

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

# PROYECTO DE PASTURAS DE LOS ANDES ALTOS

**I REUNION**

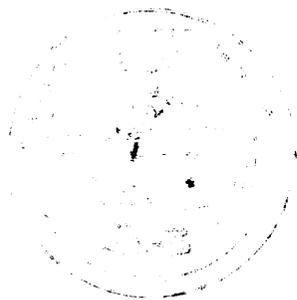
FEBRERO 8 - 12, 1971



**IICA**

**LA PAZ, BOLIVIA**

5 I5974p 1971



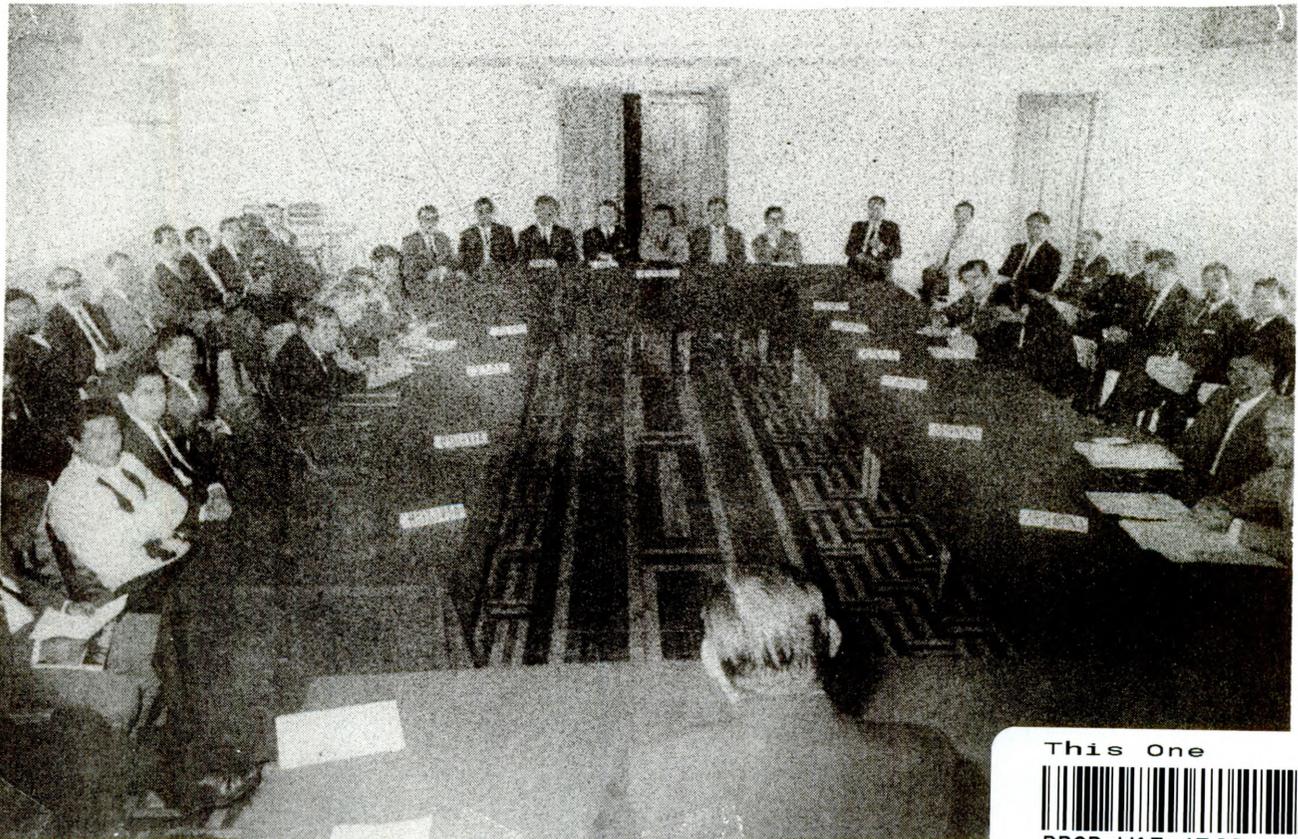
637.315  
I 5974 p. 1771







**El Subsecretario del Ministerio de Asuntos Campesinos y Agricultura, Ing. Lúcio Arce Pereira, pronunciando el discurso de inauguración oficial de la I Reunión sobre Pasturas de los Andes Altos.**



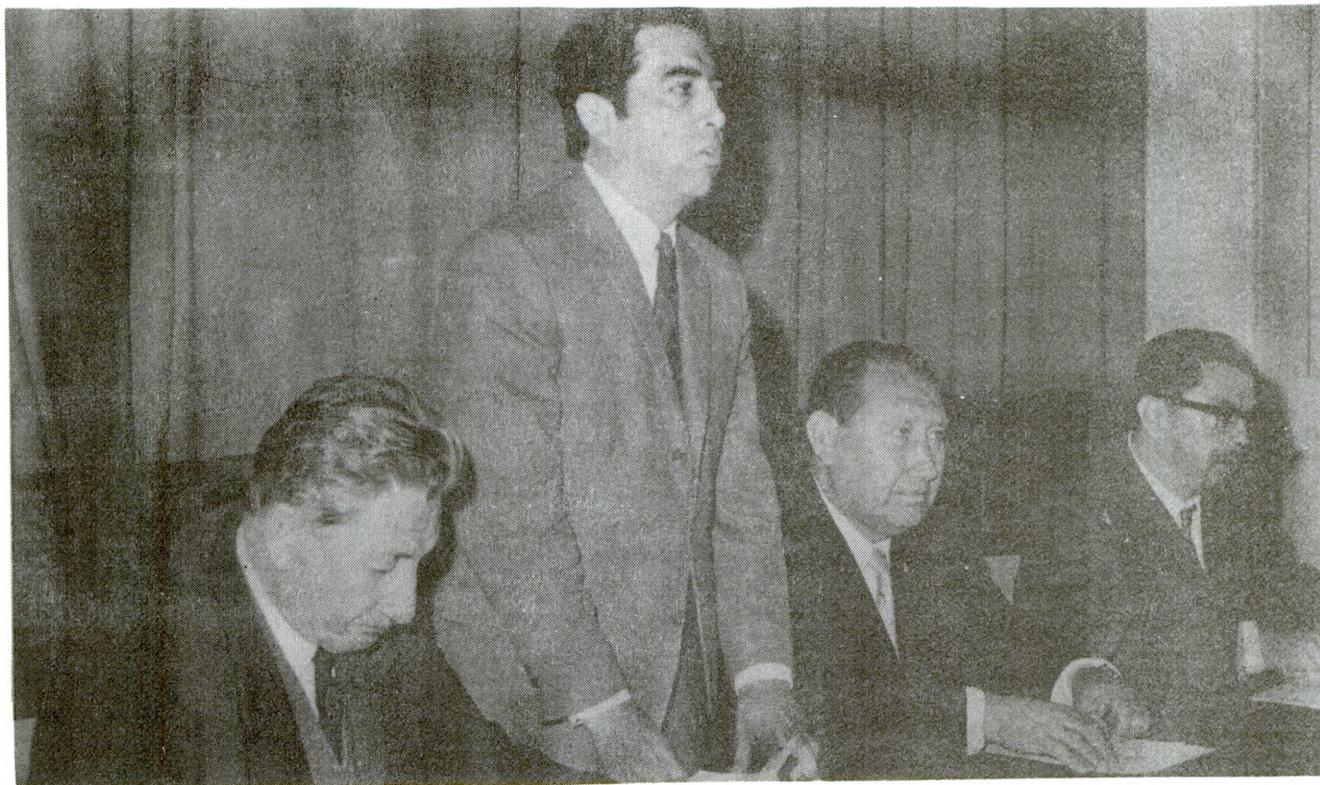
**Una de las sesiones plenarias de la I Reunión sobre Pasturas de los Andes Altos.**

This One



RPQD-WAF-47JJ





El Jefe de Programas y representante Oficial del IICA en Bolivia, Ing. Hugo Alvarez Valle, pronunciando el discurso de inauguración de la I Reunión sobre Pasturas de los Andes Altos. A su derecha, el Ing. Humberto Gandarillas, Director General del Ministerio de Asuntos Campesinos y Agricultura; a su izquierda, el Ing. Lucio Arce Pereira, Subsecretario del Ministerio de Asuntos Campesinos y Agricultura; el Dr. Armando Cardozo, Zootecnista Adjunto de la Zona Andina del IICA.



Vista parcial de una de las sesiones de la I Reunión sobre Pasturas de los Andes Altos



## C O N T E N I D O

	<u>Página</u>
INTRODUCCION .....	1
PROGRAMA .....	3
LISTA DE PARTICIPANTES .....	4
Proyecto de los Andes Altos del IICA, Dr. Armando Cardozo ...	5
 <b>ACTAS DE LAS REUNIONES</b>	
Febrero 8, 1971. Designación Mesa Directiva .....	8
Informe de los países .....	8
Febrero 9, 1971. Delimitación de las Areas de los Andes Altos y Ampliación del Proyecto .....	12
Febrero 10, 1971. Informe de los países (continuación) .....	14
Febrero 12, 1971. Designación Biblioteca Depositaria.....	17
Informe Comisión Especial (Proyecto Cooperativo del Programa de Pasturas).....	18
 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	 23
 <b>CONFERENCIAS</b>	
Aspectos Ecológicos sobre Pastos Nativos del Altiplano, Ing. Manuel Posnansky .....	24
 Pastoreo Rotativo Complementario entre Vacunos y Ovinos en Praderas Nativas Alto-Andinas Peruanas con y sin Fertilizantes, Ing. Hugo Soplín.....	 32
 Nuevas Orientaciones para el Mejoramiento Forrajero del Altiplano, Ing. Cremán Elanco.....	 40
 El Altiplano como un Sistema Ecológico, Dr. Martín Cárdenas..	58
 Informe del Servicio de Extensión Agrícola de Bolivia a la Primera Reunión sobre Pasturas de los Andes Altos, Ing. Jorge Zuna.	66
 Informe de la Universidad Mayor de San Simón y la Cooperación Técnica del Gobierno Suizo, Ings. Augusto Urquieta y Daniel Blanc.....	 70
 <b>A N E X O S</b>	
 Resolución sobre la Creación del Centro Andino de Producción Agropecuaria .....	 76



Página

Proyecto de Investigación para la Zona de los Altos Andes, Programa de Forrajes .....

78

Resolución sobre el "Proyecto Cooperativo de Estudio, Investigación y Mejora de Cultivos y Especies Animales Típicos de la Zona de los Andes Altos".....

87

00000o000000



I N T R O D U C C I O N

P R O G R A M A

L I S T A D E P A R T I C I P A N T E S



## I N T R O D U C C I O N

### ANTECEDENTES

La Junta Directiva del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (IICA) de la OEA, aprobó en su reunión de abril de 1970 la iniciación de un Programa sobre Mejoramiento de los Pastos y Praderas de los Andes Altos.

Este programa persigue los siguientes objetivos:

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

Para iniciar el Programa de Pasturas de los Andes Altos se ha creído necesario convocar una reunión de técnicos que trabajan en este campo en Argentina, Bolivia, Chile y Perú a fin de definir, con ellos, los lineamientos generales del Programa.

### OBJETIVOS DE LA REUNION

- a) Facilitar el intercambio de experiencias sobre las actividades de investigación en pasturas de zonas altas que en la actualidad de llevan a cabo.
- b) Examinar las posibilidades y formas de establecer proyectos cooperativos de mejoramiento de pasturas de los Andes Altos.
- c) Discutir y convenir la manera de establecer sendos bancos de germoplasma de praderas nativas en áreas representativas de los Andes Altos.
- d) Examinar la forma de organizar actividades concretas de intercambio de información, de personal técnico y de germoplasma entre las diferentes áreas.
- e) Seleccionar un Comité Asesor del Programa

### LUGAR Y FECHA DE LA REUNION

Se efectuó en la ciudad de La Paz, entre el 8 y el 12 de febrero de 1971. Durante este lapso de realizó una visita a la Estación Experimental de Patacamaya que trabaja en pasturas de Andes Altos.

## ORGANIZACION

La Reunión fue organizada por la Zona Andina del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA a través de la Oficina Nacional del IICA en La Paz y contó con el auspicio del Ministerio de Asuntos Campesinos y Agricultura.

La Paz, febrero de 1971

## P R O G R A M A

### Lunes 8

- Hs. 9:00 Inauguración Oficial  
Ing. Hugo Alvarez Valle, Jefe de Programas del IICA en Bolivia  
Delegado de los países asistentes  
Inauguración por el Sr. Ministro de Asuntos Campesinos y Agricultura, Cnl. Hugo Céspedes Espinoza
- " 10:00 Información y propósitos de la Reunión. Dr. Armando Cardozo
- " 10:30 Elección de la Directiva de la Reunión  
Aprobación de la Agenda de la Reunión
- Informe de los países
- " 11:30 Argentina
- " 14:30 Chile
- " 15:00 Ecuador
- " 15:30 Perú
- " 16:00 Bolivia
- " 16:30 Comentario General

### Martes 9

- Hs. 9:00 "Aspectos ecológicos sobre pastos nativos del Altiplano".  
Ing. Manuel Posnansky
- " 10:00 "Proyecciones socio-económicas en el Altiplano Boliviano".  
Ing. Humberto Gandarillas, Director General del Ministerio  
de Asuntos Campesinos y Agricultura
- " 11:00 Conferencia del Ing. Hugo Soplín
- " 14:00 "El Altiplano como un sistema ecológico". Dr. Martín Cárdenas
- " 16:00 Delimitación de las áreas de los Altos Andes. Discusión General.

### Miércoles 10

- Hs. 9:00 Extensión Agrícola en el Programa de Pastos y Forrajes
- " 10:00 Proyecto de Pasturas de los Andes Altos  
Bancos de Germoplasma  
Intercambio de Informaciones  
Biblioteca-Depositaria  
Otros aspectos.

### Jueves 11

- Hs. 7:00 Visita a la Estación Experimental de Patacamaya

### Viernes 12

- Hs. 9:00 Elaboración del Programa Cooperativo de Investigación en Pasturas. Designación del Comité Ejecutivo  
Designación de la Comisión Técnica para el Estudio de las Areas Pastoriles de los Andes Altos
- " 14:30 Reunión de Conclusiones y Recomendaciones
- " 17:30 Reunión de clausura



LISTA DE PARTICIPANTES

N o m b r e	P a í s	Institución donde trabaja	D i r e c c i ó n
Jorge Alberto Del Aguila	Argentina	Instituto Nal. Tecn. Agropecuarias	Villa Mercedes c/c 17
Pablo Sánchez Velásquez	"	Programa Andino	Casilla 55, La Quiaca, Argentina
Roberto A. Bidondo	"	Ministerio Asuntos Agrarios, Jujuy	San Martín 450 - S.S. de Jujuy
Héctor Francisco Tellechea	"	Instituto Nal. de Technol. Agropec.	Casilla de Correo 228 - Salta
Víctor Cabezas	"	Inst. Nal. de Tecnología. Agropecuarias	I.N.T.A. Abra Pampa Jujuy - Arg.
Segundo Alandia Borda	Bolivia	Min. Asuntos Campesinos y Agricul.	Av. Camacho Nº 1471, La Paz
Daniel Blanc	"	Univers. Mayor de San Simón	Casilla 660, Cochabamba
Cremín Blanco Tapia	"	Instituto de Agronomía	Casilla Nº 49, Oruro
Carlos Chueca Sotomayor	"	Naciones Unidas - FAO	Casilla 686, La Paz
Renato Dávalos V.	"	Banco Agrícola de Bolivia	Casilla 1179, La Paz
Guido Delgadillo Almaráz	"	Min. Asuntos Campesinos y Agricul.	Casilla 247, Santa Cruz
Hugo Mendieta Pedrazas	"	Min. Asuntos Campesinos y Agricul.	Estac. Experimental Patacamaya
José Luis Ramírez Pacheco	"	Min. Asuntos Campesinos y Agricul.	Casilla 1329, La Paz
Julio Rea Clavijo	"	Min. Asuntos Campesinos y Agricul.	Casilla 6000, La Paz
Néstor Suárez Mejía	"	Asesores Británicos en Agr. Trop.	Av. Ivela y Ejército, Santa Cruz
Augusto Urquieta M.	"	Universidad Mayor de San Simón	Casilla 660, Cochabamba
Edgar Zapata Caero	"	Min. Asuntos Campesinos y Agricul.	Est. Experim. "Belén, La Paz
Norma Durán Gonzáles	"		
Luis Zegada García	"	Min. Asuntos Campesinos y Agricul.	Av. Camacho 1471, La Paz
Marcelo Quevedo	"	Banco Interamericano de Desar.	Casilla 446, La Paz
John K. Moffat	"	Banco Agrícola de Bolivia-BAB-IDA	Casilla 1179, La Paz
Rafael Chambers	Ecuador	Comisión del Trigo	Apartado Nº 1188, Quito
Italo Lanino Rozas	Chile	Corporación de Fomento de Prod.	Casilla 827, Arica
Jaime Vicens Obrados	"	Instituto de Investigac. Agropec.	Casilla 5427, Santiago
Guillermo Parodi Vera	Perú	Univ. Nal. Agraria "La Molina"	Univ. Nal. Agraria La Molina
Hugo Soplín Villacorta	"	Univ. Nal. Agraria "La Molina"	Univ. Nal. Agraria La Molina
José Arze Borda	"	Universidad Técnica del Altiplano	Casilla 291, Puno
José Luis Lezcano	"	Universidad Técnica del Altiplano	Casilla 291, Puno
H. Douglass Gross Morrow	"	Misión Carolina del Norte	Crop Science Dept, Raleigh N, C, USA
Erik Pahl	"	I.V.I.T.A., Univ. San Marcos	Apartado 55, Huancayo



PROYECTO DE LOS ANDES ALTOS DEL IICA

Dr. Armando Cardozo



## PROYECTO DE LOS ANDES ALTOS DEL IICA

Armando Cardozo\*

El Gobierno de Bolivia presentó a consideración de la Reunión de la Junta Directiva, realizada en Quito (abril, 1969), un proyecto para dedicar esfuerzos al desarrollo de las regiones de los andes altos. El proyecto mereció la acogida de la Junta Directiva que emitió la resolución OEA/Ser. L/1, IICA/JD-658-29 de 25 de abril de 1969 (anexo 1).

La Dirección Regional de la Zona Andina del IICA encomendó al Ing. Miguel Paulette la preparación de un informe con la cooperación y asesoramiento del Dr. Carlos Enríque Fernández, Asesor del Programa de Investigaciones.

El Ing. Paulette visitó Argentina entrevistándose con los Ings. Angel Marzocca y Arturo Ragonese, Sub-Director de Agricultura y Director del Centro de Investigaciones agropecuarias del INTA en Castelar, respectivamente, y con el Ing. Humberto Gandarillas, Director General del Ministerio de Agricultura. Los entrevistados apoyaron el Proyecto de los Andes Altos del IICA.

Además se realizó una reunión de consulta con el Dr. Armando Cardozo (IICA) y Jaime Vicens (Chile) y con el suficiente acopio de informaciones, presentó el informe que le fue encomendado. (una síntesis de este informe se presenta en el anexo 2).

El anterior documento fue presentado a consideración de la Reunión de la Junta Directiva, realizada en Mar del Plata, abril de 1970. Este documento fue aprobado por los representantes de los países, según Resolución OEA/Ser., L/1, IICA/JD 715-10 de 23 de abril de 1970.

"contemplando prioridades en función de su urgencia en relación con los demás proyectos del Instituto y según su propio criterio" (punto 1 de la Resolución mencionada) decidió establecer el Proyecto de Pasturas en los Andes Altos.

En los puntos 11 y 12 del Informe (anexo 2) se señalan las razones para seleccionar un problema tan específico como el de pasturas. Se podrían completar esas razones señalando que un 28% de las praderas de la zona andina corresponden a áreas de las zonas frías y andinas. Los cultivos agrícolas del área andina, por otra parte, dedican la mayoría de los esfuerzos al cultivo de cebada y avena y otros cultivos con finalidad forrajera.

Los cultivos agrícolas, a su vez, estaban encomendados al Proyecto de Quenopodiáceas y se atendieron también investigaciones en otros cultivos menores a cargo del Dr. Jorge León y el Ing. Julio Rea. El problema de la

-----

Ph.D. Zootecnista Adjunto, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas

papa está enfocado por otras instituciones, principalmente el SLIP. El IICA escogió este proyecto sin ningún peligro de duplicar esfuerzo de ninguna institución y porque constituía un punto débil e insuficientemente promovido, en el campo de las investigaciones.

Todas estas consideraciones y la importancia en el desarrollo ganadero (por ejemplo, 83% de la ganadería del Perú está asentada en la zona de los Andes Altos) han determinado la aprobación de la Junta Directiva, con la representación de todos los países.

En cumplimiento del proyecto aprobado se convocó a esta I Reunión sobre pasturas de los Andes Altos. Como primera actividad se tratará de dar cumplimiento a varios de los objetivos señalados en el informe (anexo 2), punto 5. Si se logra un compromiso formal para llevar a cabo esos objetivos se estará consolidando una cooperación real y ordenada a una integración efectiva de los países representados.

El programa de la Reunión ha sido elaborado con el sentido de cumplir fielmente esos objetivos. Algunos de ellos se lograrán en esta reunión. Otros serán continuados en actividades posteriores. Se harán todos los esfuerzos para que el entusiasmo nacido en esta reunión se prolonguen con una actividad permanente, consistente y al servicio más eficiente de los países. Para ello, será necesario el concurso de Argentina, Bolivia, Chile, Ecuador y Perú. Por su parte, el IICA que encomendó este proyecto al Zootecnista Adjunto ha integrado el equipo con el Ing. Emilio Rojas, quien a partir del 1° de enero de 1971 está al servicio exclusivo de este proyecto y de los países con áreas de altos andes.

El programa aborda un segundo aspecto: recopilar la información básica y discutirla (primer y segundo día de la Reunión).

Para trabajar cooperativamente se requiere el conocimiento mutuo. Debe reconocerse que este conocimiento es muy débil. A través del informe de los países, de la encuesta que se ha iniciado y de las conferencias del segundo día de la Reunión, se espera comenzar el conocimiento de la realidad de cada país y la adopción de un lenguaje común. Esto es indispensable. Y las relaciones humanas nacidas al calor de esta reunión podrían ser el mejor vínculo en la acción.

El tercer día se dedicará a la Programación. Sobre ello habría que hacer algunas consideraciones:

- a) Practicidad de objetivos. Deben buscarse objetivos capaces de ser alcanzados.
- b) Orden en la acción. Honda preocupación y reflexión profunda se ha observado en los investigadores y especialistas forrajeros de la Zona Andina la orientación de la actividad investigativa. En primer término: la planta forrajera no es un fin de la investigación, sino un medio por el que logrará aumentar y mejorar la producción animal.

La investigación forrajera es un complejo (suelo-planta-animal) que se hace poliespecializado para conformar un equipo de zootecnistas, agrónomos, veterinarios, agrostólogos, economistas, etc. Y la utilización de animales en la evaluación forrajera asegura la participación de todos ellos.

La experiencia latinoamericana muestra el costo dispendioso de importación de sementales como si el mejoramiento genético fuera por sí sólo el toque milagroso del mejoramiento integral de la ganadería. Nada o poco se ha hecho por la conservación de ese germoplasma. Y entre las prácticas de conservación de ese germoplasma animal, la alimentación es fundamental, máxime en rumiantes. Por posición, en Australia, a los suelos fueron adaptadas las plantas, y los animales fueron adaptados a las plantas. La actitud latinoamericana fue completamente inversa.

Este es un mensaje nacido en la II Reunión Regional de Pastos y Forrajes (Quito, marzo, 1970).

- c) Aspecto social. Hay otro aspecto que no se puede dejar de mencionar y es la dimensión humanista de la actividad de los investigadores. Debemos quebrar esa dureza de los espíritus para hacer de la investigación un medio de las inquietudes sociales. El rol del investigador no es diferente del hombre, miembro de una comunidad. El Ing. Hugo Alvarez, Representante Oficial del IICA en Bolivia, lo dijo en su discurso, la Filosofía de la Institución es dar un enfoque humanista a la acción.

Quizás, quienes más están obligados a adoptar una actitud decididamente humanista son los que dedican su tiempo y capacidad en las áreas andinas. Es en estas áreas donde se hace extrema la pobreza y donde la densidad de población exige lo máximo al suelo. El investigador no puede ser ajeno a la liberación del campesino expresada en alcanzar cada vez mejores sistemas y niveles de desarrollo integral, no sólo desarrollo económico que es frío y parcial.

- d) Aspectos económicos. Los países de la zona andina requieren, urgidos por una población con hambre, a obtener los mayores beneficios económicos. Para ello, en la zona de los andes altos, la tecnología debe obtenerse aún en las condiciones ecológicas tan desfavorables, el mayor beneficio del uso de la tierra. Esto significa ocupar al máximo la tierra y el trabajo del hombre. Esta será la efectiva dominación del hombre a la naturaleza.

Será necesario reiterar que ésta es una nueva filosofía y sentir de la acción humanista.

Estos objetivos y deseos y otros que los delegados sabrán aquilatar y proponer constituirán el programa de actividades del proyecto de los Andes Altos del IICA.



ACTAS DE LAS REUNIONES



## 1a. REUNION DE PASTURAS DE LOS ALTOS ANDES

Febrero 8, 1971

Se inició la Reunión con el Informe que presentó el Dr. Armando Cardozo sobre el Proyecto de los Andes Altos (Este Informe se incluye en las páginas del presente volumen. Terminada la exposición del Informe se procedió a la presentación de todos los delegados de los países asistentes. Luego se efectuó la elección de la Mesa Directiva de la Reunión.

Mesa Directiva. Recayó la Presidencia en el Director General de Agricultura de Bolivia Ing. Humberto Gandarillas, la Vice-Presidencia en la persona del Ing. Guillermo Parodi, Delegado de Perú, y como Secretario fue elegido el Ing. Rafael Chambers de Ecuador.

