ARGENTINA·BOLIVIA·COLOMBIA·CHILE·ECUADOR·PERU·

IV REUNION DEL PROGRAMA REGIONAL COOPERATIVO DE LOS ANDES ALTOS

Pasto – Nariño – Colombia
Mayo, 26-31 de 1.974

SERIE: INFORMES DE CONFERENCIAS
CURSOS Y REUNIONES No. 54

IICA - UNIVERSIDAD DE NARIÑO

IV Reunión del Programa Regional Cooperativo de los Andes Altos

Pasto - Nariño - Colombia

Mayo, 26 - 31 de 1.974

IICA - UNIVERSIDAD DE NARIÑO

Argentina - Bolivia - Colombia - Chile - Ecuador - Perú

I N D I C E

Pag.

CHILE:

ECUADOR:

PERU:

INTRODUCCION

INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS DE LA "OEA"

DIRECCION REGIONAL

IV REUNION DEL PROGRAMA COOPERATIVO DE LOS ANDES ALTOS

Pasto - Colombia.

ANTECEDENTES.

El Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA-IICA, por Resolución de su Junta Directiva, IICA/JD-658 de 29 de Abril de 1969, determinó el establecimiento de un programa cooperativo de estudio, investigación y mejora de los cultivos y especies animales de la región de los Andes Altos. Considerando que la región alto-andina, de aproximadamente 26 millones de hectáreas, es uno de los sistemas ecológicos más adversos para el hombre, el programa constituye un reto permanente para la investigación agrícola cuya finalidad no puede ser otra que la de ayudar a mejorar el nivel social y económico de cerca de 10 millones de seres humanos que habitan en los Andes Altos.

Con el objeto de cumplir con esa finalidad, se han desarrollado diversas actividades, entre ellas, las Reuniones Regionales, cuya secuencia de labores comenzó en La Paz (Bolivia), 1971, siguiendo en Puno (Perú), 1972 y San Salvador de Jujuy, (Argentina), 1973, para llegar a la IV Reunión, a realizar en Pasto (Colombia) en el presente año.

OBJETIVOS.

-Promover programas que tiendan a lograr el aprovechamiento máximo de los recursos ecológicos de los Andes Altos en beneficio del habitante andino.

-Contribuir a establecer una mayor articulación de los esfuerzos de

la investigación agrícola relacionada con los cultivos, ganadería y pasturas de la región Alto-Andina.

- Reactualizar la información social, económica y tecnológica disponible sobre la situación de los Andes Altos, y contribuir a su difusión.

PARTICIPANTES Y OBSERVADORES.

La Dirección Regional del IICA para la Zona Andina ha invitado a participar en la Reunión a investigadores agrícolas de las regiones alto-andinas de Argentina, Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela.

Además se ha invitado, en calidad de observadores, a un grupo seleccionado de investigadores colombianos.

METODOLOGIA DE LA REUNION.

La Reunión se desarrollará con base en sesiones de trabajo donde se expondrán y discutirán los temas presentados por las representaciones de los países, a la vez que se ofrecerán algunas conferencias. Se formarán comisiones de trabajo encargadas de proponer las conclusiones y recomendaciones a la sesión plenaria.

FINANCIACION.

La Dirección Regional del IICA para la Zona Andina cubrirá los gastos de pasaje y viáticos de los participantes. La Universidad de Nariño se encargará de prestar las facilidades requeridas para la Reunión, y hará la publicación de las Memorias.

DURACION Y SEDE DE LA REUNION.

La Reunión se celebró en las instalaciones de la Universidad -

de Nariño (Facultad de Ciencias Agrícolas). Pasto - Colombia, del 25 al 31 de Mayo de 1974.

El Acto de Inauguración asistieron entre otras personalidades, el Señor Gobernador del Departamento de Nariño, Dr. Eduardo Moncayo Navarrete. El Rector de la Universidad de Nariño, Dr. Eduardo Alvarado Hurtado. El Secretario de Agricultura y Ganadería del Departamento de Nariño, Dr. Paulo Alvarez León. El Decano de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad de Nariño, Secretario de Hacienda Municipal, Dr. Omar Guerrero Muñoz, en representación del señor Alcalde Municipal. Representantes de la Banca, el Comercio e Instituciones Culturales de la localidad.

El Señor Gobernador del Dpto. deja instalada esta IV Reunion de Andes Altos con el siguiente discurso:

"Inauguramos en esta tarde, un Seminario de estudios para dialogar sobre "el programa regional cooperativo de los andes altos" en esta nuestra alma Mater, La Universidad de Nariño.

Somos testigos de la importancia que a este certámen le ha dado el gobierno de Colombia, las diversas entidades vinculadas a estas actividades y los gobiernos de varios países amigos: prueba de ello las magníficas y selectas delegaciones que nos han enviado.

Si consideramos que durante los últimos 300 años, poco más o menos, el hombre se ha comportado con la naturaleza como si los recursos de esta fueran infinitos. En general, en todos los ámbitos de la sociedad humana, él ha mantenido una economía puramente extractiva, aprovechando la generosidad de la tierra y siendo en cambio su contribución con ella reducida. Podríamos decir que se abusa de la tierra, se hace desaparecer su capa superficial en cuya obtención se tardan varios siglos.

Hagamos una pausa para pensar en estos problemas de la vida con

temporánea, inherentes a todas las partes del universo, cuando se la explota excesivamente con cosechas y pastos, se destruyen plantas y animales y se hecha al olvido el balance ecológico de la naturaleza.

Creo que la inherente fertilidad del suelo depende, de las prácticas con las cuales se le maneje, de la luz solar, de las lluvias, de las plantas y animales y ante todo de lo que el hombre deposita en la naturaleza y extrae de ella.

Una de las características más maravillosas del mundo actual es la importancia que la actividad humana le dá a la investigación.

Hoy en día una fracción muy importante de la humanidad civilizada consagra su existencia a estudiar los misterios y posibilidades del universo. Allí están contribuyendo ustedes señores asistentes a esta Asamblea.

A este fenómeno extraordinario de la investigación, que avanza irresistiblemente en un gesto común de descubrimiento se le pueden dar explicaciones: la necesidad común del bienestar, el interés del hombre en un destino ilimitado más allá de sí mismo; la exploración y la conquista de este futuro en el cual nos encontramos todos embarcados, en fin la esperanza de un futuro sin límites.

En esta mística por la investigación debemos pensar y analizar su origen, su desarrollo y su porvenir.

Señores Delegados, Señores Congresistas: en nombre del Departamento, en el mio propio, les presento un cordial saludo y hago votos fervientes por éxito de las deliberaciones.

A continuación el señor Rector de la Universidad de Nariño, dá la bienvenida oficial a todos los participantes, resalta la trascendencia de esta Reunión por la calidad científica de los representantes de todos los países y expresa la plena seguridad de que los resul

tados que se obtengan serán en extremo beneficiosos para todos los - países del área Andina.

El Dr. Mario Blasco Lamenca, en nombre del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA, dá las gracias por la acogida - de que han sido objeto y explica los objetivos de la Reunión que en - su criterio personal tiene la seguridad serán en extremo beneficiosos para todo el campesinado que desarrolla sus actividades en un medio - que la naturaleza les ha dado tan adverso.

Después de un receso de 15 minutos, se procede a la elección de la Mesa Directiva del Congreso, que queda constituída en la siguiente forma:

PRESIDENTE	: MELCHOR POZUECO R.	(Colombia)
VICEPRESIDENTE	: FABIAN CARRERA.	(Ecuador)
-PRIMER SECRETARIO	: MARIO TAPIA.	(Perú)
-SEGUNDO SECRETARIO	: SEGUNDO BENAVIDES	(Colombia)

La Mesa Directiva nombrada anuncia que las sesiones comenzarán a las 8 a.m. del día 27, con lo que el nuevo Presidente dá por terminada la sesión inaugural.

./.

PROGRAMA

Domingo 26 de Mayo

Mañana:

8:00 - 11:00	Recepción de los participantes en el aeropuerto.

Tarde:

2:00 - 3:00	Inscripción de participantes y observadores.
3:00 - 4:00	Ceremonia de Inauguración.
4:00 - 4:15	Intermedio.
4:15 - 5:15	Elección de Mesa Directiva.
6:00	Copa de Champagna ofrecida por la Gobernación de Nariño. Invitación Especial.

Lunes 27 de Mayo

Mañana:

8 :15 - 9:00	Informe del Coordinador del Programa, Ing. Emilio Rojas.
9 :00 - 9:45	Informe de Argentina.
9 :45 - 10:00	Intermedio.
10:00 - 10:45	Informe de Bolivia.
10:45 - 11:30	Informe de Ecuador.
11:30 - 12:15	Informe de Chile.

Tarde:

2:00 - 2:45	Informe del Perú.
2:45 - 3:30	Informe de Colombia.
3:30 - 3:45	Intermedio.

3 :45 - 4:30 Conferencia I. "Manejo, Defensa y Conservación de - Suelos de Vertiente, con Utilización de Riego". Por: Arcesio Tovar Andrade. ICA - Colombia.

4:30 - 5:15 Conferencia II. "Recursos de la Investigación Agrícola en la Región Alto-Andina de Bolivia y Perú. — Por: Mario Blasco L., IICA/Zona Andina.

Martes 28 de Mayo

Mañana:

8 :15 - 9:00 Conferencia III. "Los Camélidos Sudamericanos como Factores de Producción en los Andes Altos". Por: Julio Sumar, IVITA, U. San Marcos, Perú.

9 :00 - 9:45 Conferencia IV. "Sistemas de Producción que Incrementarían la productividad Ganadera en los Andes Altos" Por: Armando Cardozo, IICA/Zona Andina.

9 :45 - 10:00 Intermedio.

10:00 - 10:45 Conferencia V. "Transferencia de Energía Entre los - Diferentes Tróficos de un Ecosistema de Pastizales - de Andes Altos". Por: Mario Tapia, U. Altiplano - Puno, Perú.

10:45 - 11:30 Conferencia VI. "La Puna Jujeña, Zona de Desarrollo y Coordinación de Programas". Por: Alberto Vigiani, U. Jujuy, Argentina.

11:30 - 12:00 Conferencia VII. "Costos para Tecnificar la Industria Quesera y Mantequera en el Departamento de Nariño. Por: Melchor Pozueco R.- U. de Nariño, Colombia.

12:00 - 12:20 Conferencia VIII. "Efectos del Cobalto en la Producción de Leche en los Andes Altos de Pasto". Por: Segundo Benavides, U. de Nariño, Colombia.

Tarde:

4 :03 - 6:00 Organización y trabajo de Comisiones.

Miercoles 29 de Mayo

Mañana:

8 :00 - 10:30 Reunión Plenaria.

10:30 Visita al Centro de Investigaciones de Obonuco, Instituto Colombiano Agropecuario.

1º Variedades mejoradas de trigo para zonas con altura superior a los 3.000 m.s.n.m I.A. Hernán Gaviria.

2º El Nématodo Quiste de la papa en Colombia (Heterodera spp.) a cargo del I.A. Luis Eduardo Nieto.

3º Control del enanismo de la cebada mediante tratamiento de la semilla, a cargo del I.A. Hugo Hernán Calvache.

4º Nuevos Pastos para clima frío, a cargo del I.A. José Vicente Silva.

5º Estudio comparativo de rerproductores Cheviot y Black Face en el mejoramiento de los Ovinos Criollos, mediante cruzamiento absorbente, a cargo del Z. Ramiro Prada.

Tarde:

1:00 Almuerzo en el Centro de Investigaciones de Obonuco.

2:15 - 6:00 Visita a las diferentes instalaciones del Centro de Investigaciones de Obonuco.

Jueves 30 de Mayo

Mañana:

8 :00 - 12:00 Visita programada por la Universidad de Nariño.

Tarde:

4:30 - 6:30 Ceremonia de C L A U S U R A .

7:00 Coctail ofrecido por la Universidad de Nariño.

./.

PARTICIPANTES

ARGENTINA.-

CABEZAS VICTOR.- Director Estación Experimental Abrapampa. San Salvador de Jujuy. (Participante)

VIGIANI ALBERTO.- Decano Facultad de Agronomía. Universidad de Jujuy. Calle Gorriti 237. San Salvador de Jujuy. (Participante)

BOLIVIA.-

OBANDO ANTONIO.- Teniente Coronel. Corporación de Oruro. La Paz.(Participante.-

ROJAS EMILIO.- Agrostólogo IICA. La Paz. (Participante)

COLOMBIA.-

ANGARITA Z. ANTONIO.- Profesor Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. (Observador)

AGREDA LEONARDO.- Secretaría de Agricultura. Pasto. (Observador).

ATEHORTUA JAIME.- Profesor Universidad de Nariño. Pasto. (Observador).

BURBANO HERNAN .- Profesor Universidad de Nariño. Pasto. (Observador).

BENAVIDES SEGUNDO.- Profesor Universidad de Nariño. Pasto. (Participante).

BENAVIDES OLGA DE.- Profesora Universidad de Nariño. Pasto.(Observadora).

BEARDA DOUWE.- Misión Holandesa. Pasto. (Observador).

CARDOZO ARMANDO.- Zootecnista IICA. Bogotá. (Participante).

CAYCEDO MIGUEL E.- Estudiante Universidad de Nariño. Pasto. (Observador)

CARDONA WILLIAM .- Caja Agraria. Pasto. (Observador)

CAMACHO GUSTAVO.- Profesor Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. (Observador).

CERON LUIS E.- Profesor Universidad de Nariño. Pasto (Observador).

CONCHA TOMAS.- Decano Facultad de Economía. Universidad de Nariño. Pasto. (Observador).

DAVILA ALVARO.- Estudiante Universidad de Nariño. Pasto. (Observador).

DIAZ MANUEL.- Secretario Ejecutivo. Secretaría de Desarrollo. Tunja. (Observador).

DORADO LUIS.- Estudiante Universidad de Nariño. Pasto. (Observador).

FRANCO JOSE J. - Ica. Pasto. (Observador).

GAVIRIA HERNAN.- Ica. Pasto. (Observador).

LOPEZ AUGUSTO.- Rohm And Haas. Pasto. (Observador).

LOPEZ ARTURO.- Director Ica. Pasto. (Observador).

LUNA T. EDGAR.- Profesor Universidad de Nariño. Pasto. (Observador).

MAX GALLARDO.- Profesor Universidad de Nariño. Pasto. (Observador).

MARTINEZ BERNARDO.- Profesor Universidad de Nariño. Pasto. (Observador).

MANRIQUE LUIS P.- Profesor Universidad Nacional. Palmira. (Observador).

MARIN OMAR.- Director Programa Agronomía Ica. Bogotá. (Participante).

MESA JORGE.- Caja Agraria. Bogotá. (observador).

NARVAEZ ALIRIO.- Profesor Universidad de Nariño. Pasto. (Observador).

ORTEGA JORGE.- Ica. Pasto. (Observador).

OROZCO ALBERTO.- Profesor Universidad Nacional. Medellín. (Observador).

OJEDA ARGEMIRO.- Secretaría de Agricultura. Pasto. (Observador).

ORTIZ FRANCISCO.- Estudiante Universidad de Nariño. Pasto. (Observador).

PASCUAZA ROBERTO.- Estudiante Universidad de Nariño. Pasto. (Observador).

PASTRANA RODRIGO.- Ica. Bogotá. (Observador).

PRADA RAMIRO.- Ica. Pasto. (Observador).

PORTILLA ALIRIO.- Estudiante Universidad de Nariño. Pasto. (Observador).

POZUECO MELCHOR.- Profesor Universidad de Nariño. Pasto. (Participante).

ROSERO JAIME.- Profesor Universidad de Nariño. Pasto. (Observador).

RUGELES SERGIO.- Ica. Pasto. (Observador).

SALAZAR ALBERTO.- Profesor Universidad de Nariño. Pasto. (Observador).

SANZ OSCAR.- Profesor Universidad de Nariño. Pasto. (Observador).

SILVA JOSE VICENTE.- Ica. Pasto. (Observador).

SOUZA JULIO.- Estudiante Universidad de Nariño. Pasto. (Observador).

TOVAR ARCESIO.- Ica. Pasto. (Participante).

UITENTUIS EVERT.- Misión Holandesa. Pasto. (Observador).

URIBE LUIS.- Abocol. Pasto. (Observador).

VAN OERS JOHAN.- Misión Holandesa. Pasto. (Observador).

VELA EFRAIN J.- Estudiante Universidad de Nariño. Pasto. (Observador).

CHILE.-

ROMERO JUAN JOSE.- Coordinador de Producción Animal. Instituto Agropecuario INIA. Santiago de Chile. (Participante)

ECUADOR.-

CARRERA FABIAN.- Supervisor de Pastos y Forrajes. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Quito. (Participante)

MOLINA ORLANDO.- Jefe del Programa de Ganadería y Pastos. INIAP. Apartado 2.600. Quito. (Participante)

PERU.-

BLASCO L. MARIO.- Especialista en Investigación. IICA. Apartado. 11185. - Lima. (Participante)

MORILLO FRANCISCO.- Director Regional, IICA. Apartado 11185. Lima.

NAMOC ALVA ELMER H.- Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales, Lima. (Participante)

RUIZ C. CESAR.- Jefe del Dpto. de Agronomía y Zootecnia, Universidad de San Cristóbal de Guamanga, Ayacucho. (Participante)

SOSA MARIO.- Jefe Estación Experimental Agraria, DGIA, San Fernando 304. - Guancayo. Lima. (Participante)

SUMAR JULIO.- IVITA, Apartado 76. Sicuani. Cuzco. (Participante)

TAPIA MARIO.- Director Programa Agronomía, Universidad Nacional Técnica del Altiplano. Puno, Apartado 291. (Participante)

./.

INFORME DE ACTIVIDADES DEL PROGRAMA COOPERATIVO REGIONAL DE LOS ANDES ALTOS 1973 - 1974.

Por :

EMILIO ROJAS M (x)

La Junta Directiva del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (IICA) de la OEA aprobó en su IX Reunión (Mar del Plata, Abril de 1970) un estudio sobre investigación y mejora de cultivos y especies de animales típicos de la zona de los Andes Altos, el que en principio viene persiguiendo los siguientes objetivos:

a) Estimular y propiciar la difusión de los conocimientos sobre pasturas de los Andes Altos.

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

Con la 1ª Reunión de Agrostólogos que tuvo lugar del 8 al 12 de febrero de 1971 en La Paz, Bolivia, se inició el Programa Cooperativo Regional de los Andes Altos del IICA, luego se celebraron anualmente, la II Reunión de Agrostólogos que se realizó en la Universidad Técnica del Altiplano (UNTA) de Puno, Perú, del 3 al 5 de Abril de 1972. En estas dos reuniones participaron delegaciones de Argentina , Bolivia, Chile, Ecuador y Perú. La III Reunión llevada a cabo en la Universidad Nacional de Jujuy, Argentina, del 9 al 13 de junio de 1973, denominada de Agrostólogos y Zootecnistas de los Andes Altos, participaron además de los cinco países la delegación de Colombia y en este año (1974) nos reunimos en la benemérita ciudad de Pasto en el ambiente hospitalario de

(x) Ing. Agr. M.S. Agrostólogo del IICA en Bolivia.

la Universidad de Nariño para celebrar la IV Reunión del Programa Cooperativo Regional de los Andes Altos que nació de la decisión de la III - Reunión de Agrostólogos y Zootecnistas que celebramos en Argentina.

OBJETIVOS DE LA IV REUNION.

Los objetivos actuales para esta Reunión son los siguientes:

- Promover programas que tiendan a lograr el aprovechamiento máximo de los recursos ecológicos de los Andes Altos en beneficio del habitante andino.
- Contribuir a establecer una mayor articulación en los esfuerzos de la investigación agrícola relacionada con los cultivos, ganadería y posturas de la región Alto-Andina.
- Reactualizar la información social, económica y tecnológica disponible sobre la situación de los Andes Altos y contribuir a su difusión.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las recomendaciones y conclusiones de las reuniones anteriores a - esta IV Reunión del Programa Cooperativo Regional de los Andes Altos, - son de gran alcance y realismo práctico, dirigidas a beneficiar al hombre de campo más olvidado, encuadrado así, dentro de la filosofía del - IICA en los aspectos hemisférico y humanista.

En la última se recomendó a los participantes que definan sus respectivas zonas de Andes Altos a las que se deban aplicar los programas de desarrollo.Se recomendaba para ello no sólo utilizar parámetros físicos y naturales sino también, los de orden socio-económico-culturales - que participarán en cada país todas las instituciones interesadas en la problemática de dicha área.

- Propiciar que los países intervinientes mantengan un estrecho intercambio de información en sus aspectos básicos y aplicados en relación a la problemática de Andes Altos sugiriéndose al respecto:

Que cada país designe una institución que coordine al grupo de entidades nacionales y mantenga vínculos con los demás países andinos en materia de intercambio de información.

Que el IICA se constituyera en el organismo centralizador y coordinador a nivel internacional, debiendo encargarse por medio de una publicación periódica, de hacer llegar a los países miembros la información que provean las instituciones coordinadoras de cada país del área andina, referente a investigaciones (aspectos básicos y aplicados), funcionamiento de organismos específicos, bibliografía, etc.

Se recomendó a los países integrantes, como temario de planes de trabajo para los Andes Altos, los siguientes aspectos:

a. Diagnóstico de los recursos naturales renovables.
b. Zonificación y regionalización.
c. Sistemas integrales de producción agropecuaria.
d. Evaluación y planificación.
e. Capacitación e intercambio de técnicos.
f. Financiación de los programas.
g. Coordinación general por parte del IICA.

Se recomendó a los gobiernos de los países miembros dar prioridad al correspondiente trabajo de zonificación y regionalización en el que se considerarían los resultados de evaluación fenológica con pastos introducidos que viene realizándose en los cinco países que integraron este Programa Cooperativo desde la 1ª Reunión.

Afianzar e implementar eficientemente a los organismos que coordinan y ejecutan los programas de desarrollo elaborados.

Que el IICA evalúe la efectividad a nivel de proyección social y económica de los trabajos de investigación que se realicen.

ACTIVIDADES EN EJECUCION

- Diagnóstico de recursos renovables.

Esta actividad considerada primordial y básica hará mejorar la producción agropecuaria, está siendo contemplada y ejecutada por los países.

Forrajes. En muchas zonas de nuestros países la vegetación forrajera está desapareciendo o nó se la aprovecha, en estos aspectos para utilizar las plantas forrajeras deseables y que no se extingan, se están haciendo colecciones locales que podemos llamar pequeños bancos de germoplasma, se iniciaron con éste objetivo desde 1971 en entidades como la Universidad Técnica del Altiplano (UNTA) y en el Centro de Investigaciones de Camélidos Sudamericanos de La Raya, Puno- Perú, además se están haciendo trabajos de mejoramiento en los pastos nativos como en Poas y Festucas, en altitudes mayores de los 3.800 m.; en Ecuador en Machachi, el Ministerio de Agricultura y Ganadería a 3.300 m. de altitud tiene una colección con más de 100 entradas de gramineas nativas de los géneros Festuca, Stipa, Poa, Boutelona, etc.; en Bolivia en la Estación Experimental de Patacamaya se tiene una colección con más de 300 entradas de las que destacan las de los géneros Horoleum, Poa, Stipa, Calamagrotis, etc., en la Estación Experimental de Condoriri de la Universidad Boliviana Técnica de Oruro (UBTO) se están además mejorando las gramíneas nativas de los géneros Poa, Agropyron, Stipa y Muhlembergia; y por último en Río Seco en la Pil de la Corporación Boliviana de Fomento (CBF) se tiene una pequeña colección en donde destacan las Poas y Stipas.

En la labor de mejoramiento se contempla la resistencia a sequías a heladas a enfermedades como royas y aún a la rusticidad a pobreza de los suelos.

Cultivos Nativos. La preocupación en los países andinos sobre la escasez de grasas y proteínas alimenticias, provocan mayor interés en los cultivos nativos, por ahora en la química (chenopodium quinoa) y el tarhuí o chocho (Lupinus mutabilis); estas dos especies nativas fuentes de proteínas, vitaminas y minerales y además el tarhuí como fuente de aceite comestible; estos cultivos que deben desempeñar un papel preponderante en la dieta alimenticia del hombre reclama mayor atención de los técnicos, además que pueden promover la agro-industria en los Andes Al-

tos con repercusión en los fenómenos socio-económicos.

Se están coleccionando y distribuyendo más de 180 ecotipos de quinua los que se concentrarían en tres bancos de germoplasma en la Universidad de Nariño - Colombia en latitud 0-1º N en la UNTA - Puno, Perú a 15º - 16º L.S. y en la Universidad Provincial de Jujuy, Argentina a 24º-25º L.S., estos tres bancos de germoplasma se señalan para un estudio - cooperativo en estudiar la variabilidad de la quinua al foto-periodismo y a la altitud. Respecto al Tarhuí se ha iniciado a coleccionar desde - 1971 de Ecuador, Bolivia y Perú y también deseamos designar dos bancos de germoplasma, se han distribuído semillas para análisis bromatológi - cos y se conservan muestras para su multiplicación y observaciones.

ZONIFICACION Y REGIONALIZACION EN ANDES ALTOS

Con la "evaluación fenológica con forrajes introducidos de Andes - Altos", iniciada en 1971 y actualmente se conducen en Ecuador, Perú, Argentina, Chile y Bolivia, con 22 entradas de pastos exóticos, de los 32 experimentos conducidos solamente resultados parciales se conocen informando que Festuca arundinacea,(Cultivar Alta.) en el segundo año después de instalarla en un período vegetativo de lluvias de 180 días rindió en verde 30 toneladas y en seco 7.0 toneladas, el Manaiwa (Lolium - perenne X L. multiflorum) semilla proporcionada por la Estación Experimental de Obonuco (I.C.A.) en 158 días desde la siembra dió 43 toneladas en verde y 8.6 toneladas en materia seca. El tetrablend 444 (Lolium multiflorum, tetraploideo) rindió en verde desde 22 toneladas a 62 toneladas con 20% en materia seca, en 158 días. Estas tres gramíneas forrajeras se fertilizaron con 70 unidades de nitrógeno por corte y 100 unidades de fósforo por año, los rendimientos en un solo corte, el lugar - del experimento es en Rio Seco, La Pil de CBF a una altitud de 4,050 m. s.n.m con una precipitación de 600 mm. con temperaturas promedio anual 12ºC, Máxima 18ºC y Mínimas que llegan a 4ºC en la época de verano y se producen heladas con -5ºC. El pH del suelo 6.5.

En las condiciones de esta altitud ninguna de las forrajeras gra -

míneas e incluyendo leguminosas, alfalfa y esparceta (Onobrichis sativa) producen semillas y si producen es en forma insignificante.

En la zonificación y regionalización de Andes Altos, en que aprovechamos el proyecto de evaluación fenológica debieramos incluir los pastos nativos locales y mas aún incluir los cultivos nativos como quinuas y tarhuís. La quinua es afectada por el fotoperiodismo y muchos otros factores deben intervenir en la limitación de las áreas de cultivos, urge desde luego saber las respuestas. La quinua BCMON de la Universidad de Nariño (Pasto, Colombia) no produce semilla en Bolivia; el Lupinus albus europeo no se adapta a las condiciones del altiplano de Bolivia, comparándolo con nuestro nativo Lupinus mutabilis.

CAPACITACION DE TECNICOS.

El IICA a centralizado sus esfuerzos en las áreas más pobres; en el Departamento de Oruro, Bolivia se ha iniciado un proyecto de Extensión agrícola y desarrollo rural, que conduce la CORDEOR y como apoyo a éste proyecto se está capacitando al personal técnico que contribuye directamente al proyecto, habiéndose enviado a dos Ingenieros Agrónomos y a un Médico Veterinario al Centro de Investigaciones de Camélidos Sudamericanos de La Raya de IVITA, Perú, para un adiestramiento en servicio por tres meses para entrenarse en la producción y manejo de alpacas.

Esperamos ampliar estas becas a los países andinos que realmente tengan urgencia.

También se ha conducido en Oruro un curso corto de ganadería y pasturas, del 25 de junio al 6 de julio de 1973, cuyos resultados prácticos deben centrarse a beneficio directo del campesino y se solicita con frecuencia que los cursos deben contemplar la realidad del medio y su mejora.

ALGUN RESULTADO PRACTICO.

Quinua. En este año la UNTA ha cosechado 16 Has. de semilla de qui

nua "Sajama", cultivo que fué obtenido por el MACA de Bolivia en la Estación Experimental de Patacamaya, el rendimiento de esta quinua es de 3 toneladas por hectárea.

Su cultivo en el sur del Perú se debió a su introducción por el IICA a la UNTA en 1972, fecha en que se iniciaron los ensayos comparativos y además del bajo contenido de saponina le hace mas deseable que las quinuas del Perú siendo su contenido de proteínas más del 16%.

LA INVESTIGACION Y EL AGRICULTOR DE LOS ANDES ALTOS.

Es interesante y de beneficio al desarrollo de la agricultura andina la relación entre los investigadores y los agricultores, estos se sienten felices y entusiastas cuando se les entrevista y se les demuestra preocupación en ayudarles a resolver sus problemas.

En el Departamento de Oruro, Bolivia, a más de 3.800 m. de altitud en cooperación con la Corporación de Desarrollo de Oruro (CORDEOR), con el Banco Agrícola de Bolivia (BAB) a través de su Proyecto Ovinos del Altiplano (POA), se está conduciendo desde 1973 un proyecto denominado "Investigación In Situ", que consiste en establecer un área de 6 Has. convenientemente cercada en cooperación con una comunidad o cooperativa campesina; el cerco entrega el POA y la comunidad paga en 5 años, previo un convenio.

La Cooperativa instala el cerco, los trabajos que se realizan dentro de la superficie cercada consisten: en recuperación y manejo de praderas; estudio de los pastos nativos del área y de los exóticos que han tenido buenos resultados en las estaciones experimentales; estudio de los cultivos nativos como quinua y tarhuí, etc., los cooperativistas contribuyen en estos trabajos con mano de obra a la vez que aprenden a la mejora de la tecnología en la producción agropecuaria.

En la dirección y conducción de los trabajos de investigación contribuyen los técnicos del Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios (MACA), de la UBTO y de las demás instituciones mencionadas. Los

alumnos de la facultad de Agronomía de la UBTO participan en la conducción de los trabajos constituyendo para ellos una práctica útil en la - realidad del medio.

./.

CONFERENCIAS

ARGENTINA

"LA PUNA JUJEÑA, ZONA DE DESARROLLO Y COORDINACION DE PROGRAMAS".

ALBERTO VIGIANI +
ENRIQUE O. ROCCA ++

+ Ing. Agr. Decano de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de Jujuy, República Argentina.

++ Ing. Agr. Profesor de Edofología, Manejo de Suelo y Riego de la Facultad de Agronomía, de la Universidad Nacional de Jujuy, República Argentina.

Z O N I F I C A C I O N

La Puna Jujeña es una extensa región que se encuentra comprendida entre los siguientes límites geográficos: 65° 20' y 67° 10' Long. Oeste; 21° 50' y 24° 10' Latitud Sur. Dentro de ella queda incluída la denominada Quebrada de Humahuaca, correspondiente al extenso valle recorrido por el Río Grande.

A esta región se la ha dividido en tres grandes zonas para Programación General :

- ZONA I.- Comprende los departamentos de Humahuaca, Tumbaya, Tilcara, Cochinoca, Yavi y parte de Santa Catalina y Rinconada. Es la más extensa y sus límites Norte Sur y Este son los de la Puna y al Oeste le corresponde aproximadamente el meridiano de 66° 20'. Es la zona de mayor densidad de habitantes, actividad económica y comunicación. Posee además, estudios macroclimáticos y de vegetación, como así también una mayor asistencia técnica y de experimentación en el campo agropecuario y social.

- ZONA II.- Corresponde a la Quebrada de Humahuaca. Presenta condiciones ecológicas, económicas y sociales que la distinguen de la Puna. La explotación agropecuaria es intensiva. Posee poblaciones de importancia, como ser Humahuaca y Tilcara y un aspecto particular que es el turismo.

- ZONA III.- Comprende el Departamento de Susques y parte de Santa Catalina y Rinconada. El sector se encuentra al Oeste de la Zona II. Los facto-

res que han determinado su identificación son:

- Carencia de información climática constatada.
- En general presenta condiciones más rigurosas que la Zona II y relieves más elevados.
- Aparentemente, presenta aguas superficiales con cierto tenor salino que obligan a estudios específicos para su aprovechamiento.
- Menor densidad de población y actividad económica.

SUB-ZONAS:

De acuerdo a la situación actual, desde el punto de vista de la infraestructura instalada, población y actividad económica y tierras potencialmente útiles, se han establecido subzonas para esta Programación General, que integran las áreas de estudio prioritarias.

Sub-zona Santa Catalina - Pozuelos.
Sub-zona Rachaite - Doncellas - Miraflores
Sub-zona Yavi - Puesto del Marquez.

RECOMENDACIONES:

Se recomienda la aplicación de los programas para el desarrollo en la Zona I.

La Zona II requiere también una atención simultánea pero con aspectos particulares.

La Zona III queda para una etapa posterior, una vez afirmados los estudios de base en las zonas que la preceden.

RELEVAMIENTO FISIOGRAFICO Y DETERMINACION DE AREAS DE ESTUDIO PRIORITARIAS

(Bases para un Estudio de Suelos en la Puna Jujeña)

INTRODUCCION:

En consonancia con las recomendaciones efectuadas por la III Reunión de Andes Altos - uno de cuyos items se refiere a la intensificación de los estudios de base - en el presente informe se hace referencia al estudio de los suelos, - el cual se ha iniciado con una etapa exploratoria.

Esta etapa preliminar de dicho estudio, se ha dedicado a un relevamiento fisiográfico presentado en Escala 1: 200.000, como punto de partida para racionalizar el trabajo que comprenderá en el futuro, la ejecución de los levantamientos de suelo, previo ajuste de lo realizado.

1. OBJETIVOS :

Contribuir a la selección de áreas de estudio. Asimismo, establecer posibilidades de tierras potencialmente útiles, desechando las de relieve excesivo; paralelamente, se - obtiene una visión más fehaciente de la situación geográfica real. Las observaciones se complementan con la apreciación de la red hidrográfica y de drenaje natural y los sectores de sedimentación y de erosión. Por último, desde el punto de vista edafológico, mediante las unidades de mapeo fisiográficas, se realiza una guía para la identificación de los sitios de relevamiento de suelos a realizar.

2. ALCANCES DEL TRABAJO :

Debido al material y tiempo disponibles, se ha seleccionado un número reducido de unidades fisiográficas, lo que lleva implícito, una mayor generalización.

Al respecto puede existir un desfasaje entre la escala de unidad de mapeo y la escala de fotografía utilizada, la cual ofrecería mayor aproximación; pero ello se debe a la carencia de pares aerofotográficos, habiéndose realizado la interpretación directamente sobre fotomosaicos semi-apoyados.

3. RECORRIDO Y RECONOCIMIENTO EXPLORATORIO DE LAS PRINCIPALES AREAS:

El recorrido, de aproximadamente 1.000 Kms., abarcó principalmente las áreas denominadas: Yavi - La Quiaca; Cieneguillas Yoscaba; Rinconada - Abra Pampa - Doncellas; Rachaite; Laguna de Guayatayoc - Abra de Pives; Qubrada de Humahuaca.

Se realizó correlación entre el paisaje natural y lo observado en las fotocartas; de esa manera se establecieron las características que definen a las unidades fisiográficas indicadas en la leyenda descriptiva.

4. - MATERIAL UTILIZADO :

Fotomosaicos en Escala 1:50.000, cada uno con una superficie representativa de aproximadamente 688 Kms^2. Pertenecen al Plan Cordillera Norte - Instituto Geográfico Militar.

5. AREA RELEVADA :

Hasta el presente se ha trabajado sobre una superficie de 13.100 $Kms.^2$ aproximadamente.

6. LEYENDA DESCRIPTIVA DE LAS UNIDADES FISIOGRAFICAS :

SIMBOLO	DESCRIPCION
M	Elevaciones altas correspondientes a cordones montañosos bien definidos. Relieve excesivo.
SM	Corresponde a elevaciones menores, adosadas a los cordones montañosos altos, o bien se presentan en condiciones aisladas. Se le ha dado a esta unidad una concepción amplia, hasta llegar a incluir tierras más bajas, fuertemente quebradas y con pendientes complejas, cerriles y moderadamente escarpadas.
P	Comprende los periplanos altos, generalmente adosados a las serranías. Pueden presentar relieve muy ondulado, muy disectado por escurrimiento superficial cuyos cauces se presentan en forma muy neta y bordes profundos. Las pendientes son medias; pueden presentar formas complejas, suavemente quebradas. En algunos casos, corresponde a planos aluviales antiguos y/o con apariencia de altiplanicies o mesetas.
Ap	Bajadas aluviales sub-recientes de posición media. Son periplanos inferiores, generalmente contiguos a planos bajos, con pendientes moderadamente -

suaves y simples. Moderadamente a suavemente ondulados. Moderadamente disectados por cauces o bordes bajos. Son tierras en donde generalmente se abren los conos de deyección.

