMA NACIONAL DE INVESTIGACIONES EN PASTOS Y FORRAJES 1974-1976

Proyectos	ALTIPLANO										VALLE			TROPICO		
	Patacamaya		Belén		Chinoli		Torralpa		UMSS-COTESU		Chipiriri		Saavedra			
	ee	pe	ee	pe	ee	pe	ee	pe	ee	pe	ee	pe	ee	pe		
I. <u>Prácticas Culturales</u>																
1. Asociación de leguminosas y gramíneas	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-		
2. Epoca, altura y sistema de asociación	-	-	x	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-		
3. Distancias y densidad de siembra	-	-	-	-	-	-	-	x	-	x	-	-	-	-		
4. Riego y fertilización	-	x	-	x	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-		
5. Control plagas, enfermedades y malezas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x		
6. Manejo de praderas artificiales	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-		
7. Manejo de praderas naturales	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
II. <u>Valor Nutritivo</u>																
1. Digestibilidad y análisis químico	-	x	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-		
2. Sistema de pastoreo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x		
3. Carga animal	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-		
III. <u>Mejoramiento</u>																
1. Colección e introducción de especies y variedades(Artf.Nat)	-	x	-	-	-	-	x	-	-	-	-	x	-	-		

Proyectos	ALTIPLANO						VALLE						TROPICO					
	Patacamaya		Belén		Chinoli		Torolapa		UMSS-COTESU		Chipiriri		Saavedra					
	ee	pe	ee	pe	ee	pe	ee	pe	ea	pe	ee	pe	ee	pe	ee	pe	ee	pe
2. Cruzamientos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IV. Introducción regional y pruebas de demostración	-	x	-	x	-	x	-	x	x	-	-	x	-	x	-	x	-	-
1. Evaluación agronómica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. Evaluación con animales	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
V. Producción semilla	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-
1. Estudios fenológicos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. Técnicas de multiplicación	-	x	-	-	-	x	-	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-
3. Semilla de fundación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4. Semilla comercial	-	-	-	-	-	-	-	-	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-
VI. Estudios especiales	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1. Conservación	-	-	-	-	-	x	-	-	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-
2. Evaluación económica	-	-	-	x	-	x	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-
3. Estudios de ecosistemas	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4. Estudios fisiológicos	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ee = En ejecución
 pe = Por ejecutarse
 x = Actividad
 - = Sin actividad

IX. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

... 1912-1913 ...

CONCLUSIONES

Generales

1. Las investigaciones forrajeras programadas no han sido cumplidas en la medida que se esperaba. El porcentaje de cumplimiento alcanzado por región fue: 86% en Valles, 57% en Altiplano y 37% en Trópicos.
2. Como un aspecto significativo de avance en el campo experimental, se han incorporado estudios sobre evaluación con animales.
3. En la Estación Experimental de Belén los trabajos de investigación de forrajeros se redujeron al mínimo por ausencia de personal técnico.
4. Ha incidido directamente en el avance de las investigaciones forrajeras y consiguientemente en la producción animal, la falta de técnicos especializados en la materia.
5. La limitación de recursos económicos destinados a la investigación forrajera no permiten una conducción eficiente de la misma.
6. La producción nacional de semillas pratenses es insignificante ante la elevada demanda existente en el país. Al haberse confirmado la prioridad de producir semillas de forrajeras urge el dar mayor énfasis a las investigaciones en este campo.
7. Las investigaciones en plantas forrajeras no han considerado la incidencia económica que puedan abarcar los resultados de las mismas.

Altiplano

8. No se ha promovido la coordinación entre el personal técnico de las diferentes Estaciones Experimentales de la región.
9. Dentro de las investigaciones mismas, no se han definido las prioridades para cada especie forrajera.
10. Existe información técnica en las Estaciones Experimentales que debe ser transferida al área rural a través de las instituciones correspondientes.

Valles

11. Los problemas básicos que inhiben el incremento de las praderas son: a) La radicalización del minifundio; b) La no existencia del equilibrio dinámico del complejo suelo - planta - animal. c) La variabilidad que existe entre una granja y otra sobre las posibilidades de riego.
12. Es aún incipiente la difusión de los métodos de conservación de forrajes (Hemificación y ensilaje), afectando de este modo la producción láctica en la época Otoño - Invernal.