(Se suspende la sesión para continuar a las 2:00 p.m.)

A las 2:30 p.m. reunidos los delgados y no estando presente el Sr. Presidente se procede a la instalación de la sesión por el Sr. Vicepresidente.

Se inició con el informe sumario del estado actual de las investigaciones sobre pasturas en cada uno de los países asistentes.

Chile: A cargo del Ing. Italo Lanino, describe el Altiplano Chileno como una zona cuya altitud fluctúa entre los 3.200 y 4.700 metros sobre el nivel del mar corresponde a una faja de aproximadamente 60 Km de ancho que bordea la frontera boliviana prolongándose a través de las provincias de Tarapacá y Antofagasta. La población es de aproximadamente 10.000 habitantes de un nivel de vida bajo.

El Altiplano Chileno dentro de la actividad agropecuaria nacional tiene muy poca importancia, por esta razón los trabajos de extensión y experimentación son muy recientes. La investigación en esta zona se ha centrado principalmente en dos aspectos:

- a) Manejo de praderas naturales, especialmente bofedales
- b) Incorporar nuevas especies forrajeras.

Los trabajos de investigación de forrajes y sus efectos en la producción ganadera deben coordinarse con el aspecto social de la zona; llegando hasta el ganadero estas experiencias y los medios para ponerlas en prácticas con el fin de poder elevar su nivel de vida.

Ecuador: Ing. Rafael Chambers destaca la zonificación de cultivos en un área de 160.000 Has. a 70 Kms. al norte de Quito. Las pasturas en las alturas escasean y se tratará de introducir forrajeras apropiadas.

Perú: Ing. Guillermo Parodi destaca la coordinación perfecta entre las instituciones públicas del país, entre todas las Universidades y el Ministerio de Agricultura. La zona de la Sierra en los Andes Altos comprende

24 millones de hectáreas dedicadas a la agricultura y dentro se hallan praderas naturales que alcanzan a 14 millones de Has. La producción ganadera que en principio fue la producción de lana en ovinos hoy se trata de orientar hacia la producción de carne por las necesidades más apremiantes del país. Recalcó la necesidad de intensificar los estudios de praderas naturales y su manejo con ganado de producción animal. La Universidad Agraria de La Molina está conduciendo un proyecto nacional de forrajes en cooperación con distintas instituciones nacionales e internacionales, destacó los resultados en los cuales uno de los animales más rústicos y de fácil crianza cubrirá en gran parte de proteína animal a la población del país. Luego indicó que los ingenieros Hugo Soplín y José Luis Lezcano hagan un resumen de los proyectos que estaban conduciendo en el Perú.

Ing. Hugo Soplín de la Universidad Agraria La Molina expresó que la Universidad Agraria de La Molina estaba realizando trabajos en sus departamentos de Fitotecnia, Departamento de Producción Animal y el Departamento de Nutrición Animal en cooperación estrecha con otras Universidades, como San Marcos de Ayacucho, del Cuzco, de Puno, etc. Señaló algunos proyectos en ejecución como:

- Experimentos varios como Jardín de variedades, comparativos de variedades, de fertilización, de riego, etc.
- Evaluación de praderas naturales en el aspecto florístico, bromatológico, con manejo de ganado, con fertilización, manejo de praderas con quema, etc.
- El manejo de praderas naturales se están llevando a cabo con vacunos, ovinos y alpacas, en síntesis un estudio de interrelación Suelo-Planta-Nutrición animal.

Erick Pahl (IVITA) presentó una información breve sobre los trabajos que se realizan en el Area de Huancayo. Señaló los ensayos de pastoreo, alimentación y nutrición. Además de que en valles como el Mantaro en Junín se están conduciendo varios ensayos forrajeros con forrajes introducidos y proyectándose hacia la producción de leche en vacunos. Ensayos con alfalfa, vicia, beterraga forrajera, etc. destinados a estudiar la producción de semillas.

Ing. José Luis Lezcano, manifestó que la Universidad de Puno está conduciendo experimentos con quinua y cañahua como alimento del ganado, así como las algas del Lago Titicaca y la totora, especies de valor nutritivo.

En el Perú en la zona altiplánica del Lago Titicaca consideran 3 zonas distintas: 1) que bordea el Lago y constituye el 25% del Area Total agrícola, 2) zona de pastos naturales y 3) zona alta de cría de camélidos.

Se hacen ensayos en dieta de alimento en alpacas, etc.

Bolivia: El Ing. Segundo Alandia destacó que la conducción de programas de forrajes se llevan a cabo en colaboración con las Universidades de

Cochabamba y la Universidad Técnica de Oruro y con las Misiones de Utah, Misión Suiza, y la Misión Británica, etc. luego designó a los Ings. G. Delgadillo, E. Zapata y Urquieta hicieran un resumen sobre la investigación en que ellos están relacionados con los forrajes.

Ing. Guido Delgadillo se refiere a la división geográfica de Bolivia, en lo relacionado con forrajes expresa que no hay especies nativas para uso del ganado y que están en la fase de introducción de variedades. El altiplano se divide en tres zonas Norte, Centro y Sur, la precipitación disminuye de Norte a Sur.

En Cochabamba se están realizando varios experimentos como introducción de variedades, comparativo de variedades, mezclas de forrajes, fertilización, etc. Destacó el problema de salinidad en el valle de Cochabamba que está afectando la producción de alfalfa y además por efecto de los nematodos también disminuye la alfalfa el rendimiento.

El Ing. Edgar Zapata destaca el problema de la superdivisión y la superpoblación en el Altiplano, Zona de Belén, expresó que las praderas nativas son irre recuperables; que la introducción de forrajes tiene éxito, así en la adaptación de alfalfas con 3 cortes al año y altos rendimiento, así como cebada y avena forrajeras que muy bien se asocian con Vicia villosa; se destacan otros pastos perennes como Festuca arundinacea, Dactylis glomerata, Agropyrum elongatum y también el Trifolium pratense.

En zona de Patacamaya más seca que la de Belén, se ha adaptado el Eragrostis curvula y que se puede propagar en forma natural fácilmente.

Referente a Eragrostis curvula, se entabla una discusión entre los delegados, el Ing. Jorge del Aguila de Argentina destaca el valor nutritivo de dicha gramínea y que en la República Argentina, en la Estación Experimental de San Luis, tiene 6 biotipos traídos del Africa del Sur, de mayor calidad forrajera que el común Tanganica y tiene una facilidad de secado, que en un mismo día se corta y se puede enfardelar (para heno).

Ing. Urquieta destaca la labor de investigación en Cochabamba están conduciendo varios experimentos y que hay mucha discontinuidad por los cambios de técnicos dedicados a experimentación. (La información está incluida en el capítulo de Conferencias é Informes del presente volumen).

Debido a que 4 delegados ya expusieron la situación forrajera de los Andes Altos de Bolivia se solicitó al quinto exponer por escrito su informe y publicar en los Anales de la Reunión.

Ing. Cremín Blanco (Oruro, Bolivia) acepta la proposición de la Mesa. Ing. Parodi (Presidente), indica que se incluirá en el Informe Final. (El informe se halla incluido en el capítulo de Conferencias e Informes del presente volumen).

Terminadas las exposiciones se procedió a realizar algunos comentarios y fueron llamados por el presidente de la mesa los Ings. Jorge del Aguila, Dr. Armando Cardozo, Jaime Vicens y Dr. H.D. Gross.

El Ing. Del Aguila hace énfasis en la recuperación de recursos naturales y en donde no se puede hacer uso de forrajeras introducidas o cultivadas. Hacer un estudio amplio de ecosistemas para hacer una recuperación de los recursos naturales.

El Dr. Gross establece: 1) la ejecución de proyectos paralelos sobre ensayos con especies importadas y técnicas disponibles para aprovechar los recursos naturales a largo plazo. 2) En el aspecto de evaluación animal, son pocos los trabajos y será muy necesario ver la utilidad en la producción ganadera.

El Dr. A. Cardozo destaca el hecho de que en Bolivia, Perú y Chile han proyectado su acción al problema social. Considera que el técnico debe adquirir un profundo sentido de servicio a la Comunidad y que habitualmente se endurece con la tecnología. Por otra parte, la investigación se ha detenido muchos años en una investigación agronómica pura y ha considerado prácticamente la planta como un fin de la investigación forrajera. Pero, la planta es un medio de producción animal y éste es sólo un medio para el fin que es el hombre, en consecuencia el agrostólogo tiene que trabajar en forma integrada con veterinarios, extensionistas y todos los técnicos para enfocar y resolver los problemas de la producción animal. Esto significa que el trabajo de la investigación debe estar integrado en un sistema. Considera necesario la conformación de equipos para resolver los problemas técnicos que permitan enfocar el problema social e integral del Hombre del Altiplano.

El Ing. Jaime Vicens manifiesta: esencialmente como aumentar la producción ganadera desde el punto de vista forrajero y coincide con el Ing. Del Aguila en estudio ecológico de las zonas para la recuperación de recursos naturales.

00000o00000

DELIMITACION DE LAS AREAS DE LOS ANDES ALTOS Y  
AMPLIACION DEL PROYECTO

Segunda Reunión  
Febrero 9, 1971

El Presidente de la Reunión (Ing. Guillermo Parodi) pone en consideración de la discusión del tema "Delimitación de las áreas de los Andes Altos". El Presidente sugiere que como orientación deberían considerarse factores que sean fácilmente comparables entre los países y que permitan delimitar con toda la precisión que fuera posible. Anota que podrían basarse en la adaptación de cultivos.

Dr. Armando Cardozo (IICA) apoya la sugerencia del Presidente considerando que los índices climáticos, precipitación, temperatura, humedad, heladas, etc. son variables muy complejas y dificultan la precisión debido a sus interrelaciones. Por otra parte, las definiciones de zonas de vida de Holdridge ó Tossi, no han sido adoptados por los países en forma unánime. Mientras tanto, los cultivos son una expresión de una ecología determina suma y correlación total de un ambiente.

Ing. José ARze (Puno, Perú) concuerda con los anteriores comentarios, propone que se considere la papa amarga como el límite inferior de la zona de Andes Altos. La papa amarga, como cultivo indicador y cultivos menos exigentes para su desarrollo serían considerados como cultivos típicos del área y que se extenderían hasta los pastos nativos de las altas cordilleras.

Rafael Chambers (Ecuador) indica su acuerdo con la anterior delimitación.

Juan Tellechea (Argentina) expresa que en el Altiplano de la Zona Argentina no se cultiva la papa amarga ni otros cultivos, como tales. De este modo, sólo las pasturas constituyen la mayor problemática.

Italo Lanino (Chile) señala que los cultivos en el altiplano de Chile son realizados en microlimas y no son una expresión de la producción integral de la zona. Entre tanto, las pasturas constituyen la principal actividad económica. Pero, considera que dada la importancia económica en otros países, la papa amarga constituiría un límite adecuado de la zona de los andes altos.

Ing. José ARze (Puno, Perú) informa que más de 7.000.000 de habitantes de la sierra, más de un 50% de la población, está ligada a la producción de papa y que deben ser considerados dentro de la problemática de los Andes Altos. Esto indica que la incorporación de este cultivo al proyecto de los Andes Altos significaría una solución integral para el Perú.

Ing. Edgar Zapata (Bolivia) recuerda a la reunión que el proyecto Boliviano presentado en Quito (abril, 1969) establece una unidad en la problemática de los Andes Altos integrada por cultivos andinos y cría de ani-

males típicos. Apoya las sugerencias y opiniones planteadas por Perú y Ecuador considerando que el problema de las pasturas no constituye una solución a un problema que incluyen: papas, quínuas, tubérculos menores, granos, etc.

Ing. Rafael Chambers (Ecuador) mociona por la votación.

Ings. José Arze (Perú) y Edgar Zapata (Bolivia) apoyan la moción.

Ing. Parodi (Presidente) somete a votación el resultado indica que los países aceptan que la papa amarga debe ser considerada como el cultivo de máximas exigencias aceptado como cultivo de los Andes Altos.

Ing. José Arze (Puno, Perú) expone que aceptada la anterior moción es procedente ampliar el marco de referencia del proyecto de los Andes Altos.

Dr. Armando Cardozo (IICA) señala que el proyecto de pasturas fue adoptado por el IICA como resolución de la Junta Directiva. Esta Junta está integrada por representantes de todos los países americanos, obviamente incluidos los países representados en la Reunión. Un cambio en el Proyecto debería ser expresión de sus representantes ante la Junta Directiva con todas las obligaciones económicas que significan la ampliación de un proyecto.

Ing. Del Aguila (Argentina) no concuerda con alterar la programación de la Reunión.

Ing. Guillermo Parodi (Presidente) aclara que la ampliación propuesta por el Ing. José Arze (Puno, Perú) no significaría alteración del programa de la presente Reunión sino una solicitud al IICA y propone que sea el propio IICA que presente a los países.

Ing. Rafael Chambers (Ecuador) Ing. Edgar Zapata (Bolivia) apoyan la moción del Ing. José Arze (Perú).

Ing. Guillermo Parodi (Presidente) somete a consideración de la Reunión. No hay oposición al voto propuesto y encomienda al secretario de redacción de la Resolución que solicita al IICA la ampliación del programa de pasturas a los cultivos andinos y crías típicas de los andes altos.

La Reunión se suspendió a horas 18:00.

0000000000

Tercera Reunión  
Febrero 10, 1971

La sesión se inicia bajo la presidencia del Ing. Guillermo Parodi, a horas 9:30 a.m.

Habiéndose escuchado la exposición del Ing. Jorge Zuna, Jefe del Servicio de Extensión y Cooperativas, quien trató sobre "El Servicio de Extensión Cooperativa en el Programa de Forrajes", (Se incluye en el capítulo de Conferencias de este volumen) se pasó a escuchar la exposición informe de la delegación Argentina, a cargo del Ing. Víctor Cabezas, Jefe de la Sub-Estación Experimental de Abrapampa, quien expresó: Que la zona de los Andes Altos se considera a una altura de los 3.000 a 3.480 metros sobre el nivel del mar, Zona Norte 3a. superficie, que comprende las provincias: Jujuy con 30.000 Km<sup>2</sup>, Salta con 20.000 Km<sup>2</sup>, Catamarca y La Rioja con 10.000 Km<sup>2</sup>, total 60.000 Kms<sup>2</sup>.

Con una precipitación pluvial que oscila de 80 mm a 300 mm con temperaturas mínimas de -22°C a -25°C y máximas de 26°C en noviembre, diciembre y enero.

En Abra Pampa (Jujuy) hay una estación agro-meteorológica en la que además los datos meteorológicos comunes que se toman, también recopilan datos de la superficie del suelo, a 5 cms. de la superficie, a 10 cm. a 50 cms y a 100 cms. que sin duda son de importancia para el desarrollo radicular de las plantas.

Dentro de los Andes Altos en la provincia de Jujuy, se cuenta con 45.000 habitantes incluyendo zonas urbanas, como La Quiaca y Abra Pampa.

Excluyendo los centros poblados, la población de la Puna Jujeña es de 30.000 habitantes. Para los 30.000 Km<sup>2</sup> representa una densidad demográfica de 1 habitante por Km<sup>2</sup>.

Con referencia a la principal actividad agrícola (intensidad de uso de la tierra), de los 30.000 Km<sup>2</sup>, se puede indicar que sólo el 2% se utiliza con cultivos agrícolas intensivos con riego, como hortalizas, coles, arvejas, etc. para consumo familiar, se cultiva mucha quinua, no se usan abonos químicos, sólo guano. El resto es aprovechado por la ganadería extensiva y por terrenos no aprovechables. En la Puna Jujeña no hay forestales.

Ganadería, la principal cría son los ovinos, el criollo es el más difundido, el gobierno tiene interés en mejorar con Corriedale, Romney Marsh y otras razas.

La población ganadera según el censo de 1967 es la siguiente:

Ovinos	337.700
Caprinos	82.000
Llamas	40.000
Bovinos	8.600
Asnales	15.000 (estimado)

La vicuña está casi extinguida por las pestes y cazadores.

En Abra Pampa las llamas seleccionadas de pelo blanco y lo mismo de pelo marrón son muy aceptados. La selección de llama con pelo blanco en la Estación Experimental de Abra Pampa se realizan hace muchos años y los colores ya son fijos y estables. Los bovinos criollos se están mejorando con el cruce de Hereford. La chinchilla se está mejorando desde hacen 40 años, se tienen las especies Brevicaudata y Lanigera, ésta es la más rústica para cualquier clima.

El Ing. Bidondo expresó que el INTA en Programa Andino en cooperación con OIT en la provincia de Jujuy desarrolla un programa integral en el desarrollo agropecuario y se trabajó en el aspecto educacional y sanitario.

El proyecto adquiere sementales y los vende a los agricultores así como cercos sin ningún recargo, se paga en 4-5 años.

El equipo de tractores realiza la siembra de pasto llorón y alfalfa y el campesino sólo paga combustible y comida al tractorista.

Con referencia a la Tenencia de Tierra se ha iniciado que ésta es del Estado; pero se está estudiando la unidad económica, parece que sea la mínima de 100 Has. en secano y que será menos en áreas con riego. Sin embargo, hay propiedades muy grandes que son rentables.

Delimitación de los Andes Altos. El Dr. Gross (Perú solicita una reconsideración sobre el límite acordado de los Andes Altos en la Reunión de ayer. Considera que el límite provisional de la papa amarga como "cultivo indicador" no le parece adecuado. Sugiere que se pudiera designar dos otras especies, por ejemplo el kikuyo (*Pennisetum clandestinum*).

Ing. Lanino (Chile) considera que para no seguir discutiendo los cultivos más apropiados, sabiendo que es extemporáneo aún una decisión definitiva se resuelva considerar la zona de los Andes Altos, toda área sobre los 3.000 m.s.n.m. al margen de cualquier otra consideración climática o de latitud.

En consideración la moción suficientemente apoyada se resuelve adoptar por unanimidad el límite de 3.000 s.n.m. como límite de la zona de los Andes Altos. Después de algunas preguntas el Presidente agradeció la información.

Sugerencias para el Programa de los Andes Altos. El Dr. Cardozo, se refiere a la necesidad de establecer una base de organización del programa de pasturas.

La función del IICA es ser un intermediario, un catalizador entre los países, su labor corresponde a promover la acción nacional e internacional a través de una coordinación, es importante, desde luego conocer lo que hay en los países y al aporte de los mismos. Que el trabajo que se inicie a-

quí, sobre base de la información y mutuo conocimiento debe concretarse en proyectos con la participación efectiva de los países. El IICA no podría imponer ningún Programa pero si canalizar y cooperar en la ejecución.

- a. Germoplasma. Se sugiere que los países conozcan el germoplasma existente en cada país. Hay listas de germoplasma de pastos en Ecuador, Colombia y Bolivia de material y en el Perú se está haciendo. Debe elaborarse una lista común para facilitar el intercambio de germoplasma. Cada país debe ser responsable para abastecer un número determinado de semillas de especies o variedades. Debiendo hacerse un compromiso serio y personal.
- b. Programación. El conocimiento de programas de investigación es importante y útil para conocer lo que se hacen o no en cada país; si algún país tiene tal proyecto y el objetivo y dar oportunidad al IICA a impulsar todos los proyectos cooperativos internacionales.
- c. Coordinación Nacional. La necesidad que las instituciones nacionales piensen en una coordinación nacional de programas. Así algunas instituciones de Bolivia y Perú están más relacionados que con otras de su propio país. IICA ha propiciado reuniones nacionales en Bolivia, Ecuador y Perú, pero Venezuela y Colombia han hecho sus propias reuniones desde hacen varios años.
- d. Bibliografía. Si la investigación se inicia con la revisión bibliográfica es importante suministrar a los investigadores el máximo de antecedentes sobre pasturas en los Andes Altos. En este sentido, se considera que sería muy útil conocer la bibliografía de los países en pastos y forrajes de los Andes Altos. Obviamente, sería más eficiente esta labor si se acumula no sólo la lista de publicaciones cuanto el material mismo, es decir, la colección de trabajos en una Biblioteca. Esta sería designada por esta Reunión. La Biblioteca adquiriría el compromiso de suministrar el material a todos los investigadores que así lo soliciten con costos bajos.

El Presidente sugiere que para elaborar los Proyectos, tomando en cuenta las sugerencias del Dr. Cardozo y otros se reúna una comisión.

00000000000



Cuarta Reunión  
Febrero 12, 1971

La mesa directiva se reunió a horas 9:30 a.m., presidida por el Ing. G. Parodi. Se procedió a:

#### Designación de la Biblioteca Depositaria de Pasturas y Forrajes

La señora Irma de Viscarra, Bibliotecaria de la Biblioteca del Ministerio de Asuntos Campesinos y Agricultura de Bolivia, expuso la labor que viene desarrollando dicha entidad en beneficio del Ministerio y del país, y mencionó la estrecha colaboración con el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA.

La Reunión le otorgó un voto de aplauso.

Después de una amplia deliberación entre todas las delegaciones presentes, a sugerencia del Ing. José Luis Lezcano (Puno, Perú) y con apoyo de las delegaciones de Argentina y Ecuador, por unanimidad dicha Biblioteca fue designada como depositaria de toda la bibliografía de trabajos relacionados con pasturas y forrajes. Además, se le encomendó la misma función en lo que respecta a cultivos nativos de los Andes Altos.

#### Proyecto Cooperativo del Programa de Pasturas

A continuación se puso en conocimiento de la Reunión el documento "Proyecto Cooperativo del Programa de Pasturas", que fuera elaborado el 10 de febrero en la tarde por una comisión especial presidida por el Ing. Jorge del Aguila. Dicho documento expresa lo siguiente:

##### Introducción:

Debido a la complejidad del desarrollo de un programa de pasturas, consideramos conveniente realizar un primer paso con dos proyectos considerados como básicos. Ellos en ningún momento tienen la pretensión de constituir un programa general de desarrollo, sino, sólo una parte inicial del mismo.

#### 1. Evaluación Fenológica de especies forrajeras cultivadas en la región de los Andes.

Este estudio permitirá aportar datos preliminares básicos para delimitar áreas de pasturas naturales, pasturas cultivadas y ambientes en que puedan ser utilizadas independientemente ambos recursos.

Las especies forrajeras que intervendrán en este ensayo y que se utilizarán como indicadores para los fines propuestos, abarca un amplio rango en lo que a requerimientos de suelo, temperatura y precipitaciones se refiere; se analizará la interacción: especie-variedad-localidad. Se dejará a criterio de las estaciones experimentales involucradas en

la zona en estudio, el número de ensayos que abarquen distintos ambientes ecológicos dentro su área de influencia. Sería deseable tener la mayor cantidad posible de lugares (sites) muestreados.

Especies y variedades a emplear

<u>E s p e c i e</u>	<u>V a r i e d a d</u>
1. Alfalfa ( <u>Medicago sativa</u> )*	Ranger San Pedro Arizona Común Caliverde Moapa
2. Cebadilla perenne ( <u>Bromus inermis</u> )	Manchar Lancaster Lincoln
3. Pasto ovillo ( <u>Dactylis glomerata</u> )*	Boom (1) Danesa (2) Comercio (3) Svaloff (a) S - 24 (b) Común de Nueva Zelandia (c)
4. <u>Boutelova curtipendula</u> *	Uvalde Premier Vaugh Coronado El Reno
<u>G é n e r o</u>	<u>E s p e c i e</u>
5. <u>Eragrostis</u>	Curvula ó tanganyka chloromella Lehmanniana
6. <u>Agropyron</u>	cristatum elongatum intermedium
7. <u>Onobrychis</u>	ecotipo " "

\* Se elegirán 3 variedades de cada género o especie de acuerdo a la disponibilidad de semilla cumpliendo el rango de adaptación propuesto.

El número de repeticiones en cada ensayo no deberá ser menor de 3. La fórmula de abonamiento básico para el establecimiento de las gramíneas será 50-100-0 y para las leguminosas 10-100-0.

La fórmula para mantenimiento en gramíneas es 50-100-0 y para leguminosas 0-100-0.

Densidad de siembra para las distintas especies:

1. Alfalfa	15 kilos/ha
2. Cebadilla perenne	12 kilos/ha.
3. Pasto ovilla	10 kilos/ha
4. Boutelova	12 kilos/ha
5. Eragrostis curvula	3 kilos/ha
" chloromella	2 kilos/ha
" lehmanniana	1.5 kilos/ha
6. Agropyrum, cristatum	8 kilos/ha
" intermedium	9 kilos/ha
" elongatum	10 kilos/ha
7. Onobrychis sativa	30 kilos/ha

Los kilogramos por hectárea señalados se refieren a las áreas que por precipitaciones y suelos son las más favorecidas; se recomienda para los sectores más áridos, si la densidad es muy alta, efectuar los raleos correspondientes.

Las leguminosas incluidas deberán ser inoculadas, con el inóculo indicado para cada especie.

## 2. Evaluación de pastizales naturales

Es necesario realizar una labor coordinada, siguiendo las etapas que a continuación se mencionan.

- a) Relevamiento florístico
- b) Determinar la composición florística en diferentes condiciones de los pastizales naturales con un mismo potencial forrajero original.
- c) Observaciones fenológicas por especie
- d) Estudios autoecológicos sinecológicos
- e) En los países que se considere que estas etapas están superadas, total o parcialmente, se sugiere que IICA debería respaldar la evaluación de los pastizales a través del ganado.

## 3. Recomendaciones o sugerencias

Teniendo en cuenta que en los países incluidos en el programa existe un déficit de técnicos especialistas para desarrollarlo, se sugiere:

- a) La realización de cursos teórico-prácticos de duración no menor de 2 meses, para iniciar y crear conciencia necesaria en esta disciplina.
- b) Se deberá contemplar, asimismo, la formación de técnicos a nivel postgraduado en Universidades especializadas.