A Planos aluviales recientes, generalmente adosados a cauces de ríos y arroyos. Pendientes suaves a moderadas. Incluyen playas de ríos.

7. SELECCION DE AREAS DE ESTUDIO PRIORITARIAS:

Dado que uno de los objetivos inmediatos de este trabajo sobre Fisiografía, es su contribución a la selección de áreas, se ha incluído este tema en el presente informe que comprende algunas consideraciones prácticas sobre las unidades de mapeo.

Para establecer - en este primer intento - las áreas de estudio, se han tenido en cuenta diversos factores que pueden presentarse juntos o parcialmente integrados. Ellos son: Características Zonales; Fisiografía; Clima; Recursos Hídricos; Población; Comunicaciones; Explotación Actual.

7.1. CARACTERISTICAS ZONALES DE LAS DIFERENTES AREAS:

De acuerdo a las condiciones, se han establecido dos sectores de características zonales bien diferenciadas: Por un lado los sectores que presentan superficies amplias, abiertas expuestas a mayores contingencias climáticas (vientos, erosión, fríos) y con recursos hídricos escasos o de difícil aprovechamiento; por otra parte, los sectores incluídos dentro de estrechos límites serranos, de menor amplitud pero con condiciones climáticas más favorables y por lo general, con una mayor dis-

ponibilidad de recurso agua (quebradas o abras).

Ambos sectores presentan aspectos ventajosos en el sentido de su uso. Unos, por ejemplo, con condiciones para pasturas de secano, adaptados a la explotación ganadera extensiva y los sectores de quebradas aptos a un uso más intensivo.

7.2. FISIOGRAFIA:

Tentativamente, y a fin de determinar una cierta capacidad de uso, se han considerado algunas limitaciones para las unidades fisiográficas. De esa forma, surgen ciertos parámetros que deberán ser tenidos en cuenta de manera especial para su estudio en mayor detalle en cada una de ellas y además, por el momento sirven aproximadamente para valorarlas.

- Unidades M y SM : Se descartan como áreas utilizables. Como excepción, los sitios menos pronunciados de las SM - como ser serranías muy poco elevadas y adosadas a los pediplanos altos, pueden considerarse como sitios de pastoreo eventual y para la fauna netamente montana. Sus limitaciones más destacables son: fuertes pendientes, escasa vegetación, fuerte erosión, elevada pedregosidad y escasez de agua.
- Unidad P : Moderadas a fuertes pendientes; moderada erosión actual y fuerte peligro de erosión. Moderada pedregosidad. Suelos poco profundos, presentan mayor recurso hídrico accesible. Drenaje rápido y con relieve que llega a poseer fuertes ondulaciones.
- Unidad Ap : Se la considera como la de mayores posibilidades por su menor pendiente y erosión actual y potencial, como así también de más accesible recurso hídrico subterráneo y superficial. Suelos más profundos y de drenaje natu

ral aceptable. Tierras moderadamente onduladas y de menor pedregosidad.

- Unidad A : Si bien las características de pendiente, erosión pedregosidad y posibilidades de agua son más favorables, deberá determinarse el peligro de salinidad y drenaje deficiente, aspectos que se han observado en varias ocasiones. Su valor como tierras de pastura es mayor que el de la unidad anterior, en general. En realidad, Ap y A, son complementarias para la producción animal y constituyen en definitiva, las tierras más aptas para el uso y estudio, tanto desde el punto de vista de riego y secano.

7.3. RECURSO HIDRICO:

Su valoración se basa en la densidad de la red hidrográfica que presenta el sector o área a la observación aerofotográfica, como así también a la información técnica que se obtuvo cuando fué factible, apoyo éste importante para definir las posibilidades de captación de agua.

Una red intensa presupone una mayor disponibilidad de agua, no ya superficial, sino también subterránea, de considerable valor. No hay datos sobre la calidad de agua y en la mayoría de los casos tampoco sobre el grado permanente o temporario del escurrimiento, salvo en sitios muy conocidos.

7.4. CLIMA :

Nos remitimos al informe presentado aparte.

7.5. POBLACION :

Se ha tenido en cuenta la existencia de centros urbanos, infraestructura instalada y densidad de habitantes.

En ciertos casos, como el de Castro Tolay, se consideró el espíritu de comunidad y progreso.

7.6. COMUNICACIONES:

Se ha valorado la existencia de rutas nacionales y provinciales consolidadas y caminos secundarios conservados que ofrecen mayor período de transitabilidad.

7.7. EXPLOTACION ACTUAL:

Este aspecto define de por sí, a las áreas a las cuales se debe prestar atención más inmediata, ya que su mejoramiento y/o ampliación, reditúan beneficios económico-sociales, en menor tiempo y permiten - de manera más accesible - implementar una tecnología que sea transferida a otras áreas.

8. NOMINA Y COMENTARIOS RESUMIDOS DE LAS AREAS DE ESTUDIO PRIORITARIAS (En orden ascendente de Sur a Norte).

ZONA II.- QUEBRADA DE HUMAHUACA

Area Nº 1.- Coiruro: 3 Kms. al Norte de Volcán, sobre la margen derecha del Río Grande, presenta síntomas de regresión por los efectos de la sedimentación del río.

Area Nº 2.- Tumbaya Grande : Margen deredha del Río Grande. Posibilidades de intensificación de la explotación hortícola.

Area Nº 3.- Purmamarca: Con problemas de aluviones. Se puede aumentar la superficie utilizable en las planicies del Lipán. Producción de frutales y hortalizas. Necesita estudios de derivaciones para el agua, presentando en San Miguel del Colorado, posibilidades de tomas de vertiente.

Area Nº 4.- Huichaira : Zona considerablemente explotada; también con problemas de aluviones, Corresponde estudiar la reactiviación de obras de toma que existieron en otros tiempos.

Area Nº 5.- Jueya : 5 Kms. al Norte de Tilcara. Con mayor superficie que Huichaira. Explotación de frutales y hortalizas y desecación de frutas. Estudio de obras de defensas.

Area Nº 6.- La Huerta : Problema de sedimentación del río.

Area Nº 7.- Yacoraite : Aguas arriba de los sitios ya explotados, presenta posibilidades de ampliación.

Area Nº 8.- Calete: Quizás uno de los sectores más importantes para desarrollar. Existe

explotación ganadera, alfalfa, flores, hortalizas y buenas praderas naturales. Posee un estudio de factibilidad de un dique en Ucumazo. Existe camino permanente hasta la población de Palca de Aparzo.

Area Nº 9.-Ovara: Al oeste de Humahuaca. Condiciones significativas para una mayor implementación.

Area Nº 10.-Coctaca-Rodero: Presenta una población estable. Posee agua potable.En la zona de Queragua, se estima una superficie de 800 has. para explotación. Posible riego por vertiente permanente. Pesca en la laguna de Leandro. En Juire hacia el NE de Leandro, posibilidades de derivación de agua, existiendo camino hacia el lugar.

Area Nº 11.-Chaupirodeo: Posibilidad de estudio de dique que reducido en Cóndor.

Area Nº 12.-De la Cueva - Casilla : Existen represas y canales y periplanos aprovechables.

Area Nº 13.-Incacueva : Presentaría un microclima muy favorable. Zona de lagunas y - factibilidad de agua.

ZONA I. PUNA

Area Nº 14.- Río del Puesto : Existe aprovechamiento de agua y posibilidades de intensificarlo en la zona de Cangrejos.

Area Nº 15.- Yavi y Yavi Chico: Posibilidad de embalse. Existe estudio incompleto de aguas subterráneas, aspecto muy importante para la zona.

Area Nº 16.- Cieneguillas-Yoscaba y Puesto Grande y Chico : Explotación ganadera con algún ganado mestizo. Capa freática a poca profundidad. Utilización factible de molinos. Aparentemente agua de buena calidad.

Area Nº 17.- Santa Catalina : Agua permanente.Pesca (truchas). Posibles aprovechamientos mayores. Ríos con poco arrastre de sedimento.

Area Nº 18.- Río Cincol : Considerables superficies planas hacia Pan de Azúcar. Existe estudio sobre Laguna Pozuelo (Ing. Ringuelet).

Area Nº 19.- Rachaite-Doncellas-Miraflores : Incluye Tambillos hasta Casabindo y Río Negro. Zona de cultivos pre-hispánicos en terraza. Configuró una sola comunidad. En Quichagua posibilidades -

de embalse. En Doncellas se realizan estudios para un dique. Se estima un embalse de 25 Hm^3.

Area Nº20 .- Castro-Tolay: Estudios de un canal en Río Barrancas. Existe agua subterránea a 20 ó 30 ms. Explotación de trigo, habas, papas. Significativo espíritu - comunitario y progresista.

Area Nº 21.- Queta : Agua Superficial y freática - abundante. Existen pequeñas represas y algunos cultivos de hortalizas y cereales.

Area Nº 22.- Quebrada de Tafna: A 16 Kms. al Oeste de La Quiaca. Posible aprovechamiento del río.

Area Nº 23.- Cóndor-Chalguamayo : Presenta condiciones para un estudio de desarrollo ganadero.

Area Nº 24.- Laguna de Pozuelos-Lagunilla: Ganadería más desarrollada. En Lagunilla posible cierre y regadío en los planos entre la serranía y la laguna.

9. PLAN DE ACCION A SEGUIR :

- Reajuste del trabajo realizado ampliando la escala - del mismo con apoyo de pares fotográficos, con el fin de obtener una revisión de las unidades fisiográficas y relacionarlas, en lo posible, con la geología.

- Levantamiento de suelos, ordenándolo en base a la fisiografía a nivel de reconocimiento. Escala 1: 200.000
- Levantamiento de Suelos en áreas definidas para estudio, a nivel de redonocimiento intensificado. Escala 1:50.000 y en ciertos casos a semi detalle..
- Observación de calidad de agua.

10. Colaboraron en el presente trabajo, en los aspectos de diagramación, cartografía y dibujo:

- Agrimensor CARLOS CASOLI
- Ing. Hidráulico RAUL ALCOBA
- Técnico ALBERTO LOPEZ.

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

- PHYSICAL GEOLOGY - Third Edition by Longwell-Knopf and Flint.

- AERIAL PHOTOGRAPHIC INTERPRETATION by Donald Lueder.

- INFORME DE SUELOS - Estudio Alta Cuenca del Río Bermejo, Argentina (Coordinador Eitel Braun)

LA PUNA JUJEÑA, ZONAS DE DESARROLLO Y COORDINACION DE PROGRAMAS

Entre las recomendaciones que emergen del informe final de la III Reunión de Agrostólogos y Zooteonistas de los Andes Altos, efectuada en San Salvador de Jujuy, República Argentina, en Junio de 1973, se estableció la necesidad de realizar estudios interdisciplinarios de situación sugiriéndose los siguientes puntos que enmarcarían su diseño:

a) Delimitación del área de los Andes Altos para cada país.

b) Relevamiento de la infraestructura básica y social.

c) Estudio de la ecología.

d) Realización de estudios geológicos mineros.

e) Estudio de la estructura socio-económico-cultural.

f) Estudio psico-social de las poblaciones.

Como objetivo de estos estudios se estableció asimismo, que su realización permitiría la delimitación de áreas socio-económicas homogéneas sobre las cuales programar soluciones adecuadas.

La Universidad Nacional de Jujuy, á través de su Facultad de Agronomía - establecimiento educacional de reciente creación - intervino en dicha reunión - Impulsada por el genuino deseo de aportar su esfuerzo para la zona menos atendida de esta provincia, conocida como Puna Jujeña y que forma parte de la región Alto Andina del N.O. Argentino, se incorporó así al loable intento del Programa Cooperativo de Andes Altos, con la firme convicción de que únicamente el trabajo mancomunado de todos los países hermanos que afron-

tan la problemática de una región de difíciles características, podrá dar como resultado el ya expresado objetivo de planificar y lograr soluciones adecuadas.

Si bien en Jujuy se viene trabajando desde hace años en distintos aspectos vinculados a la zona que hoy nos ocupa, estos empeños aislados generalmente obedecen a factores de presión, que requirieron en su momento, urgente atención oficial; o a la iniciativa particular de instituciones que canalizan la actividad científica en estudios sobre disciplinas cuyo afloramiento en esta región es de tal magnificencia, que cautiva el espíritu del investigador.

En la breve búsqueda iniciada hasta el presente, no se ha advertido la existencia de un plan que coordine todas las inquietudes y establezca prioridades en base a claros objetivos de interés regional y nacional.

Es cierto sin embargo, que algunas instituciones como el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, o el mismo gobierno provincial, trabajan en base a programas concretos. Ellos responden a lineamientos internos en campos específicos, que pueden no articularse a un plan de acción capaz de centralizar todo ese esfuerzo en pro del objetivo general, que entendemos debe tener como meta, el desarrollo y mejoramiento de una región un poco olvidada, por así decirlo, de la mano de Dios y de la mente del hombre.

De acuerdo con las características de las áreas que hasta ahora se han tenido en cuenta, en los estudios e informes presentados en las diversas reuniones de este Programa, consideramos por el momento, que las zonas altoandinas de Argentina comprenden una extensa área ubicada prin-

cipalmente en tres provincias: Jujuy, Salta, y Catamarca. Sus características ya han sido definidas por diversos autores.

Dicha extensión responde a un denominador común de climas, altitudes y relieves, dando lugar a una región característica de nuestro país, que se conoce como Puna. Esto no es excluyente y permite la adopción de otros criterios que conduzcan a establecer una más amplia definición para lo que debe entenderse por Andes Altos.

Dentro de esta región, hemos comenzado a trabajar desde esta joven Facultad de Agronomía de Jujuy, limitándonos por el momento en este informe, a la llamada Puna Jujeña.

En consonancia con los criterios de investigación propuestos en 1973 y remitiéndonos a lo detallado en las recomendaciones del punto 5° de las Conclusiones de la Sesión Plenaria de la III Reunión, se ha comenzado una tarea cuya finalidad es encarar el diagnóstico de la situación actual y establecer los lineamientos de una programación que lleve a un conocimiento de la Puna, en base a toda la información multidisciplinaria existente, que hasta la fecha no está centralizada. Consideramos a esta tarea como una misión propia de la Universidad, la cual pasaría a coordinar - dentro de sus posibilidades - todo el accionar técnico - científico provincial, nacional e internacional en torno a la región que nos ocupa, sugiriendo así, planes de trabajo concretos para los aspectos menos atendidos.

Se espera lograr con ésto, un diagnóstico de las características más salientes del área, de sus principales problemas y restricciones y de las potencialidades que ofrece. Esto

podrá conducir en su momento, a la ubicación de zonas de desarrollo.

De ahí, con una postura realista y en el menor lapso posible, se propondrán los caminos a seguir para poner en práctica las realizaciones que lleven a mejorar las condiciones sociales y económicas de esta importante área provincial.

Hemos intentado un esquema del contenido del diagnóstico, en base a una serie de temas que aspira a abarcar toda la problemática de la Puna. Con este punto de partida se iniciará la tarea analizando de cada uno, su situación actual, las líneas de acción futura que surjan de aquella y los planes de trabajo que estén en ejecución o se hayan iniciado, cuyos resultados contribuyan a enriquecer los conocimientos que se poseen del tema considerado.

El esquema es el siguiente :

Los beneficios previsibles que emergen del ordenamiento esbozado, son los siguientes:

1º) Manejo de una información centralizada y codificada, circunscripta a una zona.

2º) Posibilidad de analizar fehacientemente la situación de cada uno de los aspectos considerados, en base al acúmulo de información existente.

3º) Factibilidad de detectar el grado de alcance y aplicación que surge de ese análisis.

4º) El uso y análisis de la información permitirá recomendar líneas de acción a seguir que cubran los aspectos menos atendidos, otorgando prioridades.

5º) De las líneas de acción que se recomiendan, podrán surgir planes de trabajo, con una correlación perfectamente identificada, con las necesidades que emergen del diagnóstico.

6º) Una vez concluídos los planes de trabajo, sus resultados pasan a enriquecer la información de la situación actual, pudiendo modificar o reafirmar las estrategias planteadas originariamente.

7º) La formulación de planes de trabajo avaluados por una planificación ordenada que justifica su ejecución, es la base fundamental para facilitar la obtención de la aprobación del proyecto y el logro de una financiación adecuada.

8º) Se obtienen las bases para constituir un centro de información sobre toda la investigación que se lleva a cabo en la región Alto Andina, seleccionada por temas específicos.

CONCLUSIONES

Como contribución hacia una mejor coordinación de todo esfuerzo que se realiza en los países participantes del Programa de Andes Altos y en base a lo expuesto, puntualizamos lo siguiente:

1º) Que la Universidad Nacional de Jujuy, al adoptar el ordenamiento analizado, se hace receptiva de las sugerencias que puedan significar su perfeccionamiento, deseando al mismo tiempo tomar contacto con las instituciones de los países que trabajen en base a esquemas similares.

2º) Las líneas de acción a seguir y los planes de trabajo que en base a prioridades, surjan de esquemas como el aquí presentado, crean la necesidad del intercambio tecnológico entre los países que procuran objetivos específicos similares. Por ello, se sugiere a la entidad patrocinante de esta Reunión de Andes Altos, propicia reuniones técnicas que faciliten los avances en tales aspectos.

ML.-

BIBLIOGRAFIA

- MILLON, J. A.; SAPPIA, L y ROCCA, E.O.- "Diagnóstico , Proyecciones y Restricciones y Formulación de Estrategias para el Desarrollo del Area del Sudeste". Facultad de Ciencias Económicas - Universidad Nacional de Jujuy - Inédito.

- OFICINA INTERNACIONAL DEL TRABAJO : "Informe al Gobierno de Argentina sobre el Problema Indígena en la Puna de Jujuy". - Ginebra - 1962.

- IICA.- III Reunión de Agrostólogos y Zootecnistas de los Andes Altos - Facultad de Agronomía - San Salvador de Jujuy - República Argentina - 1973.

-.-.-.-.-.-.-.-.-.-.-.-.-.-.

No hubo preguntas

MLM.

DIAGNOSTICO DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES DE LA PUNA ARGENTINA

VICTOR CABEZAS
ING. AGRONOMO +

Correspondiente al temario sobre planes de trabajo para los Andes Altos, aprobado en la Reunión de Junio del año pasado en - Argentina; hemos iniciado el estudio de los puntos que hacen al Diagnóstico de los recursos naturales renovables de la Puna Argentina.

Esta tarea que presenta muchas dificultades consistió en su primera etapa en reunir toda la información relacionada con los aspectos que configuran el detalle de los distintos puntos.

Ellos son:
a) Clima;
b) Suelo
c) Agua
d) Vegetación natural e introducida
e) Ganadería
f) Recursos Humanos y
g) Aspectos Socio-económicos.

LIMITES;

La Puna Argentina está comprendida entre los 65° y 68° de longitud oeste y 22° y 27° de latitud sur aproximadamente. Limitando con las Sierras de Sta. Victoria, Aguilar, Chañi y Cachi al este. La cordillera de los Andes al oeste y por la cordillera de San Buena Ventura al Sur. Penetrando al norte hacia la República de Bolivia.

+ Director de la Subestación Experimental Agropecuaria de Abra Pampa Provincia de Jujuy - Argentina.

CLIMA:

El clima de la Puna, es frio y seco, caracterizándose por la gran amplitud térmica diaria.

Las máximas son 26° y las mínimas de 25° bajo cero, con una media anual de 8° a 9° y la media de los meses más fríos que son Mayo, Junio, Julio y Agosto varia entre los 3° a 4° las temperaturas medias de los meses más calurosos está entre 10° y 11°.

En general el clima es muy variable en todo el año registrándose en algunos días de pleno invierno temperaturas que superan los 20°. En cambio en Verano pueden producirse mínimas inferiores a los 15° bajo cero. Durante el día la temperatura es agradable aún en invierno, debido a la intensa radiación solar, mientras que por la noche, es decir en cuento se pierde el sol baja bruscamente, produciéndose heladas frecuentes en todo el año incluso en el verano. La actividad vegetativa está paralizada por completo en los meses de Mayo, Junio y Julio y para recien iniciar los rebrotes en el mes de agosto.

La precipitación pluvial es muy variable dentro del territorio puneño, tanto en las diferentes zonas del mismo, como de un año a otro.

En términos generales las lluvias disminuyen de norte a Sur y de este a oeste.

Los promedios anuales de precipitación están entre los 200 y 250 m.m según los años.

La Universidad Nacional de Jujuy, en la Facultad de Agronomía más específicamente se está realizando un estudio exhaustivo sobre el clima de la zona Alto Andina, cuya primera etapa está terminada y se trae a consideración de los asistentes a esta reunión. (Anexo 1: BASES PARA UNA RACIONALIZACION AGROCLIMATICA DE LA ZONA ALTOANDINA JUJEÑA.- ING.AGR. EDUARDO MARIO SIERRA)

d) VEGETACION NATURAL E INTRODUCIDA:

En este punto no se ha iniciado ningún trabajo, por cuanto está próximo a aparecer la obra del Dr. ANGEL L. CABRERA titulada "Flora Ilustrada de la Provincia de Jujuy" que constará de 10 volúmenes, conteniendo dibujos y claves para todas las plantas vasculares que crecen espontáneas en la Provincia.

No obstante ello se detallan más abajo las principales especies que sirven como forrajeras, otras tóxicas para el ganado y las útiles al hombre.

FORRAJERAS:

Festuca scirpifolia Fest. orthophyla Fest. hypsophila; Poa lilloi; Distichlis humilis; Pennisetum chilense; Bouteloua simblex; Tetraglochin cristatum y varias especies etc.

TOXICAS AL GANADO

Astragalus garbancillo; Ast. arequiprensis; Ast. peruvianus; Ast. tarigensis; Lupinus paniculatus; Stipa bomani; Stipa leptortachya; Tribulus terrestris etc.

INDUSTRIALES

Trichocereus pasacana; Deyeuxia fulva; Festuca sirpifolia; Parartrphia lepidophyla; Azorella yareta, etc.

MEDICINALES

Ephedra breana (pingo pingo)
Chenopodium graveolens (arca yuyo)
" poniculatum (paico)
Gutierrezia gilliesi (canchalagna)
Tagetes andina (Suico)
Artemisa copa (copa copa)
Senecio graveolens (chachacoma)
Werneria propasa (pupusa)

Mutisia friesiana (Chinchircoma colorada)
" hamata " blanca)
Hahlopapus rigidus (bailabuena)
Perezoa Keshua (Marancel)
Acantholippia hastulata
Lampaya castellani (lampaya)
Salvia gillierii
Satureya parvifolia (muña muña)
Nicotiana undulata (tabaco silvestre o Quita tabaco)
Pallaea nivea (Tupasaire)
Opuntia soehrensii (airampo)
Gnaphalium melanosphaeroides (uira uira o vira vira)

COMESTIBLES

Amarantus vulgatissimus (ataco silvestre)
Portulaca sp.
Hoffmansegia graciles
Hyhsochoris tridentuli (soldoque)
Trichocercus posacana
Ipomea minuta (culima)
Mimulus glabratus (berro)
Hypochaeris meyeniana (Achicoria)
Juelia subterranea (Ichar o ancañoca)
Rumex crispus (Romaza)
Chenopodium quinoa (Quinoa)
Solanum andigenum (papa)
Oca Oxalis tuberosa (oca)
Ullucus toberosus (Ulluco o papa verde)
Roripa nastrulium acuaticum (berro de Castilla)
Hoffmasegia falcaria
Mimalus laceratus (berros)
Neowedermania worwerki = (Achacana)
Nostoc = llullucha

GANADERIA:

La principal explotación ganadera de la puna, está representada por la cria de ovinos en su mayoría de raza criolla, con pocos cruzamientos con razas europeas. Hay un total de 600.000 cabezas de las cuales corresponden el 90% a la raza criolla el resto a los cruces. Sigue en orden de importancia los caprinos con 120.000 cabezas todos de raza criolla y por último los camélidos, siendo el más importante de estos la llama con 75.000 cabezas.

Alpacas existen en muy poca cantidad

Vicuñas también son muy escasas, se están estudiando leyes de protección y conservación de éste camélido que seguramente dará sus buenos frutos.

RECURSOS HUMANOS Y ASPECTOS SOCIOECONOMICOS

La provincia de Jujuy tiene la Dirección de Asistencia y Promoción a la comunidad que está trabajando muy especialmente en la zona puneña, con personal capacitado y se espera dentro de breve plazo tener completos los estudios realizados.

-.-.-.-.-.-.-.-.-.-.-

MLM.

BASES PARA UNA RACIONALIZACION AGROCLIMATICA DE LA ZONA ALTOANDINA JUJEÑA

ING. AGR. EDUARDO MARIO SIERRA
Profesor Titular de la Cátedra de Climatología y Fenología Agrícolas, de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de Jujuy.-

CLIMA DE LA ZONA ALTOANDINA JUJEÑA

LIMITES

Si bien no hay posibilidad de dudas al calificar de altoandino al clima de la Puna Jujeña, las mismas se presentan cuando se analiza el de la zona que se extiende a partir de sus márgenes orientales. En ella, la altura sobre el nivel del mar va disminuyendo gradualmente hacia el este y hacia el sur, hasta terminar confundiéndose con la llanura. Resulta difícil, entonces, señalar un límite que marque la finalización de las condiciones de clima altoandino, dando lugar a otras diferentes.

Un límite altitudinal sería de relativo valor, ya que a medida que aumenta la latitud, las condiciones de clima altoandino se dan en niveles cada vez más bajos.

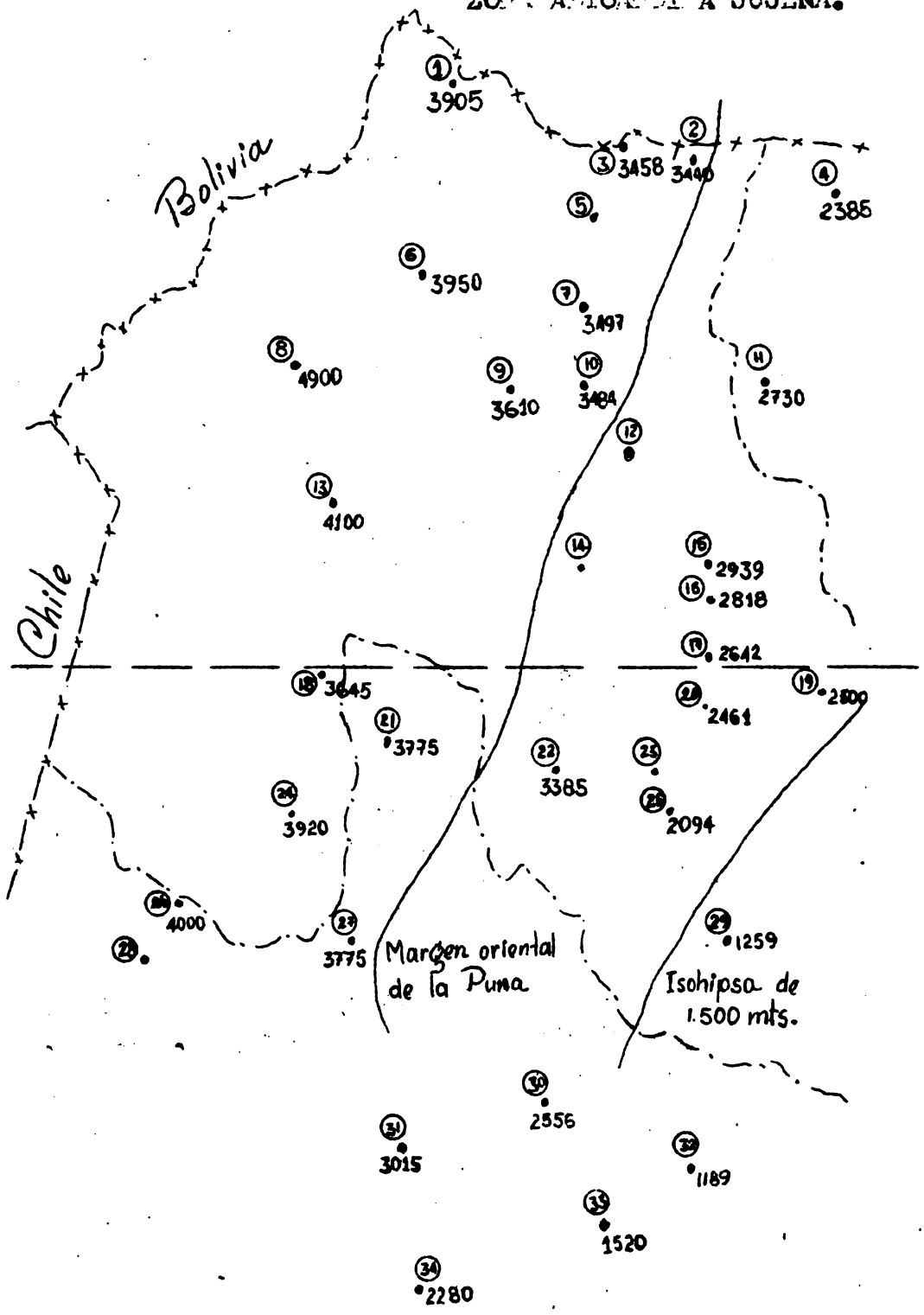
En vista de esta circunstancia, se creyó más conveniente recurrir a un índice bioclimático, que indique la existencia de un ambiente altoandino en lo que respecta a su influencia sobre la vida. En este sentido, es normalmente aceptado que la isoterma de 20°C para el mes más cálido, señala el límite de difusión de los cultivos estivales termófilos, dando lugar a una situación netamente diferente a la que se da a nivel del mar, en las mismas latitudes.

En el rango de latitudes en que se extiende el territorio de la Provincia de Jujuy, esa isoterma coincide con la isohipsa de 1500 ms. sobre el nivel del mar, que es el límite que figura en el mapa "Ubicación Geográfica de la Zona Altoandina Jujeña". No debe considerarse, sin embargo, que este límite tenga un carácter absoluto, ya que a ambos lados del mismo se extiende una faja en la que se produce la transición gradual entre el clima de altura y el de llanura.

DISPONIBILIDAD DE DATOS CLIMATICOS

La Zona Altoandina Jujeña comparte con la mayoría de las regio

UBICACION GEOGRAFICA DE LA ZONA AUTONOMA JUJEÑA.



nes altoandinas, la característica de ser muy poco conocida desde el punto de vista climático.

Si bien existe cierta cantidad de localidades con observaciones meteorológicas en el área comprendida entre la isohipsa de 1500 metros y los márgenes orientales de La Puna, las mismas faltan casi completamente dentro de esta última. Además, los dos observatorios meteorológicos, suficientemente dotados de instrumental que existen en la Puna, se encuentran en las localidades de La Quiaca y de Abra Pampa, situadas cerca del límite oriental y sujetas a un régimen de vientos posiblemente diferente del que se da en el interior de la región.

Según datos suministrados por el Archivo Agroecológico Argentino, la Zona Altoandina Jujeña cuenta con observaciones meteorológicas llevadas a cabo en las siguientes localidades:

LOCALIDAD	LATITUD SUR	LONGITUD OESTE	ALTURA SNM
Abra Pampa	22° 50'	65° 51'	3884
Humahuaca	23° 12'	65° 22'	2980
La Quiaca	22° 06'	65° 36'	3459
Tres Cruces (Mina El Aguilar)	23° 05'	65° 44'	4600
Tres Morros	23° 50'	65° 50'	3486
Tumbaya	23° 52'	65° 28'	2094
Hornillos	23° 40'	65° 26'	2370
Termas de Reyes	24° 11'	65° 27'	1800

Dentro del área de transición antes mencionada, se encuentra el Observatorio de San Salvador de Jujuy (24° 11' L.S.: 65° 18' Longitud Oeste: 1303 ms. SNM.)

Aunque a primera vista esta lista pueda parecer extensa, debe tenerse en cuenta que algunas de las estaciones fueron clausuradas y otras han iniciado sus observaciones muy recientemente.

Depuradas estas estaciones, surge la evidencia de que los únicos observatorios con una serie ininterrumpida de por lo menos veinte años, son los de La Quiaca y San Salvador de Jujuy. Si se observa la ubicación longitudinal de los observatorios, se nota además, que el situado más al oeste es el de Abra Pampa (65° 51' long. W.)

Teniendo en cuenta que la Puna Jujeña se extiende hasta los 67° 10' long. oeste, se llega a la conclusión de que la mayor parte de La Puna, se encuentra totalmente desprovista de observaciones meteorológicas.

Existen no obstante, ciertos métodos como el de los gradientes medianos de De Fina, que podrían permitir una estimación bastante precisa de los valores correspondientes a las localidades sin observaciones. Lamentablemente, este tipo de procedimientos requiere que el área donde se van a realizar estimaciones, esté rodeada de observatorios y en el caso de La Puna, sólo existen en su margen oriental, faltando totalmente en el occidental. Los observatorios del lado chileno no resultan aptos para estos fines, ya que están sujetos a un régimen de vientos totalmente diferente, y a la acción de la corriente marina de Humboldt, que quitan a sus registros toda posibilidad de comparación con los efectuados en Argentina.

Por las razones expuestas, sólo será posible un conocimiento relativamente exacto del clima de La Puna, cuando se cuente con por lo menos, un observatorio situado en su margen occidental, con cuyos registros podrán aplicarse los métodos de estimación citado, Hasta ese momento, el clima de La Puna continuará siendo objeto de hipótesis y especulaciones.

FACTORES DEL CLIMA ALTOANDINO JUJEÑO

La zona altoandina jujeña se extiende, latitudinalmente, entre los 21° 48' L.S. en la frontera con Bolivia, hasta los 24° 10' LS,

aproximadamente, en el límite con la Provincia de Salta, si bien este último límite es difícil de fijar con precisión, ya que la disminución de la altura sobre el nivel del mar se efectúa en forma muy gradual hacia el E y SE y podría extenderse aún un poco más al Sur.

Teniendo en cuenta que la latitud del Trópico de Capricornio es de 23° 27' LS., se observa que gran parte de la zona está situada en el área intertropical. Su clima solar tiene por lo tanto, características tropicales. El goce astronómico de radiación es elevado y sufre variaciones poco marcadas a lo largo del año. Dicho fenómeno puede observarse en el gráfico "Goce Astronómico de Radiación", en el que se han vertido los valores correspondientes a los límites septentrional y meridional de la zona y a la latitud del Trópico de Capricornio.

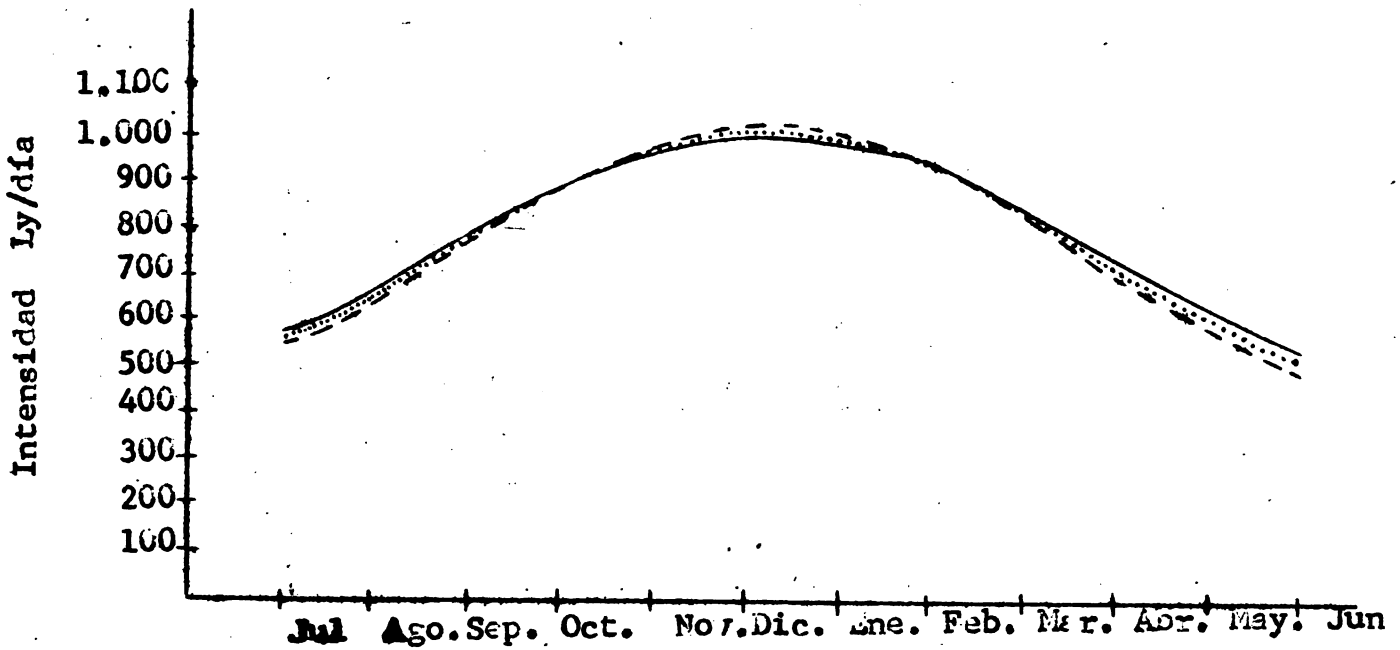
Si bien el régimen de radiación determinaría un clima de características netamente tropicales, un segundo factor climático de gran importancia, la altitud, atenúa ese efecto en forma muy acentuada.