13. La carencia de sistematización en sucesiones de cultivo ha inducido el empobrecimiento progresivo de la fertilidad de los mismos.

Trópicos

14. Las Tecnologías logradas en materia de producción de forrajes no ha rebasado los límites de las Estaciones Experimentales en relación a las necesidades de la región.
15. Pese a los avances logrados en investigaciones con plantas forrajeras tropicales, no están establecidas las normas de utilización de las mismas.
16. No se conoce el potencial productivo de las Granjas de producción láctica en el Departamento de Santa Cruz.

R E C O M E N D A C I O N E S

Generales

1. Que al estar basada la Ganadería en la disponibilidad de forraje, y al no existir el número suficiente de técnicos en la materia, solicitar al MACA, IICA y otras instituciones nacionales y extranjeras, se faciliten los medios para la capacitación de los mismos.
2. Que en vista de la alta demanda de semilla existente en el país, y del elevado costo de importación, el Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios fije como prioridad la producción de semillas de especies forrajeras.
3. Para una mayor eficiencia en las investigaciones forrajeras formar equipos multidisciplinarios por regiones, de modo que se encaren en forma conjunta, a la vez, varios problemas de investigación y se evite la interrupción de los trabajos en caso de ausencia del técnico.
4. Para una mejor información de las investigaciones forrajeras, las instituciones involucradas en este campo deberán publicar los resultados obtenidos a la brevedad posible.
5. Que las diferentes instituciones dedicadas a la investigación forrajera, estudien exhaustivamente la información nacional existente para evitar repetición de trabajos realizados muchos años atrás.
6. Que las investigaciones realizadas consideren necesariamente el aspecto Socio-Económico desde el punto de vista tanto regional como nacional.

7. Reiterar la solicitud a las autoridades de Gobierno la creación del Instituto de Investigaciones Agropecuarias, como ente rector de las investigaciones agropecuarias en Bolivia.
8. Promover reunión de técnicos de las diferentes instituciones para la inventariación del material de investigaciones en forrajes de cada institución y en función a ellos dar patrones metodológicos de investigación.
9. Formar en cada región Bancos de Germoplasma o incrementarlos; así como contribuir a la formación del Herbario Nacional.
10. Que los programas de investigación incluyan experimentos tendientes a la conservación de ecosistemas.

Altiplano

11. Que se de mayor énfasis a los trabajos en cebada, avena, alfalfa y Pasto llorón al haberse demostrado sus bondades como forrajes.
12. Que la Dirección Nacional de Agricultura, a través del Servicio de Extensión Agrícola, programe la difusión de las forrajes indicadas como un medio de incrementación inmediata de la productividad ganadera de la región.
13. Que al haber las Estaciones Experimentales producido semilla de algunas forrajes, se busque los canales necesarios para su comercialización.
14. Poner énfasis en la evaluación de las especies forrajes en función de la productividad animal, como última fase de la investigación.
15. Realizar reuniones periódicas a nivel regional entre los técnicos para una mejor coordinación de trabajo.

Valles

16. Que las investigaciones estén dirigidas hacia la sistematización de cultivos forrajeros en relación a las disponibilidades de agua y requerimientos hídricos de las plantas, para tres tipos de granjas:
 - a) Con riego permanente,
 - b) Con riego periódico, y
 - c) En condiciones de secano.
17. Continuar la experimentación de métodos de conservación de forrajes, tendientes a mejorar su utilización para las diferentes épocas del año.
18. La programación de ensayos de sucesiones forrajes con y sin incorporación de fertilizantes.

19. La determinación de metodologías en producción de semillas para las diferentes plantas forrajeras (leguminosas y gramíneas).