Fdo. Ing. Jorge A. del Aguila  
Presidente

Fdo. Ing. José A. Arze  
Secretario

Fdo. Dr. Armando Cardozo

Fdo. Dr. H. Douglass Gross

Fdo. Ing. Jaime Vicens

### Designación del Comité Ejecutivo de Acción.

El presidente de la reunión, Ing. Parodi, propone que se designe un delegado de cada país y que el comité debería reunirse después de 3 o 4 meses. El Dr. Cardozo sería el presidente ejecutivo y el Ing. E. Rojas el encargado de coordinar los trabajos.

El Dr. Cardozo propone nombrar un delegado titular y un suplente para cada país.

El Ing. J. Tellechea, observa que si se designa una comisión técnica en este momento no tendría validez, pues corresponde a las altas autoridades nacionales de cada país tal designación.

El Ing. Vicens, expresa que deberá procederse a la designación por ser una comisión a nivel técnico, de pasturas, y no una representación oficial.

El Dr. Cardozo aclara que según el Informe del IICA debería existir un Comité permanente que coordine la labor del Proyecto.

El Ing. Parodi plantea que, en estos trabajos, el Ing. Rojas se encargara de coordinar el comité ejecutivo. Se designe a técnicos especialistas, de Comisiones Técnicas, para el estudio de determinadas áreas pastoriles como un primer estudio específico y en calidad de Comité Técnico.

El Ing. Vicens (Chile) está de acuerdo en que el Comité Ejecutivo sea designado al más alto nivel por representante de cada país encargado de llevar los trabajos pero que la Comisión Técnica debe ser designada por los delegados.

El Ing. Tellechea sugiere que el Comité Técnico elabore los proyectos para someterlos al Comité Ejecutivo con objeto de que se lleven a cabo los proyectos.

El Ing. Parodi sugiere finalmente que no se nombre Comité Ejecutivo y se nombre un delegado de cada país quien debe tratar de coordinar y conectarse con sus técnicos, recopilar bibliografía, relación de germoplasma, observar la acción a tomar, etc.

Después de un receso de 10 minutos se reinicia la reunión a horas 11:00 a.m.

La moción del Ing. Parodi fue apoyada y se nombró un Comité Coordinador, habiéndose llegado a la conclusión de designar un titular y un suplente por cada país.

### Discusión de las Recomendaciones

Con la participación del Ing. Jorge Del Aguila, Dr. H.T. Gross, Dr. Armando Cardozo y Jaime Vicens se estudió el proyecto de Investigación cooperativa en la zona de Andes Altos.

Ing. Parodi (Presidente) considera que sería difícil elaborar mayores detalles para el Proyecto y sugiere que se someta a consideración de la Reunión.

Ing. Arze (Puno, Perú) manifestó estar de acuerdo con el Presidente y sugiere que se deje en libertad de acción al IICA para completar los detalles del Proyecto.

Dr. Armando Cardozo sugiere que siendo una labor cooperativa se designe al Ing. del Aguila (República Argentina) y al Dr. Gross (Misión Carolina del Norte, Perú) como consultores del Proyecto.

Ing. Parodi (Presidente) pone en consideración de la Reunión. Se acepta por unanimidad. El Proyecto se realizará con la cooperación de todos los países y los Consultores trabajaran en estrecha coordinación con el IICA.

Se solicita a los Delegados de los países la nominación de los Delegados-Coordinadores Nacionales. Estos quedan designados en la siguiente forma:

Argentina	Ing. Jorge del Aguila
	Ing. Víctor Cabezas
Bolivia	Ing. Edgar Zapata
	Ing. Hugo Mendieta
Perú	Ing. Guillermo Parodi
	Ing. José A. Arze
Ecuador	Ing. Rafael Chambers
Chile	Ing. Jaime Vicens
	Ing. Italo Lanino

Finalmente, el Ing. Chambers (Secretario) da lectura a las conclusiones y recomendaciones.

Sometida a consideración y sin objeción alguna, los delegados votan por la aprobación. Se solicita al IICA la publicación de las Conclusiones y Recomendaciones.

Concluida la sesión se da un cuarto intermedio para proceder a la Reunión Oficial de Clausura.

Ing. Lucio Arce, Subsecretario del Ministerio, expresa: Señor Presidente de la Reunión. Los señores delgados hayais dejado un grano de arena en nuestro país, y habeis intercambiado ideas, demostrando que no existe egoismo entre nosotros. La idea de la cadena de experimentos en nues-

tros países es muestra de que no hay nada limitativo entre los países andinos. Y que ahora como ninguna misión han dado énfasis para extraer el alimento para el habitante de las alturas. Esta vez en común estamos orgullosos de este primer ensayo en Bolivia.

Agradezco a nombre del señor Ministro y del señor Presidente de la República con el sentimiento de ustedes han hecho algo para el Mundo entero y que admira la obra de vuestros países.

0000000o0000000

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Llevar a cabo los proyectos de investigación que fueron presentados por la comisión especialmente nombrada para el caso, compuesta por el Ing. Jorge del Aguila, Dr. Armando Cardozo, Ing. José A. Arze, Dr. H.D. Gross e Ing. Jaime Vicens con referencia a:
  - a) Evaluación Fenológica de especies forrajeras cultivadas en la Región de los Andes Altos.
  - b) Evaluación de Pastizales Naturales de los Andes Altos.
2. Designación de la Biblioteca del Ministerio de Asuntos Campesinos y Agricultura de Bolivia como depositaria de la bibliografía de pastos y forrajea de altura y de los cultivos andinos.
3. Formación del comité de delegados de cada país con sus respectivos suplentes.
4. Presentar a los organismos del IICA para que en forma simultánea con el programa de pastos y forrajes se desarrolle un programa encaminado al mejoramiento de cultivos nativos (papa, quinua, olluco, etc.) de los Andes. Además, recomendar que apoye el aspecto de mejoramiento de los camélidos sudamericanos.
5. Cada país proporcionará la relación del germoplasma y la cantidad disponible de semilla con especificaciones de las características ecológicas de cada estación experimental existentes en cada zona de Altos Andes de cada país para promover un activo intercambio de germoplasma por medio del IICA.
6. Solicitar al IICA financie cuando fuera necesario a solicitud de un país el concurso de un técnico altamente calificado para que asesore programas de investigación Alto Andinos.
7. Auspiciar el intercambio de visitas de técnicas de los países concursantes, con miras a robustecer los conocimientos y recopilar información necesaria de problemas específicos.
8. Solicitar al IICA, la próxima reunión de los especialistas de pastos y forrajes Alto Andinos tenga lugar el próximo año en el mes de marzo, acordándose como sede el Perú (Puno).
9. Solicitar al IICA la organización y financiación del curso sobre ecología y manejo de pasturas naturales; que en lo posible la duración sea de dos meses y la finalización de este curso coincida con la fecha de iniciación de la II Reunión, acordándose que el curso tendría como sede la primera parte Bolivia (Patacamaya) y la segunda Perú (Granja Chuquibambilla).

La Paz, febrero 12, 1971



C O N F E R E N C I A S

Digitized by Google

## ASPECTOS ECOLOGICOS SOBRE PASTOS NATIVOS DEL ALTIPLANO

Manuel Posnansky\*

### A modo de introducción

Hace aproximadamente 3 años por invitación de la Sociedad de Ingenieros Agrónomos de Bolivia, dicté una conferencia sobre "El Sistema Ecológico del Altiplano" y me voy a permitir iniciar esta disertación resumiendo los puntos esenciales sobre este ambiente con relación a las pasturas muy suigéneris de esta región, los bofedales, como se denominan aquí estos pastizales de altura en ambiente húmedo.

El Altiplano ubicado a una altura promedio de 3.800 metros sobre el nivel del mar, está situado al Norte del trópico de Capricornio, vale decir en la región considerada tropical o subtropical. Su clima empero es templado-frío a consecuencia de la altura y es interesante considerar que tanto por su ubicación tropical como por la misma razón de altura recibe en el año mayor cantidad de energía del sol que la misma superficie a nivel del mar. Esto tiene su razón y es que los rayos solares tienen que cruzar una capa menos densa de aire y por esta causa pierden menos calor en el recorrido. Pero por otra parte esta capa menos densa de aire permite irradiación más rápida del calor recibido que una superficie similar a nivel del mar. El aire tiene el efecto de un techo de vidrio que deja pasar el calor pero no permite su fuga rápida y a consecuencia de ésto se calienta más a nivel del mar que a gran altura.

Por otra parte, hay que considerar que la energía que una hectárea recibe de irradiación solar por año en zona de clima templado, en este caso Francia, se calcula en el equivalente de 1.200 toneladas de carbón, lo que es igual a una capa de 8 centímetros de este mineral energético. Para el Altiplano puede calcularse de 1.5 a 2.5 veces esta cantidad. Este dato proviene del libro "Economía Agrícola" de Pierre Fromont página 67 y tiene toda seriedad.

Una prueba bastante convincente que gran cantidad de energía solar llega al Altiplano fue demostrada por la Estación Experimental de Belén, donde durante varios años han criado hasta 30 ovejas sobre hectárea, condición que a un técnico francés el Ing. J. Del Perugia le parecía improbable, no obstante la demostración visual.

De esta energía solar solo una ínfima parte es fijada por función de la clorófila y por micro-organismos del suelo y especialmente en el Altiplano se pierde la mayor parte por irradiación. Naturalmente no toda la energía que llega al Altiplano se pierde inmediatamente porque bajo estas

-----  
\* Ing. Agr. Instituto Nacional de Colonización.



condiciones no habría vida posible, como ocurre a mayores alturas. Gran parte del calor es absorbido por el ambiente y devuelto en forma paulatina. Se sabe pero que ambientes oscuros se calientan más rápidamente y retienen el calor más tiempo que otros de colores claros, que absorben menor cantidad y la irradian más rápidamente. Es esta la razón que permite vida en el Altiplano y a esta altura.

### El clima y la ecología

Recorriendo el Altiplano puede notarse que durante muchos milenios de tiempos relativamente modernos, el ambiente altiplánico debe haber sido de clima húmedo como se puede observar en las colinas, serranías y montañas de contornos redondeados.

En este sentido, hay que considerar que siempre han existido dos factores que influyen sobre la ecología del Altiplano, el microclima altiplánico y el macroclima continental causante de la época de lluvias.

El microclima altiplánico debe haber sido muy benigno en ciertas épocas pasadas y así fue posiblemente cuando la llegada de los españoles.

Para un estudio minucioso de los efectos del macroclima continental sobre el Altiplano y hasta épocas muy remotas, pueden analizarse los ventisqueros de la alta montaña, formados por capas anuales de hielo producidos por las lluvias del tiempo de aguas. Pueden observarse capas gruesas verdes de años lluviosos, como también capas delgadas amarillentas y hasta de color café de años secos con vientos de polvo y arena.

Se pueden reconocer en este registro glacial milenario ciclos periódicos y existen muchas teorías sobre las causas que provocan estas series de años secos y lluviosos. Algunos los relacionan con los ciclos de manchas solares y otros con las corrientes de los océanos para Sudamérica por ejemplo, la corriente fría de Humboldt que cambia de curso alejándose algunos años o aproximándose al continente.

Que estos cambios del macroclima continental han imperado también en el Incaico y tiempos anteriores, puede observarse en las migraciones temporales de los habitantes del Altiplano hacia los valles, inclusive a zonas tan alejadas como Tarija, todo esto como consecuencia de muchos años consecutivos de sequía en épocas precolombinas.

El microclima altiplánico en cambio depende de muchos factores y puede ser influenciado en forma considerable por la labor del hombre. Para probar esta afirmación hay que analizar los factores que influyen en el microclima de esta región.

Así se sabe que la energía solar que llega al ambiente altiplánico, es absorbida y devuelta por irradiación en forma lenta, durante la noche. Como ya se mencionó, el color oscuro absorbe mejor el calor del sol y lo retiene más tiempo que un ambiente de colores claros. Así se puede observar que la superficie del Salar de Uyuni no se llega a calentar durante el día

y si el cielo queda despejado, la temperatura baja por debajo de los cero grados, inclusive en los cálidos días de verano; Uyuni es conocido por sus amaneceres tan fríos por la influencia del Salar.

Es indudable que a la llegada de los españoles, éstos encontraron un Altiplano completamente cubierto de vegetación forestal, de árboles como la quehuiña y quishuara; y arbustos como la thola y demás inmensos bofedales, turberas y praderas. El suelo era de color muy oscuro como consecuencia del alto contenido de humus y la zona de una Hidrografía muy amplia, de lagos de ríos y arroyos de aguas cristalinas y permanentes.

En este ambiente totalmente cubierto por vegetación y es interesante observar que inclusive el verde oscuro de los tholares tiende a negro para una mejor absorción del calor solar, el clima era benigno inclusive en la zona hoy conocida como Sud Lipez, región donde los españoles fundaron la ciudad a mayor altura del mundo, San Antonio de Lipez, a 4.540 mts. s. n.m. porque descubrieron una importante mina con ricas vetas de plata. El clima permitió que se forme una ciudad, que en sus años mejores tenía hasta 4 parroquias.

Puede decirse que el clima benigno del Altiplano era directa consecuencia de la vegetación y suelos de color oscuro, ambiente con gran capacidad de retención de la energía solar.

El microclima altiplánico de entonces garantizaba a los agricultores por lo menos 6 meses sin heladas en la madrugada, condiciones que permitían toda clase de cultivos inclusive el trigo.

A todo ésto se suma que el drenaje superficial del altiplano era perfecto, los ríos y arroyos de aguas cristalinas y de caudal permanentes se movían en lechos definidos y limpios de cieno. Los tres grandes lagos, Titicaca, Poopó y Coipasa regulaban el régimen hidráulico. Como el ambiente altiplánico es una cuenca cerrada, en la parte más baja se extienden los salares de Uyuni y Coipasa. Pues entonces no se presentaron todavía los tremendos desarreglos que provocó la erosión causada por el mal manejo de los recursos naturales en los últimos 100 a 750 años, erosión que llenó de arena y cieno las principales arterias de drenaje, los ríos Mauri, Desaguadero, Lauca y otros.

La razón que este ambiente altiplánico se ha conservado en esta forma, posiblemente durante milenios, se debe principalmente a la explotación agropecuaria de los nativos. Su ganadería de llamas y alpacas se basaba en animales domesticados de aquellos, que se habían desarrollado en este ambiente. Como la naturaleza no hace errores solo pudieron evolucionar animales de la morfología de los camélidos, pies acolchonados para no remover mucho la superficie de la tierra, de piernas altas y cuello largo, ganado que no tenía el hábito de pelar el pasto como la oveja y tenía facilidad de ramonear los brotes tiernos de los árboles nativos, quehuiña y quishuara. Las llamas comían también brotes tiernos de thola que contienen mucha resina no asimilable que ellas eliminan en sus excrementos, la taquia y que daban a ésto gran poder calorífico. Este ganado vivía de todos los recursos forra-

jeros que brindaba el Altiplano, como también sus parientes silvestres, la vicuña y el guanaco. Sólo la alpaca demanda de otras pasturas húmedas como turberas y los bofedales.

Por otra parte, la agricultura de los habitantes del Altiplano, por la razón de falta de animales de tiro obligatoriamente tenía que ser muy intensiva produciendo ellos máximas cosechas sobre superficies mínimas. Los nativos lograron ésto inventando la terraza agrícola, invento que perpetuaron en el signo escalonado de Tiahuanacu, en esta forma evitaron pérdida de agua y suelo. Con una rotación de cultivos con inclusión de una leguminosa, el lupino comestible y además aplicación de abonos, estiércol de alpaca y guano de ave traído del Océano Pacífico, mantenían la fertilidad de sus suelos agrícolas en forma indefinida. La taquia de la llama por su cubierta resinosa y su resistencia a la descomposición solo servía como combustible pero no como abono.

Era tan alta la productividad por agricultor, no obstante trabajo a mano con herramientas muy primitivas, que sólo necesitaban dedicarse por entonces a labores agrícolas una tercera parte de la población, según Rickling, "History of the conquest of Peru". Ellos no sólo producían todas las necesidades de la población sino inclusive mayores cosechas, que almacenaban como reserva para años de malas cosechas, inventaron la forma de secar la papa convirtiéndola en chuño y tunta. Todo ésto como culminación de una alta técnica que sólo podía desarrollarse en un ambiente especial y singular, el Altiplano. Pero por otra parte demuestra también esta técnica de preservar la papa en chuño y la carne de llama y alpaca en chalonga, como una imperiosa necesidad de conservar alimentos durante largos tiempos, justamente de épocas de malos años, lo que confirma lo anteriormente expuesto de efectos del macroclima continental, y sus ciclos de años lluviosos y secos.

#### Transformación de la ecología por introducción de nuevas especies de animales y vegetales.

A la llegada de los españoles todo cambió, ya que estos trajeron ganado vacuno, ovino, caprino, porcino y caballar. Además introdujeron ganado de tiro y el arado y nuevos cultivos en cereales, trigo, centeno, cebada y avena, algunas leguminosas como las habas y arvejas y probablemente también algunas gramíneas.

La utilización de la yunta permitía al campesino arar superficies mayores con menor trabajo y casi inmediatamente adoptaron esta nueva práctica de desmedro de la conservación del agua, del suelo y sobretodo de la agricultura tan intensiva y técnica, heredada de los antepasados.

En los primeros siglos, desde la conquista, el impacto de la introducción de nuevas especies de animales y de nuevos cultivos, tuvo relativamente poco efecto sobre la naturaleza, pero los indios Kechuas empezaron a llamar a la oveja ya mucho tiempo atras "nina simi", cuyo significado es "Hocico de fuego" porque quemaba los pastos. Tanto la oveja como la cabra son animales depredadores de sus pastizales.

Pero en el curso de los años la situación se comenzó a tornar grave, ya que nadie enseñó a los campesinos nuevas técnicas como rotación de pastoreo ni siembra de pastos y forrajes ni un control de la capacidad de mantención de animales sobre superficie de praderas naturales. A ello se sumaba la utilización del fuego para la quema de pastos lignificados, práctica que hace una selección negativa de las gramíneas ya que solo las más resistentes, pero del punto de vista forrajero menos interesantes, sobrevivían esta prueba, perdiéndose pastos anuales y bienales porque la semilla, agente de propagación, se quemaba.

Aparte del mal manejo de las praderas comenzó una utilización desmedida de los recursos forestales del altiplano como combustible. Centenares de miles de hectáreas de tholares desaparecieron y se puede decir la integridad de bosques de quehuíña tanto en la zona de la cordillera volcánica como en otras regiones del Altiplano.

Con la desaparición de los recursos forestales, quehuíña y thola, comenzó también a cambiar el régimen hidráulico, ríos y arroyos permanentes se convirtieron en temporales. Sumados a éstos destrozos, la mala utilización de las praderas naturales, la erosión se hacía presente en todo el Altiplano con sus efectos negativos. Como consecuencia puede decirse que fue afectado en forma considerable el microclima altiplánico tan importante para la ecología de esta zona.

Pero el factor más negativo de toda esta destrucción causada por el hombre fue la quema improductiva del humus directamente por el sol y una consecuente pérdida del color oscuro del ambiente. La consecuencia de ello son heladas tardías en primavera y prematuros en verano que perjudican los cultivos y un cambio en las precipitaciones pluviales de lluvias ~~suaves~~ y prolongadas a torrenciales y muchas granizadas.

El único recurso de pastizales que sufrió relativamente poco de estos cambios, fueron los bofedales, motivo principal de esta charla, al cual me referiré ahora en forma más concreta.

### Los Bofedales, pasturas de una alta técnica ancestral

Se sabe que el Altiplano tenía siempre y tiene partes áridas como la región al sur del Salar de Uyuni y las faldas y zona pie de montaña oriental de la cordillera volcánica. En esta zona la mayor parte de los suelos son de textura gruesa y muy permeables y los arroyos que se forman en la altura a consecuencia de deshieles se pierden pronto en el subsuelo.

Es aquí donde el ingenio de los ganaderos de la era precolumbina lograron desarrollar el aprovechamiento de estos pequeños recursos de agua plantando esta clase de pasturas que se llaman "bofedales". Gracias al gran poder de observación de algunos Amautas, como llamaban a los sabios de entonces, éstos seleccionaron diferentes vegetales que juntos formaban una capa casi impermeable y que desarrollaban muy bien en un ambiente constantemente húmedo. Algunas de estas plantas sólo servían para evitar pérdida

de agua al subsuelo, la mayoría como pasto. Con este conjunto de plantas formaban verdaderas alfombras vegetales que no dejaban que los pequeños recursos de agua se pierdan insumiéndose en los arenales.

Indudablemente existen bofedales naturales, pero que son en su mayoría turberas de altura o áreas de pantanos, donde existen posiblemente en forma natural los mismos vegetales que se encuentran en aquellos otros cultivados.

Es aquí que debo mencionar a un viejo minero y padre de uno de nuestros colegas Don José Murillo Gómez, fallecido hace más o menos un año. Este viejo explorador que dominaba a la perfección el aymara y vivió la mayor parte de su vida en el campo, mayormente en busca de minas, tenía gran facilidad de amistarse con el elemento nativo, principalmente con fines mineros.

Pero este viejo explorador tenía también inquietudes agrícolas y era un gran observador, era nomás un Amauta moderno y fue él quien logro sonsacar a los viejos nativos, se puede decir, el secreto de los bofedales plantados. Según él, establecer bofedales era una profesión y había ya sólo pocos expertos en este arte en la región próxima al volcán Sajama. Muchos de ellos emigraron a Chile para trabajar como peones en labores de riego en el valle de Copasa, donde utilizan las aguas que desviaron del Lauca, porque ellos denominaban el arte del riego por gravedad sin provocar la erosión, que es toda una ciencia.

Aquí cabe mencionar que tanto crear estos bofedales como su racional utilización demandaban conocimiento y sobre todo de un cuidado constante. Cada vez que por alguna razón se presentaba una ruptura de este tapiz vegetal, ésta tenía que ser impermeabilizada inmediatamente para evitar pérdida del precioso líquido. Así recorrían constantemente el bofedal que era la base de una ganadería muy intensiva especialmente de crianza de alpacas para fines de producción de lana. Esta clase de pasturas se ha seguido formando en muchas partes altiplánicas y también en la región de la serranía sudoriental muchas veces con fuertes inversiones de capital y trabajo. La mayor parte de la labor consistía en lograr que el agua mojase constantemente toda la superficie pero en constante flujo sin formar charcos. Esto demandaba de una precisa nivelación de la superficie del bofedal y también un pastoreo controlado.

Muchos hoy en día piensan que no valía la pena invertir tanto trabajo y esfuerzo para este fin, pero debe recordarse que todo el siglo pasado y hasta fines de la década de los veinte se pagaba muy altos precios por quintal de lana de alpaca.

La crisis mundial de comienzos de los treinta originó la baja del precio y la virtual desaparición de la crianza intensiva de alpacas. Pero actualmente no sólo es lucrativa la crianza de estos camélidos, la mayor ventaja radica en las muchas industrias artesanales que hoy fabrican una enorme gama de artículos de lana de alpaca para turistas y para la exportación.

Ahora algunas consideraciones sobre bofedales y su gran capacidad forrajera. Ya se ha hablado al comienzo de esta charla sobre la enorme cantidad de energía que irradia el sol sobre tierras altiplánicas. Se sabe por otra parte, que son necesarios tres factores más para que esta energía solar se transforme en forraje de alto valor nutritivo: la planta, agua y suelo rico en nutrientes.

En los faldíos de la cordillera occidental todas estas arenas son de origen volcánico generalmente ricos en fósforo y potasio y posiblemente también en nitrógeno y con alto porcentaje de cal, pero pobres en materia orgánica. Estos suelos con agua y energía solar pueden generar un buen crecimiento de plantas nutritivas y si entre estos vegetales se encuentran leguminosas puede haber bastante proteína en el forraje que producen estos bofedales artificiales que tienen capacidad de mantener entre 25 a 35 alpacas por hectárea y hasta mayor número de animales.

A primera vista esta afirmación parece exagerada, pero no es así, si se considera que estas pasturas crecen en forma continuada inclusive en invierno ya que el agua que los riega los protege de la helada. Sólo en los días más fríos se forman una capa de hielo que se derrite por los rayos solares que nunca faltan en invierno. En esta forma puede afirmarse que estos pastos crecen los 365 días del año. En su desarrollo no alcanzan gran altura, pero son tan resistentes al pastoreo continuo y resiste bien el constante pisoteo.

Estos bofedales se cultivan no sólo en las partes ya relatadas, se cultivan también en los faldíos occidentales de la cordillera real, zona más bien de mucha humedad. Pero donde tenían gran importancia económica era en los valles altos secos orientales de la cordillera de Los Frailes en el Sud, valles cuyo único recurso de agua eran los deshielos de los vestisqueiros y de las turberas de gran altura. La mala utilización de la vegetación en toda la cuenca alta y baja han convertido esta región en un desierto. Allá estos bofedales cultivados son muy importantes inclusive como defensa contra la erosión del lecho de los ríos y arroyos.

En un viaje de Uyuni a Potosí pude observar como sobrepastoreo con toda gama de animales, desde llamas y alpacas, también ovejas, ganado vacuno y caballar; y sobre todo chanchos, el mayor enemigo del bofedal por su hábito de remover la tierra. Estos animales tenían como único recurso forrajero estos bofedales cultivados y ya habían destruido la mitad de estas pasturas. Como consecuencia de las riadas del tiempo de aguas se habían producido cárcavas, profundizándose cada año el lecho del Río Panagua, principal afluente del Río Yura, haciendo imposible en un futuro replantar estos bofedales. En esta región pueden observarse muchas de estas pasturas destruidas en forma similar.

Solo hasta aquí sobre este recurso forrajero tan singular e importante, el bofedal, e insisto que se trata con pocas excepciones de un recurso hecho por el hombre como consecuencia de una alta cultura agrícola ancestral hoy completamente olvidada. Ahora me voy a referir a otras pasturas de al-

tura en otros continentes y recomendar algunas medidas, que si se cristalizan como consecuencia de este importante evento, pueden darle un significado muy especial.