En términos generales, el aumento de la altura sobre el nivel del mar, produce una disminución de temperatura de alrededor de / -0,5°C cada 100 metros que se asciende. Por esta causa, la zona se ve sometida a temperaturas inferiores a las que corresponden a su clima solar. Esta disminución fluctúa entre -7,0°C, en el límite oriental, situado a 1500 ms. SNM y -30,0°C en el margen occidental, donde se alcanzan alturas de hasta 6000 ms SNM. De esta manera, el clima de la zona varía desde templado en el margen oriental, hasta netamente frío en el occidental.

Otro importante efecto del relieve se manifiesta sobre el régimen de vientos.

La zona altoandina jujeña se encuentra al abrigo de los vien -

GOCE ASTRONOMICO DE RADIACION

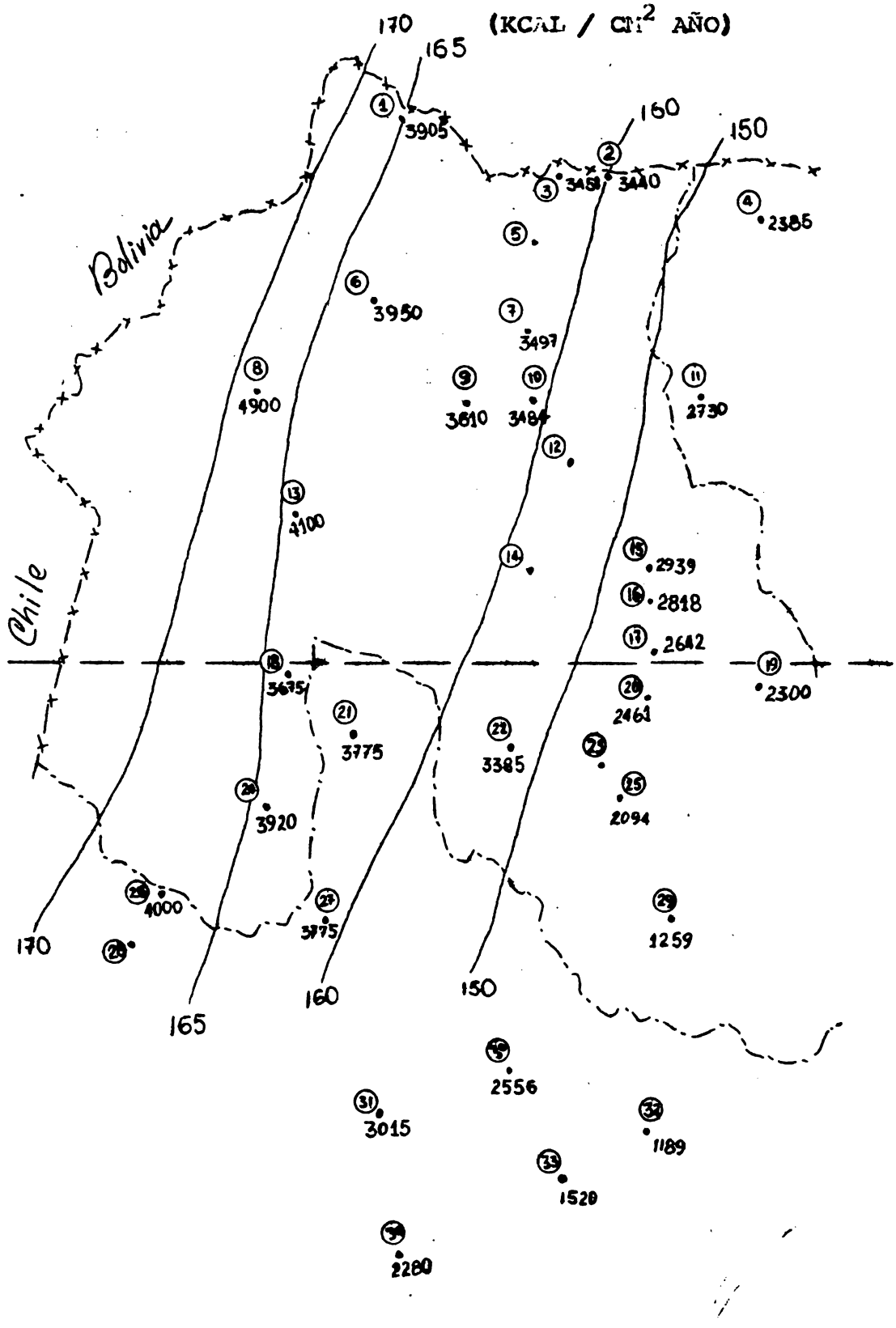


tos del Pacífico, que sólo en circunstancias excepcionales logran vencer la barrera de la Cordillera, la que constituye una efectiva separación de climas.

La entrada de vientos húmedos queda restringida, por lo tanto, a los provenientes del anticiclón del Atlántico que llegan durante la estación cálida, cuando sobre el norte del país, se genera un centro de baja presión que los atrae. Estos vientos húmedos - son encauzados por el relieve y producen precipitaciones de tipo orográfico.

Durante el invierno, el centro de baja presión desaparece, debido al enfriamiento del continente y los vientos húmedos del - Atlántico dejan de recibirse, con la consiguiente disminución en la intensidad de las precipitaciones y en la humedad atmosferica.

RADIACION GLOBAL ANUAL
(KCAL / CM^2 AÑO)



ELEMENTOS DEL CLIMA ALTOANDINO JUJEÑO

REGIMEN DE RADIACION

Como se expresó anteriormente, el clima solar de la zona es de características tropicales, lo que unido a la diafanidad de la atmósfera, se traduce en que un elevado porcentaje de la radiación recibida en el límite de la atmósferá, alcanza la superficie terrestre.

La zona altoandina jujeña posee el mayor goce de radiación efectiva (Radiación Global) del país. En el mapa "Goce efectivo de radiación" puede observarse que existe un incremento de intensidad hacia el oeste, debido al aumento de heliofanía relativa - producido por la mayor sequedad del ambiente.

REGIMEN TERMICO

El régimen térmico de la zona está en gran parte, determinado por el relieve. El mapa "Temperatura Media Anual", señala un marcado descenso de la temperatura hacia el oeste, a medida que aumenta la altitud.

La escasez de observaciones hacá que casi toda la extensión de La Puna esté redorrida por una sóla isoterma, la de 8° C, aunque es muy posible que un relevamiento detallado arroje grandes diferencias con la misma. Los mapas "Temperatura Media de Enero" y "Temperatura Media de Julio", registran el mismo fenómeno y la misma carencia. Merece destacarse que la carta de isotermas de - julio no señala valores inferiores a 0°C, aunque sea muy probable que en el margen occidental se produzcan valores inferiores a dicho nivel.

La amplitud térmica anual es moderada, debido a la poca variación anual del goce de radiación. Sin embargo, su valor, que fluctúa entre 7 y 11°C, es algo mayor del que corresponde a la latitud,

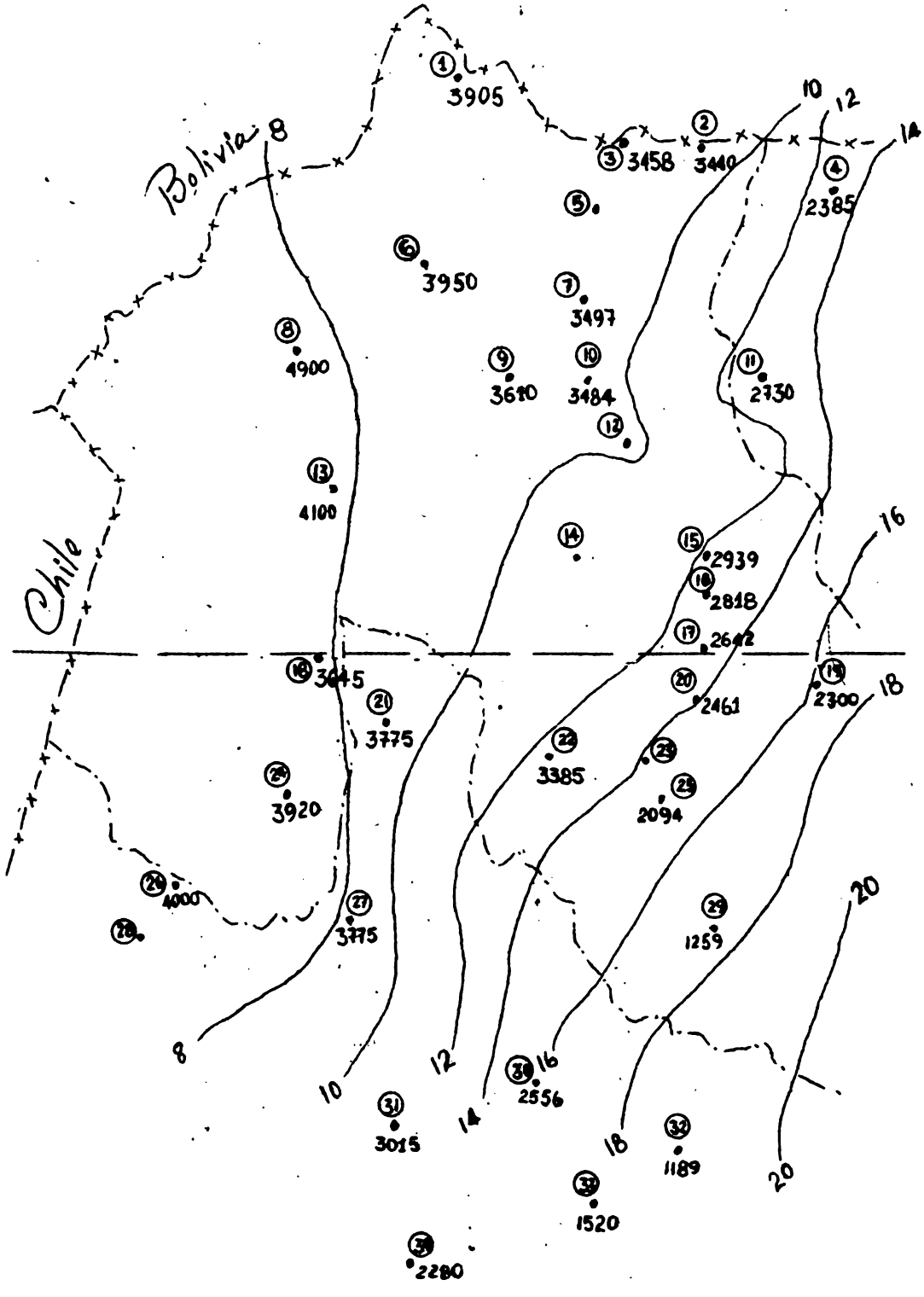
ya que las condiciones de altitud y continentalidad de la zona contribuyen a incrementar su intensidad en cierta medida.

Prohaska ha observado que la marcha anual de la temperatura mínima mensual media, es mucho más marcada que la de la máxima o la media. La explicación de este fenómeno debe buscarse en la escasa variación anual del goce de radiación, que determina pocas diferencias entre las máxima de verano y las de invierno. La temperatura mínima depende, en cambio, de la irradiación terrestre nocturna, que se acentúa en invierno debido a la mayor duración de la noche y al menor contenido de humedad de la atmósfera..

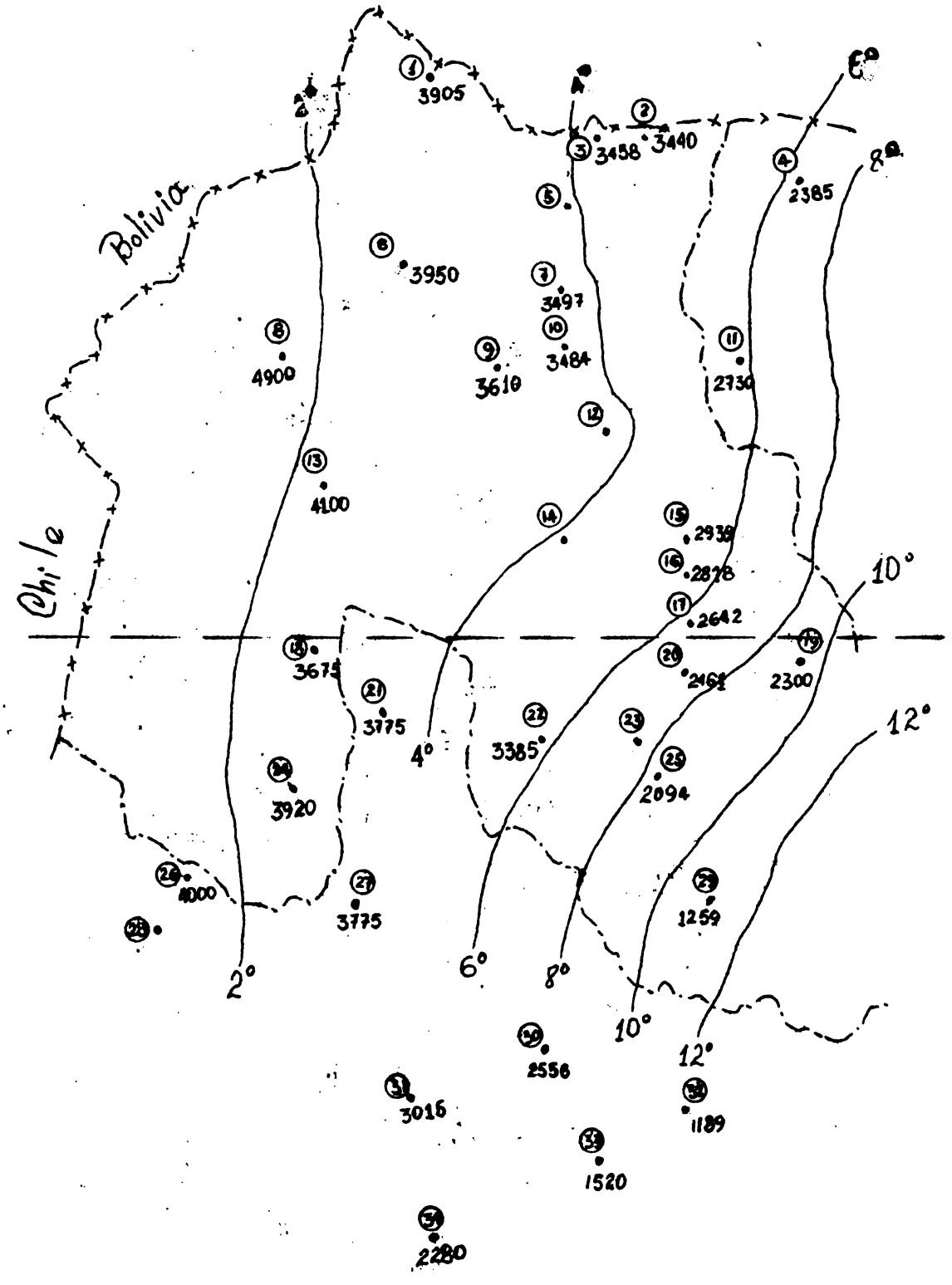
En el cuadro "Temperaturas Mensuales Medias de Algunas Localidades de la Zona Altoandina Jujeña", puede apreciarse la influencia de la altitud y latitud sobre el régimen térmico. Los valores correspondientes a las localidades que no poseen observaciones fueron estimados por el método de los gradientes medianos. Lamentablemente, no fue posible aplicar dicho método en el interior de La Puna, por no contarse con los observatorios base, necesarios, en su margen occidental. Además, dicho procedimiento ofrece algunas dificultades de aplicación en la zona, ya que los gradientes térmicos asumen, muy frecuentemente, valores alejados de lo normal, que es de unos -0,5°C cada 100 metros que se ascienden, tal como puede apreciarse en el siguiente cuadro:

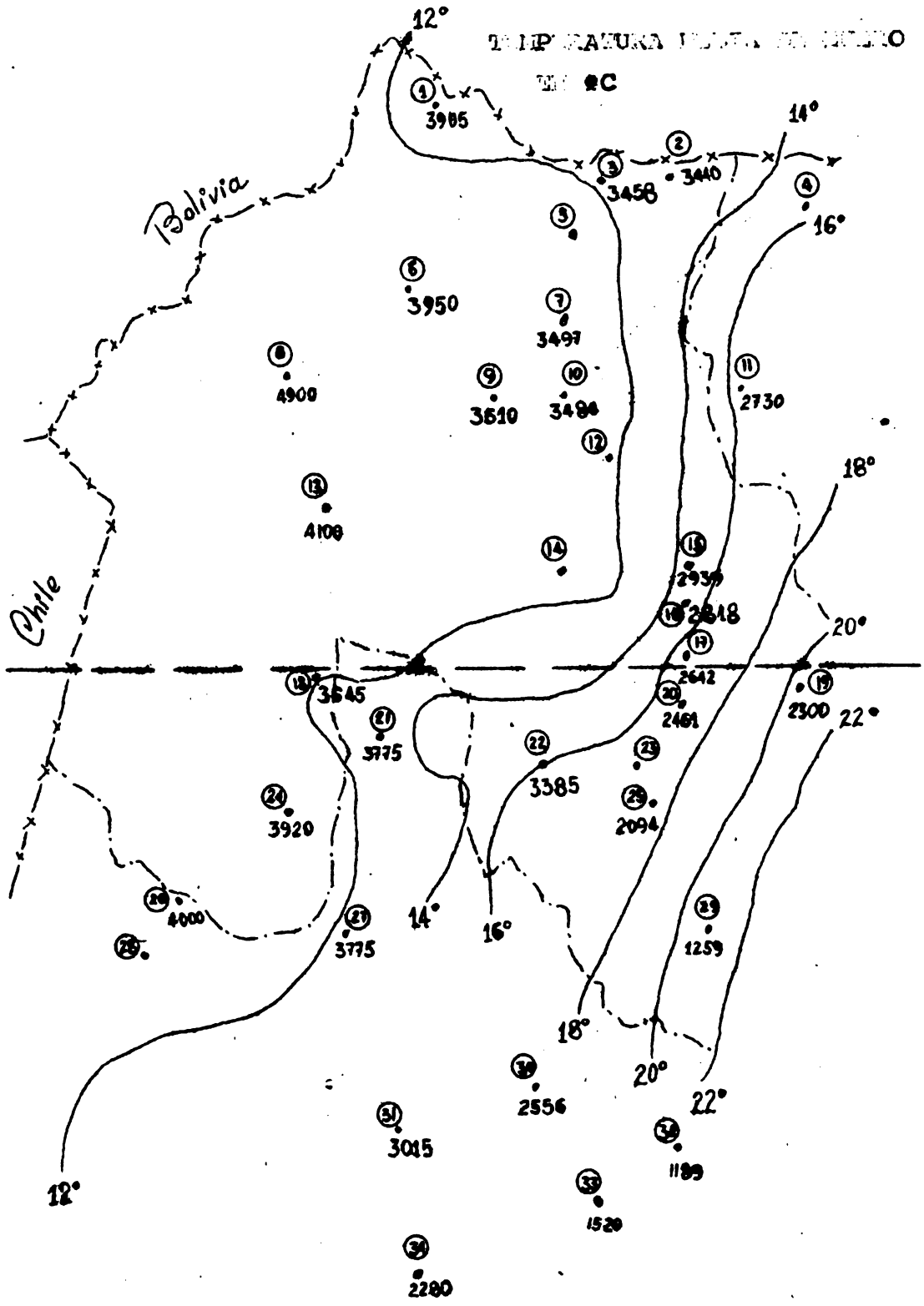
ESTACIONES	Diferencia de altura-metros	Gradiente de Enero °C/100 ms.	Gradiente de Julio °C/100 ms.
Abra Pampa-S.S.de Jujy	2181	0,42	0,30
Abra Pampa-Sta.Catalina	421	0,26	+0,05
Abra Pampa - Orán	3127	0,52	0,47
La Quiaca - Jujuy	2155	0,41	0,29
La Quiaca-Sta. Catalina	447	0,18	0,13
S.Catalina-S.A. de los Cobres	130	1.92	0,46

TEMPERATURA MEDIA ANUAL EN °C



T° MEDIA DE JULIO EN °C




TEMPERATURA
°C
Bolivia
Chile
12°
14°
16°
18°
20°
22°
3905
3440
3458
3950
3497
4900
3510
3484
2730
4108
2939
2818
2642
3645
2461
2300
3775
3385
3920
2094
4000
3775
1259
2556
3015
1189
1520
2280

Sin embargo, Prohaska hace notar que si se tiene la precaución de tomar pares de localidades situadas en las mismas condiciones, es decir valle con valle, cresta baja con cumbre alta, llanura con altiplanicie; el gradiente resultante es el normal, de alrededor - -0,5°C/100 m.

La amplitud térmica diaria es, por su parte, sumamente marcada, ya que se une la acción de varios factores como la intensa radiación diurna, seguida de una gran irradiación nocturna favorecida por la diafanidad de la atmósfera y la altitud, sin que exista ninguna atenuación de tipo oceánico.

Puede generalizarse con bastante exactitud, que en la zona altoandina jujeña son comunes las amplitudes térmicas diarias del - orden de 16 a 20°C, una de las más marcadas del mundo, y muy superior a la que corresponde a las mismas latitudes a nivel del mar.

En lo que hace el régimen agroclimático de heladas, puede afirmarse que toda la zona altoandina jujeña - situada a más de 200 metros de altura - se encuentra sujeta a su ocurrencia en un 100% - de los años. El área marginal comprendida entre 1500 y 2000 ms., tiene cierta probabilidad, aunque muy baja, de años sin ocurrencia de heladas.

En el cuadro "Régimen Agroclimático de Heladas", pueden observarse los valores correspondientes a los parámetros utilizados para su caracterización para algunas localidades de la zona, ordenadas según un orden creciente de altitud. Se ha incluído a San - Salvador de Jujuy, pues a pesar de estar situada a menos de 1500 - ms., puede considerársela representativa de las condiciones del margen oriental de la zona. Es fácil comprobar que, a medida que aumenta la altura, se torna más severo el peligro representado por las heladas. El período medio libre de heladas disminuye desde - 326 días por año en San Salvador de Jujuy, hasta sólo 126 en La Quia

TEMPERATURAS MENSUALES MEDIAS DE ALGUNAS LOCALIDADES DE LA ZONA ALTOANDINA JUJEÑA

LOCALIDAD	ALTITUD	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año
San Salvador de Jujuy	1303	21,0	20,1	19,0	15,4	13,1	11,4	10,5	12,7	15,9	17,6	19,5	20,7	16,3
Volcán	2078	17,5	16,8	15,9	14,0	11,1	8,9	8,1	10,4	13,3	15,4	16,7	17,9	13,8
Tumbaya	2094	17,5	16,9	16,0	14,2	11,1	8,8	8,1	10,6	13,4	15,4	16,8	17,9	13,9
Purmamarca	2193	17,1	16,5	15,8	13,9	10,8	8,5	7,8	10,2	12,9	15,1	16,5	17,5	13,5
Tilcara	2461	15,8	15,4	14,7	12,8	9,8	7,7	6,9	9,1	11,9	13,9	15,4	16,2	12,5
Huacalera	2642	15,1	14,8	14,1	12,3	9,2	6,8	6,4	8,6	11,4	13,2	14,8	15,5	11,8
Humahuaca	2939	13,9	13,5	13,1	11,2	8,1	5,7	5,5	7,7	10,3	12,1	13,5	14,2	10,5
Iturbe	3343	12,2	11,9	11,7	10,0	5,8	4,5	4,3	6,4	8,9	10,6	11,9	12,5	9,3
Yavi	3440	12,2	12,4	12,3	10,6	6,7	3,9	4,1	6,5	9,1	11,0	12,4	12,7	9,5
La Quiaca	3458	12,5	12,1	11,8	9,8	6,2	3,8	3,8	6,1	9,1	11,0	11,7	12,3	9,2
Abra Pampa	3484	11,8	11,8	11,5	10,0	6,5	4,0	3,9	6,1	8,5	10,5	11,8	12,2	9,0
Puesto del Marques	3496	11,8	11,9	11,6	10,1	6,5	4,0	4,0	6,1	8,7	10,6	12,3	12,2	9,1
Pumahuasi	3560	11,6	11,8	11,6	10,0	6,3	3,7	3,8	6,1	8,6	10,4	11,8	12,0	9,0
Susques	3675	10,8	10,6	10,2	8,3	5,0	2,3	2,0	3,8	5,1	9,8	10,3	11,1	7,5
Tres Cruces	3699	10,3	10,2	9,7	8,5	5,4	3,3	3,1	5,1	7,4	9,0	10,5	10,7	7,8
Santa Catalina	3905	12,9	13,3	13,0	11,0	6,7	3,5	3,7	6,5	9,0	11,9	13,1	13,5	9,8
Rinconada	3950	11,2	11,4	11,1	9,2	5,4	2,4	2,4	4,7	7,2	10,3	11,2	11,7	8,2

REGIMEN AGROCLIMATICO DE HELADAS

LOCALIDAD	LATITUD S	LONGITUD W	ALTITUD en ms.	% de años c/heladas	Fecha media de última helada	Desviación típica en días	Fecha media de primera helada	Desviación típica en días	Período medio libre de heladas en días	Temperatura mínima anual media en °C	Desviación típica en °C
S.S.de Jujuy	24°11'	65°11'	1303	84	AG.6	23,0	Junio 28	25,2	326	-1,9	2,2
Tumbaya	23°52'	65°28'	2094	100	Set.18	23,4	Mayo 18	19,6	242	-6,1	1,9
Humahuaca	23°12'	65°22'	2939	100	Oct.26	10,0	Abril 26	8,8	182	-8,0	2,1
La Quiaca	22°06'	65°36'	3458	100	Nov.19	20,1	Marzo 25	15,6	126	-14,4	1,5

ca y la intensidad de las heladas invernales desde -1,9°C hasta -14,4°C, respectivamente. Además, no sería extraño comprobar, cuando se estudien las condiciones del interior de La Puna, que las mismas son allí aún más severas.

REGIMEN DE PRECIPITACIONES Y HUMEDAD ATMOSFERICA

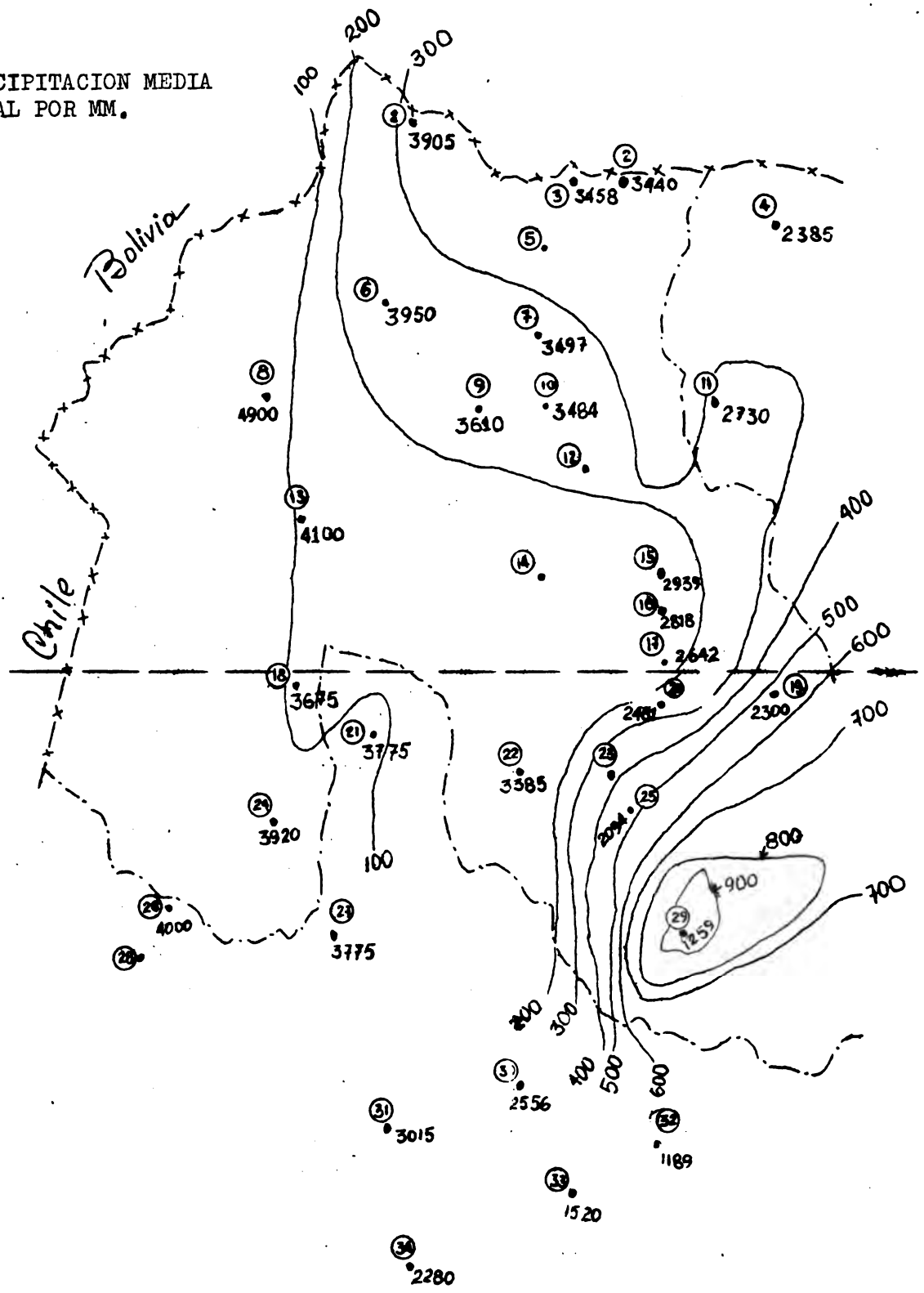
El régimen de precipitaciones de la zona altoandina jujeña es de características netamente monzónicas, con una concentración estival de hasta un 70%. Esta peculiaridad está determinada, como se ha dicho, por la existencia de un centro de baja presión sobre el norte del país durante el verano. Dicho centro atrae los vientos húmedos del anticiclón del Atlántico.

Durante el invierno la situación se invierte y, debido al enfriamiento del continente, éste se transforma en un centro de alta presión emisor de vientos. Por esta causa, durante la estación fría prevalecen las condiciones de buen tiempo, con días secos y despejados en toda el área.

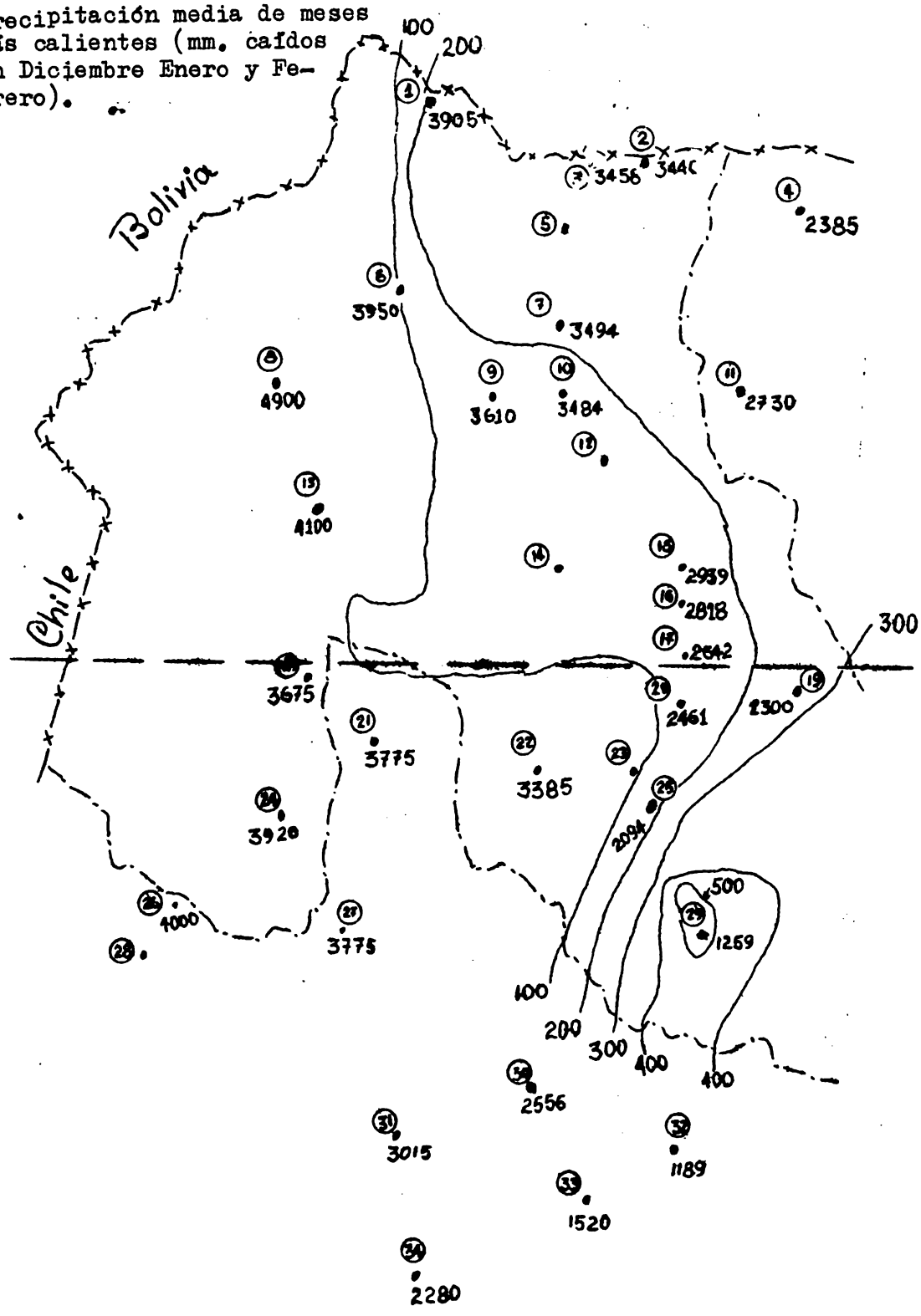
La distribución de la humedad aportada durante el verano por los vientos provenientes del Atlántico, está determinada principalmente por la influencia del relieve. Cuando los vientos húmedos son obligados a elevarse por las laderas de las cadenas montañosas, se enfrían adiabáticamente hasta que alcanzada la temperatura de condensación, comienzan las precipitaciones que continúan a medida que la masa de aire asciende.

Sin embargo, lo corriente en la zona es que una vez que se llega a una altura de 2500 a 3000 metros, ya se ha descargado la mayor parte de la humedad, de manera que aunque continúe el ascenso, no se producen nuevas precipitaciones. Normalmente, la cantidad de lluvia aumenta con la altura hasta cierto nivel óptimo - situado entre 900 y 2500 metros - después del cual disminuye rápidamente.

PRECIPITACION MEDIA
ANUAL POR MM.



Precipitación media de meses más calientes (mm. caídos en Diciembre Enero y Febrero).



REGIMEN DE PRECIPITACIONES DE LA ZONA ALTOANDINA JUJEÑA

(Precipitación en mm)

LOCALIDAD	ALTITUD	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año
S.S.de Jujuy	1303	203	214	114	39	12	14	6	11	7	70	102	145	937
León	1622	231	184	152	49	13	7	6	6	10	35	65	159	917
Volcán	2078	109	72	41	6	1	1	1	1	1	8	16	57	313
Tumbaya	2094	65	47	19	2	0	0	4	0	1	4	7	30	179
Purmamarca	2193	39	23	15	2	0	1	0	0	1	3	5	23	111
Tilcara	2461	55	26	19	4	0	0	0	1	0	4	6	31	146
Huacalera	2642	50	38	25	4	0	2	0	1	1	5	6	38	168
Humahuaca	2939	56	45	27	4	0	1	0	0	1	5	11	41	191
Iturbe	3343	88	63	41	5	1	0	0	2	3	7	13	55	279
Yavi	3440	100	75	43	6	0	2	0	1	3	12	25	63	330
La Quiaca	3458	74	66	48	5	2	2	1	1	3	8	42	67	319
Abra Pampa	3484	85	61	35	4	0	0	0	0	0	6	9	52	251
Puesto del Marqués	3496	110	61	40	2	0	0	0	0	1	2	16	51	285
Pumahuasi	3560	123	90	43	3	0	0	0	0	0	9	18	64	350
Cochinoca	3610	80	55	28	2	0	0	0	0	0	5	5	50	225
Susques	3675	50	35	10	1	0	6	0	0	1	2	3	1	111
Tres Cruces	3699	73	48	36	6	0	0	0	0	1	3	9	41	217
Santa Catalina	3905	85	80	35	4	0	1	0	0	2	20	30	50	307
Rinconada	3950	95	85	30	3	0	0	0	0	0	6	15	55	289

Según Ardisone, en la parte sur de la Quebrada de Humahuaca, abierta a los vientos húmedos del SE, se registra la siguiente variación de las precipitaciones en función de la altura:

LOCALIDAD	ALTITUD metros	PRECIPITACION ESTIVAL mm
Jujuy	1259	769
Reyes	1364	941
Yala	1445	1185
León	1622	828
Volcán	2078	265
Tumbaya	2094	221
Purmamarca	2193	107

El nivel óptimo se encuentra en Yala, hacia arriba y hacia abajo, la lluvia disminuye en forma apreciable.