Trópicos

1. Por la importancia que la ganadería tiene en el trópico, solicitar al Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios dote a sus Estaciones Experimentales de los suficientes recursos humanos y económicos.
2. Que en vista del impulso que está tomando la lechería en Santa Cruz sugerir a la Estación Experimental de Saavedra haga una evaluación de la disponibilidad de forraje en las granjas lecheras que reactualice los datos anteriores.
3. Dar mayor énfasis a los estudios sobre evaluación y manejo de praderas.
4. Que la tecnología lograda en las Estaciones Experimentales sea difundida al área de influencia, a través de ensayos regionales, publicaciones y otros.
5. Conferir un voto de felicitación al Dr. Simón Riera por la organización de la Reunión de Pastos y Forrajes.
6. Rendir acto de homenaje póstumo al Investigador Ing. Otto Braun.

Recomendaciones especiales

Para evitar la fuga de profesionales y garantizar la continuidad y eficiencia de las investigaciones, se recomienda al Supremo Gobierno de la Nación el incremento en la remuneración económica.

Asimismo, mejorar la implantación a las Estaciones Experimentales a fin de dar una funcionalidad práctica a las investigaciones.

0000000000

Acto de Inauguración: Palabras del Representante del IICA, Dr. Armando Cardozo.

Señor Director Departamental. Señor Director de Investigaciones Agropecuarias. Señor Director de la Estación Experimental de Chipiriri. Apreciados Colegas:

La realización de las Reuniones conjuntas de Pastos y Forrajes y de Investigadores en Ganadería, Cuarta y Segunda, respectivamente son un estímulo vigoroso para nosotros como técnicos, para nuestras instituciones y sus programas y para el país. Estamos ciertos con esta realización, que aquellas reuniones anteriores no fueron vanas y que la cosecha representa la organización de nuestra actividad, la perseverancia y el entusiasmo remozado para continuar empeñosos en nuestra tarea. Significa la consolidación del Programa Nacional de Ganadería y Pasturas avalado por el Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios e integrado por los Organismos que participan en una comunión de propósitos y objetivos.

Nos toca la tarea de analizar nuestras actividades y tamizarlas por la crítica de colegas y organismos para que de su evaluación surja un nuevo programa de actividades. La tecnología experimental queremos que se ajuste a patrones que permitan sacar conclusiones de mérito. Los resultados tienen que alcanzar los objetivos del desarrollo económico y social del hombre a fin de que se le proporcione mayor bienestar. En el trabajo es necesario considerar que no hay trabajos aislados sino integración de especialidades y de Organismos para elaborar soluciones integrales que hagan frente a la problemática integral del ganadero, particularmente del marginado.

La investigación ha ofrecido ya al país resultados que justifican abundantemente su presencia y por ello reclamamos mayor atención estatal para ella. En los aspectos agrícolas, colegas nuestros han logrado contribuciones valiosas como las producciones de arroz, caña de azúcar, maíz, frutas, etc. con variedades proporcionadas por las Estaciones Experimentales. En el campo ganadero, se ha contribuido al mejoramiento ovino, al despertar de las industrias lechera y avícola, a la recuperación de la pradera nacional. Consecuentes con esos logros toca hoy diseñar los nuevos esquemas para consolidar esos avances y continuar a la vanguardia de los productores que esperan de nuestra actividad una divisa para su avance. Sabemos que si cumplimos responsablemente nuestra tarea no sólo cumpliremos con ellos sino que sentamos las bases para el desarrollo general del país y para el pueblo consumidor que espera los alimentos que está en nuestras manos producirlos, particularmente los de origen animal.

En función de representante del IICA, quiero agradecer al Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios por dejarnos contribuir a sus actividades y cooperarnos para alcanzar el objetivo de ayudar al desarrollo integral y realización del Hombre rural en América. Y lo hacemos en la modalidad y estrategia propia no de "hacer" sino de "ayudar a hacer" para que este trabajo, esta Reunión, sea una obra nacional como todas las actividades que realiza el Ministerio, las Estaciones Experimentales y los propios técnicos.

Agradezco por la cooperación y el espíritu de sacrificio de los colegas participantes, de los organismos representados, de los colegas de Organismos Internacionales de USAID y Cooperación Técnica del Gobierno Suizo.

Gracias.

THE
LIBRARY
OF THE
MUSEUM OF
ART AND
ARCHAEOLOGY
OF THE
UNIVERSITY OF
CHICAGO
1911