En Los Alpes Europeos y en zonas altas próximas a los ventisqueros existen praderas que gente de habla alemán llamas "Almen". En primavera cuando las nieves se derriten brota un pasto muy nutritivo y resistente al frío. Sería interesante introducir ciertas gramíneas y leguminosas de este ambiente en regiones parecidas de Los Andes. Conviene en este sentido tomar contacto con Alemania, Suiza, Francia, Italia y Austria.

Empero, donde las condiciones ambientales son mucho más severas y no obstante se ha desarrollado una vida bastante intensa es en la altiplanicie Tibetana ubicada entre las cordilleras de Himalaya y Chang Tang, zona donde solo el Yac y el hombre pueden subsistir.

Esta región forma parte de la República Popular de China y convendría buscar un entendimiento con esta nación, cuyos resultados científicos podrían ser de beneficio para ambas partes.

Otras naciones con zonas de ambiente elevado del Himalaya son West Pakistan, India (Kashmir), Nepal, Skkim, y Butan, y para la alta serranía del Hindrú Kush son Afganistan y las Repúblicas Socialistas de Tadzshik y Kirgiz de la URSS, con quienes igualmente habría que buscar contacto. Pero más cerca queda Norte América donde debe haber también zonas interesantes en las Montañas Rocosas y en México que también tiene partes altas similares al Altiplano y con estas naciones el intercambio sería más fácil y podrían lograrse más rápidamente resultados interesantes.

Finalmente queda el continente de Africa con varias serranías en la parte oriental desde Ethiopia, Uganda, Kenya, Tanganyica hasta Sud-Africa. Por otra parte que da Africa Sud Occidenta, si bien allá las alturas no son similares a las del Altiplano las condiciones climáticas son muy parecidas, y los ganaderos tienen amplios conocimientos sobre pastoreo en ambiente seco y alto.

Un intercambio de conocimientos de recursos vegetales y también forestales e inclusive especies animales, entre las cuales Sud América tiene mucho que ofrecer podrían dar ventajas recíprocas muy beneficiosas.

El primero en plantear una visita al Tibet para estos fines, según se, fue Don Manuel Vicente Ballivián, allá en el año 1912 todavía Ministro de Agricultura, pero la primera guerra mundial anuló esta brillante iniciativa.

Por otra parte en uno de mis viajes de reconocimiento a Sud Lipez en compañía de los Técnicos Geógrafo Rafael Barahona y el Ing, Kenneth D. Jones de FAO planteamos ya la idea de un Congreso Mundial sobre recursos naturales de áreas de gran altura, idea que no llegó a cristalizarse, pero creo que es ahora la gran oportunidad para proponer una solución factible a este problema tan interesante.

PASTOREO ROTATIVO COMPLEMENTARIO ENTRE VACUNOS Y OVINOS  
EN PRADERAS NATIVAS ALTO-ANDINAS PERUANAS CON Y SIN  
FERTILIZANTES

Hugo Soplín V.\*

INTRODUCCION

Como bien sabemos, existen dos formas efectivas de incrementar la productividad forrajera en una zona o región:

- a) Mediante el establecimiento de praderas artificiales utilizando especies y,
- b) Mediante el uso y manejo eficiente de las praderas nativas.

El Programa de Forrajes de la Universidad Nacional Agraria La Molina, tomando en cuenta los aspectos antes mencionados, ha enfocado el problema del incremento de la productividad forrajera de la Sierra Alta del Perú, tomando en consideración las dos formas de solucionarlo, es así, como en la actualidad se vienen desarrollando una serie de ensayos en forma paralela utilizando tanto especies foráneas, como pasturas nativas. En esta oportunidad, me referiré exclusivamente a un ensayo de pastoreo en praderas nativas alto andinas, que se viene llevando a cabo desde el año 1968 en la Hacienda "Corpacancha", que se encuentra ubicada en el Departamento de Junín. Los resultados que se presentan deben ser tomados como preliminares, pues el ensayo está programado para dos años más, pues no debemos olvidar que los ensayos de pastoreo deben tener una duración mínima de 4 a 5 años para que los resultados obtenidos tengan valor.

JUSTIFICACION

En forma general, podemos decir que en las praderas nativas alto-andinas es frecuente ver dos tipos de pastizales, como consecuencia del sistema de manejo al cual ha estado sometida la pradera: por un lado, se observan zonas que han estado sometidas a un pastoreo indiscriminado de parte del ganado de las comunidades indígenas, presentando la pradera un grado de degradación bastante avanzado. Por otro lado, también es posible observar extensas zonas que han sido sub-pastoreadas, existiendo en ellas numeroso forraje que no es utilizado y que por lo tanto se pierde. La razón principal de este segundo caso estriba en el hecho de que en la mayor parte de haciendas ganaderas, se hace la distribución de los animales en los potreros, sin tomar en consideración la composición botánica de los mismos. Así, dada que la explotación ovina es la actividad a la que mayormente están dedicadas las haciendas, al ser colocados éstos (los ovinos), en potreros en los cuales existe una combinación de especies deseables de crecimiento alto (Festuca dolichophylla, por ejemplo), y especies de crecimiento bajo (Agrostis breviculmis, Dissanthelium minimum, Muhlebergia fastigiata, por ejemplo), consumirán mayormente

-----  
\* Ing. Agr. Profesor de Pasturas y Forrajes de la Universidad Nacional Agraria La Molina

te las especies de crecimiento bajo, quedando gran parte de las especies altas sin ser consumidas, perdiéndose de esta forma forraje valioso. Por tanto, el objetivo del presente ensayo consiste en probar la bondad del uso de un sistema de pastoreo rotativo complementario entre dos especies animales de diferente hábito de pastoreo (ovinos y vacunos), con el objeto de lograr un uso más eficiente de la pradera, y también, ver la factibilidad económica del uso de fertilizantes en este sistema de pastoreo.

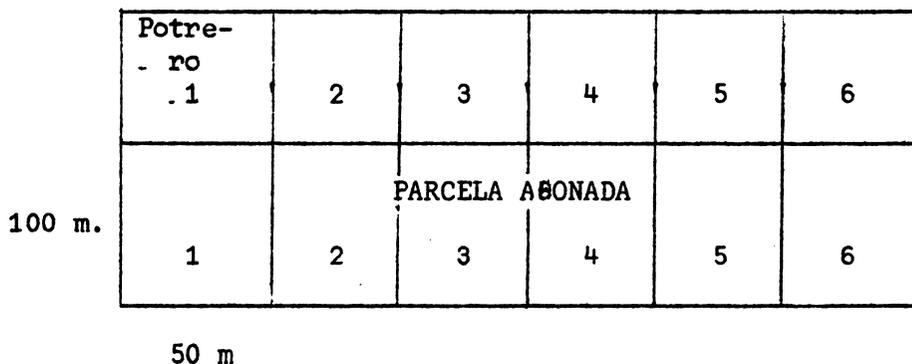
#### UBICACION DEL AREA EXPERIMENTAL

La hacienda "Corpacancha" se encuentra ubicada en el distrito de Marcapomacocha, provincia de Yauli en el Departamento de Junín, a una altura aproximada de 4.260 m.s.n.m., los suelos son de origen residual, con un porcentaje de materia orgánica que va de 8 a 12%, y un contenido medio a bajo de fósforo y potasio. La precipitación promedio anual de esta zona es de 750 mm. El área escogida en la cual se viene trabajando corresponde a un pastizal nativo representativo de la hacienda, y que bajo la clasificación peruana se considera como "Bueno".

#### PROCEDIMIENTO Y DISEÑO

Se utilizan dos parcelas de 3 has. las cuales cuentan con una fuente permanente de agua para los animales, subdivididas a cada una a su vez en 6 potreros, de 1/2 ha. cada uno, para los fines del pastoreo rotativo. La primera parcela es la denominada "Testigo", pues en ella se colocan los animales sin haber hecho sobre el pastizal nativo ninguna otra labor, salvo el cercado. En la segunda parcela, al inicio del ensayo, y por única vez se hizo el corte escalonado (por potrero) de la vegetación alta y vieja, utilizando una segadora accionada por una mula mecánica de 6 HP, aprovechándose también de esta labor, para realizar el abonamiento de fondo escalonado (por potrero), utilizándose la dosis 40-80-40 de N'P. y K/Ha, respectivamente, labor que se repite cada dos años. La fertilización de mantenimiento se hace en cada potrero después de cada doble pastoreo (primero ovinos y luego vacunos) empleándose una dosis de 50 Kg de N/Ha. en forma de Urea en cada abonamiento. Previa a las operaciones antes mencionadas, se efectuaron en ambas parcelas los censos de vegetación, utilizándose el método del "Transecto fijo" tomándose además las muestras de suelos por cada potrero. Estas labores se vienen efectuando por lo menos dos veces cada año (a mediados de la estación de lluvias y a mediados de la estación seca). Para cada año, se utiliza un lote diferente de ovinos Corriedale de segunda esquila (de 26 a 28 meses de edad y con un peso promedio esquilados de 35 Kg), y de vacunos (toretas Brown Swiss X Criollo de 18 meses de edad y con un peso promedio de 170 Kg). Para mejor comprensión del sistema empleado, se muestra a continuación el croquis de campo:

PARCELA TESTIGO



El sistema empleado consiste en un pastoreo rotativo, en el cual cada potrero de cada parcela es ocupado primeramente por ovinos durante 14 días, y luego que éstos se trasladan al siguiente potrero dentro de su respectiva parcela, se colocan vacunos por otros 14 días, finalizados los cuales pasan al siguiente potrero dejado por los ovinos, fertilizándose el potrero que dejan los vacunos con 50 Kg de N/Ha en forma de urea. Todos los animales son pesados cada 28 días, y la secuencia de las operaciones antes mencionadas se realizan durante todo el año, utilizándose inmediatamente otro grupo de ovinos y vacunos para la siguiente campaña.

El sistema de pastoreo utilizado es el de cargas variables (Put and Take) o sea aquel en el cual se utilizan dos tipos de animales: los "Indicadores" (Testers) y los "Reguladores" (Put and take animals). Los "Indicadores" son aquellos animales que permanecen sobre la pastura durante todo el período de duración del ensayo, y como tal constituyen el verdadero reflejo de los cambios que pueden producirse en el forraje. Los "Reguladores" son los animales colocados en las pasturas en la época de mayor desarrollo del forraje, con el objeto de que consuman el excedente que se origina en esta época, y luego son retirados del campo durante el período de lento desarrollo.

Para el cómputo de los resultados se utiliza el método de los Días-animales, en el cual se calcula la ganancia diaria promedio por animal sólo en base a los "Indicadores", interviniendo en el cómputo de los días-animales-hectárea tanto "indicadores" como "Regulares". El producto por hectárea se obtiene multiplicando la ganancia diaria promedio en términos de "Indicadores" por el número de días-animales-hectárea.

RESULTADOS PRELIMINARES

En el cuadro N° 1 se muestra el resumen de los resultados de dos años de experimentación, en términos de medidas de producción en ambos tratamientos. Se puede observar que si se convierte la carga vacuna en ambos tratamientos, a unidades ovinas, utilizando el factor tradicional 5 ovinos = 1 vacuno, existe una diferencia a favor del corte + fertilización, de 3.6

Cuadro Nº 1. MEDIDAS DE RENDIMIENTO, PROMEDIOS DE DOS AÑOS EN UN SISTEMA DE PASTOREO ROTATIVO COMPLEMENTARIO ENTRE VACUNOS Y OVINOS

	Sólo con pastoreo rotativo complementario	Con pastoreo rotativo complementario, cortando la vegetación alta y vieja y fertilizando
<u>Carga (animales/ha)</u>		
Vacunos	1.1	1.6
Ovinos	2.4	3.6
Unidades Ovino totales (Vacunos x 5+Ovinos x 1)	7.9	11.6
<u>Ganancias</u>		
Kg peso vivo día, Promedio vacunos	0,294	0.447
Kg peso vivo día, promedio ovinos	0.031	0.037
Kg peso vivo/ha.vacunos	123.1	260.9
Kg peso vivo/ha.ovinos	30.0	46.1
<u>Rendimiento en carne ovinos</u>		
Peso promedio de carcasa(Kg)	22.6	24.8
Kg. de carne/hectárea	54.24	89.28
% de vivo o muerto	51.2	52.5
<u>Rendimiento de lana</u>		
Peso promedio de vellón (lbs)	11.1	12.2
Lbs.de lana/ha.	27.1	42.9

unidades ovinos/ha. Otra cosa interesante que cabe notar es el hecho de que sólo utilizando este sistema de pastoreo, se ha logrado incrementar notablemente la carga animal (hasta 8 unidades ovino/ha./año). En cuanto a ganancia diaria, se observa que el efecto del tratamiento corte + fertilización, ha sido más notorio en los vacunos, pues en esta especie animal se obtuvo 153 gramos más de incremento diario por animal, en comparación con el testigo, mientras que en ovinos la diferencia fue tan solo de 6 gramos/día. En lo que respecta a producto por hectárea, la mayor respuesta también ha sido obtenida en vacunos, pues existe una diferencia de 137.6 Kg a favor del tratamiento corte + fertilización, que representa 211% con respecto al testigo; esta diferencia a favor de este tratamiento es tan amplia en ovinos, pues fue del orden de 16.1 Kg que representa 153.6% con respecto al testigo. Tam-

bién se puede notar que en ambos tratamientos se han logrado en ovinos, buenos rendimientos en carcasa (22,6 y 24.8 Kg, respectivamente), en comparación con los promedios de la hacienda para el mismo tipo de animal que es de 16-18 Kg. El mismo efecto se nota en cuanto a peso promedio de vellón (11,11 y 12,2 Lbs) comparados con 8.5 lbs. que es el promedio de la hacienda para capones en la tercera esquila. En cuanto a la lana producida por hectárea, se obtuvo una diferencia de 15.8 Lbs a favor del tratamiento corte + fertilización.

En el cuadro No. 2 se puede ver como la condición de la pradera en cuanto a composición botánica va mejorando, principalmente en la parcela abonada, pues se nota un incremento de especies deseables tales como la Poa condamoana y si bien el porcentaje de Festuca dolichophylla se ha mantenido, el vigor que muestran las plantas es mucho mayor. En la parcela testigo se observa que el porcentaje de las especies deseables se ha mantenido, pero se está haciendo un mejor uso de las mismas y ya no se presentan tallos altos y secos, pues son bien controlados por los vacunos.

En el cuadro N° 3 se muestra el análisis operacional efectuado para las diferencias obtenidas a favor del tratamiento corte + fertilización, notándose que en ambos años (1968-1969), el mayor ingreso es aportado por los vacunos y que los mayores gastos son efectuados para el abonamiento de mantenimiento. Al final, por diferencia entre ingresos y gastos, se deduce que existe una utilidad por hectárea de 587.14 a favor del tratamiento corte + fertilización.

## DISCUSION

Los incrementos en la capacidad de carga en el tratamiento corte + fertilización, son explicables puesto que, como el abonamiento de mantenimiento es a base de nitrógeno, las gramíneas que componen mayormente el pastizal, responden inmediatamente a dicha aplicación, existiendo por lo tanto forraje abundante y de buena calidad. En la parcela testigo la carga alta obtenida (8 unidades ovino/ha) es explicable, pues a la verdadera carga (2.4 ovinos/ha) se le ha añadido la carga vacuna convertida a unidades ovino, ya que el vacuno consume una especie vegetal no consumida por el ovino, y contribuye a aumentar la capacidad de soporte de la pastura cuando se mide ésta sólo en términos de carga ovina.

Dentro del tratamiento corte + fertilización, el hecho de que los vacunos hayan respondido mejor al tratamiento, que los ovinos, posiblemente se deba a que las especies altas (Festuca dolichophylla, Poa condamoana, etc.) hayan respondido mejor a la fertilización, de allí que el vacuno, que es la especie animal que más los consume, haya mostrado mejores ganancias. La diferencia en cuanto a producto por hectárea a favor del tratamiento corte + fertilización es lógica, si consideramos que el producto por hectárea es función de la carga y de la ganancia por animal, por lo tanto al haber mayor carga y mayor ganancia diaria en el tratamiento corte + fertilización, también el producto por hectárea será mayor.

Cuadro No 2. CURSOS DE VEGETACION

	T e s t i g o				Corte + Fertilización			
	Inicio	Agosto 1969	Abril 1970	Septre. 1970	Inicio	Agosto 1965	Abril 1970	Septre. 1970
Taraxacum sp	13.3	3.3	8.0	7.6	9.2	0.6	1.2	1.6
Poa candamoana		0.6	5.6	2.4	2.0	18.6	21.8	30.2
Drymonia sp		2.6	3.0	1.2		5.8	7.4	3.8
Festuca dolicophylla	27.1	25.6	28.4	34.0	27.2	32.8	29.8	22.4
Agrostis breviculmis		1.0	4.4	3.8				0.4
Calamagrostis vicunarium	13.0	9.8	5.6	15.4	16.4	13.1	10.2	22.8
Carex ecuadoriana		18.1	6.2	9.0		5.3	1.4	7.4
Hordeum muticum			4.8	2.4			0.8	
Bromus lanatus	1.6	10.8	1.8	1.8	4.4	6.3	3.0	1.8
Muhlenbergia fastigiata		8.3	1.2	4.8		1.0	0.6	0.6
Alehemilla pinnata	4.5	5.1	6.6	5.6	4.0	2.6	1.6	1.0
Hypochoeris sp		0.3	0.8	0.6			2.8	
Orreominis sp.		0.5	1.2	0.8				
Liabum ovatum		0.5	2.0	0.8		0.1	4.8	1.0
Silene sp			0.6					
Oreithales integrifolia			0.6					
Werneria sp					2.8	0.1		
Baccharis sp								
Stipa brachiphylla	2.3							
Cyperus sp	8.8				7.8			
Nototriche sp.	2.6				2.6			
Sisirinchium sp.	0.6				1.0			
Luzula peruviana	0.5				1.4			
Dissanthelium minimum		0.1						
Gentiana sp		0.1						
Geranium sesiliflorum		0.5	0.4				0.6	
Senecio sp		1.0	0.8				1.0	
Gestelonia sp			0.8				1.6	
Calamagrostis brevifolia								

Cuadro N° 3. RESUMEN GENERAL DEL ANALISIS OPERACIONAL DE LAS DIFERENCIAS OBTENIDAS A FAVOR DEL TRATAMIENTO CORTE + FERTILIZACION (En soles oro)

	I n g r e s o s	
	1968	1969
Ingreso por vacunos	2.743.16	1.839.10
Ingreso por ovinos	124.19	822.94
Ingreso total	2.867.35	2.662.04
Ingreso promedio/ha./año de los dos tratamientos	2.764.19	
	G a s t o s	
	1968	1969
<u>Fertilizantes</u>		
Para abonamiento de fondo	774.00	774.00
Para abonamiento de mantenimiento	1.376.79	1.280.32
Sub-total	2.150.79	2.054.32
<u>Mano de Obra</u>		
Abonamiento de fondo	30.00	
Abonamiento de mantenimiento	30.00	30.00
Corte de Vegetación	60.00	
Gasto total	2.270.79	2.084.32

Gasto promedio/Ha/Año = 2.177.555

Utilidad promedio/Ha./año = 587.14

El hecho de que los vacunos respondan mejor al tratamiento corte + fertilización, indica que algo está sucediendo a la pradera.

Si observamos los censos de vegetación veremos que efectivamente existe un incremento en el porcentaje de especies que son consumidas por el vacuno es decir, que la fertilización está produciendo un cambio en la vegetación, haciendo que ésta sea económicamente más apta para vacunos. Lógicamente, la decisión final en este sentido, dependerá de la política administrativa de la hacienda, lo cual lógicamente tendrá en el futuro que inclinarse al tipo de explotación animal que le produzca mayores beneficios.

#### CONCLUSIONES PRELIMINARES

1. Es factible y económico el utilizar el sistema de pastoreo rotativo complementario entre vacunos y ovinos, en cierto tipo de praderas nativas alto andinas en los cuales existan tanto especies deseables altas como bajas.
2. Es factible y económica la fertilización en cierto tipo de praderas nativas alto andinas siempre y cuando se utilice un sistema de manejo apropiado y sobre todo que el pastizal muestre un potencial botánico, es decir que existan especies deseables.
3. Con el pastoreo rotativo complementario entre vacunos y ovinos y con el uso de fertilizantes es posible incrementar la capacidad de soporte de la pradera nativa en cierto tipo de pastizales.
4. La utilidad por hectárea promedio obtenida en el presente ensayo, en el tratamiento corte + fertilización fue de 587.14.
5. El ganado vacuno fue el que más respondió a la fertilización.
6. Posiblemente las especies altas fueron las que más respondieron a la fertilización, de allí que el vacuno que es la especie que las consume haya logrado las mayores ganancias.

00000o00000

NUEVAS ORIENTACIONES PARA EL MEJORAMIENTO FORRAJERO  
DEL ALTIPLANO

Cremín Blanco\*

Introducción

Dentro del cuadro general de actividades agropecuarias del altiplano boliviano, "la ganadería constituye la actividad de 360.000 familias campesinas que forman un 40% de la población total de Bolivia" (A. Cardozo, "El altiplano y la cría de ovejas") y que todavía viven en condiciones pésimas económica y técnicamente y no alcanzan a satisfacer la demanda de productos pecuarios.

Este desequilibrio entre nuestra reducida población y el declinante suministro agropecuario que se ha agudizado en los dos últimos decenios; ésto probablemente por una parte, por el incremento demográfico y por otra, que las nuevas técnicas agrícolas y programas oficiales no han tenido un real impacto en el aumento de la producción alimenticia.

Sería injustificado abrigar dudas respecto a nuestras posibilidades de mejorar las condiciones alimenticias pero debemos tener nuestras metas de desarrollo, procedimientos claramente definidos y personal técnico consciente de su deber patriótico, al mismo tiempo debemos acostumbrarnos a pensar en acelerar nuestro desarrollo, disminuir la tremenda distancia que existe entre nuestro país y los países altamente industrializados, borrar el concepto de "subdesarrollo y hambre crónica" con las que se califican las características de los países subdesarrollados.

Debemos buscar nuevas orientaciones en el uso de los recursos bioeconómicos primarios expresados en proyectos integrales en la que cada forma de vida debe contribuir positivamente a mejorar el medio ecológico y económico, donde el hombre debe coordinar este equilibrio entre los que existe y lo que se produce para avanzar bajo un "proceso acelerado".

La actual situación ganadera del altiplano es una consecuencia directa del abandono ó poca importancia conferida a las actividades agrícola-ganaderas por parte de las Instituciones del Gobierno y de la falta de coordinación u orientación técnica. Estas han paralizado nuestra producción agropecuaria hasta situarla en un plano inferior con respecto a los países vecinos.

-----

\* Ing. Agr. Universidad Técnica de Oruro

### Orientación de Principios

El Altiplano etnogeográficamente constituye una UNIDAD GEOGRAFICA DE ALTURA integrado por un grupo étnico-social común en su origen, historia, costumbres y que fundamentalmente ha subsistido en base a una agricultura y ganadería primitivas y sustituida en parte por la minería en los últimos tiempos. Bio-climáticamente es una ZONA SEMI-ARIDA, FRIA Y CON UN ECOSISTEMA DEGRADADO, donde la actividad primaria de la población rural es la ganadería ovina-auquénida y en parte una agricultura tradicionalista.

¿Cómo debemos utilizar nuestro recursos naturales renovables para la producción de alimentos en un medio semi-árido? . Reconocemos que la producción potencial alimenticia en regiones áridas y semi-áridas es limitada pero que existen posibilidades para incrementarla mediante la aplicación de nuevas técnicas y al mismo tiempo su manejo acorde con la conservación de agua, suelo, pasto y ganado; manteniéndolos bajo un equilibrio dinámico entre los elementos actuantes: SUELO-CLIMA-HOMBRE. Esto necesariamente implica la investigación continua de la metodología práctica y rápida para mejorar y manejar convenientemente los recursos hidrológicos, forrajeros y ganaderos. Lo que también implica un desarrollo continuo de nuestros conocimientos para resolver mejor los problemas de marginalidad de esta zona.

Una filosofía desarrollista no implica necesariamente la realización de grandes obras de infraestructura, más bien para nuestras comunidades se requiere la realización permanente y continua de "grandes pequeñas obras planificadas" conforme a un orden de prioridades y la activa participación de la mayoría campesina para lograr una nueva forma de actividad equilibrada ecológicamente con el medio regional; ésto es de una utilización completa y armoniosa de los recursos biológicos primarios y su estrecha adaptación a una distribución logística de facilidades y características de la topografía, vegetación zonal y de los factores bióticos. (Dresser). Tales orientaciones deben contemplar la realización de las siguientes actividades:

- a) Difusión y aplicación sostenida de las prácticas modernas para la producción pecuaria.
- b) Manejo e inversión de capitales distribuidos a un mayor número de ganaderos de baja economía, para la ejecución exclusiva de pequeñas obras que pudieran inmediatamente mejorar la economía rural tales como el empleo de alambrados en el ordenamiento de pastizales, construcción de presas de uso múltiple, aguadas, introducción y mejoramiento de pastos.

### Fundamentación de actividades

¿No sería económicamente ventajoso desarrollar y utilizar los recursos forrajeros de otras zonas como las del Oriente Bolivia, como actualmente se fomenta mediante proyectos de colonización?. Sin embargo, la población rural de 2.180.000 habitantes que viven en esta alta meseta andina, tienen costumbres arraigadas social y emocionalmente a su medio telúrico, consti-

tuyendo así un valor humano con innatos derechos de desarrollar, utilizar los recursos bioeconómicos primarios de su medio rural, demostrar su aptitud y esfuerzo para mejorar su nivel de vida, evitar así su empobrecimiento y migración, es decir crear medios de desarrollo.

Precisamente esta forma de pensar, nos obliga a ejecutar proyectos de investigación del potencial productivo de los recursos naturales altiplánicos para su eficaz aprovechamiento apoyados en principios básicos de: AMBIENTE-HOMBRE.