Es fácil comprender que la mayor parte de la zona situada a más de 2000 metros de altura, sólo recibe vientos secos, que ya han descargado la mayor parte de su humedad al ascender por las laderas orientales de los cordones montañosos que forman sus márgenes.

Dicho fenómeno puede visualizarse claramente, observando el cuadro "Régimen de Precipitaciones de la Zona Altoandina Jujeña", en el que se han vertido los valores correspondientes a varias localidades, ordenadas según un orden creciente de altitud.

Como consecuencia de la escasez de precipitaciones, la humedad atmosférica asume valores muy bajos y su variación anual sigue la marcha de las precipitaciones, siendo mayor en verano, cuando se producen aquellas, Observando los registros de humedad relativa, correspondiente a La Quiaca y San Salvador de Jujuy - a las que se ha agregado la ciudad de Buenos Aires, como localidad húmeda, para que resulte posible establecer compara -

dicnos - puede notarse la gran diferencia existente entre el verano y el invierno.

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	AÑO
LA QUIACA	65	66	61	47	36	33	34	34	40	47	56	60	48
JUJUY	74	80	80	77	76	74	66	58	55	60	62	68	70
BUENOS As.	70	73	78	79	81	83	81	77	76	75	72	71	76

Debe hacerse notar, que la humedad relativa sólo indica qué porcentaje del máximo contenido de vapor de agua - posible a esa temperatura y presión - está realmente presente en el aire. En el caso de La Quiaca, la temperatura del aire es generalmente baja, de manera que el contenido de humedad posible también lo es. De esta manera, un valor de humedad relativa del 100% se alcanza allí con un exiguo contenido de humedad en la atmósfera, por lo que dicho parámetro carece de mayor utilidad a los fines de establecer comparaciones.

Mucho más ilustrativo en este sentido, es el análisis de la marcha anual del contenido real de vapor de agua de la atmósfera. A continuación pueden observarse los valores de tensión de vapor actual - en mm de mercurio - correspondientes a las localidades precedentes:

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año
LA QUIACA	6,80	7,09	6.47	4,48	2,66	2,03	2,11	2,50	3,48	4,60	6,01	6,53	4,26
JUJUY	13,69	13,99	12,65	10,67	9,05	7,47	6.25	6,51	7.58	9,38	10,78	12.91	9,93
Bs. As.	14.54	15,07	13,49	11,61	9,53	8,24	7,57	7,70	8,70	10,36	11,91	13,73	10,77

De esta manera, es posible comprender en toda su magnitud, la intensa sequedad del aire en el área de La Puna Jujeña.

PRESION ATMOSFERICA Y VIENTOS

En la zona altoandina jujeña, la presión atmosférica asume valores que varían de acuerdo con la altitud del terreno. En sus márgenes orientales, situados a 1500 metros SNM, el promedio anual es de 870 milibares (652 mm Hg), mientras que en los occidentales es inferior a 666 milibares (500 mm Hg).

No obstante la enorme influencia que posee la presión atmosférica como factor climático - al determinar en gran parte la circulación atmosférica - su importancia como elemento del clima es muy reducida.

Diversas especies de cultivos y animales domésticos han sido introducidas en el área, desde regiones situadas a nivel del mar, sin que su mayor o menor grado de aclimatación pueda ser atribuído, en proporción importante, a las nuevas condiciones básicas.

Otras especies - como la chinchilla - fueron llevadas desde La Puna, a zonas situadas a nivel del mar y pasado cierto período de adaptación, continuaron su ciclo de vida normalmente.

Es muy importante tener en cuenta, que la presión atmosférica jamás sufre variaciones locales capaces de afectar la vida de los cultivos y animales domésticos, aunque esas mismas pequeñas variaciones, puedan desencadenar procesos atmosféricos de enorme magnitud.

El régimen de vientos de la zona está sujeto a grandes variaciones locales, ya que la circulación se ve fuertemente encauzada por el relieve. Frecuentemente, el viento toma en superficie, la dirección de los sistemas orográficos. Como ejemplo de este fenómeno, puede citarse el de las localidades situadas en la Quebrada de Humahuaca, que imprime su dirección a los vientos, haciendo que su rumbo sea preferentemente de los cuadrantes norte o sur.

Existe además, un intercambio estacional de masas de aire entre la llanura y el altiplano, que ha sido analizado por Prohaska. Se trata de un fenómeno similar - en principio - a la brisa de montaña y de valle, tal como se lo puede observar en las zonas montañosas de todo el mundo y, por supuesto, también en los valles andinos. Aquí, sin embargo, se observa - superpuesta a - ella y casi eliminándola - una corriente dirigida a las altas montañas desde la llanura: es decir, un viento de valle que no sólo sopla durante las horas diurnas - como en otras regiones montañosas - sino durante toda la estación cálida, mientras que en el - transcurso del invierno - y no sólo durante la noche - predomi - nan los vientos desde la Cordillera hacia las zonas bajas.

Es notable además, que la corriente invernal sea mucho más intensa que la estival, significando ello que el desequilibrio dinámico producido por el enfriamiento del altiplano en invierno, es mucho mayor que el producido por el calentamiento estival de la región.

Estas características del régimen de vientos, pueden observarse en el gráfico "Rosa de los Vientos de La Quiaca y San Salvador de Jujuy"

La velocidad del viento es tan variable como su dirección, - aunque las observaciones de velocidad media - en Kms/Hora - para La Quiaca y San Salvador de Jujuy, parezcan indicar lo contrario.

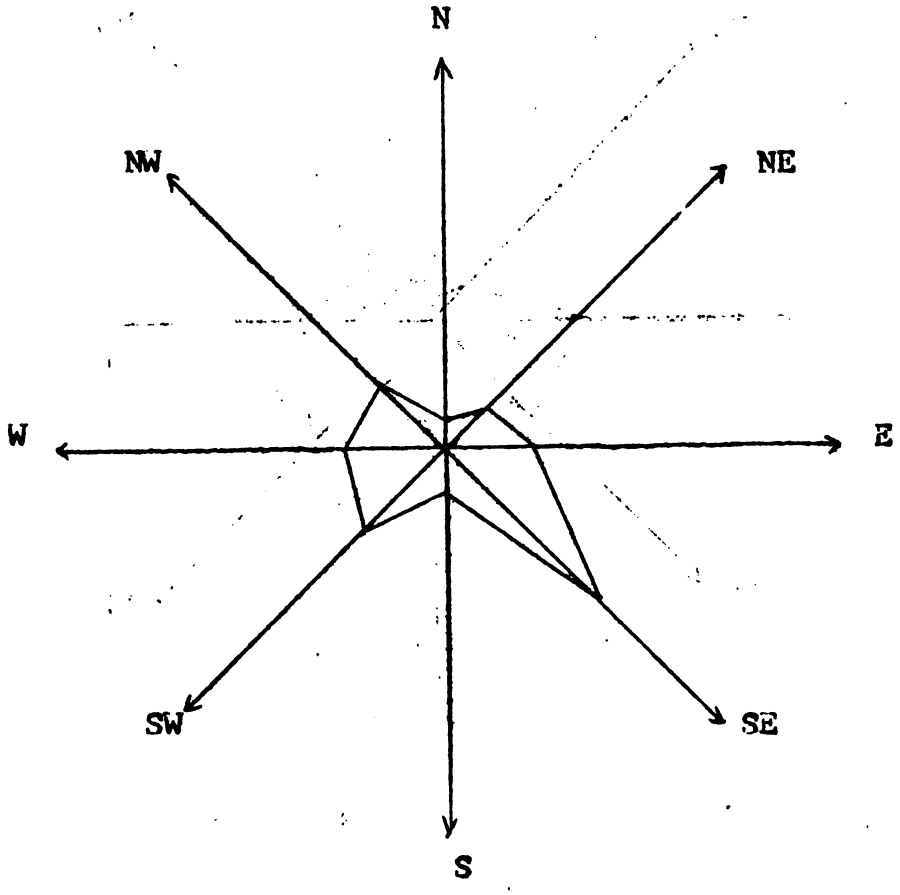
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año
JUJUY	6	6	7	7	8	8	9	10	9	9	8	7	8
LA QUIACA	9	8	8	6	6	6	6	8	10	12	10	10	8

Debe tenerse en cuenta, sin embargo, que los promedios se encuentran un poco distorsionados por la inclusión en los cálculos,

ROSA DE LOS VIENTOS

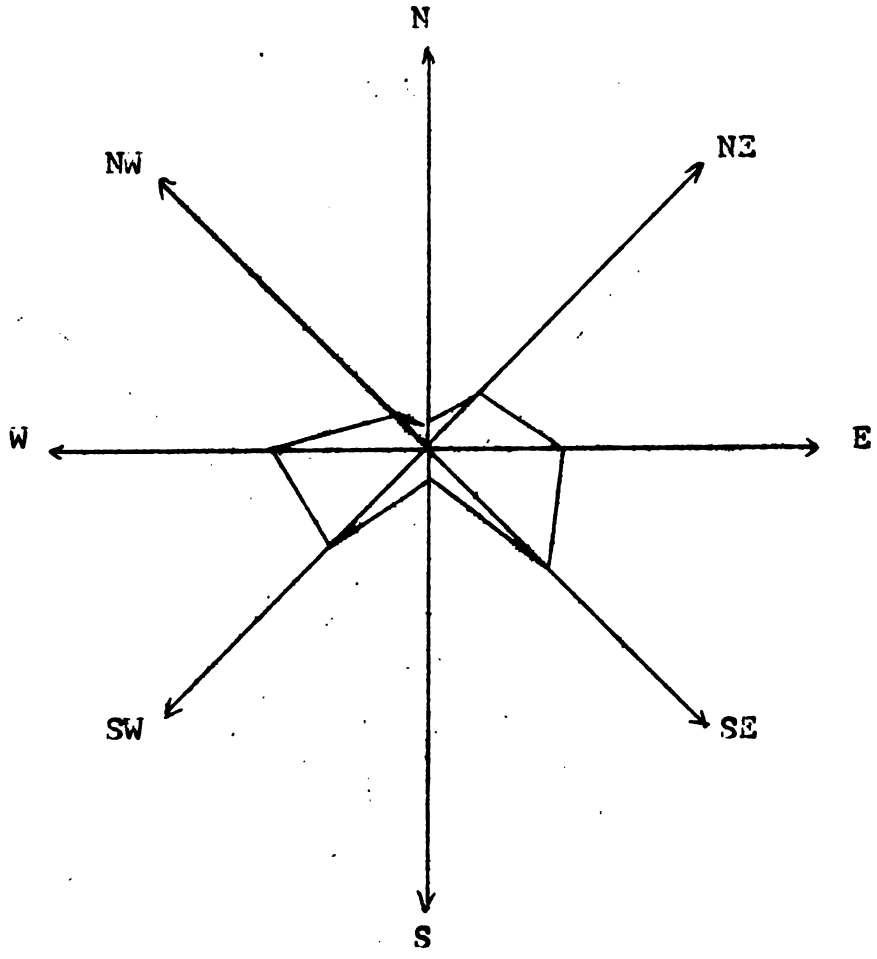
SAN SALVADOR DE JUJUY

ENERO



Frecuencia de calmas: 29/1000.

JULIO



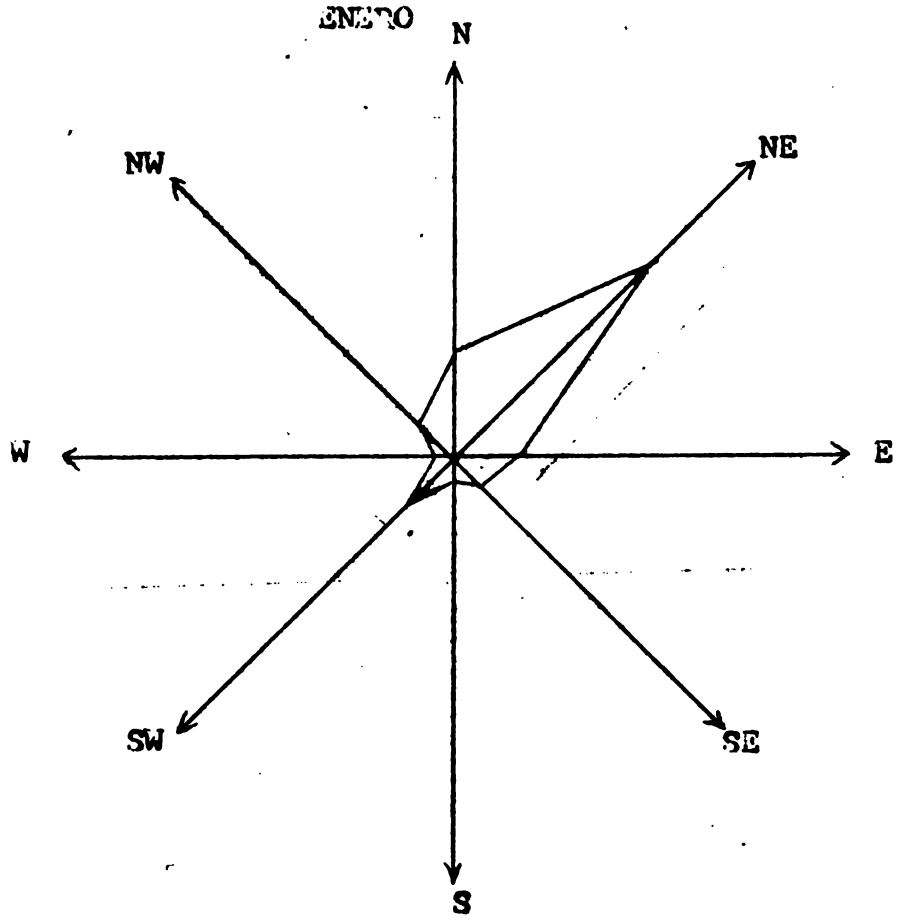
JULIO

Frecuencia de calmas: 11/1000.

ROSA DE LOS VIENTOS

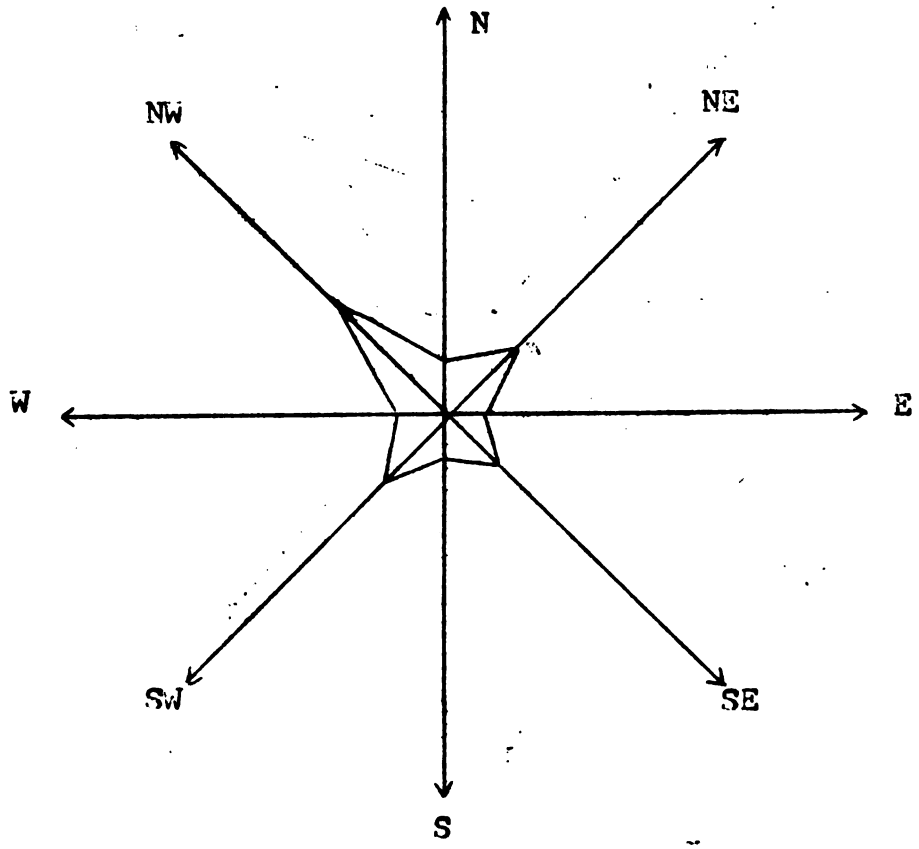
LA QUIACA

ENERO



Frecuencia de calmas: 192/1000.

JULIO



Frecuencia de calmas: 310/1000.

de los períodos de calma. Si en lugar de utilizarse promedios se conserva la velocidad y dirección de los vientos intensos, como los del siguiente cuadro que corresponda a la localidad de Abra-Pampa, -para el año 1973- la imagen es muy diferente

MES	DIRECCION	VELOCIDAD (Km/hora)
E	NW	45
F	E	45
M	E	33
A	N	33
M	S	56
J	N	68
J	NW	56
A	SW	56
S	W	56
O	W	68
N	SW	45
D	NE	33

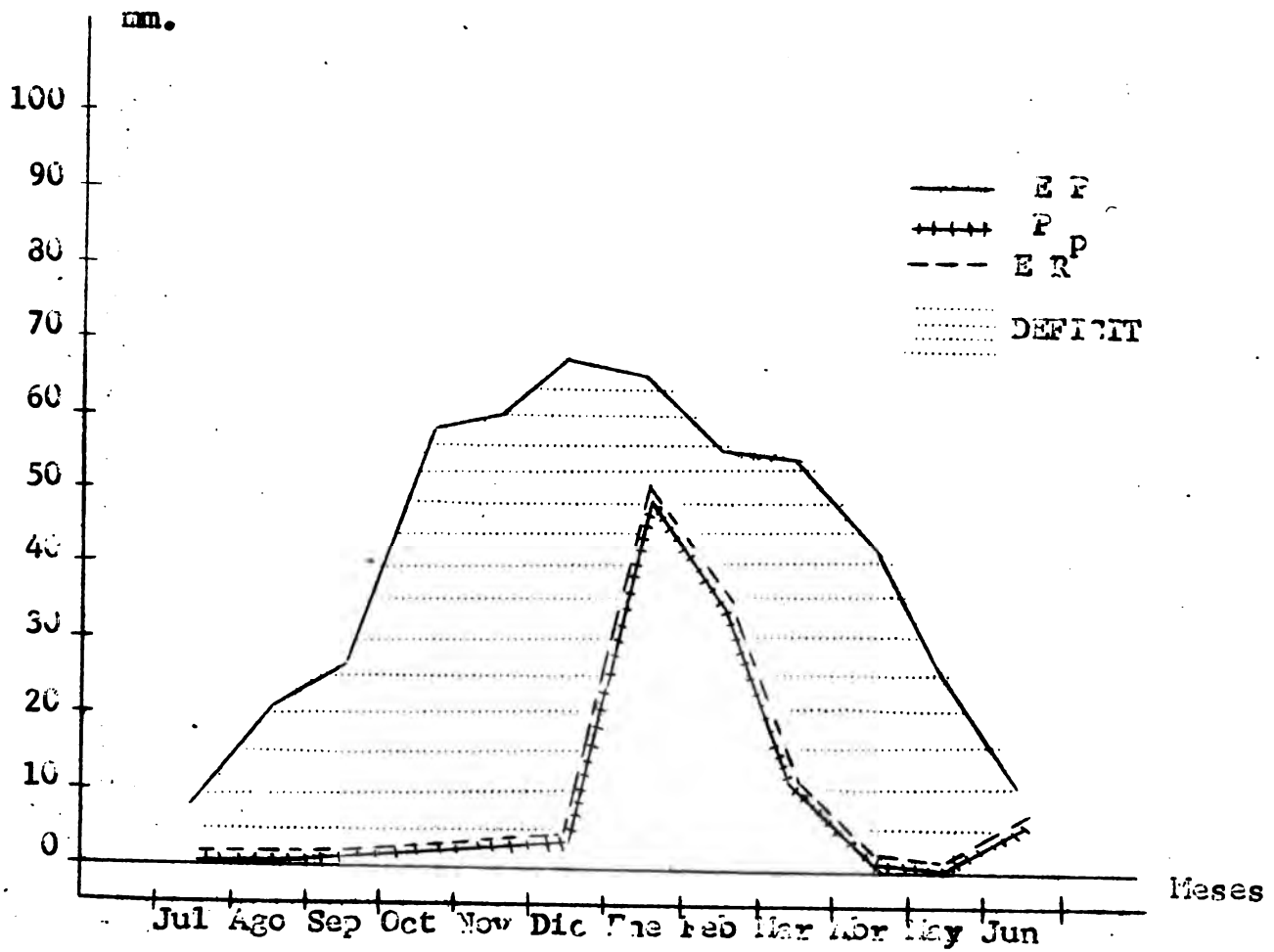
Merece destacarse, por último, que existen formas locales de viento Foehn. Este fenómeno tiene lugar cuando la circulación se produce desde zonas elevadas hacia otras considerablemente más bajas. En estos casos, el calentamiento adiabático es notable, generándose una masa de gran temperatura y baja humedad relativa.

BALANCE HIDROLOGICO

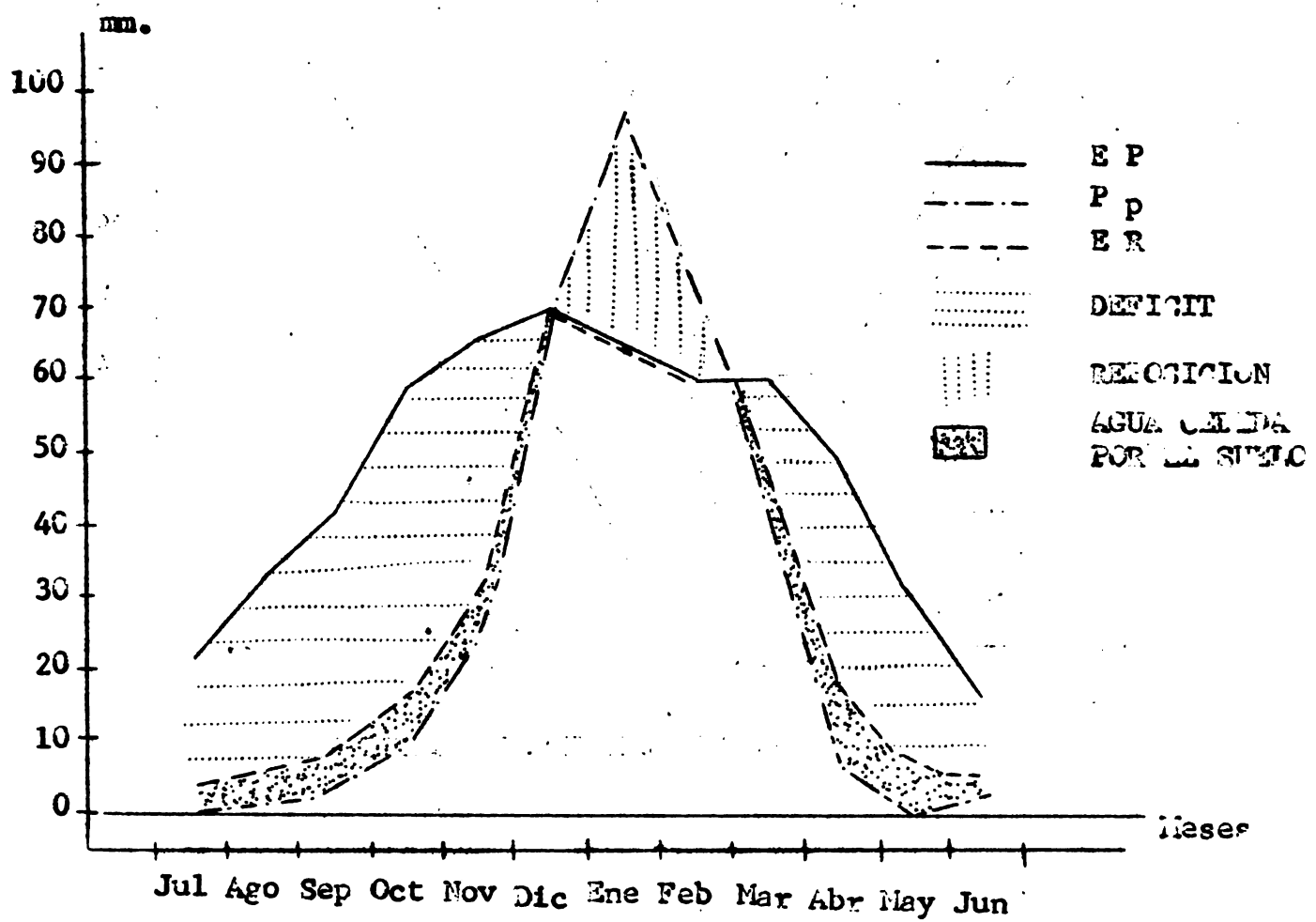
Como puede observarse en el mapa "Evapotranspiración potencial anual", la intensidad de dicho parámetro sigue en líneas generales, la distribución de temperaturas a la orografía.

Aunque no se cuente con suficientes valores para La Puna, la marcada disminución hacia el oeste, señalada por el mapa, parece

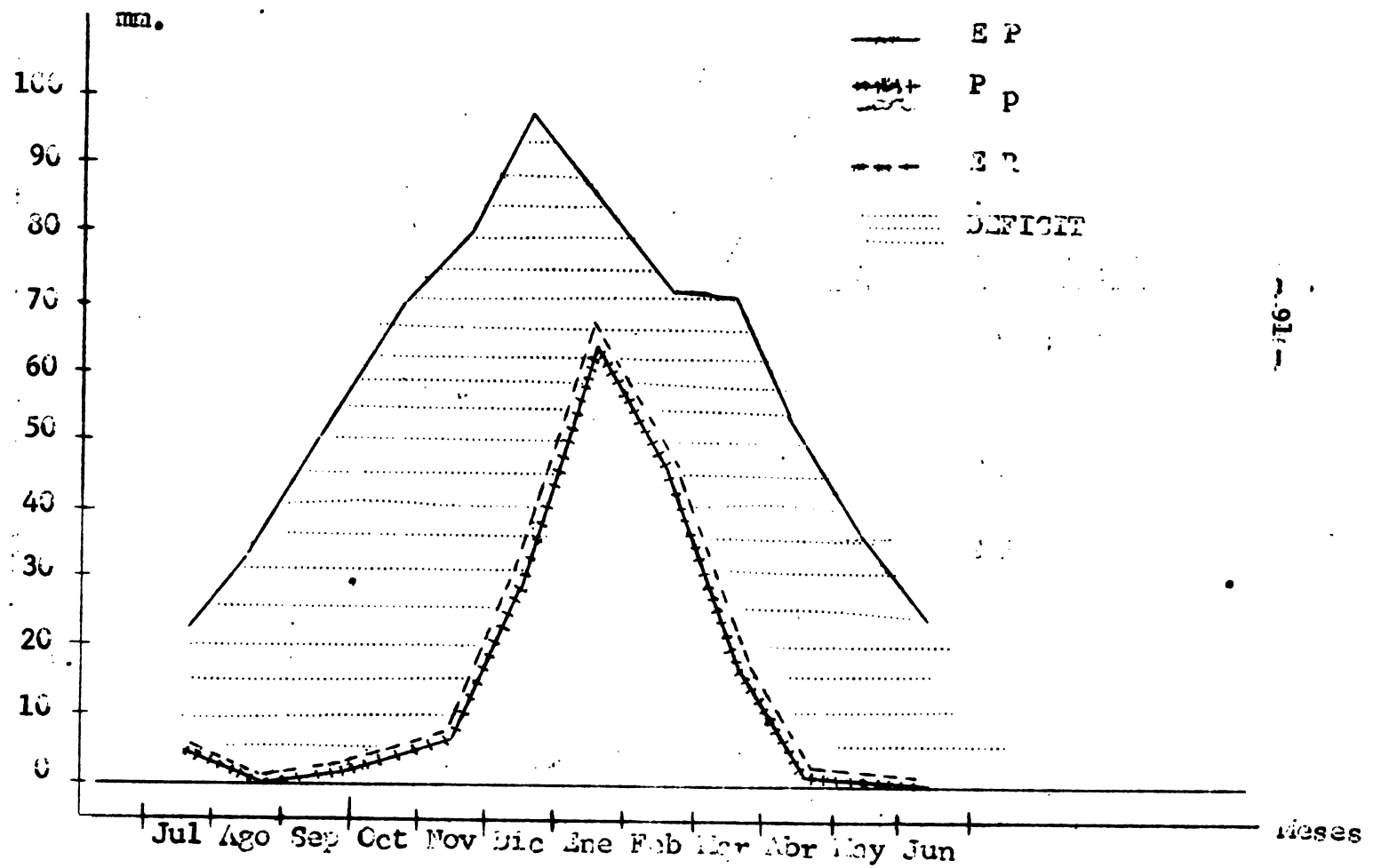
BALANCE HIDROLOGICO DE SUSQUES



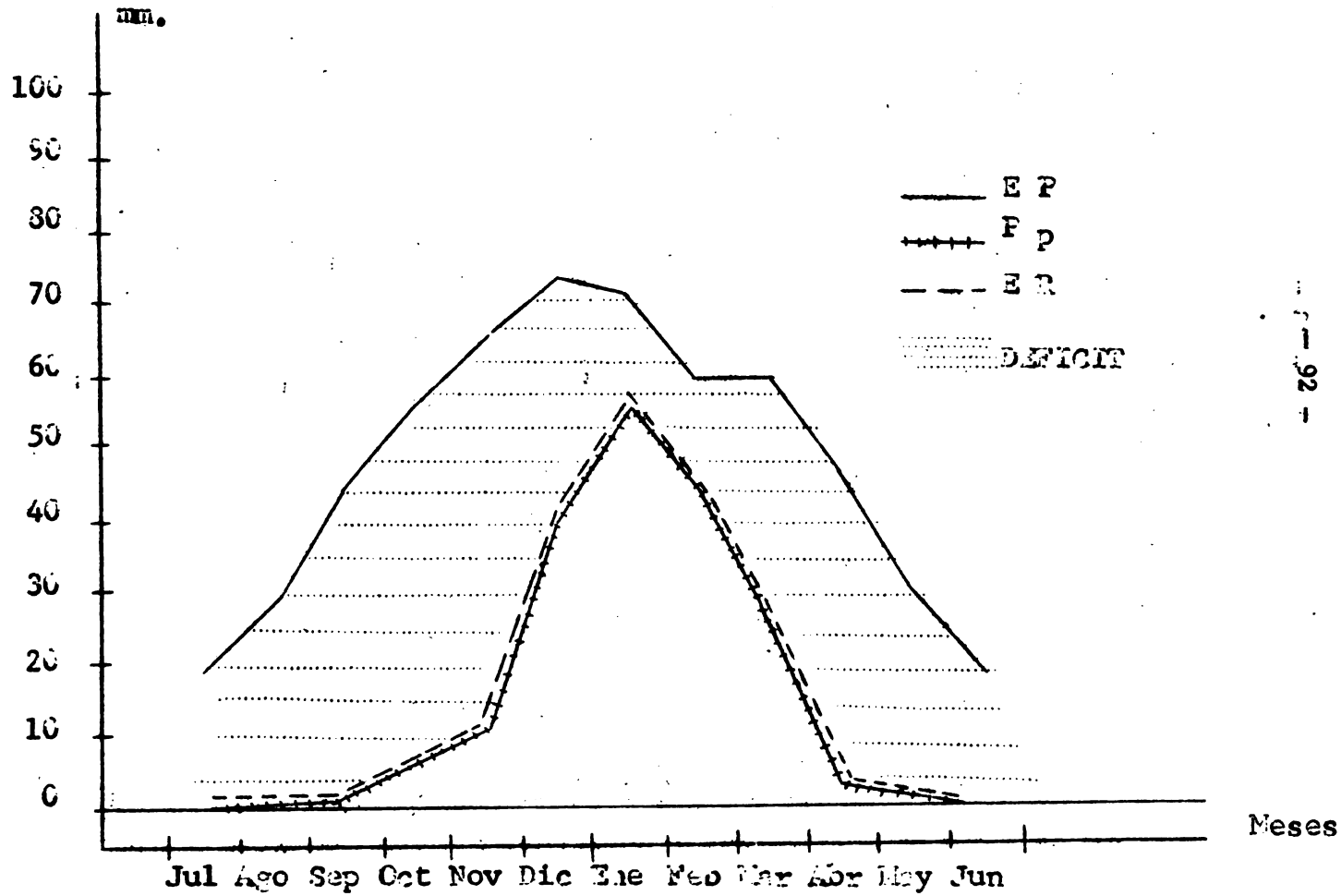
BALANCE HIDROLOGICO DE LA QUIACA



BALANCE HIDROLOGICO DE TUMBAYA



BALANCE HIDROLOGICO DE HUAHUACA



indicar la posibilidad de que pueda convertirse en un factor limitante para el crecimiento y desarrollo de los cultivos. La necesidad de por lo menos 500 mm de evapotranspiración potencial - anual, para la realización exitosa de agricultura, es un índice agroclimático normalmente aceptado y según los datos disponibles, en parte de La Puna deberían esperarse valores menores.

Sin embargo, es posible que los valores reales de evapotranspiración potencial, sean un poco mayores que los estimados mediante las fórmulas usuales, la de Thornthwaite en este caso, debido a la gran sequedad ambiental que acentúa considerablemente el hidrolapso. No debe olvidarse tampoco, el hecho de que la evaporación aumenta su intensidad a medida que disminuye la presión atmosférica, contribuyendo a acrecentar la magnitud de la evapotranspiración potencial en las regiones más elevadas de La Puna.

A fin de cuantificar la interacción entre la evapotranspiración potencial y la precipitación, se han graficado los balances hidrológicos de cuatro localidades de la zona altoandina jujeña. Dos de ellas - Susques y La Quiaca - se hallan situadas dentro - de La Puna y las otras dos - Humahuaca y Tumbaya - fuera de ella.

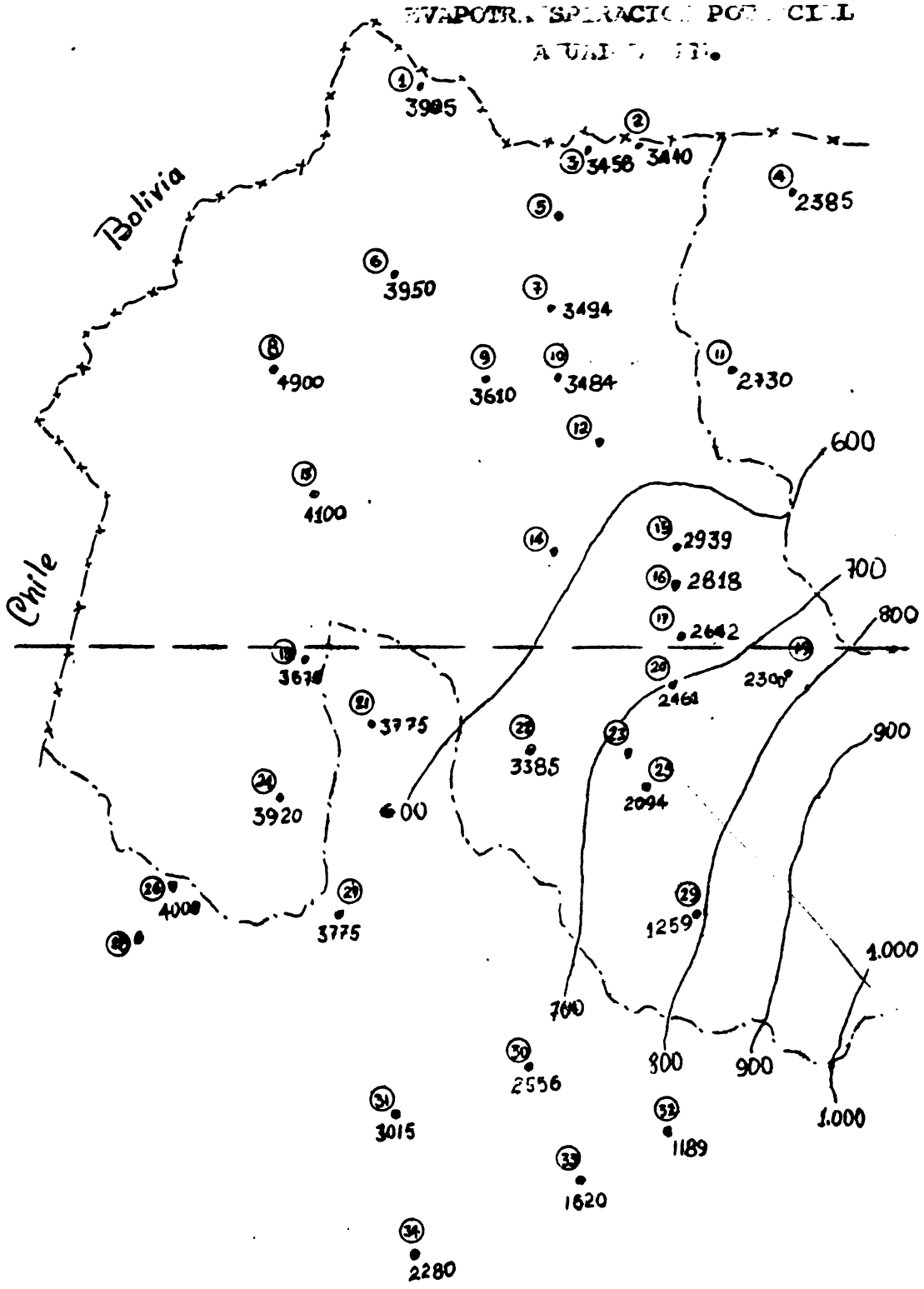
En el gráfico correspondiente, titulado "Balance Hidrológico", puede apreciarse el notable déficit hídrico que afecta a la casi totalidad de la zona altoandina jujeña. Aunque las precipitaciones - de régimen monzónico - son mayores en la estación cálida, cuando la evapotranspiración potencial alcanza la máxima intensidad, la mayor parte del agua recibida es utilizada por la evapotranspiración real, siendo escasa o nula la reposición de agua - al suelo. Por esta causa, durante la estación fría la evapotranspiración potencial, no puede ser satisfecha por las precipitaciones, cuya intensidad desciende prácticamente a cero; ni por el - suelo, que no ha podido almacenar agua durante la estación de las lluvias.

BALANCE HIDROLOGICO

Una visión panorámica de esta situación puede adquirirse observando los mapas: "Evapotranspiración Real Anual", "Deficiencia de Agua Anual" y "Deficiencia de Agua".

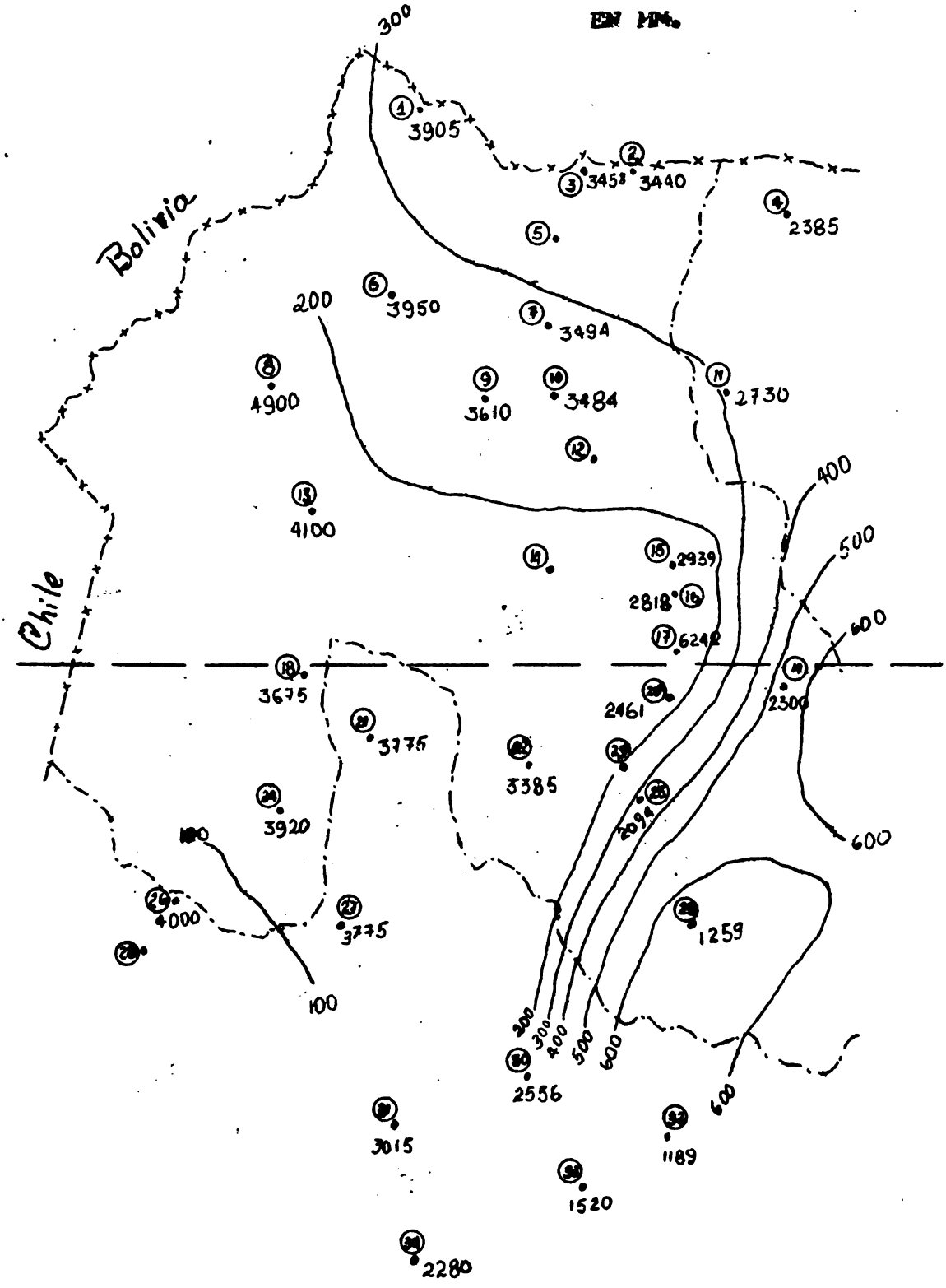
Según la clasificacion climática de Thornthwaite, la zona queda comprendida entre los índices hídricos de -20 y -60, o sea de semi-árida a árida.

EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL
ANUAL (mm)

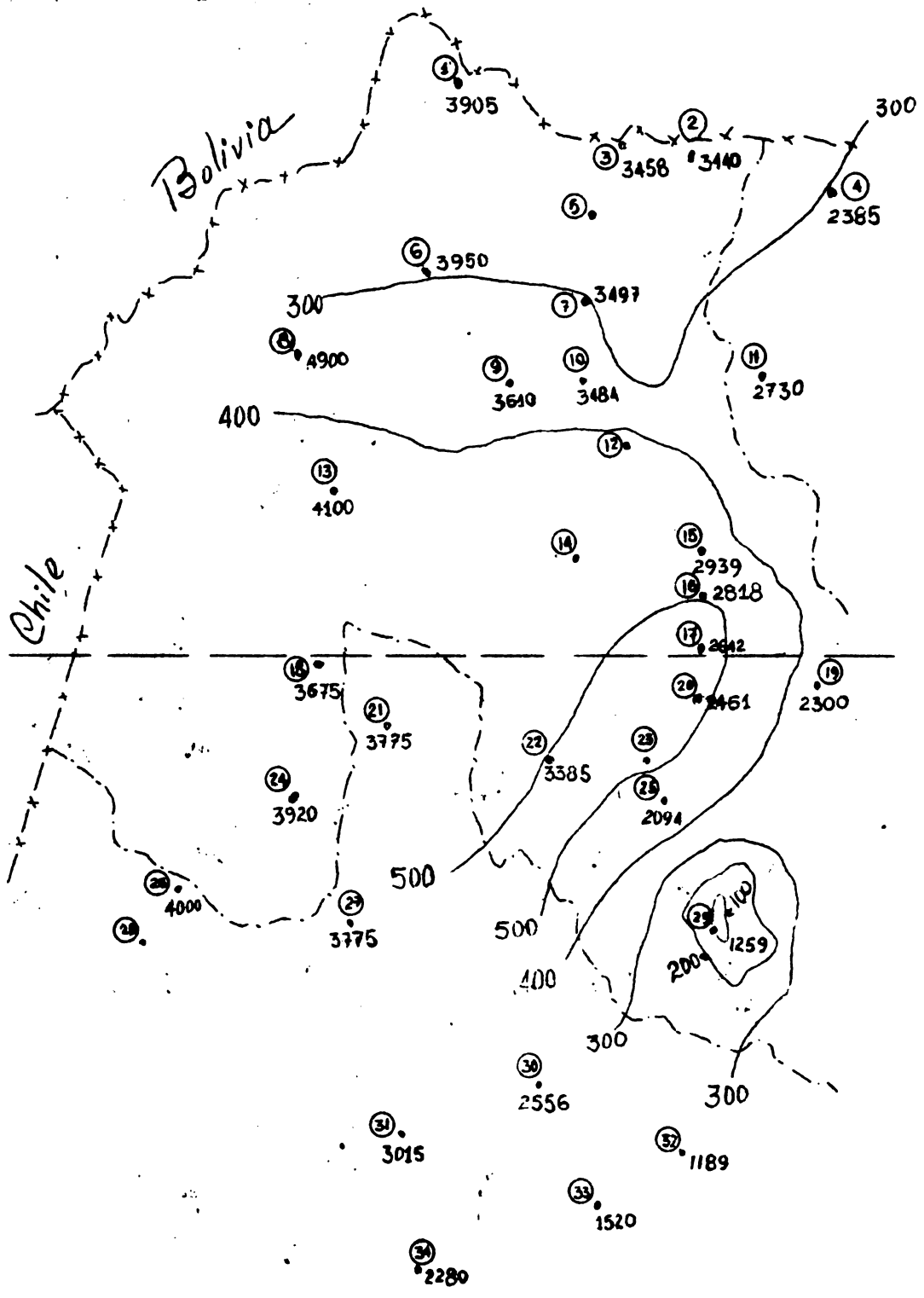


EVAPOTRANSPIRACION REAL ANUAL

EN MM.

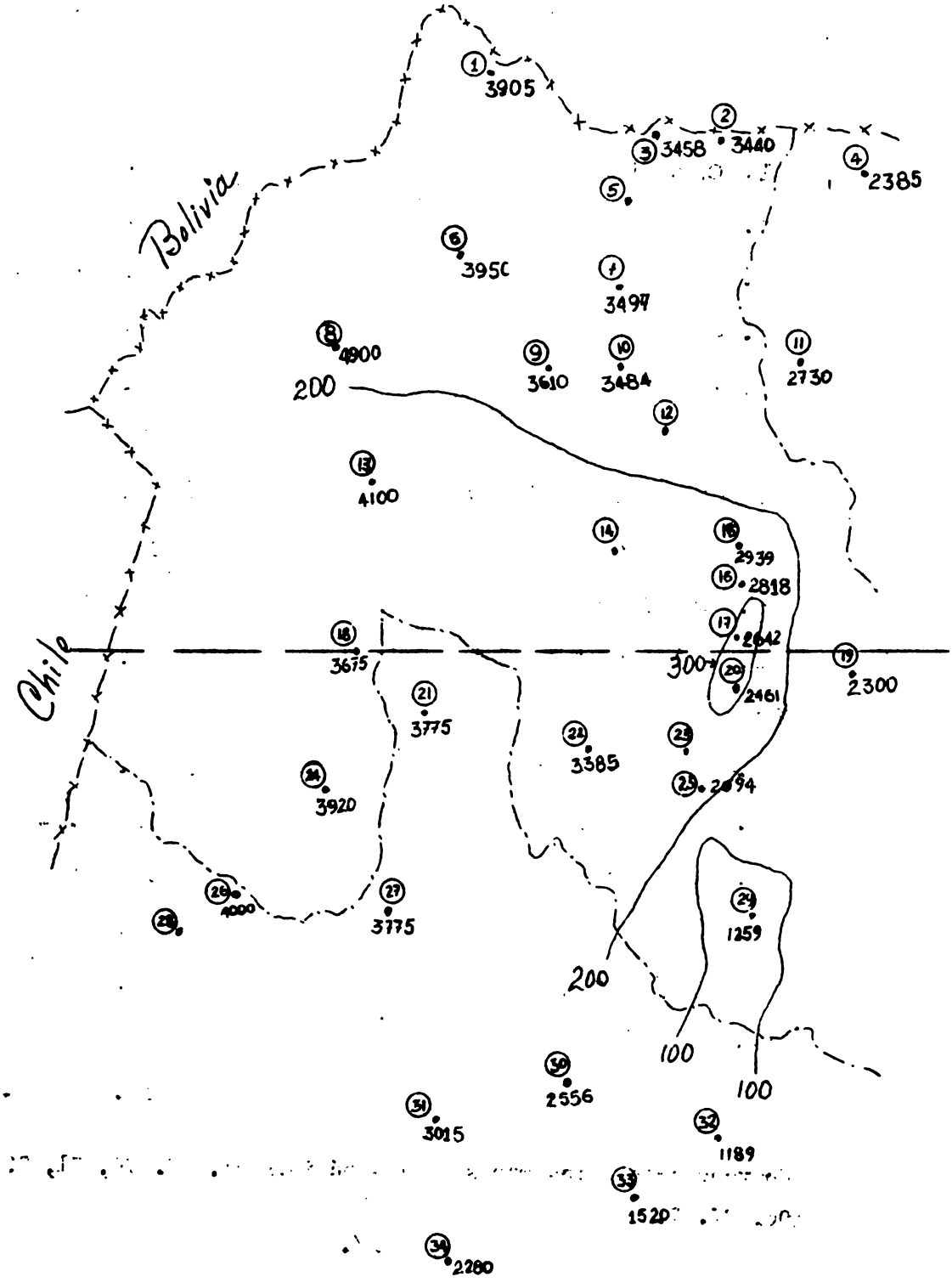


DEFICIENCIA DE AGUA ANUAL EN MM



DEFICIENCIA DE AGUA EN M.

(Octubre a Marzo)



1. Catalina
2. Yavi
3. Quizca
4. Sta. Victoria
5. Pumahuasi
6. Rinconada
7. Pueblo Patricios (P. del Vaqueriz)
8. Mina Proquitos
9. Cochinoca
10. Abra Pampa
11. Iruya
12. Tres Cruces
13. Coranzuli
14. El Aquilar
15. Humahuaca
16. Aquia
17. Huacalera
18. Susques
19. Pampichuela
0. Tilcara
21. Cobres
22. Tres Morros
23. Puvmamavez
24. Sey
25. Tumbaya
26. Cauchavia
27. San Antonio de los Cobres
28. Laguna Seca
29. S.S. de Jujuy
30. Gi anual Sole
31. La Poma
32. Salta
33. Campo Quijano
34. Cachi.

Convenciones a los mapas de las páginas 61, 67, 70, 71, 72, 77, 78, 95, 96, 97,98.

./.

CONCLUSIONES

El análisis llevado a cabo con los parámetros disponibles, e interpretado según el criterio convencional, ha arrojado el mismo resultado que en otros trabajos similares. Para la ley de la Climatología clásica, la zona altoandina jujeña va desde el árido templado hasta el árido frío, creando una imagen que permite dar muy pocas esperanzas a su desarrollo agropeduario.

Sin embargo hay ciertas circunstancias que parecen indicar, que las condiciones reales pudieran ser más benignas que las señaladas por los datos meteorológicos usuales.

Normalmente se relacionan las posibilidades de difusión de cultivos y animales domésticos, con la existencia de condiciones de temperatura y humedad favorables. En lo que refiere a temperatura, el análisis de los datos de temperatura del aire señala condiciones deficitarias para la mayor parte de los cultivos.

Sin embargo cabe preguntarse, si la temperatura medida en - abrigo meteorológico - que para estudios realizados a nivel del mar constituye un excelente índice bioclimático - conserva sus bondades en lo que hace a situaciones de altura. En el primer caso se supone con bastante exactitud, que la temperatura del aire medida en el abrigo meteorológico y con instrumental protegido de los rayos solares, es representativa de las condiciones térmicas a que se vería sometido un cultivo en el mismo lugar.

En el caso de la zona altoandina en cambio, se presentan fuertes evidencias de que entre la temperatura del aire - a la sombra - y la temperatura de un cultivo - al sol - pueden existir diferencias notables. No parece aventurada, de acuerdo con el comportamiento evidenciado por algunos cultivos, la hipótesis de que durante el día, el intenso goce de radiación podría compensar en gran parte las condiciones térmicas, aparentemente adversas.

Durante la noche, no obstante, restaría por resolver el problema del marcado descenso térmico producido por la fuerte irradiación. Sin embargo, no sería imposible que en lugares seleccionados por sus condiciones de buena exposición, a los rayos solares, como son las pendientes que miran hacia el norte, pudiera llevarse a cabo una adecuada modificación del microclima, que mitigase esta adversidad.

Con respecto al balance hidrológico de la zona, no cabe duda lamentablemente, de que las condiciones de aridez mencionadas son reales.

Sin embargo, el agua es el elemento climático mejor manejado por el hombre, mediante las técnicas de riego, y existen circunstancias que pueden favorecer en gran medida, su aplicación y resultados.

Los déficits hídricos de la zona, si bien son porcentualmente elevados, quedando sin satisfacer entre el 40 y el 60% de la demanda atmosférica, son relativamente bajos en valor absoluto, excediendo rara vez el nivel de 400 mm anuales. Por esta razón, la lámina de agua necesaria para satisfacer los requerimientos hídricos de los cultivos, es de espesor muy moderado, disminuyendo así las dificultades que puedan presentarse en su obtención y manejo.

Existe además, un fenómeno que se presenta cuando áreas considerables son puestas bajo riego y que consiste en una disminución de la intensidad de la evapotranspiración.

Dicho parámetro depende en gran parte de la capacidad de la atmósfera para absorver vapor de agua; es decir, de la existencia de un déficit de saturación. Al regarse un área de extensión considerable, el agua evaporada hace disminuir - en gran medida - el déficit de saturación original, limitando la intensidad de la evapotranspiración.

Es muy frecuente que los requerimientos de riego, determinados en condiciones de aridez, resulten excesivos cuando la iniciación del riego disminuye la sequedad del ambiente. Esta transformación del ambiente se ha evidenciado en forma muy notable, en el Alto Valle del Río Negro. En la zona altoandina jujeña cabe esperar una respuesta aún más notable, ya que los déficits de saturación del aire, son de por sí pequeños debido a su baja temperatura. No debe olvidarse tampoco el efecto moderador del riego sobre la intensidad de las heladas.

Es muy importante tener en cuenta, que estas consideraciones tienen un carácter hipotético. El mayor interrogante continúa siendo el comportamiento de los cultivos y especies productoras de forrajes, frente a las peculiares condiciones climáticas de la zona altoandina jujeña.

Debe hacerse notar, que los datos disponibles - aunque permiten abrigar una buena dosis de optimismo - son de naturaleza empírica y su evaluación ha sido realizada en forma subjetiva, con grandes probabilidades de una predisposición favorable por parte del observador.

Por estas circunstancias, se considera que el procedimiento más seguro para dilucidar este punto, es la realización de ensayos biometeorológicos con los cultivos y especies forrajeras susceptibles de ser introducidos. Estos ensayos, realizados en diferentes lugares y exposiciones y con cierto número de épocas de siembra, permitirán expresar sus requerimientos climáticos mediante índices bioclimáticos adecuados a las condiciones imperantes.

El logro de este objetivo, unido a un mejor relvamiento climático, permitirá llevar a cabo la sistematización agroclimática de la zona altoandina jujeña.

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

- ARCHIVO AGROECOLOGICO ARGENTINO: Datos Meteorológicos de la Zona Altoandina Jujeña.-

- BURGOS, JUAN J. - "Las Heladas en la Argentina" - Colección Científica del INTA - 1963.-

- CHIOZZA, ELENA M. y VAN DOMSELAAR, ZUNILDA - "Clima". La Argentina. Suma de Geografía. Tomo III Ediciones Peuser - 1958.

- DE FINA, ARMANDO, GARBOSKY, ANTONIO y SABELLA, LUIS - "Difusión geográfica de Cultivos Indices en las provincias de Jujuy y Salta y sus causas". Instituto de Suelos y Agrotecnia. Publicación Nº 67-1960.

- DE FINA, ARMANDO - "Cálculo de temperatura medias de localidades carentes de observaciones termométricas". Instituto de Suelos y Agrotecnia. Publicación Nº 66.

- PROHASKA, FEDERICO y UGARTECHE de GARCIA, MARIA TERESA- "Gradiente Vertical de Temperatura en la Zona Central de la Cordillera". Meteoros. Año I. Nº 4.

- PROHASKA, FEDERICO - "Algunos Aspectos del Clima de la Alta Cordillera y de La Puna Argentina".

- SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL - "Estadísticas Climatológicas e Hidrológicas".

-.-.-.-.-.-.-.-.-.-.-.-.-.

M.-

PREGUNTAS

Dr. Ruíz

1. Cuántas especies forrajeras más comunes y cultivadas existen?

R. Que, se ensayaron más de 150 especies, pero tan solo 5 especies son las más utilizadas. Ellas son Agropisum, Eragrostis; en las partes más húmedas está la Festuca arundinaceae, y la Alfalfa en los lugares de escasa salinidad.

2. Cuáles soportan la sequedad?

R. El pasto llorón.

Dr. Sumar

1. Existe algún programa encaminado a trabajar en cruzamiento, manejo y alimentación?

R. Si existe programas de trabajo en praderas, selección, razas de animales y muy poco de alimentación.

Dr. Tapia

1. Existe trabajos con plantas nativas y cuáles son las más importantes?

R. Unicamente se ha iniciado trabajos con Stipas.

Dr. Namoc Alva

1. Existe alguna entidad encargada del programa de diagnóstico de Recursos Naturales Renovables?

R. Nó.

PREGUNTAS

Dr. Namoc Alva

2. La Universidad de Jujuy está trabajando en ese programa?

R. Si.

Dr. Cardozo

1. Es posible apoyar más un programa para incrementar las llamas que los ovinos? cuál es su criterio al respecto.

R. Es muy difícil apoyar más un programa para las llamas, por la indiosincracia del campesino, pero se está trabajando en ella.

Dr. Phanor

1. Felicita a los autores del informe, en especial por los programas agroecológicos, y solicita copia del mismo

Dr. Pozueco

Todos los trabajos serán publicados en las memorias.

./.

BOLIVIA

INFORME DE LA INVESTIGACION FORRAJERA DE LOS ANDES ALTOS DE BOLIVIA

Por :

HUGO MENDIETA P. (x)

Ing.

CONDICIONES GENERALES.

La región alto andina de Bolivia comprende los departamentos de La Paz, Oruro, Potosí y parte de los departamentos de Cochabamba y Chuquisaca, forma parte de esta zona la meseta altiplanica y las partes montañosas de las cordilleras oriental y occidental.

El altiplano se origina en el nudo de Apolobamba a 14º de latitud sud (Perú). En Bolivia comienza en la población de Suches a 14º 50' de latitud sud y 69' 30" de longitud oeste. Al sud se extiende hasta el norte argentino y al oeste limita con la República de Chile.

Las alturas sobre el nivel del mar disminuyen de norte a sud y van desde 4.000 m. (Lago Titicaca) a 3.500 en la zona sud.

Del total de la superficie territorial de Bolivia, el altiplano ocupa aproximadamente el 14% o sea 14.275.000 Has. de las cuales el 63% se dedica a la agricultura y ganadería, mientras que el resto 37% esta ocupada por zonas montañosas superiores a 4.500 m., lagos y salares. Bioclimáticamente es una zona semi árida, fría con un ecosistema degradado donde la actividad primaria del habitante rural es la cría de ovinos, camélidos y bovinos y una agricultura tradicional.

(x) Técnico Encargado del Departamento de Pastos y Forrajes de la Estación Experimental "Patacamaya", dependiente del Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios.

El altiplano boliviano puede dividirse en tres zonas con características más o menos definidos: Altiplano Norte, Centro y Sud. La temperatura media anual varia entre 8,7ºC en al altiplano norte, 10,5% en el centro y 14ºC. en la zona sud.

La precipitación pluvial disminuye al igual que la altitud en dirección sud. En el altiplano norte influenciada por el Titicaca llueve entre 500 a 600 mm., en el centro que comprende el Departamento de Oruro y parte de La Paz, la precipitación alcanza a un promedio anual de 350 mm. y finalmente en el sud no pasa de los 200 mm.

Las formaciones vegetales del altiplano son de carácter xerofítico entre los que figuran algunas gramíneas altas como la Festuca orthophyla, Stipa ichu que forma inmensos pajonales, Stipa mucronata, Nasella spp y otras especies de calamagrostis, luego se tiene las gramíneas de porte bajo como Distichllis humilis, Mulembergia fastigiata y Bouteloua simplex.

El matorral es otra formación vegetal constituída por diferentes especies de Tola (Lepidophyllum cuadrangulare, Sacaris microphylla) y Margiricarpus cristatus.

En la región del Sajam y otras se encuentra una especie de gran importancia la "Koñhua" (Polilepsis incana) usada como combustible en los Departamento de Oruro y La Paz.

En el altiplano norte y centro predominan los bofedales formados por un mal drenaje de aguas.

Los suelos del altiplano pueden clasificarse en cuatro: los Solonchak al sud, Chestrut y Sierosen al Centro y los Boga en áreas relativamente importantes al norte que forman los bofedales con abundante materia orgánica.

Cuatro Estaciones Experimentales, todas dependientes del Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios están ubicadas en diferentes puntos de los Andes Altos de Bolivia. La Estación Experimental "Belén" en el altiplano norte, se dedica a la investigación de

cereales, forrajes, alpacas y últimamente a la producción lechera con la raza "Pardo Suizo". La Estación Experimental "Patacamaya", al centro, que fué creada con fines de investigación en ganado ovino, llamas y forrajes. La Estación Experimental "Chiñoli" al sud, que realiza estudios en papa, trigo, ganado ovino, cabras y forrajes, Finalmente la Estación Experimental "Toralapa" situada en parte alta de Cochabamba, se dedica a la investigación en papa, forrajes, animales y forrajes perennes.

Estas cuatro estaciones están ubicadas a alturas mayores de los 3.000 m.s.n.m. En lo que se refiere a mejoramiento de la ganadería ovina se han obtenido resultados bastante satisfactorios tanto en producción de carne, lana, animales de doble propósito con pesos notables al nacer y destete, esto indudablemente a ido acompañado de un mejoramiento de los forrajes tanto en el aspecto cuantitativo como en el cualitativo.

La introducción de especies y variedades de gramíneas y de leguminosas hasta el momento ha constituído el único método para aumentar la producción de forrajes. La alfalfa de la cual la literatura indica adaptaciones a alturas no mayores de 3.000 m., sin embargo, en el altiplano se ha sembrado y se produce alfalfa a alturas hasta de 3.800 m.s.n.m como resultado de los trabajos de introducción y adaptación que realizan las Estaciones Experimentales.

A continuación se presenta un cuadro de rendimientos de las principales variedades introducidas en condiciones de riego como en secano.

CUADRO Nº 1

RENDIMIENTO DE MATERIA SECA (x) DE 20 VARIEDADES DE ALFALFA EN LA ESTACION EXPERIMENTAL " PATACAMAYA "

RIEGO		SECANO	
VARIEDAD	Rendimiento Materia Seca (TM/Ha.)	VARIEDAD	Rendimiento Materia Seca (TM/Ha.)
Uinta	7.60	Vernal (Idaho)	2.01
Sonora	7.58	California Conmmon	1.57
Du-Puits	7.55	Delta	1.38
Caliverde	7.50	Ladak (Canadá)	1.38
Zia	7.31	Sud Cinti (Bolivia)	1.32
California Province	7.26	California Province	1.28
Cayuga (New York)	7.26	Talent	1.25
Pilca Butta	7.25	Cossack	1.22
Indian	7.25	Saranac	1.13
Saranac (New York)	7.25	W.L. 2029	1.21
California Common	7.21	Arequipa	1.13
New York	7.17	Sevelra	1.12
Moapa	7.14	Vernal	1.05
Cherokes	7.13	Beaver (Canadá)	1.00
Ranger	7.10	Narragansset	0.94
Hairy Peruvian	7.10	Oklahoma common	0.92
Lahontan	7.00	Nomad	0.90
Sud Cinti (Bolivia)	6.98	Beaver	0.82
Vernal	6.97	Sonora	0.75
Talent	6.93	Williamsburg Comercial.	0.73

(x) Promedio de 2 repeticiones.

Entre las gramíneas, el Pasto Llorón (Eragrostis curvula) ha logrado una excelente adaptación a las condiciones agroclimáticas del Altiplano de Bolivia. Esta especie registró rendimientos altos en comparación a otras especies nativas é introducidas. Las aplicaciones de 50 Kg/Ha. de fertilizante nitrogenado (Urea) elevó considerablemente su rendimiento.

Producción de semilla de Pasto Llorón

El Pasto Llorón produce semilla de alta calidad y pureza, cuando los factores de fertilidad, humedad y temperatura no son limitantes. La Estación Experimental "Patacamaya" en 1973 cosecho aproximadamente 500 Kg. de semilla de esta forrajera con una viabilidad del 90% para su distribución entre los ganaderos de la zona.

Actualmente se está conduciendo un ensayo de producción de semillas de Pasto Llorón empleando 4 tratamientos: riego, fertilización riego más fertilización y testigo. Los resultados no se conocen aún en términos de rendimiento por unidad de área.

RECUPERACION DE PRADERAS DE PASTO LLORON (ERAGROSTIS CURVULA).

Introducción.

El pasto lloron (Eragrostis curvula) es una especie con amplio márgen de adaptación a condiciones de baja temperatura y sequía a través de la mayor parte del año. Esta gramínea a logrado adaptarse a las condiciones agroclimáticas del altiplano central y otras zonas donde la humedad y temperatura son bajas.

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

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

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

Materiales y Métodos.

El estudio ha sido conducido en la Estación Experimental "Pataca maya" en una pradera de pasto llorón sembrada el año 1964, la misma que fué sobrepastoreada y como consecuencia se registró una considerable disminución de plantas.

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

- Testigo (T)
- Rastrado (R)
- Subsolado (S)
- Resiembra (Re)
- Fertilización (F)
- Rastra - Subsolado (R + S)
- Rastra - Fertilización (R + F)
- Resiembra - Fertilización (Re + F)
- Subsolado - Fertilizado (S+F)
- Rastra - Subsolado - Fertilización (R + S + F)

El subsolado fué realizado a una profundidad y distancia de 0.50. y 1m. respectivamente. La resiembra efectuada con 1 Kg. de semilla/Ha. después de una lluvia. Para cubrir la semilla en el suelo, se introdujeron ovinos antes y después del boleo. El tratamiento rastra consistió en rastrear la pradera después de una lluvia.

La fertilización consistió en incorporar a la pradera 50 Kg. de N. (Urea 45%). El resto de los tratamientos obviamente consistieron de la combinación de los anteriores. Los diferentes tratamientos se -

efectuaron entre el 18 y 30 de diciembre de 1972. Las evaluaciones de campo consistieron en:

- Determinación de rendimiento en materia seca
- Altura de planta
- Macollaje.

Las mencionadas evaluaciones fueron hechas en una superficie de 25 m^2 con 4 repeticiones

Resultados y Discusión.

El experimento tuvo una duración de dos años (1973-74). En los Cuadros 2, 3 y 4 se muestran los resultados obtenidos en términos de materia seca, altura de planta y macollaje promediados de los dos años de observación.

Rendimiento materia seca.

CUADRO Nº 2

RENDIMIENTO DE MATERIA SECA DE PASTO LLORON BAJO DIFERENTES TRATAMIENTOS Kg/Ha.

TRATAMIENTO	AÑOS 1973	1974	TOTAL	PROMEDIO
T	308	296	604	302
R	360	336	696	348
S	320	805	1.125	562
Re	200	341	541	270
R+S	288	1.096	1.384	692
F	1.088	503	1.591	785
R+F	852	565	1.417	708
S+F	532	922	1.454	727
Re+F	916	442	1.358	679
R+S+F	776	1.301	2.077	1.038

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

La interacción Subsolado - fertilizante fué inferior al tratamiento fertilizante. Esto probablemente se debió a que el subsolado disminuyó la población de plantas.

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

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

El análisis de varianza para el rendimiento en materia seca en el segundo año de observación fué altamente significativo (P 0, 01).

Altura de planta.

Los resultados del cuadro 3 corresponden a un promedio de 4 repeticiones.

CUADRO Nº 3

ALTURA DE PLANTA EN IO TRATAMIENTO DE RECUPERACION DE PASTO LLORON

TRATAMIENTO	ALTURA DE PLANTA (cm.)		
	Año 1973	Año 1974	Promedio
T	67	24	45
R	61	24	42
S	59	49	54
Re	57	24	40
R + S	55	60	57
F	78	30	54
R + F	72	40	56
S + F	66	62	64
Re + F	75	40	57
R + S + F	75	73	74

El cuadro 3 muestra la misma tendencia de los tratamientos mostrados en la producción de materia seca. Durante el segundo año de observación las alturas en el tratamiento subsolado y éste asociado con N superaron al resto de los tratamientos.

Macollaje.

El macollaje estuvo positivamente relacionado con la fertilización en el primer año y en el segundo año con el subsolado, tal como se puede ver en el cuadro Nº 4. Por otra parte en los surcos hechos con el subsolado se observó un elevado número de plántulas de Pasto Llorón como consecuencia de la resiembra natural.

CUADRO Nº 4

NUMERO DE MACOLLOS POR PLANTA POR TRATAMIENTO EN LA RECUPERACION DEL PASTO LLORON

TRAMIENTO	1er. Año	2do. Año	Promedio	Ubicación
T	41	40	40.5	8
R	40	41	40.5	8
S	38	62	50.0	4
Re	42	40	41.0	7
R + S	39	70	55.0	2
F	55	46	50.5	3
R + F	54	43	48.5	6
S + F	48	50	49.0	5
Re + F	55	45	50.0	4
R + S + F	65	80	72.5	1

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

Conclusiones.

En base a los dos años de observación se puede concluír lo siguiente.

1. El fertilizante nitrogenado influyó positivamente en el rendimiento de materia seca, altura de planta y macollaje durante el primer año.
2. La capacidad recuperativa en el tratamiento subsolado, se manifestó en el segundo año.
3. El nitrógeno tuvo su efecto residual durante el segundo año de observación razón por la cual tuvo un rendimiento medio entre todos los tratamientos.

4. El subsolado, cuando existe, una adecuada distribución de lluvias es una práctica apropiada para la resiembra natural del Pasto Llorón.

Sumario.

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

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

Bibliografía

1. ALLRED, K. R., 1970. Report of Forage Specialist activities. Utah State University Contract. La Paz, Bolivia. Utah State University - USAID/Bolivia. Contract USU Series 6/70. 52 p.

2. CORO, S. y L. CHACON. 1966. Departamento de Forrajeras. Patacamaya, Bolivia, Estación Experimental Ganadera. Informe Anual 1965/66: pp 60-92.

PRODUCCION DE CARNE OVINA CON PASTO LLORON (ERAGROSTIS CURVULA) FERTILIZADO.

Antecedentes.

En Bolivia especialmente en el Altiplano ha sido ampliamente pro-

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

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

Dávila (1970), estudiando la producción de carne con ovinos Romey Marsh en la Estación Experimental de San Jorge (Colombia) a 3.000 m.s.n.m. encontró ganancias diarias de 117 Gr. con aplicación de 1.000 Kg. de Escorias Thomas, 50 Kg. de nitrógeno y 50 Kg. de K 20 por hectárea a una pradera nativa, obteniendo una capacidad de sostenimiento de 9.7 animales por hectárea. Mientras que las ganancias diarias en la misma parcela sin aplicación de fertilizante alcanzaron a 94 Gr. con una capacidad de carga de 5.9 animales/Ha/año. En el primer caso la producción de carne/Ha/año fué de 411 Kg., mientras que en la parcela testigo obtuvo una producción de 219 Kg/Ha/año.

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

Materiales y Métodos.

El ensayo fué conducido en la Estación Experimental "Patacamaya", zona caracterizada por temperaturas bajas y un período corto de lluvias que se distribuye de diciembre a marzo.

El objetivo que se persiguió fué conocer el valor del Pasto Llorón en términos de producción de carne ovina, bajo el sistema de pasto

reo rotativo, para tal fin, se utilizaron 40 ovinos de raza "Corriedale" de la misma edad, tratados contra parásitos externos e internos. - Para el pastoreo se empleó alambrada transportable con la que se hicieron potreros de 2.500 m^2.