El planteamiento de los problemas regionales del altiplano central y sud, debe ser enfocado bajo un concepto bio-climático de zona árida y fría con un ecosistema degradado. En tal sentido, la programación de proyectos deben ser orientados fundamentalmente a la ganadería ovina y auquénida, equilibrada con el medio biológico predominante y bajo un sistema conservacionista.

Para una planificación de proyectos conforme a la realidad agropecuaria del altiplano central y sud, del momento actual, es necesario por una parte, que los profesionales que trabajamos en esta actividad conozcamos los problemas ganaderos y forrajeros, sus posibilidades de mejoramiento, la forma y prioridad de resolver estos problemas; y por otra parte, que los ganaderos campesinos comprendan y sientan el vivo deseo de participar activamente en la solución integral de sus problemas, para que de tal modo, ellos mismos mejoren su nivel social de vida y la de su comunidad.

En este orden de planteamientos, antes de pensar en resolver el problema mismo del ganado, quizás sea más importante enforzar los problemas de PASTOS Y FORRAJES. Sin embargo, los problemas planteados aisladamente no conducirán a una solución satisfactoria, pero en el orden técnico un planteamiento correlacionado de los problemas según los actuales estos socio-económicos del altiplano y en el orden de prioridades el más recomendable será: AGUA, ALIMENTO, ALIMENTACION Y GANADO.

Desde este punto de vista, el problema a resolver casi inmediatamente será el reestablecimiento de praderas nativas y el aprovechamiento de las aguas pluviales y subterráneas, ya que los pastos naturales en condiciones ecológicas actuales sostienen precariamente a una población ovina de 5,5 millones. Esta primera actividad promocional se realizaría con la acción conjunta de la masa campesina en los centros más representativos bajo una activa y eficiente orientación técnica. Claro que también es necesario la introducción de nuevas especies forrajeras para regiones con mejor balance hídrico para una ganadería intensiva y tipificada pero antes serán necesarios realizar trabajos experimentales que lógicamente demandan tiempo y dinero.

Los proyectos de la etapa inicial deberán ser orientados a la organización de cooperativas y asociaciones de los ganaderos campesinos y la educación en el mejoramiento de praderas nativas y artificiales bajo un nuevo

concepto técnico del programa de que el "ALTIPLANO ES UNA ZONA NETAMENTE GANADERA". Por tanto, todas las actividades deben concentrarse en convertir las tierras empobrecidas en pastizales de excelente calidad forrajera, al mejoramiento progresivo del ganado ovino y el control de la sanidad animal.

Lógicamente para alcanzar estas metas, todas las instituciones del ramo, deben concentrar y coordinar esfuerzos como también recursos económicos.

#### Problemas del aprovechamiento de agua

Si consideramos básicamente el altiplano como una meseta semi-árida, donde el agua constituye un elemento vivificante y activante de un ciclo dinámico: AGUA, PASTO Y GANADO. Donde además el agua es un problema vital y un recurso básico imprescindible para mejorar las condiciones praderiles y ganaderas, "el agua es, en cierto modo, la llave y los riegos son la puerta que da paso al desarrollo de las tierras áridas" (G. Mathews).

Los problemas de la actual situación hidrológica radican en la escasa, insegura y mala distribución de la precipitación pluvial, así en muchas zonas del altiplano central y sud, la provisión de agua potable es mediante la apertura de pequeños pozos de 1,5 a 8 m. de profundidad de donde fluye agua salinizada que acentúa grandemente la mortalidad infantil rural y los trastornos digestivos en la población humana. Igualmente el ganado consume agua estancada y parasitada de tajamares rústicos o pequeños desvíos de riachuelos y manantiales.

Si consideramos una precipitación media de 325 mm/año para el altiplano central, unos 200 mm. caen durante los meses de enero y febrero en forma de intensos chubascos originando un PERIODO DE INUNDACIONES con avenidas y desbordamientos de los ríos causando inundaciones de sembradíos, viviendas, caminos y sedimentación del material arrastrado. El volumen de esta agua que se desperdicia en esta forma se calcula en cifras elevadas. Luego, durante el estiaje, los ríos se secan por un tiempo prolongado ocasionando otro PERIODO DE SEQUIA, donde tal escasez de agua causa una extrema aridez que paraliza toda actividad vegetativa.

Estas fluctuaciones extremas de inundaciones y sequías debieran regularse mediante obras de irrigación y técnicas de aprovechamiento tales como la retención e infiltración máxima de agua de lluvia, su almacenaje como reserva subterránea, su conservación y manejo para el mejoramiento de pastizales, uso potable y ganadería. Investigaciones recientes sobre la utilización del agua pluvial en praderas nativas, particularmente en zonas áridas y semi-áridas, indican un uso no muy eficiente en la producción de carne, así por ejemplo se ha calculado aproximadamente 100 Tm de agua para producir una libra de carne. Sin embargo, una gran parte de esta agua es consumida por una vegetación indeseable, otra parte se escurre y se evapora sin prestar ningún beneficio económico.

Las investigaciones realizadas en el Estado de Texas (USA), sobre las pérdidas de aguas pluviales, pueden tener un valor aproximativo para nuestro medio. Estas pérdidas son:

Escurrimiento .....	14.2 %
Evaporación .....	39.6 %
Almacenaje como agua subterránea .....	0.3 %
Transpiración de humedad suelo .....	45.9 %

De esta cantidad de agua del suelo transpirada por la vegetación, tenemos las siguientes pérdidas:

Plantas indeseables (malezas, arbustos, etc.)	37.7%
Plantas cultivadas .....	3.0 %
Plantas forrajeras nativas .....	3.0 %
Árboles y arbustos .....	2.2 %
	<hr/>
	45.9 %

Las pérdidas por escurrimiento son posibles de controlar adoptando medidas y técnicas como los surcos en contorno, hoyos de retención, diques de absorción, canales de difusión, etc. Por simples cálculos teóricos, por ejemplo, si controláramos en un 100% el escurrimiento en los pastizales del altiplano, tendríamos un almacenaje de 462.000 Tm de agua por hectárea, cantidad suficiente para producir 2.125 Kgs. de carne o en otras palabras serían 60 cabezas de ovinos mejorados por hectárea.

Para tener una idea aproximada de la capacidad receptiva actual de las praderas nativas, tenemos un cálculo tentativo siguiente:

Datos:

325 mm. de precipitación año  
5 cabezas de ovinos criollos por Ha.  
60 % de rendimiento de carne  
20 Kgs. peso ovino

Calculados:

0.2 Has. por ovino con 60% de rendimiento de carne  
60 Kgs. de carne por Ha.  
3.250 Tm de agua por Ha.  
54 Tm de agua para 1 Kg de carne  
50 % de pérdida de agua  
108 Tm de agua para producir 1 Kg de carne

Todavía las necesidades hídricas son mayores para la producción intensiva de carne mediante el engorde de animales a base de productos cultivados bajo riego, sin embargo, el riego de praderas parece ser más económico y efectivo desde el punto de vista del uso de agua.

Los ensayos preliminares sobre irrigación de alfalfares en el altiplano central, muestran los siguientes resultados (S. Coro, Estación Experimental Patacamaya).

Con lluvia (254.5 mm): 2.545 Tm/Ha de agua..... 4.08 Tm/Ha  
 " " y riego: 6.545 Tm/Ha " " ..... 7.71 Tm/Ha

Por cálculos teóricos con los datos anteriores se podría alimentar 12 cabezas de ovinos por Ha. en alfalfares con riego y solamente a 4 cabezas/Ha. con alfalfares en secano.

Otros ensayos efectuados en el Instituto de Agronomía (Condoriri) durante 5 años, indican los siguientes resultados:

Pradera c/riego	Rend. heno Kgs.	Kg/Ha N.D.T.	Nº de Ovejas/Ha.año			Costo Produc. \$b/Kg.
			Crio-lla	Mejo-rada	Raza Pura	
Alfalfa	4.420	2.343	7.3	5.8	4.4	0.27
Festuca sp.	4.400	2.319	7.2	5.7	4.3	0.22
Avena forrajera	4.250	2.014	6.3	5.0	3.8	0.23
Cebada	3.930	1.965	6.1	4.9	3.1	0.20
<u>Agropyrum intermedium</u>	3.580	1.818	5.7	4.5	3.4	0.23
Alfalfar secano	1.700	809	2.5	2.0	1.5	0.12

Con estas observaciones, es necesario re-examinar el problema de agua conjuntamente: AGUA-PASTO, para adoptar medidas de un mejor aprovechamiento en beneficio de la ganadería, población rural y urbana mediante la integración de los factores técnicos, sociales y económicos para delinear una política hidrológica pluvial y subterránea.

Recursos hidrológicos

La fuente primaria de agua, particularmente en el altiplano, es la escasa e insegura agua de precipitación pluvial que se junta en las "cuencas de escurrimiento" de la cordillera para formar numerosos ríos que surcan la meseta andina boliviana y desembocan sus aguas en las depresiones naturales para formar luego los lagos Titicaca, Poopo, Uru Uru y salares. De este considerable volumen de agua fluvial, un 80% se pierde por evaporación, 15% se infiltra para contribuir al agua subterránea, 6.5% es utilizada por la vegetación nativa y solamente un 3.5% es aprovechado por los cultivos.

I. Cuenca del río Desaguadero

- Area de influencia: Provincias de Pacajes, Aroma, Cercado y Saucari. Zonas de Papelpampa, Chuquiña, Toledo y Choro.
- Extensión posible de riego: 134.000 hectáreas

- Utilización: riego de pastizales, quinua, cebada, para colmaje de zonas excesivamente salinas y arcillosas, regulación de avenidas.
- Características hidrológicas: Causal, mínimo 1.8 m<sup>3</sup>/Seg; máxima 200 m<sup>3</sup>/seg; media 4 m<sup>3</sup>/seg. Volumen total desague: 1.200.000.000 m<sup>3</sup> año. Longitud río: 280 Km.
- Afluentes: Mauri, Curahuara, Escoma, Patacamaya, Umala, etc.

Proyectos:

Presa de embalse de Ulloma. Para un aprovechamiento múltiple: riego, fuerza eléctrica y regulación de avenidas.

Capacidad de embalse: 1.000.000 m<sup>3</sup>

Superficie de riego: 90.000 Has.

En actual estudio por los Ministerios de Agricultura y Obras Públicas.

Presa Derivadora de Chilahuala. Situada a 40 Km al sud de Ulloma, comprende el riego de la banda derecha del río Desaguadero mediante un canal de 40 Km. de extensión.

Superficie regable: 40.000 Has.

En actual estudio

Toma canal Chuquiña. Situada cerca del pueblo de Chuquiña, comprende la construcción de un canal de conducción de S.W. del río Desaguadero para riego de pastizales de la zona de Chuquiña y Toma-Toma.

Area regable: 2.000 Has

En actual ejecución.

Toma canal Burquillos. Para riego del sector Tres Cruces y Toledo. Ejecución inmediata.

Ordenamiento de canalización del delta de Choro. Para riego de quinua, pastizales y utilización del lago para cría de peces.

- II. Aguas de la Cordillera Occidental. Por un lado, existen muchas posibilidades de aprovechamiento de las aguas temporales que bajan durante la temporada de lluvias por los numerosos ríos del flanco occidental de la cordillera de Tres Cruces y Azanaques. Será necesaria la construcción de pequeñas represas y canalizaciones para riego por avenidas de los cultivos y pastizales en toda la faja transicional entre la cordillera y la planicie. Estos ríos son: Patacamaya, Sicasica, Caracollos, Paria, Caihuasi, Machacamarca, Pazña y río Mulatos.

Por otro lado, también existen posibilidades de desviar y revertir las aguas que actualmente corren hacia el flanco oriental sin prestar nin-

gún servicio económico. Este proyecto por la calidad y caudal permanente de las aguas sería destinado al abastecimiento de agua potable para las poblaciones precordilleranas de Patacamaya, Sicasica, Caracollo y Oruro.

### Proyectos

1. Desvío de las aguas de Monte Blanco. Estudio Terminado.
2. Represa de Caracollo, estudio realizado por la Comisión Mexicana de Riegos (1954).
3. Represa de Tacagua, en actual servicio para riego de 5.000 Has. de alfalfares, cebada y haba.

III. Aguas de la cordillera Oriental. Se refiere al aprovechamiento de los numerosos ríos que bajan de cordillera Occidental, como los ríos Lauca y Mauri de condominio internacional, otros ríos como Sajama, Negrillos y Lacajahuira. Actualmente algunos proyectos están en estudio y otros como simples ideas de proyecto.

IV. Aguas subterráneas. El altiplano constituye un excelente reservorio de agua subterránea encerrada por las cordilleras limítrofes y alimentadas por las nevadas de Tres Cruces, cordillera Real y los ríos que se infiltran en la meseta.

Hasta el presente no existen verdaderos estudios y prospecciones hidrológicas para fines aplicativos a la producción agropecuaria. De ahí que surge la inmediata necesidad de investigar las técnicas para una utilización y manejo eficiente desde el punto de vista de costos y economía.

Para una planificación integral del aprovechamiento hidrológico se combinarán el uso de aguas superficiales y subterráneas bajo un "sistema de uso conjuntivo". Actualmente su estudio y prospección está a cargo de NN.UU. "Proyecto Bolivia 21" en coordinación con la Corporación Boliviana de Fomento.

Tomando estas consideraciones de extrema carencia de agua y su importancia vital para la vegetación pratense, surge la necesidad de orientar los objetivos y métodos de utilización de los recursos hidrológicos:

1. Aprovechamiento de las aguas pluviales para un ordenamiento e incremento de la producción forrajera, regulación de los períodos de sequías e inundaciones, control de la erosión mediante la aplicación de técnicas simples tales como difusión de aguas de torrenteras, contorno de pastizales, hoyos de infiltración y de retención, construcción de aljibes, tajamares para el ganado. Es decir promover la realización de pequeñas obras ejecutadas en gran escala por los mismos campesinos agrupados en cooperativas y asociaciones y con créditos de fomento.
2. Utilización de aguas fluviales de los ríos mediante sistemas de riego ejecutadas con fondos gubernamentales y conforme a proyectos en actual estudio.

3. Aprovechamiento de aguas subsuperficiales mediante bombeos con fuerza eólica, construcción de pozos, tajamares, aguadas para provisión de agua para el ganado y para la población rural. Ejecutividad igual que el punto 1.
4. Bombeo de aguas subterráneas profundas mediante bombas de profundidad y financiadas con créditos a largo plazo para cooperativas y asociaciones ubicadas en zonas con mejores posibilidades hidrológicas y socio-económicas.

#### PROBLEMA DE PASTOS Y FORRAJES

La vegetación nativa de la meseta andina se agrupa en 5 clases de formaciones ecológicas: (Cardozo y Braun).

1. Arbustivas: Con especies predominantes:  
Thola (Lepidophyllum cradrangulare)  
  
Kehuiña (Polilepis incana)  
Cailla (Margyricarpus cristatus)
2. Pajones: Paja brava (Festuca orthophyla)  
Stipa pungens  
Stipa mucronata
3. Gramadales: Machu chiji (Distichlis humulis)  
Cachu chiji (Muehlenbergia fastigiata)  
Layu (Trifolium amabili)  
Polipogon interruptus  
Pasto pluma (Nasella pubiflora)
4. Inudados temporalmente:  
Cola de ratón (Hordeum andicola)  
Cebadilla (Bromus unioloides)
5. Bofedales: Paco (Agropirum sp)  
Crespillo (Aciachne pulvinata)

Los pastos nativos desde la introducción de prácticas de roturación irracional del suelo y del ganado ovino, han sufrido degradamiento progresivo debido al exceso de pastoreo y acentuado, por el completo desconocimiento de las prácticas de manejo de praderas y de los animales introducidos por parte del campesino. Esto incidió negativamente en el equilibrio ecológico hasta llegar a tener una bajísima capacidad forrajera actual calculada para el altiplano norte, central y sud de 3-4, 2-3 y 1-2 ovejas/Ha por año, respectivamente. Las 2 principales especies como la cebadilla (B. unioloides) en su estado óptimo de crecimiento puede soportar 3.9 ovejas/Ha. por año y pasto pluma (Nasella pubiflora) 0.45 ovejas/Ha por año (Cardozo, 1970).

Los pastos naturales vegetal en condiciones xerofíticas en suelos arcillo-alcalinos o salinos de las planicies y sobre pedregoso-gravosos de las

serranías. Están constituidos mayormente por gramíneas bajas perennes. Poseen un sistema radicular profundo y extenso para soportar largos períodos de sequía; son pastos típicos de altura, con mayor cantidad de proteínas que otras semejantes producidas al nivel del mar; tienen abundante Ca y Mg pero probablemente son deficientes en P. Son de excelente palatabilidad para el ganado criollo.

La receptividad forrajera está sujeta a notables cambios estacionales del año, así durante la época lluviosa, los pastos están en pleno crecimiento y muchos de ellos no alcanzan a seimillar o lo hacen deficientemente aquellas que se hallan protegidas por las tholas y pajas de la acción depredadora del ganado ovino. La estación seca es la más crítica de escasez de pastos y forrajes lo que hace imprescindible la henificación, ensilaje y alimentación suplementaria. Los cambios de pastos de temporada verde a seco inciden con el efecto purgativo en las crías y engorde.

### Problemas básicos

La desigual y caprichosa distribución de tierras en las comunidades por la excesiva concentración demográfica, la falta de una Legislación Agraria tecnificada y las sucesivas divisiones familiares, dieron origen a la "MINIFUNDIZACION" de los terrenos creando problemas sociales y agroecológicas como el empobrecimiento de los suelos hasta un excesivo pastoreo donde el ganado enflaquece por falta de otras praderas para rotación y los pastos desaparecen año tras año por la pérdida de vigor de retoño y falta de semillamiento creando áreas en degradación y comienzos de la erosión eólica e hídrica.

Estos problemas dificultan enormemente el ordenamiento y zonificación de las pasturas para una mejor administración y mejoramiento.

En cuanto a las prácticas de manejo de praderas, los campesinos desconocen por completo o en algunas zonas realizan prácticas incipientes de pastoreo diferido en la temporada de lluvias y otras aprovechan el agua de lluvias para inundar temporalmente los pastizales, lo que incide en la mala distribución del ganado y aprovechamiento de las praderas. Por otra parte, existe un completo desconocimiento del alambrado o lo efectúan con muros de piedra en regiones de serranías.

En las comunidades ganaderas prevalece la costumbre de que las pasturas pertenecen al que usa o pastorea, de tal modo que en los pastizales y ahijaderos de mancomunidad hay una sobrecarga de ganado que permanece todo el año. En tales casos, es imposible dejar alguna reserva vegetativa o conseguir un pastoreo moderado. Por consiguiente cualquier sistema de manejo de la pradera, deberá propender a quienes mejoren las pasturas, serán los acreedores al uso prioritario o expresado de otro modo "Quien consigue mejorar pastizales tendrá mejor ganado".

Finalmente indicamos la destrucción desmedida de la vegetación arbustiva para leña y la quema en la época de San Juan.

### Orientación de trabajos de mejoramiento

La sustitución de praderas nativas por artificiales, quizás sea lo más indicado para incrementar la producción forrajera, pero también es cierto que la mayor parte del altiplano ganadero, bajo su condición de zona árida, no son recomendables para esta sustitución y solamente es factible en regiones con mejor balance hídrico. De ahí que los objetivos para el mejoramiento de praderas nativas se orientarán bajo los siguientes aspectos:

- a) Incentivar y orientar los esfuerzos del trabajo promocional extensivo, primariamente a la educación de la gran mayoría de los pequeños ganaderos campesinos y la organización de cooperativas y al convencimiento de que con sencillos métodos de ordenamiento de la pradera tales como el uso de alambrados, manejo racional de praderas, pastoreo rotativo y diferido, sean como puntos de arranque inicial del desarrollo regional. Esta forma de trabajo es más de promoción asociativa entre el técnico y el ganadero, entre la institución que presta dinero y la cooperativa que produce, entre un gobierno que fomenta y la comunidad que prospera.

En el orden indicamos un temario de trabajos:

Introducción y uso extensivo del alambrado para el ordenamiento y manejo de praderas.

Ejecución de pequeñas obras que sean realizables masivamente y que tengan el propósito de aumentar el ingreso familiar tales como: Construcción de forrales, abrevaderos utilizando materiales de la zona y baratas.

Difusión y empleo de prácticas sencillas para el aprovechamiento de aguas de lluvia mediante pequeñas obras de riego local, represas de uso múltiple, etc.

Distribución y empleo de herramientas e implementos manuales.

Promoción de nuevas técnicas para el establecimiento de praderas nativas, conservación de agua y suelo hacia la integración del eco-sistema.

- b) La fase de investigación de praderas nativas deberá estar cimentada sobre los principios básicos de manejo y ordenamiento de la pradera:
- Clase de ganado que se patea y el más conveniente.
  - Epoca más recomendable para el pastoreo y el tiempo que dura.
  - Número de animales que se patea y su relación con la capacidad forrajera.
  - Distribución más adecuada de los animales sobre la pradera.

En esta fase de investigación se orientará a la elaboración de mapas ecológicos para la buena administración, manejo y ordenamiento de pastizales,

sistemas de pastoreo acordes con la carga animal y el tipo de explotación, evaluación forrajera en su aspecto cualitativo y cuantitativo en sus diferentes condiciones de crecimiento, sitio, época y manejo, sistemas de resiembra natural, semillamiento, control de malezas y estudio de nuevas técnicas para el máximo aprovechamiento de aguas de lluvia, de fácil aplicación y bajo costo a un mayor área posible.

### Pastos Introducidos

El establecimiento de praderas artificiales todavía tiene un carácter limitativo debido a que las especies parcialmente adaptables actualmente en las zonas con mejores condiciones hídricas y su posibilidad de extenderla a las tierras empobrecidas por los cultivos tradicionales; sin embargo falta mucho todavía para extender a las zonas ganaderas de la meseta central y sud.

Los ensayos de adaptabilidad de las nuevas especies pratenses realizadas por las Estaciones Experimentales de Belén, Patacamaya y últimamente en Condoriri (Oruro), mostraron muchas posibilidades de establecer praderas artificiales bajo condiciones de secano y riego e incluso se logró importar semillas forrajeras, especialmente de alfalfa para siembra en las cooperativas, calculándose una extensión aproximada de 2.000 hectáreas.

Este programa lamentablemente ha durado demasiado tiempo, habiéndose apenas conseguido la adaptación de algunas especies ya sea por falta de continuidad del proyecto, carencia de especialistas, coordinación y definición de objetivos. Últimamente se ha reiniciado con mejor criterio de coordinación de trabajo y de objetivos con la integración de algunas entidades afines; como la misión Utah, División de Certificación de Semillas del Ministerio de Asuntos Campesinos y Agricultura, Universidad Técnica de Oruro, etc.

En los trabajos de adaptación de las especies forrajeras, se encontró el problema de semillamiento; ya que la mayoría de las especies adaptables no semillaban o lo hacían muy deficientemente debido a condiciones de termofotoperiodismo y los descensos bruscos de temperaturas nocturnas. Lo que sugiere nuevos estudios detallados de semillamiento en las zonas adaptables a ciertas zonas del altiplano.

Queda todavía un árduo trabajo para encontrar nuevas especies perfectamente adaptables a las condiciones de aridez y de altura de las mesetas del centro y sud andinas para que aprovechen eficientemente la escasa agua de lluvia. Lo que implica una mayor actividad investigativa e incluso la iniciación de trabajos de selección y de mejoramiento fitotécnico ya que sería dificultoso encontrar especies introducidas que llegasen a su clímax vegetativo para establecer un eco-sistema típico de altura.

### Orientación de trabajos

1. En las actuales circunstancias sería recomendable la iniciación de una serie de trabajos experimentales de carácter demostrativo regional y comercial con praderas artificiales en grandes extensiones y ubicadas en áreas representativas, administradas directamente por los ganaderos y cooperativas.

2. En estas praderas de explotación pecuaria se realizarían trabajos de evaluación agronómica y con animales de razas recomendadas hasta el presente, para determinar los costos, beneficios, practicabilidad de técnicas y métodos a nivel ganadero.
3. Continuación de ensayos de establecimiento de praderas artificiales en regionales del altiplano central y sud con especial énfasis en profundidad, cantidad de semilla con variables de sitio, época y especie.
4. Manejo de praderas artificiales en zonas de riego con ensayos de frecuencia, época y caudal de riego con aguas de avenida, de lluvia y embalse.
5. Iniciación de trabajos de selección y fitomejoramiento de especies forrajeras nativas en base a la siguiente sugerencia: Seleccionar "líneas clonales" de las mejores especies nativas hasta conseguir "tipos ecológicos" y luego cruzarlas con especies afines introducidas adaptables para crear "biotipos" propios de nuestro clima.

#### Alimentación suplementaria

En muchas áreas del altiplano se cultivan productos que dejan rastros y desperdicios como la paja de quínoa, cebada, haba, etc. que en su mayor parte son mal utilizados o no se les da ningún aprovechamiento. Considerándolos como forraje suplementario, es necesario estudiar sus posibilidades y condiciones de empleo, lo que significa el estudio de digestibilidad celulósica. Igual problema tienen los pastos duros y toscos como la paja brava, thola y otras especies arbustivas.

#### Productos quenopodiáceos

Quínoa. Los productos integrales de la quínoa son capaces de reemplazar a otros productos proteícos de los valles y del trópico que junto con la harina de alfalfa pueden constituir concentrados suplementarios producidos en el altiplano para fines de levante. De ahí es necesario dar mayor importancia en su investigación.