Los tratamientos fueron:

a) Una hectárea de pradera fertilizada con 50 Kg. de nitrógeno - (Urea 45%) y

b) Dos hectáreas de pradera sin fertilización.

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

El análisis de suelo dió un pH de 6,5 que es ligeramente ácido, - pobre en contenido de nitrógeno, fósforo en un nivel bajo y potasio — cambiable en una cantidad adecuada.

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

Resultados y Discusión.

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

CUADRO Nº 5

RENDIMIENTO DE MATERIA SECA, VERDE Y AREA PASTOREADA

	Fertilizada 1 Ha.	Testigo 2 Has
Superficie pastoreada (Ha.)	1.0	2.0
Rendimiento materia verde (Kg.)	4,704	2,150
Materia seca (%)	40,6	44,7
Rendimiento materia seca/Ha.	1,910,0	460,33
Rendimiento materia seca (Kg.)	1.910,0	938,7

Los rendimientos de materia seca/Ha. han sido determinados en base a cortes de áreas protegidas por jaulas al final del pastoreo de cada parcela. En el cuadro Nº 5 se observa que el área pastoreada en el testigo fué el doble que en fertilizado. Por otra parte el rendimiento de materia seca con aplicación de nitrógeno fué 406,9% más que el testigo, cuyo aumento se traduce en mayor ganancia de peso diario y consiguientemente en una mayor producción de carne por unidad de superficie.

Ganancia de peso y capacidad de carga.- En el siguiente cuadro se muestran los resultados obtenidos de 20 animales en un sistema de pastoreo rotativo.

CUADRO Nº 6

GANANCIAS DE PESO Y CAPACIDAD DE CARGA EN UNA PRADERA DE PASTO LLORON.

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

(x) Datos expresados en Ha.

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

Se lograron ganancia de peso de 91 y 35,7 Kg/Ha. durante el tiempo que duró el ensayo, o sea aproximadamente 256% más de carne por -

hectárea en el fertilizado que en el testigo; mientras que las ganancias diarias de peso fueron del nivel de 69,6 y 53,8 Gr. día por animal en fertilizado y testigo respectivamente. Esto sugiere que el Pasto Llorón fertilizado con nitrógeno y manejado adecuadamente dá resultados satisfactorios.

Por otro lado la capacidad de carga de 1.8 se elevó a 4.6 con la aplicación de nitrógeno.

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

Análisis bromatológico.

El análisis bromatológico del Pasto Llorón ha sido hecho en base a materia seca cuyos resultados se presentan en el Cuadro Nº 7.

CUADRO Nº 7

ANALISIS BROMATOLOGICO DEL PASTO LLORON

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

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

Conclusiones.

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

1. La fertilización nitrogenada incrementa la producción de materia seca en un 406,9% más que el testigo por unidad de superficie.

2. El Pasto Llorón es una forrajera para producción de carne ovina tanto fertilizado (50 Kg. de N/Ha.) como sin fertilizar bajo el sistema de pastoreo rotativo.

3. Las diferencias de producción de carne por hectárea en los dos tratamientos son significativamente diferentes (P 0.01).

4. La fertilización nitrogenada aumenta la capacidad de carga del Pasto Llorón de 1.8 cabezas/Ha./Año, en el testigo a 4,6 cabezas/Ha./Año en el fertilizado.

Sumario.

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

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

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

La producción de materia seca en las parcelas fertilizadas fué de 1.910.0 Kg./Ha. contra 496.3 del testigo o sea 406,9% más que el testigo. Los aumentos de peso total, peso diario y capacidad de carga tuvieron la misma tendencia que el rendimiento de materia seca en los tratamientos fertilizado y testigo.

Bibliografía.

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

EFECTO DE TRES ESTADOS VEGETATIVOS DE LA ALFALFA EN LA TIMPANIZACION DE OVINOS.

Introducción.

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

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

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

CUADRO Nº 8

MORTALIDAD DE OVINOS DEBIDOS AL TIMPANIZMO (%)

AÑO	MORTALIDAD (%)
1961 - 1962	29,3
1963 - 1964	38,9
1965 - 1966	12,3
1966 - 1967	10,9
1967 - 1968	21,8
1961 - 1968	22,6

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

Dougherty (1970), indica que el estado fisiológico de la planta en el momento en que es consumido por el animal tiene gran significación en el proceso de timpanización de los rumiantes, posiblemente por contener cantidades mayores de las sustancias productoras del timpanizmo (Flavones y saponinas).

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

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

Materiales y Métodos.

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

Los animales fueron pastoreados entre las 10:30 de la mañana. El tiempo de consumo de alfalfa fué de 15, 12 y 12 minutos para los tres

tratamientos respectivamente. Cuando los animales dejaron de consumir alfalfa e iniciaban a alimentarse con pasto nativo fueron sacados de la alfalfa, lo que generalmente coincidió con la manifestación de los primeros sintomas de timpanismo.

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

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

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

Resultados y Discusión.

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

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

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

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

Frecuencia de timpanización y consumo.

Los resultados de timpanización se presentan en el cuadro 9 y co

rrespondon a observaciones de 9 animales, puesto que un animal murió el segundo día de iniciado el experimento.

CUADRO Nº 9

FRECUENCIA DE TIMPANIZACION Y CONSUMO DE MATERIA VERDE EN TRES ESTADOS VEGETATIVOS DE ALFALFA.

Nº de animal	Estado Vegetativo					
	Rebrote		Corte		Maduro	
	Frecuencia	Consumo Gr.dia	Frecuencia	Consumo Gr/dia	Frecuencia	Consumo Gr/dia
1	3	450	4	334	4	345
2	4	473	4	283	2	339
3	3	216	2	190	1	282
4	4	305	1	255	3	341
5	3	300	1	337	2	300
6	3	280	3	303	1	127
8	4	530	4	708	4	535
9	3	512	4	465	4	220
10	4	500	4	460	4	425
Promedios	3,4	396	3	376	2,8	325

El anterior cuadro muestra una relación entre consumo y timpanismo o sea que a un mayor consumo corresponde una mayor frecuencia de timpanización. El análisis de correlación entre el consumo y frecuencia detectó significación al nivel de P .05 (r = 0,4006).

Por otra parte en el cuadro se registra mayor número de frecuencias y consumos en el estado tierno, disminuyendo a medida que avanza la madurez de la planta.

Temperatura y frecuencia.

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

CUADRO Nº 10

FRECUENCIA DE TOTAL DE TIMPANIZACION, TEMPERATURA Y % MUERTOS.

Estado Vegetativo	Frecuencia	Temperatura Media ºC.	Muertos
Rebrote	30	11,6	10
Corte	27	14,6	0
Maduro	23	14,8	0

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

Conclusiones.

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

1. El estado tierno de alfalfa tiene mayor capacidad timpanizante que los en estado maduro, pero, que estadísticamente no es significativo.
2. La temperatura no constituye un factor importante en el proceso de timpanización de ovinos.
3. El consumo disminuye a medida que avanza la madurez de la planta.

4. El primer día de pastoreo en alfalfa no produce timpanización en los ovinos si previamente son pastoreados en una gramínea.

Sumario

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

La edad del alfalfa en los tres diferentes estados de desarrollo fué de 30, 60, 90 días, el tiempo de prueba para cada estado vegetativo del alfalfa fué de 5 días, totalizando 15 días de duración de todo el experimento.

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

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

Finalmente se encontró una correlación positiva entre frecuencia de timpanización y consumo a nivel de P .05 (r = 0.4006).

Bibliografía.

1. DOUGHERTY, R. W. 1970. La Meteorización o Timpanización en los rumiantes. En Hughes, H. D. Heath, M. E., y Metcalfe, D. S. Forrajes 2 ed. México CECSA, pp 657 - 666.

2. WANGAN, J. L. 1959. Bloat in catle XI. The Foaming properties of proteins, Saponnins an rumen liquor, New Zeland. J. Agr. Res 2: 47-61.

3. MENDEL, V. E., and J.M. Boda. 1961. Physiological Studies of the rumen with emphasis on the animal factores associated with bloat. J. Dayry Sci., 44: 1881 - 1898.

4. WEISS, K.E., 1953. The significauce of reflex salivarion in relation to froth formation and acute bleat in ruminants. Underste - poort. J. Vet. Research, 26: 241 - 250.

./.

COLOMBIA

MANEJO, DEFENSA Y CONSERVACION DE SUELOS DE VERTIENTE CON UTILIZACION DE RIEGO.

Por :

ARCESIO TOVAR ANDRADE
Ing. Agr.

I. INTRODUCCION.

El desarrollo demográfico del territorio colombiano y posiblemente el de los demás países andinos, se realizó primero en las laderas, los valles y las altiplanicies de su sistema montañoso, donde el hombre, instintivamente, buscaba mejores condiciones de vida; y sólo en la medida en que se han ido desbordando, virtualmente, su capacidad receptiva para el hombre y su potencial productivo bajo los métodos de cultivo tradicionales, la población excedente se ha ido ubicando en las zonas planas de clima tropical.

Consecuencia lógica de este fenómeno espontáneo, es la de que sea precisamente en la zona montañosa del país donde se han acumulado desde la época de la colonia, la absoluta mayoría de sus obras de desarrollo económico y social, es decir, donde se ha concentrado el más valioso patrimonio nacional, que incluye sus ciudades y poblados, sus plantas industriales e hidroeléctricas, sus vías, etc.

Igualmente, nuestra agricultura tradicional ha venido operando preferencialmente en los valles interandinos y en los altiplanos, aunque también en las laderas de menor pendiente.

Sin embargo, en virtud del acelerado crecimiento demográfico con sus modernos desarrollos urbanísticos, del establecimiento de nuevas plantas industriales, de las nuevas vías de audaces concepciones y de otros usos no productivos de la tierra, la agricultura que había venido alimentando al pueblo colombiano está siendo desalojado de -

las áreas planas.

Se calcula que para el año 2.000, la sabana de Bogotá estará totalmente excluída para la producción agropecuaria, como ya lo fue el Valle de Aburrá con la ciudad de Medellín; y el Valle del Cauca estará virtualmente copado por la caña de azúcar, las ciudades y los parques industriales.

En contraposición de estos fenómenos, está la creciente demanda de alimentos, ocasionada no solo por el crecimiento de la población, sino por la necesidad de mejorar la dieta del pueblo colombiano, que en la actualidad padece, en un 67%, de un notorio déficit en el consumo de calorías, de proteínas y de algunas vitaminas y minerales.

A dónde llevar entonces los cultivos así desplazados, acaso triplicados, sino, en primer término, a nuestras laderas?.

Por cuanto tiempo permanecerán productivas estas laderas a partir del momento en que se intensifique al máximo su explotación con cultivos limpios, en el caso de que no se construyan obras de defensa y conservación de estos suelos?.

Y cuando estos suelos de vertiente así tratados se esquilmen, a dónde vamos a llevar nuestros cultivos de papa, de trigo, de cebada, de fríjol, de hortalizas y otras especies exclusivas de clima frío?.

Podrá el país perder impunemente esta posibilidad de diversificación agrícola que ofrece la altura, dentro de los trópicos?.

Esbozados en forma tan suscinta los anteriores fenómenos inexorables, se nos plantea la necesidad inmediata de comenzar a defender ineludiblemente nuestros suelos de vertiente, para lo cual no existe, hasta ahora, otra alternativa que terracearlas en su totalidad.

Pero ocurre que con las técnicas hasta ahora conocidas, para efectuar esta clase de trabajo, sería necesario que el país dispusiera de recursos tecnológicos y financieros que no están a su alcance; o en su defecto, de una altísima disciplina política y social, como en el caso de la República Popular China, o en el antiguo imperio de los

Incas, para poderlos realizar exclusivamente a base de mano de obra.

Estas estructuras de conservación, tienen además la virtud de introducir, en la agricultura de vertiente, los conceptos de riego y y drenaje, hasta ahora desconocido para estas áreas, factores de seguridad excepcionalmente valiosas en climas tropicales, donde el éxito de las cosechas depende de un delicado equilibrio entre los períodos de lluvia y sequía. Su incidencia favorable en la productividad agrícola, resulta obvia.

El objetivo de este trabajo, es demostrar la funcionalidad y operancia de una nueva técnica para la construcción de terrazas de uso agrícola, técnica en la cual se utilizan, casi exclusivamente, las mismas fuerzas erosivas, tanto antropogénicas como naturales, debidamente orientadas y conducidas, con lo cual se ha conseguido una reducción espectacular en sus costos de construcción.

Con esta nueva técnica, se controvierten viejos principios de conservación de suelos.

La sencillez del procedimiento, pone al alcance de cualquier campesino colombiano en esta nueva técnica.

MATERIALES Y METODOS.

Se escogió, para realizar los trabajos, un lote de unas tres hectáreas, de la finca Chapalito, de propiedad del Batallón Boyacá en las afueras de la ciudad de Pasto; la pendiente de esta ladera varía del 60 al 85% y a través de tres años de trabajos, durante los cuales se ha ido incorporando el área en referencia, se han conseguido reducciones en las pendientes, para terrazas individuales, hasta del 3%, sin que se hayan tenido problemas para la producción agrícola con el afloramiento del subsuelo, mediante el uso de fertilizantes completos.

LA NUEVA TECNICA PARA LA CONSTRUCCION DE TERRAZAS.

El nuevo procedimiento para la construcción de terrazas para

uso agrícola que se ha venido poniendo a prueba en la finca Chapalito y en otros sitios de Nariño con probado éxito, o para ser más exactos, la innovación que se ha introducido a las técnicas hasta ahora conocidas, es como se describe a continuación.

a) Sobre la ladera a cultivar, se trazan las curvas a través de la pendiente, curvas que deben llevar un desnivel aproximado del 1%, que deben partir del lado del lote por donde pueda entrar el agua para riego, cuando esto sea factible, y terminar, ojalá en un drenaje natural del terreno, por razones obvias.

b) Sobre las curvas así trazadas, se construye una pequeña plataforma, de unos 60 centímetros de base y de talud, el cual puede ser casi vertical, y sobre esta plataforma se excava una acequia de unos 25 centímetros de profundidad y de anchura, colocando invariablemente la tierra extraída de la plataforma y de la acequia, sobre la línea de corte superior del talud, de manera que conforme un caballón o verma, que ha de servir para contener la tierra que se desplaza de la terraza inmediatamente superior, mediante las posteriores operaciones de arado y de las labores culturales que se realicen en los cultivos en ellas establecidos.

c) Una vez construídas las plataformas y las acequías, se procede al arado del terreno, siguiendo paralelamente las líneas de contorno, y haciéndolo siempre de abajo hacia arriba, y con la vertedera hacia abajo, de manera que se vaya produciendo, en este sentido, un desplazamiento de la tierra que, en cada arada y dependiendo de la pendiente y del equipo que se use, significa que la terraza sube en su parte inferior, entre 10 a 25 centímetros, y baja otro tanto en la superior. Es decir, que por cada arada, la terraza pierde una diferencia de niveles de 20 a 50 centímetros, según el caso.

Lógicamente este fenómeno, que ineludiblemente ocurre siempre -

que se prepara la tierra para la siembra de cultivos limpios en una ladera, tiende a nivelar la terraza en lapsos que pueden variar de 5 a 8 años, dependiendo de la pendiente del terreno, de la anchura y de la pendiente que se haya predeterminado para cada terraza, de la rapidez (período vegetativo) y de la frecuencia con que se sucedan los cultivos que se establezcan durante el proceso de formación.

Una vez alcanzado el grado de nivelación deseado para cada terraza, o el que sea posible en virtud de algún impedimento que presente el subsuelo, la labor de arado se hace en sentido contrario, alternada o indefinidamente; es decir, una vez de abajo hacia arriba y la vertedera hacia abajo y viceversa, con lo cual se conserva estacionaria la pendiente que se haya elegido, o la que sea posible; o también acudiendo a la técnica de la labranza mínima, nueva modalidad en la preparación de tierras.

RESULTADOS.

Después de tres años de iniciadas las experiencias, podemos señalar los siguientes resultados concretos:

1. En las terrazas más antiguas, tenemos ya taludes hasta de 1.80 metros de altura, y las pendientes de estas terrazas, en relación con la pendiente que tenía originalmente el terreno, se han reducido hasta en un 25%, lo cual demuestra que la técnica ha operado tal como lo estaba previsto.

2. No se han tenido problemas en la producción agrícola, dentro de las áreas longitudinales superiores de cada terraza, donde ha ido apareciendo progresivamente el sub-suelo, siempre que se han utilizado fertilizantes en grados y dosis aprobadas, en lo posible aplicado conjuntamente con alguna materia orgánica disponible, con el fin de reiniciar la actividad biológica en estos suelos minerales.

3. Se ha determinado, sin lugar a dudas, la posibilidad de utilizar riego, aún con las pendientes actuales, para cultivos de hilera.

6. Se ha comprobado, dentro de los inviernos más intensos, la utilidad de los drenajes que separan entre sí las terrazas, no solo por el mejor comportamiento de la planta, sino porque permite hacer más oportunamente las labores culturales propias de los cultivos.

./.

No hubo preguntas.

COSTOS PARA TECNIFICAR LA INDUSTRIA QUESERA Y MANTEQUERA EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO

UNIVERSIDAD DE NARIÑO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS

PASTO - MAYO - 1.974.

COSTOS PARA TECNIFICAR LA INDUSTRIA QUESERA Y MANTEQUERA EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO

I. INTRODUCCION.

En el medio rural de los países andinos, existen industrias pecuarias que representan un aporte económico importante, tanto para las regiones donde se encuentran establecidas, como para el país en general.

Sin embargo en estas zonas suele carecerse de las obras de infraestructura más necesarias para la salud humana, como son especialmente acueductos y alcantarillados, lo que hace que los productos de transformación pecuaria sean en la mayoría de los casos un vehículo de enfermedades transmisibles al hombre que pueden acarrear graves consecuencias.

En el Departamento de Nariño, la industria quesera y mantequera, representa para este departamento una entrada de más de 33 millones de pesos anuales (un millón cuatrocientos mil dólares aproximadamente), y sin embargo el estudio realizado por Pozueco (8) sobre la calidad y estado sanitario de queso y mantequilla en este departamento, puso en evidencia una absoluta falta de técnica e Higiene, debido principalmente a las causas mencionadas.

II. OBJETIVOS.

El presente trabajo tiene como finalidad primordial, establecer los costos de tecnificación de esta industria en el departamento de Nariño, para estudiar la posibilidad de financiación y que las autoridades sanitarias dispongan de los elementos de juicio legales para que se obligue a los productores a la fabricación

sanitaria adecuada que garanticen la salud del consumidor.

III. MATERIALES Y METODOS.

Se visitaron las fábricas existentes, con el objeto de constatar las condiciones de los locales, el número de litros de leche diarios que se transforman y el proceso tecnológico adoptado, los implementos que se utilizan, su estado sanitario y los datos que se reflejan en las tablas (1) y (2).

Para obtener las inversiones se tuvieron en cuenta las normas de higiene recomendando para estos establecimientos, así como los implementos más apropiados de acuerdo a la técnica más aconsejable. Obtenidos estos datos se calculó el área disponible y la que en verdad se necesitaría para llonar estos objetivos. Se pidieron cotizaciones de los diferentes equipos así como de los materiales de construcción, y se complementó con un estudio de costos de una fábrica en régimen de cooperativa, cuyos datos se anotan en las tablas (3) y (4).

IV. RESULTADOS Y DISCUSION.

Los aspectos tecnológicos y sanitarios actuales se observan claramente en la tabla (1) y (2) y la tecnificación tanto de las fábricas existentes como la de construcción para una cooperativa, en la tabla (3) y (4).

TABLA I

FABRICA DE MANTEQUILLA

Condiciones de los locales.	Licencia de funcionamiento sanidad.	Carnet sanitario personal fábrica.	Pasterización leche	Desnatadoras.	Maduración de la crema Natural	Maduración de la crema Artificial	Batidoras
Malas	0	18	0	100%	100%	0	5

Lavado Masa	Amasado	Salazón	Colorantes	Moldeado	Empaquetado	Conservación
Agua	1	0	0	Madera	Celofán	Medio ambiente

Humedad	pH	Adulteraciones	Flora microbiana predominante	Nº libras fabricadas x semana	Precio por libra	Total por semana
35%	4.5	Exceso humedad adición de margarina.	Estreptococos Estafilococos Escherichia coli Sacharomyces Penicillium Levaduras patógenas (Rhodotorula)	7.000	$ 14.oo	$ 98.000

TABLA II

FABRICA DE QUESO

Condiciones de los locales.	Licencia de funcionamiento sanidad.	Carnet sanitario personal de fábrica	Pasterización leche	Tipo de queso	Tina de cuajado
Malas	0	18	0	Fresco	8

Clase de cuajo Cuajares	Clase de cuajo Químico.	Tiempo promedio Cuajo Natural	Tiempo promedio Cuajada Químico.	Corte de cuajada.	Moldes Madera	Moldes metálicos.	Prensado.	Forma de prensado.	Tiempo de prensado.	Secadero.
5	145	55'	40'	a mano	80%		10%	Piedras	24 horas	Cuartos de hab.

Humedad	pH	Grasa	Adulteraciones	Flora microbiana predominante	Nº libras fabricadas por día.	Precio por libra.	Total diarios.
35%	5.4	30%	Féculas 5% Harinas 15%	Estreptococos Estafilococos Escherichiacoli Sacharomyces Aspergillus Penicillium Rhodotorula	12.000	$ 6.50	$ 78.000.oo

TABLA III

NECESIDADES PARA ADECUACION DE FABRICAS

DE QUESO

1. Tinas de Cuajado.
2. Liras.
3. Moldes de libra.
4. Moldes de kilo.
5. Brazos de palanca.
6. Estantes de tres pisos.
7. Enlucimiento lateral de paredes.
8. Pisos de cemento.
9. Material y construcción de prensas.
10. Cuarto de secado con estantes.

./.

TABLA IV

COSTOS DE PRODUCCION DE QUESO DE CIENTO CINCUENTA FABRICAS, DISTRIBUIDAS DE LA SIGUIENTE FORMA:

Nº de Fábricas	Nº de Litros por cada Fábrica	Costo del Nº de Fábricas.
1	15.000	495.456.00
1	1.000	41.377.50
1	900	32.198.00
2	800	70.986.00
4	700	127.676.00
15	600	412.125.00
23	500	549.700.00
38	300	557.232.00
30	200	294.300.00
35	100	182.980.00
TOTAL 150		2.664.030.50

TABLA V

COSTOS DE PRODUCCION DE QUESO Y MANTEQUILLA PARA 40.000 LITROS DE LECHE

1.	Costo de ½ Ha. de terreno.	$ 15.000.oo
2.	Construcción de 2.000 M^2.	1.600.000.oo
3.	Depósito para 100 litros con báscula.	10.500.oo
4.	Lavadero a vapor para cantinas.	10.000.oo
5.	Pasterizadora con sus implementos.	1.500.000.oo
6.	Filtros.	500.oo
7.	Tina de cuajado para 10.000 litros.	100.000.oo
8.	Moldes para 4.800 kilos.	190.000.oo
9.	Mostrador para prensado y brazos.	95.000.oo
10.	Tina para salazón.	20.000.oo
11.	Estantes para secadero.	75.000.oo
12.	Tina de 40 litros parafina.	1.500.oo
13.	Implementos de laboratorio.	120.000.oo
14.	Planta de luz de 50 KW.	158.000.oo
15.	Dos camiones de cuatro toneladas.	560.000.oo
16.	Desnatadoras.	60.000.oo
17.	Batidora.	55.000.oo
18.	2.000 moldes para libra (de madera)	6.000.oo
T O T A L :		4.582.500.oo

TABLA VI

NECESIDADES PARA LAS FABRICAS DE MANTEQUILLA EXISTENTES.

1. Desnatadoras.
2. Batidoras.
3. Tinas de fermentación.
4. Moldes.
5. Sala de conservación.

./.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

1. Las fábricas actualmente en funcionamiento no reunen los requisitos mínimos indispensables, que puedan garantizar una higienización de los productos.

2. Las fábricas carecen en su totalidad de los elementos necesarios para una fabricación técnica de los productos.

3. En las condiciones actuales de fabricación, el queso y la mantequilla pueden constituir un grave peligro para la salud.

4. Todas las fábricas carecen de su correspondiente licencia de funcionamiento de sanidad.

5. Solamente el 3% de las 600 personas que aproximadamente trabajan en las fábricas, poseen carnet de sanidad.

6. Se han comprobado graves fraudes, especialmente con adición de féculas, harinas, margarina y un exceso de humedad.

7. En casi su totalidad las fábricas carecen de agua potable.

8. Para poder mejorar la calidad de los productos y asi competir más ventajosamente en los mercados, se hace necesario una labor educativa y de financiación.

RECOMENDACIONES

1. Verificadas las condiciones de los locales en un alto porcentaje, es muy difícil su acondicionamiento para la fabricación técnica y en muchas de ellas sería mas aconsejable una nueva construcción.

2. Aparentemente la tecnificación de las 150 fábricas existentes es más económica para su debido funcionamiento que el de la construcción de una fábrica en régimen de cooperativa, pero esto es sin tener en cuenta los costos de acueductos y alcantarillados en las diferentes regiones donde se hayan situadas las fábricas, lo que al final equivaldrían a un costo mucho más elevado que la de la cooperativa.

3. La uniformidad en los productos se hace mucho más difícil cuando se trata de un número más elevado de fábricas.

4. La acción de los intermediarios encarecen el producto en su propio beneficio.

5. Es más difícil la competencia en los mercados nacionales y la posibilidad de abrir mercados internos.

6. Realizado el estudio para el funcionamiento de una cooperativa se llega a las siguientes conclusiones;

   a) La uniformidad y tecnificación es mucho más fácil.
   b) Del primer punto se deriva la mejor posibilidad de entrar en competencia de los mercados nacionales e internacionales.
   c) Se puede ubicar en los lugares que cuenten con los servicios públicos indispensables.
   d) Al mejorar la calidad de los productos se obtienen entradas más elevadas.
   e) Se eliminan los intermediarios y de esta forma los productores obtienen un mayor beneficio.

./.

PREGUNTAS

Dr. Evert Uitentuis

1. Qué reglas de sanidad existen y por qué no se - ponen en práctica?
2. Usted dice que las instalaciones son malas. Por qué no han pensado en acondicionar equipos especiales para su higiene?

RESPUESTAS

1. Las reglas de sanidad existen pero no se cum - plen.
2. Eso equivale a industrializar la leche, lo -- cual le correspondería a alguna entidad y que debería estar situada cerca de la ciudad.

Dr. Orosco

PREGUNTAS

1. Qué rendimiento de queso obtienen los campesinos?

RESPUESTA

11% del queso tipo medio. Existen también fá - bricas que sacan varios tipos de quesos lo cual contribuye a presentar quesos de mala calidad.

PREGUNTA

Se debe poner mucha atención a ella, pues se contribuye con el descreme, a la pérdida de vitaminas, por lo tanto el producto es de mala calidad.

RESPUESTA

No solamente eso, sino que si se enrrancia la grasa, se puede presentar enfermedades del tipo estereoesclerosis.

./.

FACTORES DE PRODUCCION EN LA GANADERIA ALTOANDINA

ARMANDO CARDOZO,
Mayo 1974

Las condiciones ecológicas en muchas áreas de los Andes Altos limitan la producción agrícola. Pero, aún allí donde la agricultura es incapaz de resistir esas condiciones adversas de temperatura, precipitación, humedad, otros factores y sus interrelaciones, la ganadería es capaz de sostenerse. La experiencia indica que hasta en zonas de nieves eternas puede haber reproducción y producción animal. La ganadería, por lo tanto, constituye una fuente segura de producción en estas zonas de los Andes Altos suministrando sus productos a los pobladores de las áreas más pobres de Iberoamérica.

El hecho anotado justifica los esfuerzos que se emplean por conseguir el mejoramiento de la producción ganadera en los Andes Altos. A través de esta estrategia, el aumento de la producción, se podrán alcanzar otros objetivos también importantes en esta época de urgente desarrollo:

-Contribuir a la provisión de alimentos de origen animal a la población Alto-Andina y a la población general de los países de la Zona Andina.

-Proveer de ocupación a la población humana otorgando a su energía y tiempo una proyección económica.

-Ocupar ecosistemas para la producción nacional con rubros que pueden proporcionar mayor eficiencia económica.

Situación Actual

Para conocer la magnitud de la ganadería alto-andina convendrá establecer un marco aproximado de su producción; lamenta

CUADRO 1. Población rumiante doméstica en las áreas de Andes Altos de la Zona Andina (número de animales)

PAISES	BOVINOS	OVINOS	ALPACAS	LLAMAS	CABRAS
Argentina	10.000	600.000	-	75.000	100.000
Bolivia	362.633	4.071.000	300.000	1.800.000	534.882
Colombia	4.590.000	2.350.000	-	-	sd
Chile	-	55.699	27.218	61.296	6.484
Ecuador	1.265.876	1.807.412	-	2.500	135.133
Perú	3.465.500	16.679.000	2.855.900	1.454.650	1.167.800
Total	9.694.009	25.563.111	3.183.118	3.393.446	1.944.299
Peso Vivo Tm	1.938.802	767.093	159.156	169.672	58.328
Proporción %	62.7	24.8	5.1	5.5	1.9

ML.

blemente la carencia de estadísticas obligan a hacer estimaciones y extrapolaciones a fin de establecerlo. Las informaciones se refieren exclusivamente a las áreas altoandinas, de los países de la zona andina.

En el Cuadro 1 se presenta la estimación de la población de rumiantes domésticos, que son los animales que dependen más del ecosistema. Los totales integran valores de tres áreas disimiles por la naturaleza de sus ecologías: la más rica, Colombia y Ecuador, es más poblada de bovinos y ovinos; la más pobre Chile, Argentina y Bolivia casi posee solamente ovinos y camélidos; y una intermedia está representada por el Perú, que aparece como un promedio general de la zona andina.

Destaca en el Cuadro 1 el peso vivo estimado de los bovinos como figurativo del pastoreo de la zona ocupando un 62,7 por ciento de la capacidad de las praderas alto-andinas; es cierto que no refleja el hecho ya anotado que en Bolivia, Chile y Argentina las praderas están ocupadas principalmente por los animales productores de lana.

El Cuadro 2 esquematiza la producción de carne en miles de dólares. Este cuadro, como consecuencia del anterior, inclina la importancia de los bovinos en el total de los Andes Altos afectando el total con el 83.1 por ciento de la producción, y en el Cuadro 3 se evidencia el mismo fenómeno, obvio, al señalar la producción de leche.

El cuadro 4 muestra otra fase de la producción ganadera de la zona andina, se indica en él la importancia de la producción de lana de los ovinos y camélidos.

Los cuadros 2,3 y 4 se han elaborado de acuerdo a índices de la producción ganadera oficialmente estimada en el Perú (Perú, 1971). Este procedimiento se justifica por la dificultad de ob

tener información específica para los Andes Altos en cada país y la situación promedio de la producción peruana en la Zona Andina. Los procedimientos se explican en el Anexo 1.

Un resumen de los tres cuadros anteriores se presenta en el Cuadro 5. El cuadro señala la magnitud del aporte de la producción de carne y leche, 96.1 por ciento, en el total de la producción ganadera. Por otra parte, la producción bovina aporta con el 86,5 por ciento, en la producción total. Pero en la ponderación total debe ser considerado el hecho de que su influencia es mayor cuando la ecología del área de los Andes Altos presenta mejores condiciones de clima y ecología general para la vida humana. Si esto último no se presenta, los ovinos y camélidos representan una mejor alternativa en la producción.

Marco de Referencia Económica y Social

Con las informaciones precedentes se ha elaborado el Cuadro 6 para esbozar la situación de la producción animal como respuesta biológica y económica al ecosistema andino en las condiciones actuales.

En primer término, el promedio de pastoreo presentado señala que el rango es de 1.80 a 109.70 Kg/ha. Estos índices, aparentemente son bajos pero coinciden con otros ejercicios teóricos previos de ocupación de las praderas. En efecto, se ha señalado extremos de 18.2 a 153.2 kg/ha. para la población ganadera total de la zona andina (Cardozo, 1973). Soikes (1971), por su parte, ha encontrado que la producción de carne bovina, en promedio, era de un rango de 23 a 45 kg. por cabeza en los países de la zona Andina.

De la información anterior se colige que la pradera tiene una baja ocupación, baja receptividad actual y baja producción. De modo alguno esto significa referirse a la capacidad de su po-

Cuadro 2. Producción estimada de carne de rumiantes domésticos en los Andes Altos de la Zona Andina. (En miles de dólares).

PAISES	BOVINOS	OVINOS	ALPACAS	LLAMAS	CABRAS	TOTAL
Argentina	168	594	-	94	90	946
Bolivia	6.092	4.030	375	2.250	481	13.228
Colombia	77.112	233	-	-	sd	77.345
Chile	-	55	34	77	6	172
Ecuador	21.267	1.789	-	31	122	23.209
Perú	58.223	16.512	3.570	1.818	1.051	81.174
Total	162.862	23.213	3.979	4.270	1.750	196.074
%	83.1	11.8	2.0	2.2	0.9	100

ML.

Cuadro 3. Producción estimada de leche en los Andes Altos de la Zona Andina. (En miles de dólares).

PAISES	BOVINOS	CAPRINOS	TOTAL
Argentina	124	33	157
Bolivia	4.500	178	4.678
Colombia	56.962	-	56.962
Chile	-	2	2
Ecuador	39.256	45	39.301
Perú	43.007	388	43.395
Totales	143.849	646	144.495
%	99.5	0.5	100

ML.

Cuadro 4. Producción estimada de lana en los Andes Altos de la Zona Andina (En miles de dólares).

PAISES	OVINOS	ALPACAS	LLAMAS	TOTAL
Argentina	246	-	16	262
Bolivia	1.667	246	373	2.286
Colombia	962	-	-	962
Chile	23	22	12	57
Ecuador	740	-	+	740
Perú	6.829	2.345	301	9.475
Totales	10.467	2.613	702	13.782
%	75.9	19.0	5.1	100

+ Menor a una unidad.

ML.

Cuadro 5. Producción ganadera anual estimada en las áreas de Andes Altos de la Zona Andina (miles de toneladas métricas y de dólares)

PRODUCTOS	BOVINOS		OVINOS		ALPACAS		LLAMAS		CABRAS		TOTAL	%
	Tm	US$	Tm	US$	Tm	US$	Tm	US$	Tm	US$	US$	
Carne	271	162.862	42	23.213	8	3.979	9	4.270	4	1.750	196.074	55.3
Leche	1.682	143.849	-	-	-	-	-	-	8	646	144.495	40.8
Lana	-	-	20	10.467	4	2.613	1	702	-	-	13.782	3.9
TOTALES												
US$		306.711		33.680		6.592		4.972		2.396	354.351	100
%		86.5		9.5		1.9		1.4		0.7	100	

ML.

Cuadro 6. Producción estimada de la pradera alto-andina con rumiantes domésticos

PAISES	PESO VIVO	SUPERFICIE ESTIMADA	PROMEDIO DE PASTOREO	PRODUCCION ECONOMICA
	Tm	km^2	kg/ha.	US$/$km^2$
Chile	6.291	35.000	1.80	6.60
Argentina	26.750	127.652	2.10	10.69
Bolivia	315.703	105.000	30.07	192.30
Perú	1.444.031	240.150	60.13	558.13
Colombia	988.500	91.120	108.48	1.484.51
Ecuador	311.776	28.422	109.70	2.225.39

ML.

Cuadro 7. Contribución estimada de la ganadería rumiante en el ingreso económico en los Andes Altos.

PAISES	POBLACION	PRODUCCION ECONOMICA	PRODUCCION ECONOMICA PROMEDIO
	(Habitantes)	(Miles dólares)	US$/Habitantes
Argentina	68.584	1.365	19.90
Bolivia	1.658.000	20.192	12.18
Colombia	3.500.000	135.269	38.65
Chile	10.000	231	23.10
Ecuador	2.500.000	63.250	25.30
Perú	5.500.000	134.044	24.37
Totales	14.578.584	354.351	24.31

ML.

tencial receptivo. La experiencia señala que en muchos países esta capacidad actual puede ser incrementada fácilmente (Vivado, 1971; Villamizar, 1970) con el sólo mejoramiento de la pradera o la mera ocupación bajo las condiciones actuales.

La última columna del Cuadro 6 muestra la producción bruta de la ocupación con rumiantes en los Andes Altos de la zona Andina. Las cifras fueron ordenadas progresivamente, y conjuntamente con los de la anterior columna, los resultados no son otros que efectos de la productividad ecológica. El ordenamiento coloca a los países de sur a norte, es decir, en la medida que el ecosistema favorece la producción vegetal y animal. La excepción del Ecuador puede ser interpretada por la mayor densidad demográfica que determina una mayor y mejor ocupación y producción de la tierra.

Finalmente, en el Cuadro 7 se presenta la producción económica por habitante, debida a la producción de la ganadería rumiante doméstica. Estos bajos promedios de ingreso por el rubro ganadero, cuando constituyen una sola alternativa de producción, producen éxodos o vida nómada en los habitantes como en el caso de algunas áreas alto-andinas de Argentina, Bolivia y Chile.

Aspectos Críticos

Los Cuadros 6 y 7 resaltan, en último análisis de la situación actual, que las producciones forrajera y ganadera son bajas en términos de pastoreo, en rendimiento económico y, obviamente, como contribución económica a cada habitante de los Andes Altos. Se concluye que la producción es ineficiente e insuficiente.

De la conclusión anterior se infiere que la ocupación productiva y la eficiencia económica de la tierra debe ser mejorada. Para conseguir la mejor ocupación de la tierra surgen, al menos teóricamente, dos posibilidades de aumentar la producción: incre

mentando la densidad de población animal en la pradera, y aumentando la capacidad de ésta. Estas dos posibilidades no son mutuamente excluyentes, al contrario, deben ser combinadas para agregar mayores valores a la producción.

Evidentemente que la capacidad de carga de la pradera no es la misma en toda la extensión de los Andes Altos. De Colombia al sur esta capacidad disminuye paulatina pero ostensiblemente. Por lo tanto, es posible que la densidad de carga sea más crítica al norte que al sur y lo inverso en lo que se refiere a la capacidad de carga de la pradera. Es improbable que la falta de densidad de población animal o la baja capacidad de carga se den aisladas y es más recomendable encarar ambos problemas simultáneamente.

El aumento de la densidad de población animal es un problema menos vulnerable a una solución que la baja producción animal en la pradera alto-andina. Tradicionalmente la población humana se ha asentado en las áreas de los Andes Altos. Debido a esa concentración de la población humana se ha generado una tenencia de la tierra, peligrosa para el desarrollo económico y social y que se la conoce en el dramatismo del comportamiento técnico, económico y social del minifundio. La densidad de población animal, por lo tanto, y en general, es un factor de producción limitado para influenciar la producción ganadera.

La capacidad de la pradera para sostener aumentos de población y de la producción individual es el otro factor en el aumento de la producción de la ganadería alto-andina. Este factor es más vulnerable y susceptible a cambios para lograr que la productividad ganadera de los Andes Altos pueda incrementarse. La tecnología tiene que ser aplicada intensivamente en este campo.

El aumento de la eficiencia de la pradera es un factor que dinamizará la producción animal. En la medida que se suministre

alimento a animales sanos y adaptados se logrará aumentar su número y su producción individual.

Determinación de especies y productos prioritarios

En los cuadros presentados se observa que la producción de los bovinos significa un aporte del 83.1 por ciento en el total de la producción ganadera y de 96.1 por ciento la producción de carne y leche. En principio, la producción bovina aparece como la especie productiva más importante. Sin embargo, esta apreciación del conjunto no es estrictamente válida para los Andes - Altos del sur del Perú, Bolivia, Argentina y Chile. Aquí, la importancia está en función de la productividad del ecosistema y de la adaptación de los bovinos.

Este enfoque se ajusta a la situación actual e implica otras dos posibilidades de cambio: mejorando la ecología y logrando la mejor adaptación de los bovinos al ecosistema andino.

En el primer caso, existen factores inmutables pero pueden existir artificios para modificar sus efectos. La construcción de abrigos, el riego, la forestación, por ejemplo, pueden modificar las temperaturas más críticas, la carencia o escasez de precipitación y la excesiva evaporación. El mejoramiento de los pastos, la conservación de forrajes y el aumento del rendimiento de la pradera son sustanciales para incrementar el número de animales por unidad de superficie y aumentar la respuesta individual en términos de producción.

La adaptación de animales de mejor productividad a las condiciones del ecosistema andino es otro camino para producir cambios en la producción. Es difícil decidir, por ahora, sobre la utilización de las razas criollas o de adaptar razas mejoradas. En todo caso el primer paso es no subestimar ninguna, conservando las razas criollas nativas y utilizando la ventaja de la mayor

producción de las razas mejoradas.

De suyo, estos cambios se han producido y se producen día a día, por ventura y gracias a la acción de la investigación ganadera que se conduce en los Andes Altos. Estos avances se producen a través de los dos caminos señalados. La adaptación de bovinos y ovinos en las alturas ha logrado hitos interesantes y señalan mejores rendimientos que las razas criollas, pero, se están logrando también que especies nativas aumenten su producción. La introducción de varias razas ovinas (Corriedale, Merinos, Targhee y otras), bovinos (Holandesa, Pardo-suiza, Normandá); y el incremento de natalidad, disminución de mortalidad y utilización de llamas y alpacas son pruebas reales de la modificación de la producción ganadera en estas áreas de la zona andina.

Leche:

Otro hecho evidenciado en el análisis de la situación ganadera es el de la producción de leche, en un 99.5 por ciento, producido por bovinos. Su significado es doble por lo que representa la leche como alimento humano imprescindible cuya disponibilidad está en constante descenso y su valor como productividad en los Andes Altos.

Ha sido discutida la producción de leche en las alturas de los Andes. La larga experiencia muestra que, pese a fracasos preliminares, muchos mitos han sido destruídos entre ellos la imposibilidad de producir leche en la altura. Las experiencias en Allpachacka (Ayacucho, Perú), Belén y Huancaroma (La Paz, Bolivia) y las de Puno y el centro del Perú son resultados que confirman la posibilidad de producir leche en la altura.

Es decir, la producción de bovinos es una tendencia que debe robustecerse en el sur de los Andes e intensificarse en el norte. Además, que debe enfatizarse la producción de carne y leche

y de todas las especies que las producen.

Lana:

Surge también un interrogante en la producción de lana. En general, su contribución al producto bruto ganadero en los Andes Altos no es mayor del 3.9 por ciento. Esto significa que deberían emplearse muchos esfuerzos más para incrementarla. Es dudoso el resultado que se pueda conseguir desde el punto de vista económico. Su influencia en el producto total es mínima y su mercado es dificultoso. La cantidad producida en la Zona Andina representa sólo el 0.2 por ciento de la producción australiana y por su calidad la comparación es desigual.

La situación de los camélidos es especial. Su calidad no tiene competencia y las posibilidades de producción son ilimitadas en el mercado internacional. Asimismo, su valor deriva del hecho de constituir en muchas áreas la única alternativa de producción.

En resumen, en la zona andina, la lana no parece tener un futuro económico prometedor. Su importancia está reducida a ciertas regiones, específicas de los Andes Altos.

Pero las anteriores consideraciones deben ser analizadas también desde el punto de vista humano y entonces si cobra mucha importancia. No porque hayan de contribuir significativamente a los déficits de lana en Bolivia, Ecuador o Colombia cuanto a la generación de ocupación de mano de obra en artesanías cuya tradición es milenaria y cuyo éxito y desarrollo es útil a las poblaciones campesinas.

En conclusión, la lana es una producción que debe ser apoyada en las áreas más deprimidas económicamente en los Andes Altos.

Aumento de la Producción

La sugerencia de modificar los factores de producción tiene el objeto principal de aumentar la producción animal y su productividad con concepción económica. El Diagrama 1 contribuirá a visualizar los efectos que se quieren conseguir y los medios que se podrían emplear para aumentar la productividad de la ganadería alto-andina.

Se ha considerado que los aspectos que limitan la producción ganadera son derivados de la falta de densidad de población y de la capacidad actual de la pradera para sostener más animales.

Procede hacer un examen de los efectos resultantes que se pretenden lograr y de los factores que pueden producir el cambio.

a. Aumento de Población.

En muchas áreas de los Andes Altos se observa una deficiente ocupación de la tierra bien porque no hay animales suficientes; o porque habiéndolas aún en exceso, no hay una eficiencia en la utilización de los medios. Esto se refleja en el sobrepastoreo de praderas naturales deficientemente mantenidas.

El aumento de la población podrá ser anotado como una solución adecuada si se la considera como una resultante del aumento de los índices de reproducción, natalidad, y sobrevivencia. Esta via será analizada posteriormente. Otro camino directo de aumento de la población aunque más costoso es el de la inmigración o la introducción de animales desde fuera del área.

La introducción de animales, en sí, no es una solución acertada sino se ha considerado su acomodación en el ambiente alto an

dino. La experiencia de los países en la introducción de animales es amplia y de muchos decenios. Se han introducido muchas especies y valiosos ejemplares, pero los resultados no han sido tan espectaculares como se los supuso en los proyectos originales. Al introducir las especies no se ha contado normalmente con el factor acomodación, es decir, con la plasticidad de sus recursos genéticos para recibir la influencia del ecosistema y la transformación en productos. Algo más esto ha provocado no sólo producciones bajas sino pérdidas de los propios animales. Este hecho se ha evidenciado particularmente en el ganado bovino. En esencia, el potencial genético no fue lo necesariamente plástico para utilizar los medios existentes y/o vencer los obstáculos del nuevo ambiente.

Y aunque existe larga y amplia experiencia sobre estos fracasos en muchos países aún se insiste en esta clase de operaciones, Se cree que la sola introducción de poblaciones animales podría resolver el problema de la densidad de población como vía de aumento de la producción. Es necesario concientizar el hecho de que esos esfuerzos deben ser previamente dispuestos a través de procesos de adaptación.

El aumento de los índices de reproducción, natalidad, y sobrevivencia, más lento y económicos producirán efectos más positivos y prácticos. Por lo tanto, se lo señala como el proceso más condicionado a las necesidades de los Andes Altos. Pero, de ningún modo entre la migración y el aumento del procreo hay linderos infranqueables y al contrario podrían sugerirse caminos combinados como cruzamientos absorbentes, refrescamientos y creación de lijanes mejorados con raceadores.

b. <u>Incremento de la Producción Individual</u>

El aumento de la población no es el camino único para aumentar la producción total. El aumento de la producción indivi

dual es otra vía y más efectiva, para promover el incremento de la producción.

La producción individual es una respuesta a su acomodación al ambiente y a la eficiente utilización de los medios proporcionados por él. Esta respuesta se puede medir en sus características vitales: el crecimiento, el vigor, la salud, la reproducción y si hay suministros que sobrepasen estos límites citados, podrá producir. En la medida que se dote de los elementos vitales sus características serán directamente proporcionales en producción. Mejores condiciones de salud, de vigor, de crecimiento, de reproducción y aumento de producción.

Las condiciones exigidas para mejorar esos atributos derivan del recurso genético que pueda expresarse en las condiciones de los Andes Altos. El proceso de adaptación permite que su plasticidad genética utilice los medios para incrementar su comportamiento vital y resistir los obstáculos que el ambiente le crea. Así aparecen las "reservas" suficientes para crear defensas contra endemias, para la utilización de los forrajes y transformarlos en la capacidad de adaptación para subsistir y existir en el medio. Si estan dadas esas condiciones en los justos términos del equilibrio con las exigencias del medio, el animal sobrevive y se expresa en su capacidad de reproducirse. La reproducción constituye el parámetro de la acomodación biológica. Si sobrepasan los mínimos de requerimientos exigidos para garantizar su reproducción los excesos se utilizan en sustetar la producción.

El recurso genético en si no es fuerza física alguna sino capacidad y disposición para utilizar los medios suministrados por el ecosistema en el proceso de acomodación en el ambiente. Por ello, la adaptación es indispensable para es

timular esa capacidad de utilizar los medios del ecosistema y superar los obstáculos que le presenta. La fuente de energía para acomodarse en el ambiente provienen básicamente de la alimentación.

La alimentación es un factor de enorme importancia y trascendencia en la movilización de los recursos vitales del animal. Influye decididamente en la sanidad y en la reproducción.

La alimentación a su vez es una resultante directamente proporcional de la producción de la pradera. Su capacidad de proveer alimento está condicionada a la superficie cuando se trata de una población animal y de las características productivas de los forrajes. El forraje influye en la productividad animal a través de dos valores: el rendimiento y el valor nutritivo. La producción de la planta forrajera fue ya revisada por otros autores (Lotero 1972; Cardozo, 1974).

En el diagrama 1 se ha esquematizado lo enunciado en estos últimos párrafos. Destaca el diagrama la importancia de la ecología, el recurso genético animal, el germoplasma y la adaptación animal y vegetal. Estos factores aparecen en el diagrama como elementos motores en la dinámica que se intenta esquematizar. Con estos factores-motores y los factores-intermedios se podrá lograr el aumento de la producción animal y al aumento de la población.

Productividad

El aumento de la producción animal ha sido el tema central hasta ahora enfocado. Sin embargo, este aspecto tiene que integrarse en las concepciones económicas para cobrar validez en la aplicación y la consecución de resultados de utilidad social y económica. La productividad asociada a la producción tiene el objetivo de encontrar la utilidad para el desarrollo económico y social.

Por lo tanto, la producción total es un término perdido en el desarrollo si no es una fuente de ahorro y riqueza. Para ser ahorro y riqueza tiene que ofrecer un valor agregado tal que pueda recompensar todas las inversiones y además proporcionar beneficios adicionales a los productores y a la comunidad,: rentabilidad, ocupación de mano de obra, utilización eficiente de ecosistemas, etc.

Las fases más importantes para lograr resultados económicos de la producción animal están relacionadas con la economía de la alimentación y de la reproducción. Siendo la alimentación el factor más influyente en la producción animal, ésta será productiva en la medida que produzca más bienes en relación a la eficiencia de los insumos y servicios utilizados en su producción. Los factores que intervienen en la calidad y cantidad de forraje quedan así revalorizados en función de la utilidad económica. La economía de la producción forrajera señalará la necesidad de conocer los factores que económicamente tienen mayor ingerencia en la producción. Su ponderación determinará la metodología para establecer los factores que al menor costo pueden conseguir mayores impactos. Lo mismo se indica de la economía de la reproducción. Ambos factores señalados son los principales para determinar la eficiencia económica de la producción animal. Para que ésta sea considerada en el plano de la economía general debe ser interpretada en términos de dinero a través de los precios. Es decir el valor de la producción como resultado del producto final logrado y el valor económico de este producto. Los precios son resultados de políticas agrarias definidas en función de los planes de desarrollo. Finalmente, queda expresada la producción animal, para formar parte de la producción económica general.

Es importante que el factor productividad por sí sólo, no es una determinación definitiva para el desarrollo integral si no se consideran aspectos de orden social. Esta es la condición para plantear una filosofía humanista de la investigación y producción

ganadera en función del bienestar humano. En el caso particular de la ganadería alto-andina, y ya se hizo la referencia específica a las producciones de lana y leche. Las implicaciones sociales están relacionadas con la productividad para determinar prioridades y políticas de desarrollo.

Estrategias

En el proceso de consolidación del Proyecto Cooperativo Regional de los Andes Altos se ha intentado caracterizar el área en la que desarrolla sus actividades. Ha sido largo el rebuscar - características uniformes, y, personalmente, se ha llegado a considerar que la característica más notable es la pobreza de los - pobladores de los Andes Altos. Los análisis ejercitados sobradamente lo prueban para presentar como conclusión y como el gran objetivo de su acción.

Esta conclusión sirve también para indicar que es difícil establecer un patrón al que puedan sujetarse las estrategias que deben desarrollarse en una región con zonas heterogéneas. Pero, si es necesario hacerlo para proponer al menos, como tema de discusión.

De suyo se conoce la problemática y se ha intentado contribuir a ese amplio conocimiento con la discusión de "cuáles" son los factores más importantes para promover el desarrollo y productividad de la ganadería alto-andina. Es tarea relativamente fácil esbozar esas determinaciones. El avance del siguiente paso es más dificultoso; establecer "cómo" resolver. En términos generales del desarrollo ibero-americano el desarrollo de la planificación ha señalado "que es" el problema y cuáles las limitantes pero una parte del subdesarrollo es el de autoencuentro de - las soluciones y su realización de las estrategias para conseguir la realización y consecución de objetivos.

En el caso particular de la ganadería alto-andina, y como conclusión de este trabajo, se podrían presentar cinco principios bajo los cuales se puede planificar el aumento de la productividad ganadera alto-andina:

1. Utilización eficiente de ecosistema.

Se ha señalado en este trabajo la importancia y la característica decisoria de la ecología como principio y su representación pragmática del ecosistema. La dinámica de la utilización del ecosistema constituye un aspecto de alta prioridad para el desarrollo de la ganadería alto-andina. La conservación del ecosistema, el aprovechamiento de los actuales recursos y los que se ofrezcan a través del mejoramiento del ecosistema a animales que permanentemente evolucionen en la eficiente utilización de esos recursos constituyen factores decisivos para obtener los mayores beneficios. Este principio debe ser entendido a través de la planificación de áreas, programas de desarrollo regional motivando a la investigación en la creación y/o adaptación de metodologías que permitan esa mejor utilización de ecosistemas.

La planificación de estos ecosistemas armonizará los grandes objetivos del desarrollo nacional, el desarrollo económico-social de sus pobladores como factor desideratum, la regionalización y las posibilidades de delinear proyectos concretos en áreas determinadas.

2. Alternativa económica: carne y leche.

Como objetivo económico debe procurarse la producción de carne y leche. Estos productos pueden ser fácilmente determinados como prioritarios por su doble importancia de ser un alimento insustituible en la dieta humana, imprescindible en la vida humana y su alta productividad.

La utilización de las especies animales deben estar ordenadas a este fin. Para conseguir el desarrollo con esta orientación la investigación y las agencias de desarrollo, armonizadas en su acción, deben ofrecer la tecnología, el pie de cría mejorante, la estrategia económica y toda la implementación necesaria. La experiencia ha señalado que el cambio de producción de ovinos de lana a la producción de bovinos de carne, se ha producido en base al mejoramiento de las praderas y modificación de algunos factores ecológicos. Por lo tanto, encontrar la producción de carne es un proceso gradual pero que debe acelerarse.

3. Proyectos de desarrollo social. La producción de lana (excepto en países como el Perú, con industria lanera consolidada) debe tener un tratamiento especial y una atención preferente por los objetivos sociales. La productividad de la producción de lana debe ser incrementada a través de la industrialización casera o artesanal.

4. Transferencia de tecnología.

Consecuente con lo expresado en la III Reunión Regional de Andes Altos es deber insistir en la necesidad de emplear más recursos para que la investigación transfiera sus conocimientos a las empresas campesinas. Este aspecto crítico de toda la tecnología agrícola es más importante en los Andes Altos donde la producción está en manos de pequeños y numerosos empresarios.

Se ha mencionado en la III Reunión Regional de Andes Altos (Cardozo, 1973) la posibilidad de trabajar en los términos de producción y productividad en fincas experimentales. Estas formas de transferencia de tecnología son las más propicias a motivar el cambio, despertar el interés, mostrar pruebas de los resultados biológicos y económicos y, además, ser un espacio receptor de la información que orienta y retroalimenta la investigación.

5. Equipos multidisciplinarios.

Los aspectos analizados en el presente trabajo muestran que la participación de ecólogos, agrónomos, veterinarios, fitopatólógos, economistas, sociólogos, permitirá un enfoque integral a una problemática también integral. Por lo tanto es de suma importancia reforzar los estudios agropecuarios y de investigación biológica en general y los estudios de carácter económico y social en particular. Esto requiere la necesidad de organizar equipos interdisciplinarios para ofrecer al poblador de los Andes Altos un instrumento de cooperación.

Los equipos multidisciplinarios podrán proponer alternativas de soluciones que los campesinos puedan seleccionar y autodesarrollarlas.

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

CARDOZO, A. La finca experimental. In Reunión Regional de los Andes Altos. Tercera, Jujuy (Argentina). Junio, 1973. Jujuy, IICA, INTA y Facultad de Agronomía de Jujuy, 1973. pp.28-30.

_____ . Implicaciones ecológicas y económicas en el complejo suelo-planta-animal. In Reunión de Especialistas e Investigadores Forrajeros del Perú, Cuarta, Ayacucho, Perú, Marzo 24-30, 1974.

LOTERO, JAIME. Principales factores que influyen en la productividad ganadera. In Reunión Nacional de Pastos y Forrajes. Tercera. Estación Experimental de Patacamaya, Febrero 22—23, 1972. La Paz, Ministerio de Agricultura e IICA, 1972. 19 p.

PERU. MINISTERIO DE AGRICULTURA. Perú 1971. Estadística Agraria. Lima Oficina de Estadística, Ministerio de Agricultura, 1972. pp. 320-353.

SOIKES, R. La enseñanza de la Zootecnia en la Zona Andina. Quito, IICA. 1971. 123 p.

VILLAMIZAR: F. Productividad de la ganadería en Colombia. Bogotá, IICA. Publicaciones Miscelaneas no. 24, 1971. 40 p.

VIVADO, P.M. La ganadería bovina de carne en el sub-trópico oriental de Bolivia. I. Estudio de pre-factibilidad. La Paz, 1966, 115 p. Anexos.

Anexo 1

NOTAS EXPLICATIVAS Y REFERENCIAS DE LOS CUADROS

ARGENTINA

BOVINOS: SANCHEZ V. PABLO. Informe sobre objetivos técnicos del Programa Andino de la Provincia de Jujuy realizados por la Sección Agronomía. In Reunión de Agrostólogos y Zootecnistas de los Andes Altos, Jujuy (Argentina), junio 9-13, 1973. Jujuy, IICA, INTA y Facultad de Agronomía de Jujuy, 1973. pp. 28-30

OVINOS, ALPACAS, LLAMAS, CABRAS, SUPERFICIE, POBLACION CABEZAS, VICTOR. La puna Argentina y la investigación agropecuaria. Reunión de Agrostólogos y Zootecnistas de los Andes Altos, Jujuy (Argentina), junio 9-13, 1973. Jujuy, IICA, INTA y Facultad de Agronomía de Jujuy, 1973, pp. 21-27.

BOLIVIA

BARJA BERRIOS, G. y CARDOZO, A. Geografía Agrícola de Bolivia. La Paz. Edit. Amigos del Libro, Enciclopedia Boliviana, 1971. 259. p.

COLOMBIA

PEREZ, CESAR. A. El medio ecológico en Colombia para la cría del ganado ovino. Medellín, Universidad Nacional Facultad Nacional de Agronomía, Revista 26 (66): 4-62.

DIAGNOSTICO: SE TOMARON CUNDINAMARCA, BOYACA, NARIÑO, SANTANDER.

CHILE

LANINO ROZAS, ITALO. Programa de Desarrollo Agropecuario del Altiplano de la Provincia de Tarapacá. In Reunión de Agrostólogos y Zootecnistas de los Andes Altos, Jujuy (Argentina), junio 9-13, 1973. Jujuy, IICA, INTA y Facultad de Agronomía de Jujuy, 1973 pp. 53-61.

INFORME SOBRE algunos aspectos de la conservación de la vicuña en Chile. Presentado a la I Reunión Internacional sobre la Conservación de la Vicuña.

ECUADOR

ESTADISTICA AGROPECUARIA 1968. Quito, Junta Nacional de Planificación, 1969. 67 p.

PERU

PERU, MINISTERIO DE AGRICULTURA. OFIC. ESTAD. Perú 1971. Estd. Agraria. Lima, Ofic. Estad., 1972. pp. 320-353.

PESO VIVO

Nº de cabezas x 200 kg. (BOVINOS)
OVINOS Y CABRAS x 30; CAMELIDOS x 50 kg.

CUADRO 2 PRODUCCION CARNE

Mayores

BOVINOS x 14% SACA x 200 kg. x 600 $ US/Ton.
OVINOS-CAPRINOS x 12% SACA x 15 kg. x 550 $ US/Ton.
CAMELIDOS x 10% SACA x 25 kg. RENDIMIENTO x 500 $ US/Ton.

SACA Y PRECIO TOMADO DEL (PERU 1971)

CUADRO 3 LECHE

BOVINOS x 14.6% LECHANDO x 1 Tm prod x 85 $ US/Ton.

CABRAS x 8% LECHANDO x 48.9 lts. x 85 $ US/Ton)

CUADRO 4 LANA

OVINOS x 51,5% en esquila x 1.5 Kg. PROD. x 0,53 $ US/Kg.)

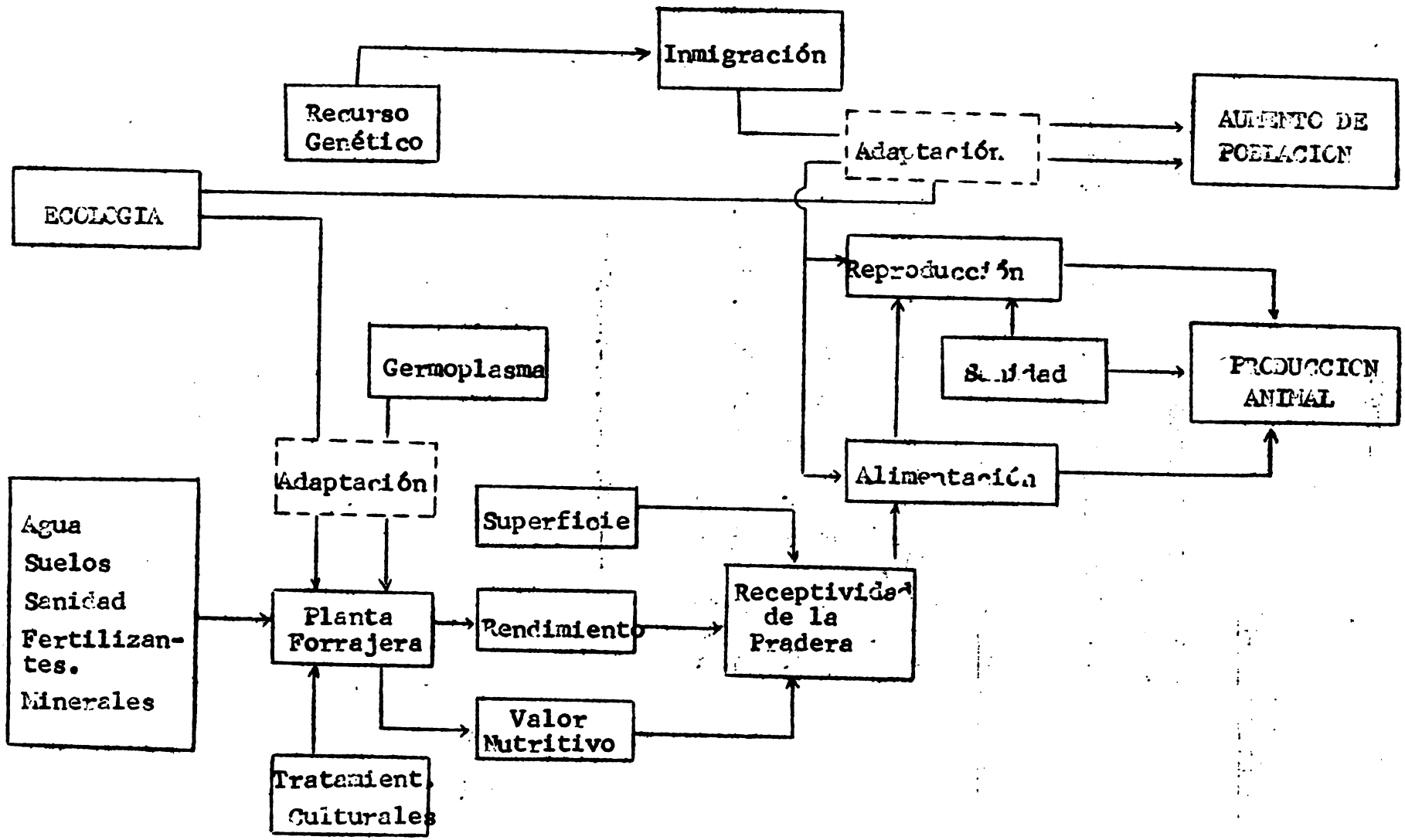
ALPACAS x 41.3% en esquila x 2.8 PROD. x 0.71 $ US/Kg.)

LLAMAS x 24.9% en esquila x 1.7 PROD. x 0.49 $ US/Kg.

-.-.-.-.-.-.-.-.-.-.-.-

ML.-

DIAGRAMA 1. ANALISIS PRELIMINAR DE LOS FACTORES DE LA GANADERIA ALTO-ANDINA



PREGUNTAS

Dr. Blasco

1. Se ha hecho trabajos con razas nativas?

R. No se han hecho trabajos al respecto.

Dr. López

1. La investigación lleva incremento en la productividad, pero la transferencia es la que está fallando, se debería entonces a un esfuerzo para procurar una mejor y rápida transferencia, para que así la investigación no quede en los anaqueles?

R. Estoy de acuerdo con su criterio.

Dr. Cerón

1. Qué programa tiene el IICA para la transferencia?

R. El IICA no puede dar pautas ni directrices, sino, que interviene como asesor en los programas.

Dr. Morillo

. IICA en cuanto a transferencia en Andes Altos se refiere, ha dedicado esfuerzos y directos. Trabajamos con las entidades oficiales. Ayudamos y auspiciamos investigaciones tendientes a encontrar sistemas de producción, comunicación con los productores, capacitación de los mismos.

En Oruro por ejemplo, se encuentra todas estas facetas, por cuanto creemos que ahí existe problemas agudos; y en compañía con todas las investigaciones oficiales trabajamos en esas areas si desea más explicaciones con el mayor agrado le podemos enviar.-

PREGUNTAS

Por otro lado estoy de acuerdo con el criterio del Dr. Blasco cuando dice que se está trabajando en ovinos pero con razas importadas, se debería incrementar la investigación con razas nativas.

Dr. Ruíz

1. La producción de leche es de mucho interés económico, pero existe datos comparativos entre producción de leche, carne etc.?

R. No, no tengo datos a mano, pero si existen.

./.

EFECTO DEL COBALTO EN LA PRODUCCION DE LECHE EN LOS ANDES ALTOS DE PASTO COLOMBIA

Por:
SEGUNDO BENAVIDES C. (x)
JULIO CESAR TOVAR M. (xx)
HECTOR HERNAN MUÑOZ (xx)

I. INTRODUCCION.

El Departamento de Nariño posee suelos y condiciones favorables para la explotación ganadera. Pero desafortunadamente las explotaciones y las que se están incrementando adolecen en parte, de técnicas especializadas en el manejo de los animales.

El mal manejo de las praderas y la no utilización de complementos nutritivos que ayuden a balancear cuantitativamente la ración alimenticia, se refleja en la baja producción de leche y carne.

Teniendo en cuenta la importancia de los microelementos, especialmente en lo que a nutrición y producción se refiere, se ha visto conveniente realizar el estudio de cobalto, para observar su influencia en la producción de leche, utilizando para ello la raza Holstein en tres lugares de los Andes Altos de Pasto.

II. REVISION DE LITERATURA.

2.1 Importancia de Cobalto

Se ha descubierto en los últimos años, mediante cuidadosas investigaciones, que muchas enfermedades nutricionales del ganado bovino, ovino y caprino en diversas regiones del mundo, se deben a la deficiencia de cobalto o deficiencia combinada del cobalto con otro microelemento. (10)

(x) Profesor de Carrera de la Facultad de Ciencias Agrícolas (FACIA)
(xx) Ingenieros Agrónomos.

En 1949 se entrevió por primera vez el papel que el cobalto desempeñaba en la nutrición animal, al descubrirse la vitamina B12 o factor antianemia perniciosa, sustancia ésta biológicamente activa en la cual se encontró contenido de cobalto (6).

Blasco, et al (4), opinan que éste elemento tiene una gran importancia tanto en los animales como en los vegetales. Es esencial en la síntesis de la cobalamina, que actúa como factor de mantenimiento de la flora de los rumiantes.

2.2 Funciones del Cobalto en la Fisiología Animal

Muñoz (11) opina que el cobalto en forma de vitamina B12 es un principio antianémico. En la forma de sales inorgánicas estimula la producción de un número excesivo de eritrocitos y produce así una "policetomía cobáltica".

Morrison (10) afirma que no se han registrado síntomas de deficiencia en animales no rumiantes al suministrárseles raciones experimentales muy pobres en cobalto. Es posible pues que solo los rumiantes necesiten cobalto.

Alba (1) dice que la relación entre el cobalto y las bacterias era presumible, ya que la curación con cobalto era acompañada por un restablecimiento de la flora normal de la panza y no para el organismo mismo del rumiante, puesto que el cobalto que curaba la enfermedad por la vía bucal no la podía curar al ser inyectado en animales carentes. Sin embargo Merk (9) sostiene que cuando se presenta deficiencia de cobalto, la población bacterial en el rumen se altera y la síntesis de vitamina B12 disminuye severamente, pero la inyección de esta vitamina elimina rápidamente los síntomas.

2.3 Cantidades y Requerimientos de cobalto.

Los granos y subproductos de molinería contienen 0.05 miligramos por libra. La harina de torta de linaza contiene al parecer más cobalto que otros alimentos concentrados y llega hasta 0.16 miligramos por libra (10).

Gee (6) opina que el contenido de cobalto en los pastos, según el resumen de diversos estudios, oscila entre 0.07 y 0.026 pp. en base seca mientras que en los pastos deficientes los valores promedios varia - ron de 0.03 a 0.14 pp. El mismo autor sostiene que se debe hacer análisis durante todo el año para obtener un dato cercano a la realidad.

Morrison (10) afirma que el ganado ovino muestra síntomas claros de deficiencia en cobalto cuando el pasto tiene menos de 0.7 partes por diez millones de ración seca, mientras que los bovinos no padecen nin - gún trastorno hasta que el contenido baja a 0.4 partes por millón. Los requerimientos de cobalto en la nutrición de los bovinos son de 0.08 a 0.10 pp.

Spangenber, et al (12) sostienen que la tolerancia para cobalto en terneros, novillas y vacas es alta, no llegando a producirse síntomas - de intoxicación con cantidades de cincuenta miligramos de cobalto por - día.

2.4 Cobalto en los Suelos

En el presente estudio fueron utilizadas praderas desarrolladas en suelos volcánicos de los Andes Altos de Pasto, el cual se encuentra entre 2.535 y 2.800 m.s.n.m. en la cordillera de los Andes de Nariño, - S.O. de Colombia. Los promedios anuales de precipitación y temperatura son de 750 mm. y 13.5ºC. respectivamente. (2)

El promedio de cobalto total en suelos de los Andes Altos de Pasto fué 3,39; 4,12 y 4,41 ppm. En subsuelos 4,59 y 4,98, datos que según Barros (2), no indican deficiencia de este elemento.

De acuerdo a Vanselow (13), cuando las pasturas se desarrollan en suelos con menos de 5 ppm. de cobalto total se puede presentar una deficiencia de este elemento para el ganado.

Por otro lado Gee (6) opina que, si los análisis de suelo indica valores altos de cobalto, no siempre quiere decir que existe cantidades de ese mineral disponibles para la planta, a menos de que esté al alcance de las raíces de las plantas.

Según Bear (3), el contenido promedio de cobalto en la capa arable es de 4.5 kilográmos por hectárea.

El cobalto es deficiente en Suelos arenosos y en suelos derivados de rocas igneas ácidas y rocas calciticas y dolomiticas (8).

III. MATERIALES Y METODOS.

La investigación se realizó en tres localidades de Andes Altos de Pasto, en el Departamento de Nariño.

Las características de cada localidad con sus sistemas de explotación, se describen en el Cuadro Nº 1.

3.1 Materiales

Después de ensayar varias formas para el correcto suministro del mineral, se optó finalmente por la elaboración de pelets.

3.1.1 Preparación

En 100 mililitros de agua destilada se diluyeron 10 gramos de sulfato de cobalto, correspondiendo a cada pelet 5 mls. de la solución, lo que equivale a emplear 10 miligramos de cobalto. El peso promedio del pelet fué de 7 grs.

3.2 Procedimiento Experimental

Junto con la ración de concentrado se suministró el mineral durante un mes, antes de comenzar el ordeño de la tarde.

Por cada experimento se escogieron diez vacas, uniformes en edad, número de partos, producción, período de lactancia, tamaño y peso vivo del animal, teniendo en cuenta la producción promedia del mes anterior.

Una vez escogidas se formaron parejas, de las cuales cinco recibieron el tratamiento de cobalto y las otras fueron testigo, (Cuadro 2,3,4).

El registro de la producción se hizo diariamente, tomando el peso de la leche del ordeño de la mañana y de la tarde. Además, se tuvieron en cuenta en este registro las diversas manifestaciones fisiológicas del animal, la rotación de potreros, las condiciones ecológicas, etc.

Como dato adicional se continuó observando la producción diaria en el mes inmediatamente posterior al tratamiento.

3.3 Análisis Estadístico.

Se utilizó el método del pareamiento, que consistió en escoger 10 vacas uniformes en edad, número de partos, producción, periódo de lactancia, tamaño y peso vivo del animal, por cada localidad.

En esas condiciones se formaron parejas, de las cuales una recibió el tratamiento y la otra como testigo (Cuadros 2,3 y 4).

Para el análisis estadístico se tomó la producción de leche de cada animal.

./.