El contenido de proteína en la quínoa, varía ampliamente en líneas segregantes desde 10.5 a 19.6% en el grano (Padilla, Estación Experimental Patacamaya), lo que ofrece muchas posibilidades de conseguir variedades forrajeras de alto contenido proteico. Además su importancia radica en la diversidad y calidad de amino-ácidos fácilmente digestibles. Algunos análisis preliminares de proteína en la planta de quínoa muestran lo siguiente:

<u>Paja</u> %	<u>Tallo en ple-</u> <u>no crecimiento</u>	<u>Hojas durante</u> <u>floración</u> %	<u>Grano</u> %	<u>Embrión</u> %
1.45-1.50	20.0 - 28.5	25.0 - 35.6	16.0	70 - 80

Este análisis refleja su valor potencial como un producto integral para la elaboración de concentrados para engorde de animales, regular la provisión de forraje suplementario y también para verdeo.

Los estudios de digestibilidad de la granza de quíñua (M. Tapia Puno) "in vivo" en ganado ovino mostraron los siguientes resultados:

θ v i n o s	Digestibilidad %	
	Cañahua	Quíñua
No mejorados:	59.67-52.00	43.99-49.00
Mejorados:	51.79-52.00	44.50-46.00

Este ensayo muestra que las ovejas criollas aprovechan mejor la paja de quíñua que las mejoradas o especializadas para carne, lo que indica también que las criollas aprovechan mejor las proteínas de la quíñua y de otros pastos toscos. También citaremos el engorde de terneros con una mezcla de 1.800 Kgs. de cebada y 200 grs. de quíñua molida, con la cual se consiguió un incremento diario de 1.133 grs. de peso vivo (Martines Clau-re, Perú).

Cañahua. Este cultivo autóctono de los altos Andes, despierta muchas posibilidades de uso en la alimentación del ganado fino importado para su adaptación, ya que la cañahua contiene un componente activo llamado digitalina que activa la miocardia del corazón para curar el "mal de altura" de los animales.

En su estado verde, además de ser un alimento proteico, es un buen pur-gante profiláctico para el control parasitario. En la grasa contiene el "aceite de quenopodio".

Un análisis bromatológico del subproducto de la trilla de cañahua mues-tra los siguientes resultados (Bustinza, Puno, Perú).

Mat.	Seca %	Proteína %	Grasa %	Fibra cruda	N. libre en extrac.	Ceniza	Ca
Kiri (x)	94.18	5.25	2.63	22.13	53.7	11.05	1.33
Jipi (x)	94.31	10.07	3.48	17.05	68.87	14.84	1.78

- (x) Producto resultante de la trilla (Paja, hojas y cáscara grano)
- (x) Producto resultante de la trilla (Cáscara grano)

Posibilidades de su aprovechamiento

Por las numerosas tentativas de incorporar la quíñua al consumo de la población urbana mediante exposiciones, cursillos y publicaciones han sido muy poco efectivos no obstante de que ofrecen posibilidades más que cual-otro producto de valor proteico de altura. Estos resultados negati-vos inducen a re-orientar las modalidades de trabajo y de objetivos para

una mejor utilización de las quenopodiáceas ya que los animales no tendrían ningún problema para consumir íntegramente la planta de quínoa y cañahua, es decir convertir una proteína en otra más eficientemente y de mayor accesibilidad humana.

Nuestras metas serían orientadas a conseguir nuevas variedades forrajeras de tipo arbustiva sin saponina para un aprovechamiento integral de la planta, con alto rendimiento de materia seca, alta cantidad y calidad de amino-ácidos.

Los estudios realizados hasta el presente, en cuanto se refiere a la alimentación animal con los productos quenopodiáceos, especialmente con grano, indican una relativa importancia y muy refrenada por la acción biológica de la saponina por su efecto depresora de crecimiento en corderos (Cardozo). Para futuras investigaciones tendremos en cuenta los siguientes aspectos:

- a) Aprovechamiento integral de la planta como forraje y no como alimento humano.
- b) El problema de la saponina en este aspecto no constituye una dificultad ya que solamente se encuentra en el grano en concentraciones perjudiciales y se han encontrado variedades sin saponina.
- c) El valor forrajero radica en que es el único cultivo propio del altiplano con alto valor proteico.

#### SITUACION GANADERA

"En Bolivia hay una considerable cantidad de capital dormido en ovejas, llamas y alpacas. No produce intereses y las pérdidas anuales de capital por concepto de muerte de los animales y pérdidas de lana y pelo son considerables", así expresa la situación ganadera actual del altiplano en un informe de Misión UTAH/USAID (1966).

Ovinos. La riqueza ovina de Bolivia se calcula aproximadamente en 8 millones de cabezas, de las que 5.5 millones viven en la meseta boliviana distribuidas en majadas desconocen las prácticas más elementales de manejo y que tampoco conocieron los métodos racionales de manejo desde su introducción.

"La oveja criolla apenas consume un 40% de sus necesidades diarias en cuanto a volumen de forraje y este con un bajo valor nutritivo" (Cardozo) acentuada aún por la mala práctica de ordeño, las mismas que inciden en la baja producción de la oveja criolla. La mortandad de ovinos a causa de los parásitos internos y externos se estima en un 15%.

Para la gran mayoría de los campesinos, las ovejas constituyen las únicas fuentes de ingresos económicos que son precarios; incluso en ciertos

momentos críticos, los campesinos venden a los intermediarios sus productos o carne flaca a un precio bajo con pesos que fluctúan de 4 a 8 kg. de carne. Para producir esta cantidad de carne, el campesino necesita aproximadamente 3 años lo que en otros países se consigue en menos de un año. Además los campesinos consiguen su "mayor ganancia" por la venta de carne que por lana y eventualmente por la venta de queso.

La producción de lana criolla alcanza de 0.8 - 1.0 Kg cabeza/año pero que puede aumentarse a un 80%, es decir a 5 Kgs. en Corriedale mejorado, lo mismo la carne a un 72% mediante la crianza de razas mejoradas (Soliz). Igualmente la Misión UTAH indica un incremento de lana en la siguiente escala:

	Peso vellón	Precio libra	Valor total vellón
Oveja criolla	2 lbs.	\$b. 2.5	\$b. 5.0
Oveja 1er.cruce	3-5 lbs.	" 4.0	" 12-20
Oveja 2º y 3er cruce	6-9 lbs.	" 5.0	" 30-40

La carne producida en el altiplano es de excelente calidad y de alto valor vitamínico por la alimentación a base de pastos salinos de altura y por la radiación ultravioleta formador de la vitamina D, estas cualidades peculiares de la zona andina alta confiere una ventaja particular a la producción de carne ovina.

La conveniencia de la crianza de ovejas como primera línea de explotación radica en las siguientes ventajas:

- No necesita edificios ni equipos costosos
- El rebaño puede incrementarse rápidamente
- Proporciona 2 fuentes de ingreso: carne y lana en tiempo relativamente corto.
- Manejo sencillo y alimentación con pastos cortos y toscos

Entre las desventajas se considera como a un animal depredadora por excelencia por la conformación del hocico y dientes y un removedor del terreno por pisoteo.

Auquénidos. Según estimaciones de COMBOFLA, en el altiplano habitan 2.185.000 llamas y 282.750 alpacas con rendimientos de 4 y 2.5 lbs. de lana, respectivamente. La crianza de llamas está distribuida en las planicies áridas del centro y sud del altiplano y punas de la cordillera a base de pastos duros, toscos y secos; mientras que las alpacas viven preferentemente en los bofedales con pastos duros y húmedos y punas a grandes alturas (3.000 a 4.000 m.s.n.m.) Esta cualidad de los auquénidos de aprovechar con facilidad y eficiencia los pastos duros nativos incluso la paja brava en condiciones que otros animales no lo efectuarían recomiendan su crianza para la explotación de lana fina.

En cuanto al manejo de los auquénidos, no se han estudiado técnicas nuevas; de ahí que la crianza actual sigue modalidades del pasado.

### Orientación de la ganadería ovina

La reducida demanda de lana criolla en la industria doméstica y aún hasta cierto menosprecio por la calidad por parte de las textilerías nacionales hacen que todavía no estemos en condiciones de competir ventajosamente con los países productores de lana.

En cuanto a la producción de carne, constituye un artículo de primera necesidad en la alimentación, así en el año 1970, hubo una producción de 51.000 Tm y un consumo de 40.500 Tm; esto significa 10 Kgs. de consumo de carne per cápita. Aun existen muchas posibilidades de **aportar** a los países vecinos.

Para una orientación ganadera, antes deberíamos contestar las siguientes preguntas:

¿Cuál es el sistema de explotación ganadera más beneficiosa según la inversión del capital y factores socio-económicos actuales?

¿Qué factores dificultan o retrasan el desarrollo inmediato de la ganadería andina?

¿Es posible resolver o mejorar estas dificultades y a qué precio?

¿Qué factores **sociales** inciden en el mejoramiento ganadero?

¿Cuál es la rentabilidad según las formas de manejo, pastoreo y alimentación del ganado?.

Nuestras observaciones de las razas introducidas de Corriedale y Merino a las cooperativas ganaderas indican que durante su comportamiento bajo condiciones de pastoreo en las praderas nativas, decayeron notablemente en su conformación y peso. Por su defecto de cara cubierta no tiene el "hábito buscador" de pastos como los criollos.

Estas observaciones nos indicuen a re-examinar los objetivos de mejoramiento, así por ejemplo:

- a) Sería conveniente seleccionar ganado de carne por su adaptabilidad y habilidad para sobrevivir en un medio ecológico agreste de altura y con mayor efecto de conversión alimenticia de los pastos duros y arbustivos en carne y lana.
- b) Manejo de ovinos por un desplegamiento de los métodos científicos en estrecha relación con el tipo de cobertura del pastizal y de los cambios estacionales.

- c) Definición de tipos de explotación ovina según las características regionales del altiplano y las necesidades de carne y lana.
- d) La ganadería altiplánica debe ser fundamentalmente conservacionista y proteccionista. Se debe practicar métodos de conservación de agua debido a la escasa y variable precipitación pluvial de un año a otro o la alternancia de periodos de sequía e inundación. Proteccionista para reservar y proteger los pastizales, mejorar el balance ecológico, regular entre carencia y abundancia de la producción forrajera mediante técnicas de pastoreo rotativo, diferido y restringido.
- e) Esta modalidad explotativa significa formas especiales de financiamiento de créditos, mayores facilidades gubernamentales, flexibilidad en los préstamos, etc.

00000o00000

## EL ALTIPLANO COMO UN SISTEMA ECOLOGICO

Martín Cárdenas\*

Se conoce como Altiplano en la Geografía de la América Meridional, aquella inmensa planicie altoandina extendida desde el Sud del Perú hasta el Norte de Chile y el Noroeste Argentino con alturas que fluctúan entre los 3.500 y los 4.000 metros sobre el nivel del mar. La mayor parte del Altiplano, corresponde a Bolivia y está situado entre la Cordillera Real y Oriental y la serie de cadenas orográficas conocidas bajo el nombre de Cordillera Occidental. Su ancho medio es de 155 Km.

Desde el punto de vista ecológico, el Altiplano, tiene una fisonomía propia, determinada por su altura y tipo de vegetación. El mundo vegetal de esta parte del Continente, ofrece uno de los casos más interesantes de adaptación a condiciones climáticas y edáficas en extremo adversas.

El término Altiplano, se ha hecho sinónimo de Puna, aunque esta denominación tiene una significación más barométrica y climática que de tipo de vegetación. La Puna como sistema ecológico, ha sido considerada como "formación" por Lorentz en 1876, como "región" por Holmberg en 1898, como "desierto" por Parodi en 1934 y como "provincia" por Castellanos en 1944.

Albert Smith e Ivan M. Johnston, en su artículo "A Phytogeographic Sketch of Latin America" aparecido en Plant and Plant Science in Latin America, introducen el término "Mantane Zone" para designar un vasto territorio que extendiéndose desde Méjico hasta el límite meridional andino, se caracteriza por su altura, su régimen pluvial, la naturaleza de su suelo y su topografía. Dentro de esta zona, mencionan los Andes Meridionales situados al sud del Ecuador con una vegetación variable en relación a la altura desde la "ceja de mortaja" hasta la "puna".

Si bien la fisonomía de la Puna, es definida e invariable no hay acuerdo entre los autores que se han ocupado de este sistema para su determinación sinecológica como ya hemos visto anteriormente. La Puna, relativamente mejor estudiada desde el siglo pasado, es la que corresponde a la Argentina como puede verse a través de las publicaciones sobre formaciones vegetales, de Lorentz, Holmberg, Hauman, Parodi, Burkart, Castellanos, Cabrera y Ragonese, La Puna Boliviana ha sido estudiada en su conjunto geológico por D'Orbigny, Pentland, Forbes, Steimann, Sundt, Dereims y otros. Su flora ha sido coleccionada y clasificada por H.A. Weddell, Remy, Rusby y sobre todo por el intrépido botánico sueco Eric Asplund. La ecología misma del Altiplano, apenas ha merecido la exploración de Rob.- E. Fries al Sud, Theodor Herzog al Norte y Guillermo Mann bajo una visión panorámica de la República.

El Comité Organizador del XXXVII Congreso Internacional de Americanistas reunido en Mar del Plata en 1966, me pidió preparar un trabajo sobre la

-----  
Doctor en Ciencias Naturales

Puna Boliviana, el mismo que lo expuse en la Sección de la Geografía correspondiente a la parte sud del Continente.

La palabra Puna parece ser de origen quechua porque en el Diccionario de esta lengua, del Padre Lira, aparece el término Puna significando altas cumbres y páramos de los Andes que comienzan a los 3.700 metros sobre el nivel del mar hasta los 4.700, donde principia la región de las nieves persistentes. Según este mismo diccionario, "Punachu" o "Punaruna" es el habitante de la Puna o sierra alta. En el vocabulario Aymara del Padre jesuita Bertonio, la Puna es designada por la palabra "Suní", siendo "Suníaycha" la carne de los animales silvestres como la vicuña, venado, huanaco, etc., "Sunílahua", la leña que nace en la Puna y "Suní o Pampa anu", la zorra o el galgo con que se cogen las vicuñas.

En la fisonomización del Altiplano el factor principal es el clima. En las categorías fitogeográficas que distingue Schimper en relación al clima, la Puna, correspondería a "Deserta" o formación vegetal de clima desértico y dentro de esta categoría a "Frigorideserta" con comunidades xerofitas adaptadas a una gran altura y constituidas por plantas herbáceas o leñosas bajas, pulvinadas o rosuladas formando a veces cogines grandes y compactos. Por otros caracteres ecológicos como la consistencia de la vegetación dominante, el Altiplano, entraría todavía en la subcategoría "Duriherbosa" y dentro de ésta en la comunidad "Estepa de Gramíneas". Sin embargo, parece impropio el empleo de esta denominación porque como hace notar el fitogeógrafo ruso Tanfiljew "estepa" es una región geográfica del Sud de Rusia con una vegetación propia totalmente diferente a la que se observa en la Altiplanicie sudamericana. Para nosotros, la Puna, sería una formación ecológica compuesta de varias sinecias o comunidades de especies vegetales diferentes entre sí, pero con la misma forma de vida condicionada por su habitat. Si tomamos en cuenta que en el Altiplano predominan las Gramíneas podíamos llamar a esta formación "Pediograminideserta" o planicie desierta de gramíneas.

A la altura a la que se halla el Altiplano, su clima es frío a pesar de la latitud. En invierno la temperatura desciende hasta 15 y 18 grados bajo cero como se ha registrado en Charaña lugar situado entre ARica y La Paz. Las lluvias son de verano, siendo el invierno seco y de un sol quemante con una abundancia extraordinaria de rayos ultravioleta que da una temperatura de cerca de 50°C. Las fluctuaciones de temperatura entre el día y la noche son notables y para dar una idea de éstas copiamos los datos ~~consignados~~ ~~por~~ el Profesor Herzog para un lugar de esta región tomada al azar como es Vincocaya situada a 15° 40' de latitud y a una altura de 4.377 metros con la media anual de 6.7°, la máxima media de 19.4° y la mínima de -22.2°. Estas variaciones tan extremas de temperatura originan ese viento helado continuo que produce entre los manojos de gramíneas altas, ese ruido característico como si proviniera del silvido de un individuo perdido en medio de estas soledades. El nivel del suelo en el Altiplano es casi uniforme con pequeñas ondulaciones y formaciones rocosas dispersas. En el Altiplano Norte, predominan las tierras alcalinas con abundancia de carbonato de sodio y en el Altiplano Sud los suelos arenosos sueltos con algunas zonas donde abunda la sal. Esta inmensa llanura presenta varias lagunas, pan-

tanos o bofedales y riachuelos que se originan en los glaciares vecinos o en las lluvias torrenciales de verano. El granizo y la nieve caen también con profusión cubriendo a veces totalmente la vegetación rosulada o pulvinada. Tampoco es raro ver durante los meses lluviosos, extensiones enormes de la altipampa convertidas en lagos que hacen horizonte. Debido a la influencia combinada de la altura, el régimen pluvial y la naturaleza del suelo, el panorama general del Altiplano es monótono, desolado y triste. Sobre su inmensa superficie no se ve sino esos manojos de pastos tiesos y duros formados por la Stipa ichu o "huaylla hichu" y la Festuca orthophylla, "paja brava" o "iru" en aymara. Sin embargo, a lo lejos de este desierto monótono y vecinos al Lago Titicaca se elevan los gigantes andinos Illampu e Illimani con sus majestuosas cumbres de nieve que contrastando con el azul diáfano del cielo dan a este escenario contornos exóticos que sobrecojen el espíritu. Estas grandes montañas de más de 7.000 m. de altura, parece que se elevaran del mismo Altiplano, cuando en realidad, están separadas por quebradas profundas que conducen a diversos valles con una elevación media de 2.500 m. sobre el nivel del mar. El panorama del Altiplano Sud ofrece otro tipo de paisaje en el que se destaca el Gran Salar de Uyuni, que es un desierto de sal blanca rutilante de más de 200 Km de largo, azotado de día y de noche por un viento helado.

Desde el punto de vista geográfico la puna comprende el Altiplano, las formaciones orográficas aisladas que se ven en su horizonte y las pendientes frías de las cordilleras que le rodean.

Para el estudio del tipo de vegetación del Altiplano sobre bases ecológicas, debemos considerar en primer término las distintas formas de vida que lo fisonomizan y que han sido definidas por diversos sistemas sinecológicos, entre los cuales uno de los más recientes es el de Braun-Blanquet. La vegetación del Altiplano está formada por nanofanerofitos, camefitos, hemicriptofitos y aún unos pocos geofitos. Entre los nanofanerofitos o especies con yemas situadas a menos de dos metros del suelo, podemos citar la "tola" verdadera o Lepidophyllum quadrangulare, las otras tolas: Baccharis microphylla, Heterothalamus boliviensis, Baccharis heterothalamoides, luego las Leguminosas arbustivas: Adesmia miraflorensis, Adesmia spinosissima y la Rosaceae Margyricarpus cristatus o "chokekanlla", para el Altiplano Norte y Lepidophyllum teretiusculum o "tola enana", Baccharis grisebachii, Adesmia patancana y otros arbustos para el Altiplano Sud.

Las adaptaciones ecológicas dominantes en el Altiplano, son la rosulación y la impregnación resinosa del cormo. PUES un gran número de especies, son hemicriptofitas con sus yemas situadas a ras del suelo y su cormo, arrosado para evitar la excesiva transpiración en una atmósfera seca y bajo un solo calcinante. Adoptan por ejemplo esta forma de acomodación al medio ya indicado varias especies de Hipochaeris, Nototriche, Hypsochaeris, etc. En las pendientes suaves y húmedas de la Puna por donde bajan las aguas superficiales de los deshielos, crecen hemicriptofitas pequeñas como Azorella biloba completamente pegadas al suelo y tan compactas que forman un tapiz continuo. La impregnación resinosa del cormo es otra adaptación contra la

excesiva transpiración tal como puede observarse en las nanofanerofitas ya mencionadas y aún en las hojas de las Stipa. La pulvinación o agrupación en cogines o montones almohadillados compactos que resisten la transpiración, es otro caso notable de adaptación ecológica. Aparecen bajo esta forma de agrupación la "yareta" del Sud o Azorella glabra, la Verbena minima del Altiplano Norte y otras especies. Las Gramíneas nanofanerofitas: Stipa ichu y Festuca ortophilla al agruparse en esos característicos manojos duros, resisten la violencia del viento frío y sostienen el suelo contra la erosión eólica. La excesiva desproporción entre el tamaño del cormo y la longitud de la raíz que se observa en muchas hemicriptofitas arrosetadas, es también una modalidad de lucha por la supervivencia contra la transpiración y la alcalinidad del suelo. En estos casos, el cormo es una roseta pegada al suelo con un diámetro reducido a veces a menos de 10 cm, mientras que la raíz de más de 20 cm, penetra profundamente para evitar la absorción salina y alcanzar las capas profundas de agua dulce. Ofrecen esta disposición las Compositae: Hypochaeris elata, Lyabum uniflorum y varias especies de Werneria. Las geofitas altiplánicas son raras y tal vez no podríamos mencionar sino el "ñoke" o Ruellia subterranea de la familia Balanophoraceae que vive parásita en las raíces de la "tola", Nothoscordum andicola que es una Liliaceae y Haylockia pseudocolchicum y Castellanoa marginata de la Familia Amaryllidaceae. Estas dos últimas especies, tienen los bulbos a una profundidad de más de 20 cm. para mantenerse sin hojas durante el otoño y el invierno. Los únicos mesofanerofitos con yemas a más de dos metros sobre el suelo, que crecen en las faldas montañosas que rodean el Altiplano, son las "keñuas" y los "collis". La especie Polylepis incana o "keñua de la Puna" forma grupos densos en las quebradas húmedas y grupos dispersos en las faldas de montaña con Gramíneas. En el Monte Sajama del Departamento de Oruro que tiene una altura de 5.000 metros crece la especie Popylepsis tarapacana var. sajamensis que hasta 1925 formó un bosque compacto rodeando el pico mismo de esta montaña a la altura de 4.900 metros, el más alto del Mundo. Esta maravilla fitogeográfica que por ser única en el Mundo y por tanto un bien de la humanidad, no pudo ser preservada debido a su alejamiento de los centros poblados y la necesidad de carbón para las cocinas de La Paz y Oruro. El Monte Sajama fue declarado Parque Nacional por un Decreto Supremo de 1939, ya con ese extraordinario bosque talado. Los "collis" que corresponden a la especie Buddleia coriacea, son árboles de tronco retorcido por la acción del viento y de aspecto ornamental por su follaje y sus flores de un hermoso color anaranjado vivo. En la puerta del templo de Caquiaviri de la Provincia Pacajes había un "colli" con el tronco de un diámetro de casi un metro. Por lo general estos árboles no tienen diámetros mayores a 30 ó 40 cms.

Si consideramos en su conjunto la vegetación microtérmica del Altiplano podemos distinguir dos comunidades características: los pajonales y los tolares. Los primeros, fisonomizan las planicies y las pendientes orográficas vecinas. Los tolares de Lepidophyllum, dan la impresión de matorrales verdes en grupos discontinuos en relación a las condiciones de fertilidad del suelo. Estos bosquecillos del Altiplano Norte, alternan con los tolares bajos formados por Baccharis microphylla, B. heterothalamoides y Heterothalamus boliviensis. En el Altiplano Sud de suelo arenoso reemplaza a los tolares las comunidades de Fabiana denudata y Lampaya medicinalis.

La ecología del Altiplano en relación a las Cactáceae es muy interesante ya que estas plantas se adaptan a las condiciones más adversas del medio ambiente. Considerando su distribución topográfica podemos agruparlas en pediofilas y orofilas según prefieran la planicie o las pendientes cordilleranas. Entre las primeras tenemos la "achacana" o Neowerdermannia vorwercki que en los meses del invierno seco se entierra casi por completo, luego las Lobivia pulvinadas y varios taxones de Tephrocactus que forman esos cogines o morros de artículos verdes compactos con alturas mayores a los 20 cm. distribuidos en toda esa lejanía infinita de la Puna. La especie más común de flores amarillas es Tephrocactus bolivianus. En los desiertos húmedos y fríos de Ulla Ulla, del Altiplano Norte, son notables esos grandes pulvinulos de Tephrocactus lagopus cubiertos de pelos blancos y muy compactos de casi un metro de alto y dos o más metros de largo. Los cactos orofilos crecen en las pendientes como hermosos ejemplares columnares de más de tres metros de alto con una corona de muchas flores rojas, amarillas o blancas en el extremo de sus ramas de la forma de candelabros o columnas sueltas. Se defienden del frío y el viento con su consistencia caulinar, su espinación tupida o sus largos y densos pelos lanosos o cerdosos que aumentan su aspecto exótico. Entre estos cactos orófilos, podemos mencionar Trichocereus bertramianus, T. antezanae, T. orurensis para la Puna Norte y T. poco, Oreocereus celcianus y O. Trollii para la Puna Meridional.

Esta somera tipificación del Altiplano resultaría incompleta si no mencionáramos siquiera de paso a los principales representantes de su fauna. No faltan en la Puna los cuatro Auchenidos: llama, allpaca, vicuña y guanacu.

La llama, precioso animal de carga, fue y aún es la compañera inseparable del indio que recorre leguas y leguas del yermo Altiplano llevando sal a los valles del interior para canjearla con maíz. Antes de ahora, había en el mercado de La Paz carne de llama para el consumo humano. Ahora que este animal no es sino de carga su número debe ser considerable y en todo caso mayor que el que corresponde a los otros auchénidos salvo el caso tal vez de las alpacas en la Puna Peruana. La lana de la Allpaca es muy estimada para la industria textil británica. La piel de vicuña ha alcanzado un alto precio lo que ha determinado la intensificación de su caza que hoy llega casi al extremo de su extinción. En las breñas altas de los Andes habita la "taruka" o venado pardo gris, Cervus andinus muy perseguido por los cazadores deportistas. Otros mamíferos propios del Altiplano son los "tucutucos", el conejo cimarrón y el "quirquincho". Los "tucutucos" o Ctenomys opimus, son roedores cavernícolas que viven en los característicos agujeros que cavan alimentándose de las raíces de varios arbustos. Los conejos cimarrones también herbívoros, del género Galea, habitan cuevas cavadas al pie de los manojos de gramíneas a las tolas comiendo raíces subterráneas o pastos tiernos de la superficie. Los "quirquinchos" o Chaetophrac-tus nationi, igualmente cavadores son insectívoros. Entre las Aves, citaremos solo las más grandes como el cóndor, el flamenco y el avestruz. El cóndor de los Andes es el Vultur gryphus de más o menos 1.20 m, siendo los sexos diferenciados. Ambos son negros con parte de las alas y un collar también blanco. La cabeza de la hembra es negra y del macho rojo violeta y

provista de una cresta grande negra. Frecuenta la Cordillera de los Andes desde Venezuela hasta la Tierra de Fuego aunque también baja a la costa. Anida en las rocas salientes altas. Mata, a veces, animales domésticos pequeños. El flamenco o "parihuana" de los Andes es el Phoenicoparrus andinus que mide 1.15 ms. de alto. Su color es rosado con matices de rojo violeta intenso. Sus plumas primarias y secundarias de las alas son negras. Sus patas son amarillas. Habita las lagunas alto-andinas del Perú, Bolivia y Argentina. En invierno baja a las llanuras. Anida en grandes colonias. Existe otro flamenco más pequeño Phoenicoparrus jamesi de 0.90 mt. de altura y de patas rojas que habita en las lagunas altas de los países indicados para la anterior especie y además Chile. El avestruz o fiandú del Altiplano nuestro es el Pterocnemia pennata de 1.40 mt. de alto y plumaje rojizo en oposición al plumaje ocráceo del fiandú patagónico. En la especie andina las plumas más largas tienen manchas blancas. Sus patas son amarillas con tres dedos. Se encuentra en los Andes del N.O de Argentina, N. de Chile S.E. del Perú y S.O. de Bolivia. Su caza se ha vuelto intensa por sus plumas con las que se fabrican los plumeros. Por lo demás habitan el Altiplano muchas otras especies de mamíferos, aves, reptiles, anfibios e insectos.

Para terminar esta biocenosis del Altiplano y en relación con el carácter de la presente reunión sobre pasturas andinas, mencionaremos las especies agrostológicas representativas de la planicie alta de Bolivia: Eragrostis lurida y E. lugens. Pastos perennes de 30-50 cm. de alto en La Paz, La Cumbre y Oruro.

Distichlis humilis. Gramínea enana de lugares húmedos, frecuente en Guaquí, Uyuni y Atocha.

Cortaderia rudiusscula o "sehuenka". Planta alta muy cespitosa de suelos salinos y húmedos .

Hordeum muticum. Pasto perenne de 20-40 cm de espigas purpúreas. En La Paz, Achacachi, Tupiza, etc.

Dissanthelium minimum. Pasto anual de 2-10 cm de altura, dispuesto en manojos. Frecuente en Cerro del Pasco (Perú), Challapata, Potosí, Copacabana.

Dissanthelium peruvianum. Gramínea dominante en Chacaltaya.

Calamagrostis heterophylla. Forma grupos laxos perennes de 20-100 cm. en las riberas del Titicaca, Challapata, etc.

Calamagrostis rigescens. Pasto perenne de color pálido de 10-20 cm. con hojas tiesas. Habita Comanche, Achacachi, etc.

Calamagrostis humboldtiana. Gramínea cespitosa de 30-100 cm. forma pajonales húmedos. Se halla en Pongo, Palca, etc.

La mayoría de las especies de *Calamagrostis* son de pendientes rocosas.

*Agrostis exasperata*. Planta erecta perenne de hojas planas. Se encuentra en suelo pantanoso en La Paz, Palca, etc.

*Agrostis tolucensis*. Erecta, expandida en 10-50 cm con hojas planas, en sitios abiertos de las vecindades del Titicaca y Pongo.

*Muhlenbergia peruviana*. Se presenta en manojos de 3-30 cm. en campo abierto. Puede encontrársela en Chuquiaguillo, Potosí, etc.

*Stipa speciosa*. Gramínea erecta, rígida en manojos de 30-50 cm. de alto con la base parda a veces pubescente hojas involutas filas. Se la encuentra en Pazña, Uyuni, etc.

*Stipa ichu*. Es la paja común del desierto altiplánico y los cerros secos. Crece hasta a 1.50 ms. con hojas delgadas involutas, panículos blanco sedosos. Abunda en el Alto de La Paz, Sorata, Pazña, ATocha, Alturas de Cochabamba, etc.

*Stipa capilliseta*. Pasto cespitoso, pálido de 50 cm. Se la encuentra en Chiguana.

*Stipa dasycarpa*. Erecta cespitosa de 30 cm. Se la encuentra también en Chiguana.

*Paspalum pygmaeum*. Pasto anual bajo ramificada desde la base de 2-10 cm. Aparece en La Paz, Pongo, Chuquiaguillo, etc.

*Festuca megalura*. Gramínea anual que crece en campos abiertos y abandonados de Chuquiaguillo, el Alto de La Paz y el resto del Altiplano Norte y también en Pazña.

*Festuca breviaristata*. Planta erecta glabra, cespitosa de 30-50 cm. Crece en los Páramos del Ecuador y Bolivia.

*Festuca orthophylla*. Es la "paja brava", erecta cespitosa perenne de 30-50 cm. con hojas involutas y muy firmes. Se la encuentra en las planicies y colinas del Altiplano como la Puna de Patanca, Pazña, Oruro, Chiguana, Alto de La Paz, etc.

#### C O N C L U S I O N

La topografía plana de la Meseta Sudamericana permitió en el pasado un tránsito fácil y amplio de recusas de llamas y mulas transportando minerales y productos alimenticios. Más tarde, en las últimas décadas del pasado siglo, fue posible construir importantes líneas férreas de la costa a las zonas mineras bajando considerablemente el costo del transporte, a través del Altiplano. En la actualidad, existen programas de vialidad importantes que convertirán extensas regiones de este hoy yermo desierto, en po-

blaciones de tránsito escalonadas sobre carreteras internacionales como las de La Paz a Cuzco y Arequipa, de Oruro a Iquique y de Tupiza a Salta. En el futuro quizás se pueda vencer la adversidad del clima en el Altiplano gracias a técnicas nuevas para establecer una agricultura y una ganadería de tierra alta y fría que por el momento es prácticamente imposible.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

WEDDEL H. A. Clhoris Andina. Paris 1885-1861.

HERZOG, THEODOR. Die Pflanzenwelt der bolivischen Anden und ihres oslichen Vorlandes. Leipzig, 1923.

WEBERBAUER, A. El Mundo Vegetal de los Andes Peruanos. Lima, 1945.

ASPLUND, Eric. Contributions to the Andean flora of Bolivia. Stockholm 1926.

CARDENAS, M. Aspecto General de la Vegetación de Bolivia. Chronica Botánica 1941.

FIEBRIG, K. Ein Beitrag zur Pflanzengeographie Boliviens. Engler Bot. Jahrb. 1910.

FRIES, Rob. E. Zur Kenntnis der alpinen Flora im nordlichen Argentinien. Upsala, 1905.

HITCHCOCK, A.S. The Grasses of Ecuador, Perú and Bolivia.

CASTELLANOS, A. y PEREZ, MOREAU, R.A. Los tipos de Vegetación de la República Argentina. Tucumán, 1944.

HAUMAN, L., BURKART, A., PARODI, L.R. y Cabrera A.L. La Vegetación de la Argentina. Buenos Aires, 1947.

CABRERA, A.K. La Vegetación de la Puna Argentina. Buenos Aires, 1958.

00000o00000

INFORME DEL SERVICIO DE EXTENSION AGRICOLA DE BOLIVIA A LA  
PRIMERA REUNION SOBRE PASTURAS DE LOS ANDES ALTOS

Jorge Zuna R.\*

El Servicio de Extensión Agrícola, como institución responsable de la divulgación de los resultados obtenidos en las Estaciones Experimentales Agropecuarias, ha desarrollado una labor intensa en la introducción de nuevas especies y variedades forrajeras y manejo de pasturas, en las diversas zonas agrícolas y ganaderas del país. Esta labor ha sido conducida mediante la aplicación de diversos métodos del proceso educativo de extensión.

En realidad puede decirse que se ha operado un amplio cambio de actitud en el campesinado boliviano, quien antes no había tenido noción de la necesidad de cultivar forrajeras, muy particularmente gramíneas. En efecto, la única forrajera cultivada en algunas haciendas del altiplano y valles era la alfalfa.

El trabajo de investigación de las Estaciones Experimentales del altiplano dió como resultado la adaptación de las siguientes gramíneas: Pasto Llorón, (Eragrostis cúrvula), Festuca alta (Festuca elatior var. arundinacea), Pasto ovillo (Dactylis glomerata), entre leguminosas; Alfalfa Ranger (Medicago elatius) y Vicia (Vicia villosa).

El trabajo de divulgación efectuado por los extensionistas fue sistemático y persistente durante varios años, mediante el establecimiento de ensayos regionales en coordinación con Investigaciones Agrícolas y cultivo de centenares de parcelas demostrativas de resultado en áreas de diferentes tipos de clima y suelos.

Esta labor respondía a un creciente interés del campesinado por el mejoramiento de su ganado y la continua introducción de la raza Corriedale en el altiplano, cuya adaptación al clima fue categórica para el convencimiento del campesinado sobre la necesidad de mejorar sus rebaños, además de la necesidad de mejorar la calidad y cantidad de alimentación para su ganado vacuno, criado con mucho interés y cuidado por tratarse de animales de trabajo.

Por otra parte, se conducían en numerosas comunidades y Estaciones Experimentales del altiplano y valles, cursos de entrenamiento a grupos campesinos sobre ganadería, incidiendo con particular énfasis en suelos y forrajeras, así llegó a formarse conciencia en el campesinado sobre la necesidad de cultivar pastos exigiendo con insistencia la dotación de semillas en cantidades comerciales.

-----

\* Ing. Agr. Jefe del Servicio de Extensión y Cooperativas Agrícolas del  
Ministerio de Asuntos Campesinos y Agricultura

La anterior situación dió lugar a la organización de una "campana de cultivo de forrajeras" para lo cual fueron importadas semillas de gramíneas y leguminosas anteriormente mencionadas por un valor de \$us. 43.000.--; además fueron invertidas semillas producidas por las Estaciones Experimentales del altiplano, entre ellas avenas de las variedades Elatior, Bannock y EA # 18.

La campaña fue sistemáticamente conducida con el empleo de todos los medios audiovisuales, cursos de entrenamiento a campesinos y líderes de la Juventud, publicación de boletines, afiches, centenares de charlas radiales y otros. La acción coordinada de Extensión Agrícola, Investigaciones, Crédito Agrícola Supervisado, líderes rurales y otras instituciones dió como resultado un notable éxito de dicha campaña.

Terminada la campaña, al haberse agotado las semillas importadas para este propósito, hubo aún demanda de mayores cantidades, numerosos créditos aprobados no pudieron ser operados en vista de la falta de semillas.

La anterior circunstancia fue captada por las casas importadoras, las cuales a partir de entonces importan semillas de gramíneas y leguminosas en forma creciente. Dichas casas con asesoramiento de Extensión Agrícola, publicaron sus propios boletines de divulgaciones sobre la forma de cultivar forrajeras y manejo de pasturas.

Parte importante del trabajo de promoción ha constituido el hecho de involucrar a cooperativas organizadas, las cuales actualmente obtienen créditos para adquisición de semillas que luego son distribuidas entre los socios.

Ultimamente se registró una creciente importación de sementales ovinos de las razas Corriedale, Ideal y Targee como consecuencia del éxito de aquella campaña y de una masiva toma de conciencia del campesinado hacia el mejoramiento de las fuentes de alimentación de su ganado.

Como hechos salientes en la actualidad podemos mencionar que en la provincia Abaroa del Departamento de Oruro al comienzo de la campaña no se disponía sino de unas 30 hectáreas de alfalfa y, actualmente, ésta se cultiva en áreas que pasan de las 1.900 hectáreas, habiéndose constituido la zona en centro proveedor de heno. En numerosas comunidades se cultivan mezclas de forrajeras particularmente gramíneas con vicia villosa.

En el Departamento de La Paz, existen amplias zonas en las cuales el campesinado ha adoptado el cultivo de forrajeras diversas de acuerdo a las condiciones ecológicas. Durante los dos últimos meses se han sembrado 4 hectáreas de vicia villosa, destinadas a la producción de semilla.

En la provincia Los Andes, se han sembrado 35 hectáreas de alfalfa Ranger y 20 de gramíneas diversas, además se está continuando el establecimiento de parcelas demostrativas en otras comunidades. Aunque resulte extraño mencionar siembras de estas forrajeras por su reducida extensión, es significativo conocer que estos cultivos, los efectúan los campesinos de más bajos recursos en forma cooperativa.

Como actividad complementaria de la campaña de forrajes, fueron construidos en cuatro departamentos, más de un centenar de silos semi subterráneos. Esta campaña estuvo dirigida solamente en las áreas altas de los departamentos de La Paz y Oruro, sin embargo, otros lograron que parte de las semillas se destinaran a sus distritos en vista del interés demostrado por el campesinado.

En cuanto a otras zonas ganaderas del país, nos referiremos a la labor de Extensión en el departamento de Santa Cruz, allí se realizó la siguiente labor durante los últimos años. Mediante cooperación de la Misión Británica, fueron introducidas especies y variedades de forrajeras tales como:

Setaria (Setaria sphacelata)  
Buffel (Cinchrus ciliaris)  
Siempre verde (Panicum maximum)

Estudios nuevamente en forma cuidadosa los hábitos del pasto pangola (Digitaria decumbens) que antes había sido descartado, ahora ha vuelto a ser difundido por los extensionistas.

Por el año 1968, también fueron introducidas las leguminosas procedentes de Australia;

Lablab (Dolichos lablab)  
Glicine (Glycina javanica)  
Atro (Phaseolus atropurpureus)  
Centrosema (Centrosema pubescens)

El poblador rural de las áreas bajas del país no ha formado aún conciencia de la importancia del cultivo de leguminosas como forrajeras, por consiguiente predominan las gramíneas en las praderas de estas regiones. Lógicamente podemos atribuir estos a que es muy reciente la introducción de las leguminosas mencionadas y su difusión deberá ser prontamente emprendida por el Servicio de Extensión, pero se tropieza con la fuerte limitación que significa la falta de semillas, de ahí que, se está tratando de interesar a agricultores que produzcan semilla. Ultimamente, en la Estación Experimental de Saavedra se sembraron 50 hectáreas de lablab y, la "Algodonera Boliviana" tiene proyectado sembrar 70 hectáreas. En el área de producción de leche próxima a la capital del departamento existen 80 hectáreas de leguminosas, se espera que luego de amplia promoción esta superficie sea incrementada a corto plazo.

Por lo expuesto anteriormente en forma resumida, podemos expresar que resaltan dos hechos concretos:

- a) Que ha existido una efectiva comunicación del investigador al extensionista, al haber provisto el primero los resultados de la investigación y cooperar activamente al segundo en la conducción de ensayos regionales fuera de los centros experimentales.

- b) Que los resultados han sido extensivos en forma metódica al campesinado del más bajo nivel económico, organizado en asociaciones o cooperativas.

Sin embargo, lo realizado no es nada más que una parte ínfima del largo camino aún por recorrer hasta llegar a que Los Andes Altos del país, se constituyan en emporios ganaderos y que su reflejo constituyan familias campesinas con un nivel de vida muy superior al actual, es decir, que se persigue afanosamente como un standar en el desarrollo económico social del país. Para ello, se implantarán reformas estructurales en el Ministerio y se adoptará en el trabajo un nuevo sistema concentrando recursos económicos y humanos en áreas de desarrollo cooperativo. En ellas ciframos esperanzas como un medio de abarcar a mayores centros campesinos en un afán de responder a la lucha contra el tiempo por lograr el desarrollo integral de la familia rural boliviana.

00000c00000

INFORME DE LA UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMON Y LA  
COOPERACION TECNICA DEL GOBIERNO SUIZO

Augusto Urquieta\*  
Daniel Blanc\*\*

I. ANTECEDENTES:

Las investigaciones de forrajeras en las alturas del Departamento de Cochabamba (más de 3.000 metros), obedecen fundamentalmente a la incidencia económica que tiene la crianza de ovinos, como una actividad complementaria dentro el proceso productivo agrícola de las diferentes regiones de altura.

Han sido éstos, los elementos de juicio que han determinado la introducción de especies y variedades forrajeras, a objeto de permitir un conocimiento real de las posibilidades de incrementar la alimentación animal.

II. OBJETIVOS:

Los lineamientos generales que rigen la investigación forrajera son las siguientes:

En el Valle:

- a) Diversificar la pradera
  - eliminar el monocultivo de forrajeras
  - equilibrar la ración alimenticia básica del ganado, de un modo uniforme durante todo el año
- b) Aumentar el rendimiento cuantitativo y cualitativo por unidad de superficie
- c) fomentar el buen manejo de la pradera
  - Corte
  - Pastoreo - Corte
  - Fertilización, riego, etc. etc.

En las alturas:

- a) Complementar la actividad agrícola de la zona (ovina y vacuna).
- b) Utilización racional de los terrenos de descanso (conservación de suelos)

-----  
\* Ing. Agr. Técnico de la Sección Forrajes, Universidad Mayor de San Simón, Cochabamba

\*\* Técnico de la Sección Forrajes, Universidad Mayor de San Simón, Cochabamba

### III. PERSONAL:

Para encarar el problema forrajero en el Departamento de Cochabamba, la Sección Forrajes de la Estación Experimental Universitaria "La Tamborada" de la Universidad Mayor de San Simón, en labor conjunta con la Cooperación Técnica del Gobierno Suizo, cuenta con el siguiente personal:

- Un técnico boliviano
- Un técnico suizo
- Cinco egresados de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la UMSS
- Tres obreros de campo

### IV. MATERIALES:

Si bien no se cuenta con todos los materiales que serían deseables para impulsar aún más el estudio de forrajeras, sin embargo, los materiales existentes permiten desarrollar las actividades inherentes en condiciones normales, se espera que en el futuro los medios de trabajo incrementen progresiva y paralelamente a la magnitud de los trabajos en ejecución.

Las disponibilidades de material radica en lo siguiente:

1. Laboratorio de Química y Suelos (Ampliado con un refrigerador y una estufa de deshidratación, para los fines de conservación y determinación de materia seca de las muestras, respectivamente).
2. Una camioneta
3. Un motocultor (para trabajos de suelos)
4. Materiales pequeños consistentes en: guadañas, rastrillos, balanzas, etc. etc.
5. Semilla, por valor de \$US. 4.000.-- para investigación y extensión

Se prevé para el futuro:

1. Un Jeep Land- Rover (marzo, 1971)
2. Laboratorio de Bromatología

### V. REALIZACIONES:

El programa de forrajes de la Estación Experimental cuyos trabajos se señalan a continuación es muy reciente (diciembre, 1969). Por esta razón, los rendimientos que se tienen a la fecha son de carácter preliminar, sobre todo de observación, en el comportamiento de las diferentes especies y variedades introducidas; ya que el criterio definitivo sobre una forrajera, está en función de sus bondades en la alimentación animal expresados cuantitativamente.

Bajo estas consideraciones las labores realizadas se deducen de la siguiente manera:

- 1.150 parcelas de 20 m<sup>2</sup> en los fundos universitarios.
- 100 " " " " " " " " " " en relación al estudio de suelos (agua-fertilización).
- 250 parcelas de 20 m<sup>2</sup> en las regiones de altura (más de 3.000 m)
- 30 parcelas " 50 " " el Departamento de Chuquisaca.
- Siembras extensivas: 30 Ha, distribuidas dentro y fuera de los fundos universitarios.

Métodos de trabajo:

La metodología de trabajo, está delimitada por tres fases principales, con la intervención de tres elementos de acuerdo a las características de cada una de ellas, para su mejor comprensión se indica en el cuadro siguiente:

	UMSS-COTESU	GRUPO DE TRABAJO	AGRICULTORES
<u>Primera fase</u> Jardín de introducción, estudios preliminares, etc.	X	X	X
<u>Segunda fase</u> Manejo, evaluación a través de animales, etc. etc.	X	X	X
<u>Tercera fase</u> Divulgación-extensión	----	-----	X

Investigación: Valle y Alturas

El personal calificado participa directamente en las labores de campo, como ser:

1. Siembra
2. Fertilización
3. Cosechas:
  - a) Corte
  - b) Análisis botánico
  - c) Determinación de materia seca
  - d) Interpretación de resultados

Los obreros de campo participan en:

1. Riegos,
2. Limpieza y
3. Otros.

Cada ensayo recibe las labores arriba mencionadas.

Extensión: Depto. Chuquisaca, Valle, Grande, Mizque, etc. etc.

El personal calificado tiene una participación más restringida, en cuanto a las labores de campo se refiere, circunscribiéndose su actividad a la instalación de ensayos a través de la siembra y supervisión periódica. Permitiendo de este modo, establecer mayores responsabilidades en los agricultores consistentes principalmente en labores culturales y manejo de praderas; ya que los cambios de conducta que pueda conseguirse en ellos será más efectivo y real.

Participación de otras instituciones: (Grupo de Trabajo)

El programa está integrado por un grupo de trabajo, en el cual cada uno de sus constituyentes cumplen funciones tendientes a la promoción del cultivo de forrajeras de una u otra manera.

1. A.S.A.R.- Coadyuva en el contacto con los agricultores y la ubicación de los ensayos en los difernetes centros, en los que actúa como promotor de la actividad agropecuaria.
2. P.I.L. (C.B.F.)- La actividad industrial a la que está abocada, permite el contacto directo con los productores de leche, acelerando la divulgación de las especies y variedades forrajeras en el Valle de Cochabamba a través de la venta de semilla. Por otra parte, la PIL posee superficies de terreno y un pool de maquinaria, los que dentro el programa forrajero son un valioso aporte en las labores de producción de semilla e investigación. Bajo los auspicios de esta entidad ha sido posible la implantación de ensayos en el Departamento de Chuquisaca, tendientes a la futura instalación de una nueva Planta Industrializadora de Leche.
3. M.A.C.A. Esta entidad ha demostrado bastante interés e integra la labor de divulgación preliminar por intermedio del Servicio de Extensión Agrícola, bajo cuya tutela se encuentran 13 ensayos regionales, cuyos resultados serán analizados y discutidos en forma conjunta.
4. Misión Británica. Como integrante del grupo de trabajo cooperar con algunos medios materiales en la supervisión de los ensayos regionales de altura, por otra parte, el intercambio de experiencias en materia de forrajes se lo realiza periódicamente.
5. USAID. Su aporte más valioso radica en la concesión de dos becas a Egresados de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la UMSS

para proseguir con los trabajos de Tesis de grado en la Sección Forrajes, lo que permite a la indicada sección ampliar su campo de acción.

6. I.I.C.A. (O.E.A.). A la fecha el trabajo desarrollado por esta entidad internaciinnal en materia de forrajes se sintetiza en la organización de dos reuniones a nivel nacional, en los que se han delineado diferentes puntos a seguir en la investigación forrajera, pero en la práctica directa de investigación y la formación del elemento humano en el país dentro de la disciplina de forrajes no ha tenido la mayor repercusión.

Divulgación. Esta etapa final de la investigación que es la más importante para el desarrollo efectivo del país, no ha sido olvidado por la Sección. Por el carácter reciente de los trabajos de investigación, no ha sido posible emitir publicaciones divulgativas, sin embargo, para subsanar este vacío se han realizado:

- Cinco demostraciones de campo a nivel de productor
- Tres demostraciones de campo a nivel de técnicos
- Asesoramiento técnico a varios centros de producción (Valle grande, Pampa Grande, Los Negros, Mizque y Cochabamba, en diferentes regiones de producción).

#### VI. OBSERVACIONES PRELIMINARES DE LOS ENSAYOS DE ALTURA:

##### Plantas en experimentación:

##### 1. Gramíneas

Festuca arundinacea var. Manade  
Dactylis gromerata var. Roskilde  
Arrhenaterum elatior  
Agropyron elongatum  
Lolium multiflorum var. Lior

##### 2. Leguminosas

Trifolium pratense var. Kennland  
Medicago sativa var. Du Puit  
Onobrychis sativa  
Lotus corniculatus

Las especies y variedades indicadas se encuentran en cultivos asociados (1 o 2 leguminosas con una gramínea).

##### 3. Forrajeras anuales

Avena sativa var. Flamingskrone  
Secale cereale var. Petkus

Secale cereale var. Beka

Vicia sepium

Vicia cracca

Beta vulgaris (cinco variedades)

Brassica sp (Col forrajero) var. Moellier

Consideraciones generales:

1. Gramíneas. Ha quedado establecido, sin rendimiento en el primer año, a excepción del Lolium y el Arrhenatherum que han proporcionado un corte con 16 a 22 y 3 a 12 Ton/Ha en materia verde respectivamente.
2. Leguminosas. Implantación más dificultosa que la gramínea en el primer año.
3. Forrajeras anuales. Desarrollo rápido y bueno, algunos han alcanzado hasta 35 Ton/Ha en materia verde (Cente-no var. Beka + Vicia sepium ), la variedad de avena probada no ha tenido la adaptación requerida, presentando sensibilidad extrema a la "Puccinia coronata". La remolacha y la col forrajeras no soportan las condiciones de altura seca.

Nota. Los ensayos descritos han sido instalados en condiciones de secano.

00000o00000

A N E X O S



RESOLUCION SOBRE LA CREACION DEL CENTRO ANDINO DE  
PRODUCCION AGROPECUARIA

La JUNTA DIRECTIVA DEL INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS:

CONSIDERANDO:

Que la Zona Andina constituída por Argentina, Bolivia, Chile, Perú, Ecuador, Colombia y Venezuela, fisiográficamente está constituída por la Cordillera de los Andes en sus distintos ramales y una serie de valle, cuencas y planicies; la mayor parte de las cuales se encuentran entre los 3.000 y 4.000 metros de altura sobre el nivel del mar. Región de clima frío y generalmente seco, con una superficie mayor a 13'000.000 de Has. y una población que fluctúa alrededor de 7'000.000 de habitantes;

Que estas tierras altas de los países andinos se cultivan desde tiempos inmemoriales, especies vegetales de alto valor energético y proteico entre las que se mencionan los diferentes tipos de papas Solanum spp, Oca Oxalis tuberosa, Isañó o mashua Tropaelum tuberosu, ulluco Ullucus tuberosus, quínuva Chenopodium quinoa, Cañihua Chenopodium pallidicaule, cebada Hordeum Vulgare, etc. Aunque parece que la agricultura originó en las tierras altas de Sudamérica y se basó en el cultivo de las especies mencionadas, hasta el presente no se les ha dado a éstos la importancia que merecen;

Que en estas áreas altiplánicas se cría ganado ovino, auquénido, vacuno, porcino y equipo, que alcanza varios millones de cabezas. La llama y la alpaca tiene su origen en este territorio. La gran significación económica de la zona se puede deducir el aumento de las exportaciones de lana, de alpaca y llama, y haberse aumentado el consumo interno en los países productores;

Que los cultivos alimenticios y ganadería andinos tiene un rol de gran importancia en la alimentación de los pobladores de esa zona, que en su gran mayoría son campesinos. Por tanto se justifica plenamente un estudio más profundo de estos productos desde el punto de vista dietético, tanto para el mejoramiento de los alimentos de esta población preterida, que arroja uno de los índices más bajos de nutrición en el mundo, así como para contribuir al mejoramiento de la dieta en otras regiones de características similares.

Que la agricultura y ganadería de la zona andina es básicamente de subsistencia, los niveles de productividad son los más bajos debido fundamentalmente a la inclemencia del tiempo y a la pobreza de los suelos, aparte de las estructuras socio-económicas que dificultan los programas de desarrollo en el que están empeñados los gobiernos. Por otra parte la gran presión demográfica que experimenta el mundo tiene su expresión también en los países

del Bloque Andino, algunos de los cuales arrojan índices tan elevados como 3.0% en su crecimiento vegetativo. Esta situación crea la necesidad de aprovechar todos los recursos naturales disponibles, entre las que forzosamente deben incluirse las altiplanicies andinas que, hasta la fecha, sólo han sido aprovechadas en una ínfima proporción, no obstante su gran potencialidad;

Que el gran adelanto tecnológico que se ha operado en el mundo, particularmente en los capítulos de Agronomía y Zootecnia, posibilita el aprovechamiento máximo de las altiplanicies andinas, y el aumento de la productividad a niveles óptimos. La atención que le han dedicado los investigadores a la agricultura y ganadería de esta área ha sido muy limitada y no ha tenido la continuidad y organización ideales, además de que los resultados frecuentemente son de utilidad restringida;

Que la Estación Experimental de Patacamaya, situada en la Provincia Aroma del Departamento de La Paz, (Bolivia). Seguramente es una de las que ha conducido mayor número de estudios para resolver los problemas típicos del altiplano. Muchos de los resultados pueden ser aplicados en otros países andinos. Estos trabajos han contado con el apoyo del Gobierno Boliviano y de Programas Internacionales como USAID y OXFAM-FAO y debe anotarse que el desarrollo físico alcanzado por este centro experimental ha sido considerable;

El diagnóstico anterior permite plantear una política de desarrollo del campesino, incrementar su economía y las economías nacionales, aumentar la ocupación de la mano de obra y procurando la industrialización de productos, etc.

Convencidos de que estas funciones coincidan plenamente con los propósitos del IICA que afanosamente está promoviendo el desarrollo de la Reforma Agraria, la exaltación de las investigaciones y el perfeccionamiento de los profesionales latinoamericanos;

Y, deseosos de que los propósitos del IICA se incorporen a estos esfuerzos, se ha concebido el Centro Andino de Producción Agropecuaria que agrupa a todos los países del Area Andina;

RESUELVE:

1. Que el IICA a través de su Dirección Regional para la Zona Andina Prepare un proyecto cooperativo de estudio, investigación y mejora de cultivos y especies animales típicos de la Zona de los Andes Altos.
2. Que dicho proyecto sea realizado con la colaboración directa de las Estaciones Experimentales ubicadas en los valles y altiplanicies de Argentina, Chile, Bolivia, Perú, Ecuador, Colombia y Venezuela.
3. Que el IICA actúe como coordinador y propulsor de esta actividad tomando muy en cuenta los trabajos que se realizan en la Estación Experimental de Patacamaya en Bolivia.

INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS DE LA OEA  
Dirección Regional para la Zona Andina  
Lima, Perú

PROYECTO DE INVESTIGACION PARA LA ZONA DE LOS ALTOS ANDES

PROGRAMA DE FORRAJES

I. SINTESIS

1. La Junta Directiva del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA, en su 8a. Reunión, celebrada en Quito en 1969, resolvió que la Dirección Regional para la Zona Andina preparara un proyecto cooperativo de estudio e investigación y mejora de cultivos y especies animales típicos de la zona de los Altos Andes, el mismo que debería ser realizado con la colaboración de las estaciones experimentales ubicadas en los valles y altiplanos de Argentina, Chile, Bolivia, Perú, Ecuador, Colombia y Venezuela, tomando muy en cuenta los trabajos que se realizan en la Estación Experimental de Patacamaya en Bolivia.
2. Esta decisión se tomó considerando la constitución fisiográfica de la Zona Andina, con valles, cuencas y planicies que se encuentran entre los 3.000 y 4.000 m.s.n.m.; región de clima frío y generalmente seco, sujeta a heladas frecuentes, con una población de cerca de 7'000.000 de habitantes. Se consideró además la naturaleza de los cultivos nativos de la zona, el tipo de ganado que en número de varios millones puebla la región, y la consiguiente significación económica de estos factores en el posible desarrollo de la zona.
3. Se hizo hincapié en que la agricultura y ganadería de la superficie andina, es básicamente de subsistencia, en bajos niveles de productividad y soporta índices elevados de crecimiento de población.
4. Las circunstancias anotadas anteriormente, obligaban a plantear la necesidad de una acción que llevara a utilizar al máximo los recursos naturales disponibles, entre los que deberían incluirse las altiplanicies andinas cuyo potencial solo ha sido aprovechado al mínimo. Se asume que esta circunstancia puede superarse, gracias al adelanto tecnológico que se ha operado en el mundo, en los campos de la agronomía y la zootecnia.
5. Se enfatizó además que la Estación Experimental de Patacamaya en Bolivia, con el apoyo de su gobierno y programas internacionales como USAID, FAO-OXFAM, ha conducido trabajos en relación con problemas típicos del Altiplano, cuyos resultados podrían aplicarse en otros países andinos.
6. En cumplimiento de la resolución adoptada, el Director Regional para la Zona Andina instruyó al Ing. Miguel Paulette, actual Representante Oficial del IICA en Venezuela, para que con el asesoramiento del Dr. Carlos Enrique Fernández, Asesor del Programa de Investigación de la Zona, preparara un proyecto para los Andes Altos.

7. Considerando lo vasto de la Región Andina, la complejidad de sus problemas que se relacionan con necesidades de estudios e investigaciones sociológicas y educacionales de la población campesina; tenencia de tierra (emigración y reforma); irrigación; ganadería y pastoreo; desarrollo forestal; producción de alimentos; mercadeo; industrialización, etc., se llegó a la conclusión de que en las actuales circunstancias parecía más conveniente estructurar un programa específico, que respondiera a las necesidades de la región, con posibilidades de desarrollo, y con un costo inicial que pudiera ser sufragado por los países, sin que ello signifique una onerosa carga para los respectivos presupuestos nacionales.
8. Se consideró fundamental además que este programa debía constituir un elemento integrador de esfuerzos nacionales y regionales, antes que dispersador de los mismos, contribuyendo así a reforzar determinadas áreas de trabajo en actual ejecución, como un medio de lograr una adecuada profundización en la búsqueda de los conocimientos que son imprescindibles para lograr la correcta solución a los innumerables problemas que se plantean en la zona.
9. Pareció razonable además establecer que debía darse preferencia a las líneas de trabajo en las cuales existieran grupos de técnicos nacionales capacitados laborando, con el objeto de que los recursos que se obtuvieron fueran principalmente utilizados para apoyarlos económicamente, antes que utilizarlos mayoritariamente en la contratación de expertos extranjeros a tiempo completo.
10. En cumplimiento de un plan elaborado para recabar información y compulsar criterios, se realizó una visita a Bolivia y Argentina.

En Bolivia, se discutió el problema con el Dr. Humberto Gandarillas, Director General de Agricultura y miembros del personal de su oficina. Se visitó además la Estación Experimental de Patacamaya, en donde se tomó conocimiento de los trabajos principales que en ella se realizan.

En Argentina, se sostuvieron entrevistas con el Ing. Angel Marzocca, Sub-Director de Agricultura y el Ing. Arturo Ragonese, Director del Centro de Investigaciones Agropecuarias del INTA en Castelar.

11. Como parte del trabajo de elaboración del proyecto, se llevó a cabo en Lima, Perú, una reunión con la participación del Ing. ARmando Cardozo, actualmente trabajando con el IICA en el Ecuador y el Ing. Jaime Vicens de Chile, ambos con amplia experiencia en trabajos relacionados con los Altos Andes.

Ellos, conjuntamente con el Dr. Carlos Enrique Fernández y el Ing. Miguel Paulette, estudiaron diversas alternativas que se plantearon, vinculadas al posible programa por desarrollar. Se llegó a la conclusión de que primordialmente debería realizarse un proyecto de investigación de pasturas para los Andes.

12. En la decisión adoptada y la consiguiente elaboración del Programa de Forrajes para los Altos Andes, se tuvo en consideración:

- a. Que el problema ganadero de la zona, que puede sintetizarse en su incapacidad de producir, se encuentra intensamente ligado al problema forrajero. El incremento de la productividad enfocado desde el punto de vista del aumento del número de cabezas y la mayor producción de cada una de ellas, debe necesariamente su fundamento en el estudio de los recursos forrajeros.
- b. La necesidad de encarar un problema que es de urgente resolución en provecho de las poblaciones campesinas asentadas en los Altos Andes cuya elevación del nivel de vida precario y miserable que actualmente tienen, y posibilidades de desarrollo socio-económico dependen en gran parte de actividades que se conectan con los forrajes, por sus implicancias en el manejo de una ganadería eficiente, y como factor de conservación del elemento suelo en los altiplanos y valles andinos.
- c. La existencia de un proyecto de Ganadería y Pasturas para América Latina, aprobado por la Junta Directiva del IICA. Ese Proyecto se vería muy favorablemente reforzado, al enfocar específicamente el problema de forrajes para los Altos Andes, como un factor sumatorio de recursos y esfuerzos hacia la búsqueda de soluciones integrales para un problema cuya urgencia ha sido precisamente reconocida con la aprobación del Proyecto de Ganadería y Pasturas para América Latina, el mismo que actualmente al enfocar su acción sobre aspectos de educación, investigación y desarrollo rural, hace prácticamente imposible que con los recursos económicos de que dispone, se pueda atacar seriamente el problema de forrajes para la zona alto-andina.
- d. La opinión favorable de la totalidad de los técnicos entrevistados.

## II. INTRODUCCION

La civilización moderna depende de que el abastecimiento de alimentos sea el adecuado para satisfacer las demandas mínimas requeridas por el hombre. La ubicación nacional y geográfica actual de los alimentos, es de primordial importancia, puesto que la carencia de ellos en cualquier área geográfica o sector de una población es causa de desnutrición, de angustia física y de graves trastornos sociales. El hombre necesita contar con recursos alimenticios adecuados a fin de que pueda despreocuparse de la búsqueda de alimentos y dedicarse a dominar los recursos naturales, acrecentar sus conocimientos y desarrollar junto con su mente los valores éticos y estéticos de su propia naturaleza.

Puede afirmarse en forma general que en la zona de los Andes, se asienta una mayor masa de agricultores que en las tierras bajas. La agricultura se caracteriza por ser de tipo tradicional, menos favorable a las condiciones ecológicas y una conformidad mucho menor a la demanda del mercado.

En estas condiciones, la agricultura de los Andes ha sido y es fundamentalmente una actividad de subsistencia que no ha recibido la influencia de la economía monetaria, debido a que la región se ha encontrado tradicionalmente menos ligada al mercado internacional, con excepción del mercado de lana. Existen además algunas barreras que impiden una mayor integración. Así, por ejemplo, en grandes áreas su población usa el idioma español como un idioma secundario y en una gran proporción ha permanecido analfabeta.

La mayoría de las unidades agrícolas en las tierras altas andinas son pequeñas y están localizadas en tierras de menor productividad. Los pequeños agricultores que viven un nivel exclusivo de subsistencia no pueden por este hecho hacer ningún ahorro, viviendo en la mayoría de los casos una vida precaria y miserable.

Los gobiernos de los países andinos están conscientes que las zonas agrícolas de los Andes, en su gran mayoría, representan un sector de atraso y que como estas zonas sostienen a una proporción tan grande de la población, tienen que desarrollarlas como un medio de lograr su participación en la economía nacional.

Cinco de los países andinos: Bolivia, Perú, Ecuador, Colombia y Venezuela poseen por lo menos 34 centros urbanos importantes, que se constituyen en núcleos alrededor de los cuales, cabe la posibilidad de organizar proyectos de producción agrícola, orientados hacia el crecimiento económico y agro-industrial. La evidencia muestra que la demanda de alimentos de las poblaciones urbanas es elástica. Esto significa que una nueva clase de productores de artículos, tales como leche, carne, queso, huevos, etc., podría desarrollarse partiendo de una fase de producción eficiente y económica que tiene en la provisión de forrajes o alimentos para ganado un elemento fundamental para su adecuada implementación.

Se debe así pues, enfatizar que en la zona de los Altos Andes se asienta una gran masa campesina, que ha vivido y vive generalmente al margen del avance tecnológico de la época; con ingresos que en oportunidades no llegan al mínimo de subsistencia vital; que presenta un elevado porcentaje de analfabetismo, lo cual le impide tomar contacto con los nuevos conocimientos que constantemente se desarrollan; simultáneamente esta población es muy conocedora de su región y los problemas que la afectan y por ello configura una motivación especialísima y una razón fundamental para impulsar un programa de investigación que contribuirá a aliviar su situación presente e incrementar sus posibilidades futuras.

### III. LAS PASTURAS: SU IMPORTANCIA Y PROBLEMAS

Las tierras frías de los Andes están localizadas por encima de los 3.000 m.s.n.m. y pueden dividirse entre los altiplanos secos y los páramos húmedos. En ambas regiones la vegetación predominante es el pasto y el principal uso actual de la tierra es el pastoreo para las ovejas. Por razón de la extensión de esta región fría, se hace menester un tra-

bajo concentrado en varias zonas de donde los logros visibles de los proyectos de demostración o investigación pudieran ejercer una influencia sobre las gentes y haciendas circundantes.

La ganadería es un factor primordial y el desarrollo de la misma debe encararse con criterio técnico, tratando de mejorar el ganado criollo a fin de elevar su productividad. Generalmente, el progreso conseguido por los ganaderos en el aspecto de la producción de pastos y forrajes, no ha seguido paralelo al del mejoramiento en calidad de ganado. El factor alimenticio indispensable para poder mantener y elevar el nivel de producción del ganado ha sido relegado a segundo plano.

La vegetación natural que cubre las zonas alto-andinas se ha venido utilizando como recurso forrajero por muchos años y en gran porcentaje, casi como el único alimento del ganado. La economía de producción de este recurso ha permitido el establecimiento de ganaderías de tipo extensivo que suministran carne, leche y otros.

En las tierras más elevadas "las punas o jalcas" (regiones a más de 3.500 m.s.n.m. en Bolivia y Perú, y más de 3.000 m.s.n.m. en Colombia) y en el altiplano (más de 3.800 m.s.n.m. en Bolivia y Perú), hay extensas zonas de pastizales de millones de hectáreas, de muy baja productividad que "sostienen" ovejas y auquénidos primordialmente, pero con rendimientos normales de aproximadamente 0.25 oveja/Ha./año.

Las ovejas tienen rendimientos que fluctúan en promedio entre 0.5 - 1.0 Kgs. de lana por animal/año y de 8 - 10 Kgs. de carne. Entre los auquénidos se cría principalmente la llama, con una esquila cada dos años y un rendimiento aproximado de 1.5 - 1.8 Kgs. de lana/animal.

La vegetación, excepto en las zonas húmedas, no llega a constituir una superficie suficientemente densa como para cubrir el suelo, y está constituida por una gran diversidad de especies y géneros, entre los que se pueden citar: Stipa ichu; Stipa tenuissima; St. trichotoma; Nasella; Lepidophilum cuadrangularis; Festuca; Eragrostis; Paspalum; Aristida pallens, etc. y algunas ciperáceas en las vegas y ciénagas.

El estudio y mejoramiento de los pastizales no sólo es un problema y necesidad importante, sino que su carácter renovable lo convierte en un elemento susceptible de perderse cuando no se ponen en práctica, los métodos más convenientes.

En algunas zonas, la sobrecarga y el uso indiscriminado está motivando serios cambios que pueden asociarse con procesos de degradación, que, comprometen no solo la vegetación sino la estabilidad de los suelos, ya que al desaparecer gran parte de la flora que conforma la red que retiene los elementos esqueléticos fertilizantes del suelo, éstos son arrastrados por acción de la lluvia o el viento, determinando la aparición de rocas y la consiguiente destrucción del suelo agrícola. Esto obliga a aceptar que debe evitarse el empobrecimiento y destrucción de los pastos naturales de la región Alto Andina.

Por otra parte, un análisis crítico del conocimiento agronómico concerniente a las pasturas en los Andes revela que es a menudo difícil obtener información segura acerca de estos cultivos si se les compara con otros como maíz, papa, etc., y la razón parece estribar en que los pastos solamente en forma esporádica son cultivados con una finalidad económica y es difícil que los agricultores conozcan los rendimientos que se obtienen.

Al tratar de identificar los problemas principales que se deben enfrentar en la zona, se pueden enunciar los siguientes:

1. Poca disponibilidad de información básica relacionada con el área.
2. Conocimiento parcial e incompleto de los aspectos técnicos que se vinculan a los forrajes y su relación con la producción pecuaria.
3. Carencia de personal altamente especializado para la región.
4. Falta de coordinación a nivel nacional y regional de los investigadores actualmente en funciones.
5. Falta de coordinación entre la investigación y la extensión.
6. Escasos recursos disponibles para mejorar las facilidades físicas, de equipo y materiales, en provecho de los trabajos que realizan los técnicos.

De esta forma, un programa para solucionar específicamente el problema de las pasturas en la región alto-andina es de necesidad perentoria, aún para países en los cuales su significación desde el punto de vista de extensión, número de cabezas, etc., pudiera ser mínima, ya que su importancia en estos casos aumenta al enfocársele desde el ángulo de los requerimientos de las poblaciones allí asentadas, y que no a muy breve plazo y, posiblemente, nunca podrían ser en su totalidad, sujetos de planes migratorios. Se fijaría así el gran objetivo del programa en el "máximo aprovechamiento del óptimo ecológico en beneficio del habitante andino"

#### IV. OBJETIVOS

Los objetivos del Programa de Pasturas para los Altos Andes podrían identificarse con los siguientes:

1. Estimular y propiciar la investigación y la difusión de los conocimientos sobre las pasturas de la zona de los Altos Andes, y la creación de una metodología para su aplicación eficiente.
2. Realizar una acción sistemática de estímulo y apoyo a las instituciones nacionales y promover la coordinación e integración a nivel nacional e internacional, de los esfuerzos que se realizan en los distintos países para crear, difundir y aplicar conocimientos relacionados con el problema de las pasturas en los Altos Andes.

Para alcanzar estos objetivos, se promoverán actividades conducentes a resultados como:

1. El fortalecimiento de las actividades de investigación y extensión que efectúen las entidades y grupos nacionales mediante el mejoramiento de determinadas infraestructuras y de la capacitación básica y aplicada de técnicos e investigadores.
2. El intercambio ágil y dinámico de especialistas e investigadores, a nivel nacional y fundamentalmente regional
3. La implementación de programas integrados de investigación básica y aplicada, ajustados a las realidades e intereses nacionales y regionales.
4. El asesoramiento, consulta e intercambio de informaciones, documentación, metodología y técnicas.
5. El intercambio de germoplasma y otros materiales útiles al mejoramiento de las pasturas en los Altos Andes.

Se sugieren ciertas acciones que deberían cumplirse en el plazo del primer año, en la seguridad de que el programa de trabajo a mediano o largo plazo será elaborado por el Comité Ejecutivo que se crearía para dirigir e impulsar el proyecto.

1. Nombramiento e instalación del Comité Ejecutivo
2. Efectuar un inventario de la bibliografía existente relacionada con las pasturas de la zona, y realizar la distribución de los temas de mayor interés, entre los técnicos de la región.
3. Hacer una recopilación amplia de los trabajos de investigación en actual ejecución y realizar su evaluación.
4. Realizar un inventario del personal técnico existente, indicando su campo de especialización
5. Evaluar los recursos con que cuentan las estaciones experimentales de la zona.
6. Realizar un curso corto para entrenamiento del personal técnico. La naturaleza del mismo debería ser determinada por el Comité Ejecutivo.
7. Efectuar cuando menos una reunión del Comité Ejecutivo
8. Efectuar una reunión general con participación de los técnicos forrajeros más destacados de la zona.
9. Iniciar la implementación de una Biblioteca dentro del área, con facilidades de equipo de fotocopia.

10. Establecimiento de un programa de becas de entrenamiento de postgrado para la formación de personal especializado.

#### V. DURACION Y SEDE DEL PROGRAMA

Considerando la naturaleza del trabajo por desarrollar, que implicaría estudios de nivel básico, así como, de aplicación, con interacciones vegetal-animal, sería recomendable que el proyecto tuviera como mínimo una duración de cinco años, sugiriéndose que los trabajos se efectúen de preferencia en relación con la zona de los altiplanos.

Se recomienda, igualmente, designar a la Estación Experimental de Patacamaya, en Bolivia, como la unidad piloto para los trabajos de experimentación que se ejecutarían, tomando en consideración su ubicación, relativa accesibilidad y las posibilidades de sus instalaciones.

#### VI. ESTRUCTURA

El Programa de Pasturas para la Zona de los Altos Andes, tendría un ámbito que abarcaría la Zona Andina y la Zona Sur conjugando las acciones de ambas. Sin embargo, y sólo con el fin de facilitar la operatividad del Programa y su manejo administrativo, se sugiere que la dependencia jerárquica fuera a través de la Dirección Regional para la Zona Andina.

La ejecución del Programa se realizaría teniendo como base la estructura siguiente:

1. Comité Ejecutivo
2. Coordinador General
3. Comité de Coordinación Nacional
4. Coordinador Nacional

Se recomienda que el Coordinador General sea un funcionario del personal regular del IICA, nombrado por el Director General.

El grupo de Coordinación Nacional debería constituirse con tres o quizás no más de cinco técnicos escogidos de acuerdo a su especialización y conocimiento de la materia correspondiente al Programa. Cada Comité Nacional estaría bajo el liderazgo de un Coordinador Nacional seleccionado dentro de los miembros componentes del grupo.

El Coordinador General más los coordinadores nacionales constituirían el Comité Ejecutivo que se debería reunir cuando menos dos veces al año y tendría como funciones principales:

- a. Conocer el presupuesto aprobado por la Junta Directiva, fijar la política general, los planes de trabajo y establecer prioridades para

la ejecución del Programa, asignando los recursos de acuerdo a las mismas.

- b. Examinar y evaluar la marcha de las actividades del Programa.
- c. Promover la celebración de convenios bi o multilaterales, con organismos nacionales e internacionales para el cumplimiento de ciertas metas específicas.

Los coordinadores nacionales, serían los encargados de coordinar la ejecución de los trabajos de las diferentes instituciones en el área, de acuerdo con las disposiciones adoptadas por el Comité Ejecutivo.

0000000000



OEA/Ser. L/I  
IICA/JD-715-10  
23 de abril de 1970 (español)  
Original: español

RESOLUCION SOBRE EL  
"PROYECTO COOPERATIVO DE ESTUDIO, INVESTIGACION Y  
MEJORA DE CULTIVOS Y ESPECIES ANIMALES TIPICOS DE  
LA ZONA DE LOS ANDES ALTOS"

La JUNTA DIRECTIVA DEL INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS:

CONSIDERANDO:

Que el informe presentado por el Director General acerca del Proyecto Cooperativo de estudio, investigación y mejora de cultivos y especies animales típicos de la zona de los Andes Altos, responde en general a las necesidades que la Junta Directiva en su Octava Reunión Anual consideró conveniente atender; y

Que el monto presupuestario propuesto puede ser ajustado considerando que la unidad piloto habrá de situarse en dependencias y con el apoyo de la Estación de Patacamaya, ofrecida gentilmente al efecto por el Gobierno de la República de Bolivia;

RESUELVE

1. Recomendar la iniciación del Proyecto Cooperativo para el estudio, la investigación y la mejora de los cultivos y especies animales típicos de la Zona de los Andes Altos. El Director General dispondrá para ello de una suma global de hasta \$us. 50.000, proveniente de los reajustes que se le autorizan en los numerales 4., 5. y 6. de la Resolución IICA/JD-715-5 y en el entendido de que deberá contemplar prioridades en función de su urgencia, en relación con los demás proyectos del Instituto y según su propio criterio.
2. Solicitar al Director General que la Coordinación del Proyecto acuerde un sistema de comunicación y desarrollo de actividades de conjunto entre las Direcciones Regionales de las Zonas Andina y Sur que asegure el beneficio de todos los países interesados en su ejecución, procurando coordinarlo con el proyecto cooperativo regional de ganadería y pasturas.







I