CUADRO Nº 1

DESCRIPCION DE LOS HATOS UTILIZADOS EN EL SUMINISTRO DE COBALTO

NOMBRE HATO	MUNICIPIO	PROPIEDAD	ALTURA m.s.n.m.	TEMP. PROM.	SISTEMA EXPLOT.	PASTO	COMPLEMENTO ALIMENTICIO
Sena	Pasto	Sena	2.725	13ºC.	Mixto	Kikuyo Orejuela Oloroso Ray-Grass Inglés-Trébol blanco	Concentrado
Estación Agropecuaria Experimental Obonuco	Pasto	Ica	2.810	11ºC.	Mixto	Ariki Managua Kikuyo Treb.blanco	Concentrado Minerales Ensilaje
Botana	Pasto	U. Nariño	2.780	10ºC.	Mixto	Treb.blanco Ray-Grass Tal Ray-Gras Inglés kikuyo	Concentrado Alfalfa Salvado de Trigo.

CUADRO Nº 2

SELECCION DE PAREJAS EN EL HATO DEL SENA

Grupo 1 con tratamiento					Grupo 2 Testigo				
VACA NUMERO	NUMERO PARTOS	DIAS LACTANC.	PESO VIVO Kg.	PRODUCC. PROM/ DIA	VACA NUMERO	NUMERO PARTOS	DIAS LACTAN.	PESO VIVO Kg.	PROD. PROM/DIA
56	2	32	463	8.45	5	2	43	481	8.97
8	3	229	456	9.04	1	3	223	470	9.63
60	2	46	528	8.61	6747	2	54	497	7.86
38	2	178	510	6.55	49	2	169	532	6.96
14	2	254	488	7.04	46	2	214	502	7.26
PROMEDIO	2	147		7.93	PROMEDIO	2	144		8.13

CUADRO Nº 3

SELECCION DE PAREJAS EN EL HATO DEL "ICA"

VACA NUMERO	NUMERO PARTOS	DIAS LACTANC	PESO VIVO Kg.	PRODUC. PROM/D.	VACA NUMERO	NUMERO PARTOS	DIAS LACTANC	PESO VIVO Kg	PRODUC. PROM/D.
6830	2	209	476	12.4	6718	2	191	532	13.7
6840	1	113	438	9.6	6913	1	106	426	9.1
6525	4	156	516	18.7	6628	4	188	488	17.1
6609	2	193	562	19.5	6720	2	187	490	18.7
6530	3	181	554	15.1	6611	3	166	504	14.2
PROMEDIO	2	170.4	508	15.6	PROMEDIO	2	167.6	488	14.7

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

En el Cuadro Nº 4, se registran los promedios de las producciones, tanto del mes anterior como del mes con el tratamiento de cada una de las parejas. Al comparar en el hato A las producciones del tratamiento con el testigo, se encuentra que todos los animales tratados con cobalto experimentaron un incremento, y en el lote de animales testigo una disminución en la producción a excepción de un animal que presentó un aumento, lo cual ocurrió, debido al periodo de lactancia o fisiologismo específico.

En el hato B, que corresponde al ICA, se observa también el incremento en la producción promedia en todos los animales tratados con el mineral, a pesar de que en esta finca utilizan en la alimentación complementos minerales. El lote testigo decayó en la producción, presentándose un caso de aumento mínimo.

En el hato C, Granja Botana, la producción del lote con tratamiento fué inferior. Esto se debió: al suministro irregular de concentrados, a la mala calidad de los pastos y al mal manejo del hato. Por tal motivo se prescindió del ensayo.

Al comparar estadísticamente por la prueba de "t", se obtuvo en los hatos de las fincas A y B, una significación al nivel del 9% en lo referente a la influencia del mineral en la producción.

Con la información suministrada hasta ahora, se puede determinar que el cobalto si influyó, en la producción de leche, adicionandolo diariamente a la ración en la cantidad de diez miligramos.

En el análisis económico de los hatos A y B, Cuadros Nº 6 se observa; Producción, incremento en Kgs de leche, el valor del incremento y la ganancia total/vaca. El valor neto de la dosis de cobalto fué de $ 1.55 por mes vaca, inversión que provocó, en el mejor de los casos, una ganancia neta de $ 397.01 y $ 264.10 y la menor utilidad fué de $ 117.70 y $ 7.27 en los hatos A y B respectivamente. Dichas ganancias se presentan tan variables debido a las diferencias individuales y por parejas, lo cual repercuten en la comparación de las ganancias.

CUADRO Nº 4

VALORES DE PRODUCCION, INCREMENTO Y GANANCIA CON LA ADICION DE COBALTO A LA RACION ALIMENTICIA

	PRODUCCION TESTIGO	PRODUCCION MES CON CO.	INCREMENTO Kgs. LECHE	VALOR DEL INCREMENTO	DOSIS Co.	VALOR Dos/Mes	GANANCIA Mes/Vaca.	
1	417.38	547.05	(x) 129.67	$ 272.30	10 mgr.	$ 1.55	$ 270.75	(A) HATO DEL SENA
2	147.40	336.24	(x) 188.84	396.56	10 "	1.55	397.01	
3	166.58	314.66	(x) 148.10	313.01	10 "	1.55	311.46	
4	185.63	242.42	(x) 56.79	119.25	10 "	1.55	117.70	
5	210.20	312.91	(x) 102.71	215.69	10 "	1.55	214.14	
1	416.10	420.30	4.20	8.82	10 "	1.55	7.27	(B) HATO DEL ICA
2	282.80	310.00	27.20	57.12	10 "	1.55	55.57	
3	507.80	634.30	(x) 126.50	265.65	10 "	1.55	264.10	
4	585.50	619.80	34.30	72.05	10 "	1.55	70.50	
5	408.40	468.50	(x) 60.10	126.21	10 "	1.55	124.66	

Valor Comercial del Kg. de leche $ 2.10 Pesos Colombianos

Valores de "t", significancia del 95% (x).

CUADRO Nº 5

COMPARACION DE PRODUCCION PROMEDIO DE LECHE, ENTRE MES ANTERIOR, CON TRATAMIENTO, POST - TRATAMIENTO Y SU VALOR EN PESOS ($)

	SIN COBALTO				CON COBALTO			
	Mes antes Kgs.	Mes tratam. de leche.	Vr.Dif. $	Mes Posterior.	Mes antes	Mes tratam de leche	Vr.Dif. $	Mes Posterior.
Sena	252.21	225.43	- 56.23	222.84	248.08	250.66	215.41	324.60
Valor	529.64	473.41		467.96	520.96	736.38		681.66
Ica	431.36	441.12	20.49	329.06	466.86	490.58	49.81	388.98
Valor	905.85	926.35		691.02	980.40	103.21		816.85

CUADRO Nº 6

COMPARACION DE PRODUCCION EN KG. EN EL MES CON TRATAMIENTO Y UN MES POSTERIOR AL SUMINISTRO EN LOS HATOS A, B y C

	PAREJA	CON COBALTO			SIN COBALTO		
	NUMERO	Mes Antes	Mes Trat.	Mes Post.	Mes Antes	Mes Trat.	Mes Post.
	1	261.95	547.05	493.00	278.07	417.38	420.47
	2	280.24	336.24	215.00	298.53	147.40	151.20
SENA	3	266.91	314.68	297.00	243.66	166.58	171.25
	4	203.05	242.42	232.00	215.76	185.63	169.80
	5	228.24	312.91	285.00	225.06	210.20	201.50
	1	384.40	420.30	337.50	424.70	416.10	214.40
	2	297.60	310.00	233.20	282.10	282.80	206.80
ICA	3	579.70	634.30	495.70	530.10	507.80	433.40
	4	604.50	619.80	497.50	479.70	585.50	459.80
	5	468.10	468.50	391.00	440.20	408.40	330.50

Se puede afirmar con base a los resultados obtenidos que la disminución en la producción que se registró en los lotes testigos es una pérdida para el ganadero, y que esa baja se puede subsanar con la adición de cobalto.

Respecto a la producción promedio entre el mes anterior, con tratamiento, post-tratamiento y su valor en pesos ($), como lo demuestra el Cuadro Nº 5, indica que todos los animales estudiados bajaron la producción, notándose la disminución del Hato Sena.

De lo anterior se deduce, que el cobalto parece influir en la producción, notándose simultáneamente mayor apetencia y una mejor apariencia externa. Que el suministro es necesario aunque el cobalto no esté en deficiencia en el suelo, o como en el caso del ICA, que a pesar de suministrar premezcla mineral a los animales, respondieron a la adición de cobalto.

Se pudo observar que durante el tiempo que duró el experimento no produjeron alteraciones de tipo digestivo en ninguno de los lotes en que empleo el cobalto.

V. CONCLUSIONES.

1. De acuerdo con los resultados obtenidos en el presente trabajo, es conveniente adicionar cobalto a las raciones comúnmente empleadas para vacas de leche.
2. Todas las vacas a las cuales se les suministró cobalto junto con su ración diaria y continuada, reaccionaron rápida y favorablmente, aumentando su producción de lecho.
3. Los diez miligramos de cobalto ocasionan buen rendimiento en la producción y económicamente es rentable.
4. El efecto del cobalto no se observó en el mes posterior, en consecuencia no tiene efecto residual en el organismo del animal.
5. Los resultados demuestran el criterio de Vanselow (13).

VI. RECOMENDACIONES.

1. Es conveniente llevar a cabo el experimento con éste mineral por períodos más largos y en dosis diferentes, para así establecer cuál es la más adecuada para obtener un rendimiento óptimo

2. Procurar que una casa comercial fabrique los pelets con el mineral y prestar con ello una ayuda eficaz al ganadero.

3. Incluir siempre en la ración diaria, un complemento con sustancias minerales.

4. Observar si con la adición de cobalto aumenta el consumo de alimento y su repercusión en la producción y aspecto económico.

5. Comprobar si la calidad de leche se vé alterado por la adición del cobalto en la dieta alimenticia.

VII. RESUMEN.

En tres hatos lecheros de los Andes Altos de Pasto (Nariño S.W. de Colombia) se llevaron a cabo ensayos con el objeto de estudiar la la influencia del cobalto en la producción de leche, en vacas de raza Holstein Freisian, con sistema de pastoreo, prácticas de manejo y sistema de alimentación similares

A la ración diaria se adicionó 10 miligramos de sulfato de cobalto, el cual se suministró por vía oral en forma de pelets.

Con la adición del cobalto, la producción de leche aumentó en forma apreciable y se obtuvo utilidades elevadas con respecto al valor del cobalto invertido.

VIII. SUMMARY

Influence of cobalt in milk production.

This experiment was carried aut three dairy herds in the nearby areas of Pasto County (Nariño, S.W. of Colombia) with the purpose of determining the influence of Cobalt in milk production, Holstein-Freisian breed cows weew subyected to the same magnamgemnt practices, open field and feed systems.

Ten miligrams of cobalt sulfate in the pellet form were added to the individual dayly feed ratio.

Cobalt increased milk production in such a way that income was high compared with the money expent in the treatment.

IX. BIBLIOGRAFIA.

1. ALBA, J. de 1958. Alimentación del ganado en la América Latina. - Edit. La prensa Mexicana. 337 pp.

2. BARROS, P. 1969. Determinación del Cobalto, cobre y melibdeno en algunos suelos del Altiplano de Pasto. U. de Nariño. ITA. 107 p.

3. BEAR. F. 1957. Toxic elements in soils U.S. Departamen of agriculture. Soil. 17: 167-171 p.

4. BLASCO, M. y N. BOHORQUEZ. 1967. Estudio sobre la composición química del ramio. (Bohemeria nivea)

5. DAVIS, F. 1966. La vaca lechera. Su cuidado y su explotacion Edit. Limusa. Wiley. S.A. México 75 pp.

6. CEE, B.V. 1954. Cobalto y nutrición de rumiantes. Instituto para la investigación Médica y Veterinaria. Victoria. Australis. 27p.

7. HARROW, B. y A. MAZUR. 1966. Bioquímica Básica. Edit Interamericana. México. 441 pp.

8. HODGSON, J.F. 1963. Micronutrients in soils. Adv. in Agr. Acad. - Press. New York, 15: 119-159 p.

9. MERK, H. 1955. The Merck Voter-inary manual. Merck y Co. Inc. Raway N.J. U.S.A. 638-645 p.

10. MORRISON, F.B. 1965. Alimentos y alimentacion del ganado, Edit. - Hispano Americana. México 722 p.

11. MUÑOZ, J.E. 1948. Ciencias de la Alimentación. Edit. Continental. México. VOL. 12:63-67 p.

12. SPANGENBERG, G.E. y P. SANCHEZ. 1952. Resultados y obtencion de - la distribución de sal con Fe, Cuy Co a las majadas. Archivo Fitotécnico del Uruguay. Impronta Nal. 5:214-216 p.

13. VEANSELOW, A.P. 1966. Cobalt, in charman, H.O. Ed. Diagnostic criteria for plants and soils: riverside, University of California. 142-150 pp.

PREGUNTAS

Dr. Sumar

1. Los resultados obtenidos no pudo deberse a la influencia de la melaza ?.

R. No, porque la cantidad que se utilizó de melaza solo sirvió para la elaboración de la bola o pelets, la cual estaba conformada por concentrado, melaza y 10 mgrs de Cobalto, y cada bola peso en promedio 7 gr.

Dr. Ruís

1. No sería mejor emplear directamente el Cobalto al suelo, para que así solucione la deficiencia del suelo y de la planta ?

R. Según Barros, los suelos del altiplano de Pasto no son deficientes y se encontró respuesta en el animal. Vanse low sostiene que si las pasturas se desarrollan en suelos con menos de 5 p. p. m. de Cototal se puede presentar deficiencias de este elemento para el ganado. Por otro lado Gee, dice que si los análisis de suelos indica valores altos de Co, no siempre indica que la planta no va a presentar deficiencia. Por todo esto, se pensó desde un comienzo estudiar el Co suministrándolo directamente con el animal. Encontrándose resultados bastantes buenos.

./.

CHILE

ALTERACIONES DE LOS ANIMALES DOMESTICOS EXPUESTOS A ALTITUD 1/

Omar Sánchez 2/
Juan José Romero 3/

I. ALTERACIONES NUTRICIONALES Y METABOLICAS

Los ajustes biológicos que experimentan los mamíferos expuestos a altitud son varios, complejos y se desarrollan a distinto ritmo y secuencia. Aumentos de la ventilación pulmonar, del flujo cardíaco, cambios en la curva de disociación de la hemoglobina y compensación renal de la alcalosis respiratoria son algunos de los más rápidos. Un aumento de la masa de eritrocitos, una mayor vascularización de ciertos órganos y una mayor concentación de mioglobina en músculos, son ajustes de acción más retardada (Miller A. T. y D. M. Hale, 1968). Posteriormente se observan modificaciones de los epitelios respiratorios y germinativos (ovinos), causando infertilidad temporal y reversible.

Las diversas especies sufren distintos tipos de adaptaciones al ser sometidos a altitud. Así por ejemplo, los seres humanos aumentan la tasa de ventilación pulmonar, sin alterar el flujo sanguíneo. Ovinos, bovinos

---

1/ Trabajo presentado ante la IV Conferencia de los Andes Altos Pasto, Colombia - Mayo 26 - 31, 1974.

2/ Universidad Nacional de Colombia, Esc. de Post Grado

3/ Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Casilla 5427, Santiago de Chile.

y conejos en cambio, no aumentan ventilación, pero sí flujo de sangre. Los camélidos de alturas (guanacos, llama, alpaca, vicuña) tienen mayor concentración de glóbulos rojos, de menor tamaño y vida media más corta. Tienen mayor concentración que humanos expuestos a altitud para utilizar hierro en la formación de hemoglobina, propiedad que sólo se resiente levemente al ser bajados al nivel del mar, al igual que su policitemia e hiper-eritropoyesis; estas características son congénitas (Monge, C. Sr y Monge, C. Jr., 1968).

Entre los animales de granja, los caprinos y ovinos parecen ser los más tolerantes a la exposición crónica de altura. En los primeros se ha demostrado capacidad de sobregirar eficazmente el volumen de sangre de reserva al ser expuestos en forma aguda, aumentando significativamente el total circulante y desarrollando al cabo de cinco semanas una nueva reserva, sobreimpuesta al volumen total original (Bianca, W, 1968). Las ovejas, según Phillips R. W. et al (1969), se adaptan bien al desafío ambiental de las condiciones hipobáricas re-estableciendo el balance de sus flúidos corporales al cabo de 4 1/2 semanas. Ello explicará la relativamente abundante población ovina en las punas latinoamericanas (17.000.000 cabezas) y los éxitos logrados en los programas de mejoramiento por cruzamiento con carneros seleccionados, previamente aclimatados, o endogamia entre criollos seleccionados. Se ha conseguido aumentar el peso vivo promedio en 10-15 Kg. y el peso del vellón en 400%.

./.

La inseminación artificial tiene especial utilización por cuanto se economiza el período de aclimatación de los carneros que según lo dicho anteriormente, sufren cesos temporales de su espermatogénesis (Monge, C. Sr y Monge, C. Jr, 1968).

Puede observarse que los anteriores ajustes pertenecen a una categoría que podríamos llamar fisiológicos. Las adaptaciones nutricionales son aparentemente menos efectivas, más lentas, y como veremos más adelante, más bien contraproducentes en cuanto al rendimiento económico del animal. Las ovejas de altitud tienen menor tamaño corporal, menor peso de vellón, maduración retardada y lana más delgada; las vacas producen menor cantidad de leche de más alto tenor graso.

Las adaptaciones en el metabolismo intermediario han sido menos exploradas y son las más tardías en ocurrir. Se postula que ocurrirán cambios en el metabolismo dentro de las células, que acarrearán mejoras en la eficiencia del uso de oxígeno o del rendimiento de la energía por rutas metabólicas anaeróbicas (iller, op. cit.).

Efectos de la Altitud en el Consumo de Alimento y Cambio de Peso

La exposición a presiones barométricas reducidas como las existentes en la altura causa una disminución en el consumo de alimento y agua que alcanzan sólo a 65 y 60% de la ingestión normal respectivamente, durante

./.

los primeros 5 días (Phillips, R. W. et al, 1969). Esta hipofagia es aparentemente transitoria y no causaría una disminución del suministro de nutrientes por unidad de tejido o de peso metabólico (Cuadro 1), por cuanto se produce un inevitable catabolismo corporal; éste no es necesariamente debido al menor consumo, sino consecuencia obligada de alteraciones hormonales o simpáticas causados por la altitud per se (Véase más adelante).

CUADRO 1. - Efecto de la Altitud en el Consumo de Alimento en Ratas Sometidas a dos Altitudes (Adaptado de Chinn, K.S.K. y J.P. Hannon, 1969) (1.600 y 4.300 metros) y tres niveles de consumo

Consumos diarios.	Libre Apetito Alt.Media	Gran Alt.	Alt.Media	Gran Alt.	Alt. Med.	Gran Alt.
Alimento g,	20	17	13	12*	10	9*
Energía k cal. 3/4	79	69	51	48*	41	36*
K cal/P.V.$_{kg}$	153	137	107	104	89	82

*Contraste entre altitudes significativo al $P \leq .05$

El grado de anorexia depende también fundamentalmente de la dieta; así por ejemplo, Schna Kenberg, D.D. y R.F. Burlington (1970) encontraron

./.

que con dietas de alto contenido graso, el consumo voluntario de animales sometidos a altitud (4.300 m) no experimenta cambios significativos respecto a sus respectivos controles a altura media (1.600 m), según Cuadro 2.

CUADRO 2. - Efecto de la Composición de la dieta en el Consumo, Aumento de Peso y Eficiencia Bruta de Conversión de Alimento en Ratas Sometidas a dos Altitudes (1.600 y 4.300 m).

(Adaptado de Schna Kenberg, D.D. y R.F. Burlington, 1970)

	Dietas de Alto Contenido en:					
	Carbohidrato (78%)1/		Proteína (96%)		Grasa (78%)	
	Alt. Media	Gran Alt.	Alt. Media	Gran Alt.	Alt. Media	Gran Alt.
Consumo Energía, K cal/día	58	49*	55	42*	61	57
Aumento diario de peso, g	4,4	2,9*	4,8	2,0*	3,7	2,9*
Eficiencia Bruta	75	69*	88	46*	61	51*

* Contraste entre altitudes significativas al $p \leq .05$

1/ Porcentaje de las calorías totales aportadas por el respectivo nutriente.

./.

El consumo calórico decrece por efecto de la altitud en dietas de alto contenido en proteína y carbohidratos; con dietas ricas en lípidos, la altitud no causa diminución significativa en el consumo; por demás, la ingestión calórica de altitud con estas dietas, es mayor a la observada con las otras a altitud media. El hecho que se determine la capacidad de ganancia de peso y la eficiencia de conversión de alimentos en todos los casos, aún sin disminuirse la ingestión en el caso de la grasa, parece ser un efecto de la altitud propiamente tal. Estos podrían ser debidos a aumento de los requerimientos de mantención, deterioros en la capacidad de absorción de nutrientes u otros.

El efecto de la composición de la dieta en la reducción del consumo voluntario de animales de altitud ha demostrado ser bastante contradictorio. Según Consolasio y otros (1969), las dietas de alto contenido de carbohidratos son "protectoras" para individuos que van a enfrentar un stress de altura, siendo deletéreas las altas en grasa o proteína. Esta protección se caracteriza según mediciones de estos autores por un atenuamiento y postergación de los síntomas del "mal de altura", como son náuseas, dolores de cabeza, insuficiencia respiratoria, taquicardia, depresión e irritabilidad, con mayor capacidad de trabajo sostenido, retardo de síncopes y mayor eficiencia mental. Según éllos, la explicación del fenómeno radica en que, por litro de oxígeno, los carbohidratos dan el mejor rendimiento energético con respecto a grasa y proteína (5,07;

./.

4,87 y 4,47 respectivamente) y un mayor rendimiento de Co_2, lo que contribuiría a contrarrestar la alcalosis por hiperventilación (1 y 0,7 para carbohidratos y grasa respectivamente). Consolazio y co-autores observaron en soldados los siguientes tiempos máximos de esfuerzo sostenido:

Dietas de Alto Contenido en:	Minutos
Carbohidratos	167
Normales	114
Proteína	57

Las distintas dietas producen similares incrementos de los parámetros fisiológicos típicos de la altitud (ventilación pulmonar, consumo de oxígeno, pulso y tasa respiratoria), pese a lo cual, los individuos alimentados con dietas prioritariamente carbohidratadas (66% de las calorías), tuvieron una doble capacidad de esfuerzo; de ello postulan que esta es una adaptación metabólica más que fisiológica, presumiblemente por diferencias en la capacidad de almacenamiento de glucógeno, el cual se hace especialmente importante en un músculo doblemente hipóxico por ejercicio y altitud.

Efecto de la Altitud en la D igestibilidad

La exposición aguda a altitud causa depresión en la capacidad de digestión de alimentos; Esto podría deberse a varios fenómenos observados, tales

como: hipoxia localizada a nivel gastro-intestinal, prolongamiento en el tiempo de vaciado del estómago, menor motilidad intestinal y retardo en el ritmo de absorción activa de nutrientes. Usando preparaciones experimentales de intestinos aislados, se ha observado marcadas disminuciones en el transporte de carbohidratos y aminoácidos. También se han descrito menores absorciones de lípidos con ocurrencia de esteatorrea (Chinn y Hannon, 1969).

Se ha postulado que la capacidad digestiva podría afectarse por cambios en la microbiota, en particular la del instestino. Sin embargo, en observaciones hechas en voluntarios (Weiser, O.L. et al, 1969) no encontraron modificaciones debidas a la exposición de altitud en los micro-organismos de la piel, garganta, sangre, orina, ni fecas.

./.

CUADRO 3. Efecto de la Altitud en la Digestibilidad de la Proteína

(Adaptado de Chinn, K.S.U. y J.P. Hannon, 1969)

(1.600 y 4.300 m)

	Libre Apetito		Mantención		Restricción	
	Alt. Media	Gran Alt.	Alt. Media	Gran Alt.	Alt. Media	Gra Alt
N fecal (ind.endógeno)	1.62	1.82*	1.12	2.21*	0.77	1.46*
Digest. aparente N, %	92	82*	91	82*	92	84*
N urinario, g	15	14*	11	11	11	10*
Balance N, g	2.6	1.1*	0.34	1.2	-1.4	-2.5*

* Contraste entre altitudes significativo al p = .05

En el cuadro anterior se observa que por efecto de la altitud, en todos los niveles de ingestión, se aumenta significativamente la cantidad de nitrógeno excretado, a pesar de que el consumo de alimento en términos absolutos es menor.

Ello representa una disminución en la digestibilidad que aparece deprimida

./.

en términos estadísticamente significativos. También hay significancia en la menor cantidad de N. urinario excretada, por los animales de altitud, lo que resulta paradoja con la observación más adelante señalada, en el sentido de que en la altura aumenta el catabolismo proteico. Parecidos deterioros en la digestibilidad de la energía pueden suponerse de las menores eficiencias de conversión de los animales expuestos a alturas observadas en el Cuadro 2.

Esta menor eficiencia podría deberse también a un incremento de las necesidades de mantención de sujetos en altura, por un aumento de la tasa metabólica basal.

Efecto de la Altitud sobre la Tasa Metabólica Basal (T. M. B.)

Hay informaciones contradictorias respecto al efecto de la altura en la tasa metabólica basal. Sin embargo, al expresarla en base a peso del cuerpo desengrasado, se hacen bastante consistentes y muestran un aumento en animales de altitud. - Phillips et al (1970) - observan en ovejas T. M. B. más elevadas (19) aún después de dos semanas de sometidas a hipoxia, lo que llama la atención por cuanto se mostraban marcadamente letárgicas. Consolazio y otros (op. cit) señala valores mayores de VO_2 expresados por unidad de peso de tejidos, en animales crónicamente expuestos a altura , sugiriendo una mayor actividad metabólica basal.

./.

Este incremento podría deberse a que por la deshidratación que se observa en exposiciones agudas a altitud, se causa un aumento relativo de la masa de tejidos metabólicamente más activos. También, como se discute más adelante, se ha demostrado (Chinn y Hannon, 1970) un cambio en el contenido relativo de proteína muscular a glandular, esta última más activa metabólicamente. Hay también una teoría según la cual, vivimos permanentemente bajo una leve narcosis de N, que al aliviarse por elevación, causa una liberación en el metabolismo. En todo caso, la aceleración del T. M. B. podría formar parte del mecanismo de adaptación a la altitud (Chinn y Hannon, 1969).

Efecto de la Altitud sobre los Cambios de Composición del cuerpo

La exposición aguda a altitud causa cambios drásticos en la composición del cuerpo, notablemente agua y grasa. Se observan deshidrataciones de hasta 20% con reducción del espacio hídrico extracelular, excluído volumen plasmático que se mantiene , lo cual tiene mucha importancia como factor de sobrevivencia. Esto se debe a un menor consumo y mayores pérdidas por evaporación pulmonar aumentada y menor tensión superficial.

En la hipoxaria crónica el consumo de agua se estabiliza manteniéndose un poco elevada la eliminación, incluso la urinaria y observándose un aumento en el espacio extracelular, pero con una marcada disminución de la vida media del agua del cuerpo (Phillips, et al, 1969; Chinn y Hannon, 1970).

./.

Con respecto a los lípidos del cuerpo, se producen alteraciones de interés. Con las tres composiciones de dieta usada (Carbohidratos, proteína y grasa) y aún en casos en que la ingestión calórica y ganancia de peso no se resintieron comparadas con los testigos a altura normal, la exposición a altitud produjo siempre catabolismo, con una reducción de alrededor de un 26% de los lípidos del cuerpo (Chinn y Hannon, op. cit.). Witten R. K. y A. H. Janoski (1969) usando alimentación pareada, demuestran que el catabolismo de los adipocitos de animales expuestos a altitud no pueden explicarse sólamente por reducciones de la ingestión calórica. Estos autores encontraron que los ácidos grasos no esterificados (N.E.F.A.) del suero se elevan rápidamente y permanecen altos por efecto de cambios de altura. Según la correlación existente entre NEFA y tasa de movilización de triglicérides almacenadas, observado bajo varias situaciones de stress sugieren un acelerado recambio de lípidos causado por la altura. Los mismos autores señalan que la exposición de animales a mezclas de grasas hipóxicas causan aumentos en los NEFA y mayor actividad lipolítica en hígado y tejido adiposo.

Se ha observado que ratas expuestas crónicamente a altura desarrollan infiltraciones grasosas en el hígado, posiblemente debido a hipertrigliceridemia debida a una disminución en la capacidad de metabolismo oxidativo de los tejidos.

./.

Estas modificaciones en el metabolismo intermediario de las lípidas reflejarían alteraciones causadas por el stress de la altitud per se, presumiblemente por ajustes nuro-endocrinos (Chinn y Hannon, 1970; Whitten y Janoski, 1969).

Se ha demostrado que una forma de adaptación al frío es la termogénesis sin tiritar, que ocurre principalmente por catabolismo de los adipocitos pardos; se observa hiperplasia de estos, en animales expuestos al frío. La hipobaria, frecuentemente asociada al frío en la altitud no previene la proliferación de células grasas, pero limita su generación de calor, inhibiendo el incremento de la tasa respiratoria debido al frío (Roberts, J.C., R.J. Hock y R. Em. Smith, 1969).

La altitud no causa otros cambios de composición corporal (no modifica la carcasa desengrasada), pero sí causa un cambio relativo de proteína muscular a no-muscular, influído en su cuantía por la composición de la dieta siendo significatviamente mayores los efectos de la proteína que los de carbohidratos y estos que los de la grasa de la ración (Chinn y Hannon, op. cit.).

Otros Efectos de la Altitud en el Metabolismo Intermedio

a. Anabólicos :

La glicerina de ratas expuestas a altitud es normal a ligeramente

./.

elevada (Blume, D. F. y Pace, N, 1969).

Vallenas (1969) ha encontrado que las curvas post-ingestión de glucosa plasmática en alpacas son similares a las de otros rumiantes a altitudes habituales.

La cantidad de glucógeno hepático de ratas sometidas tres semanas o más a altitud (3.800 m), son menores, en circunstancias que la considerablemente mayor actividad específica del carbono en tal polímero de reserva sugiere una mayor tasa de recambio, fenómeno similar al encontrado con las reservas de grasa (Blume y Pace, op. cit.)

Los mismos autores hicieron un experimento en el cual inyectaron intraperitoneo glucosa-U-^{14}C y analizaron el contenido de isótopo en distintos órganos y el anhídrido carbónico expirado como función del tiempo post inyección, en animales mantenidos a dos altitudes (0 y 3.800 m).

En los animales de altitud , sólo durante los primeros 15 minutos, se observa mayor contenido de radioactividad en los flúidos extracelulares, lo que puede indicar mayor ritmo de absorción intestinal y/o menor aprovechamiento a nivel de tejidos. Más tarde se observa que también los animales de altura tienen mayor cantidad de isótopo en hígado, músculo y corazón , que sus controles a nivel del mar, lo que indicaría una mayor tasa anabólica y/o ritmo catabólico.

./.

b. Catabólicos :

Este menor ritmocatabólico en animales en altura, se observa también en el experimento descrito anteriormente, por cuanto la producción de $^{14}CO_2$ es más lenta que al nivel del mar. Otros intermediarios de la glicólisis, de menor peso molecular no sufren este retraso de flujo debido a la altitud, por lo que se presume, el control se establece a nivel de las hexosas iniciales. También se ha observado una disminución en la actividad del ciclo de las hexosas monofosfatadas.

También se observa mayor catabolismo de las proteínas en animales expuestos a altitud; disminuye la concentración sérica de los amioácidos esenciales, se acorta la vida media de la albúmina y se disminuye la incoporación de leucina-^{14}C a proteínas del hígado, bazo, duodeno y suprarrenales. Estas quedan bien ilustradas en el Cuadro 4 a continuación.

./.

Cuadro 4. - Efecto de la Altitud en Varios Parámetros Indicativos de Catabolismo Proteíco

(Adaptado de Whitten, B. K., et al, 1970)

	Altitud Baja		Gran Altura
	Control, ad lib	Restricción (Pareadas)	Ad lib
N amino hepático	+	++	++
Transaminasas hepáticas 1/	+	+	++
Enzimas del Ciclo Urea (Excepto arginasa)	+	++	++
Deshidrogenasa glutámica	+	+	
Acido Glutámico	+	++	+++
a.e.-^{14}C —— $^{14}CO_2$	+	++	+++
Cambio de peso vivo, g.	12,1	-27,6	-33,5

1/ Transaminasa glutámico-perúvico (T.G.P.), transaminasa glutámico-oxalsacético (T.G.O.) y tirosina amino-transferasa (T.A.T.)

./.

Del cuadro anterior se observa que el N amino del hígado aumenta tanto por la restricción alimenticia como por la exposición a altitud; este que es un síntoma de degradación de proteínas puede por tanto ser simplemente una consecuencia de la anorexia que sigue a la exposición a altitud. En cambio, las transaminasas hepáticas que se hacen más activas al ocurrir catabolismo de aminoácidos, aumentan diferentemente de actividad como consecuencia de la altura y no del ayuno. Incluso se encuentran niveles aumentados de T.G.P. en el suero sanguíneo a donde llegan sólo después de rebasar un umbral hepático. Los cambios de actividad de las transaminasas hepáticas podrán medirse por la mayor secreción de adrenocorticoides ya que estas hormonas causan este efecto y se ha observado mayor actividad de las suprarrenales en animales sometidos agudamente a altitud. La mayor actividad de la T.G.P. hepática sugiere la ocurrencia de gluconeogénesis en animales de altitud (Klain y Hannon, 1970).

Las enzimas del ciclo de la urea tienen actividades directamente correlacionadas con la excreción de urea en la orina, siendo inducidas por el sustrato; además responden a los corticosteroides. Según los resultados del cuadro anterior la activación podría deberse a anorexia, desbalance hormonal o ambas.

El contenido de ácido glutámico reviste especial significado por cuanto sirve de intermediario común a las rutas degradativas de varios aminoácidos (transaminaciones, desaminaciones oxidativas). Según el cuadro,

./.

la altitud causa incrementos de ácido glutámico por encima de los observados en ayuno, señal de elevado catabolismo de aminoácidos. Esto se ve confirmado por la observación referente a metabolismo oxidativo de aminoácidos, medido en base a la tasa de desprendimiento de anhídrido carbónico isotópico a partir de aminoácidos marcados con ^{14}C.

En términos generales podría postularse que serían ventajosos cualquier manipuleo dietético o farmacológico anabolizante, o que por lo menos evitara el catabolismo. Albrecht y Albrecht (1969) encontraron que hormonas anabolizantes incrementaron la tasa de aumento de eritrocitos, hematoerito y hemoglobina, factores que contribuyen a la aclimatación.

RESUMEN Y CONCLUSIONES

La energía requerida para mantener los procesos corporales se deriva de una compleja serie de reacciones químicas en la cual el papel del oxígeno es esencial. Es así que una reducción en la disponibilidad de oxígeno, tal como ocurre a alta altitud, se priva al sistema de su total capacidad de reoxidación de intermediarios afectando así la transformación química de la energía.

Los resultados obtenidos hasta la fecha muestran claramente que la hipoxia induce un cambio en el equilibrio metabólico. Igualmente, señalan cambios

./.

acomodativos y compensatorios que dentro del síndrome hipovárico general tienden a conducir a una adaptación fisiológica.

Las numerosas observaciones hechas en varias especies bajo condiciones hipováricas e hipóxicas señalan dos líneas principales de respuesta fisiológica, a saber:

- La alta altitud provoca en el organismo expuesto una reacción general no específica que incluye hiperactividad cortico adrenal, la cual conlleva alteraciones metabólicas clásicas. Alteraciones cardiovasculares, pulmonares y nerviosas preceden a modificaciones nutricionales y metabólicas cuyo establecimiento es más lento.

- Alteraciones enzimáticas ocurren en concordancia con una utilización preferencial de carbohidratos dietéticos como fuente calórica y un catabolismo proteico marcado.

En general, la condición hipovárica produce modificaciones inmediatas y de mediana duración por la transducción fisiológica de la hipoxia. Alteraciones a largo plazo tienden a establecer condiciones de adaptación específicas.

25 de Mayo de 1974

Bibliografía

Albrecht,E. y H. Albrecht. Fed. Proc. 28: 1118 (1969)

Bianca, W. Fed. Proc. 28: 1220 (1969)

Blume, F. D. y N. Pace. Fed. Proc. 28: 933 (1969)

Chinn, K. S. K. y J. P. Hannon. Fed. Proc. 28: 945 (1969)

Consolazio, C. F. et al. Fed. Proc. 28: 937 (1969)

Klain, G. I. y J. P. Hannon. Proc. Soc. Exp. Biol. Med. 134: 1000 (1969)

Miller, A. T. y D. M. Hale. J. Applied. Physiol. 25: 725 (1968)

Monge, C y C. Monge. En Adaptation of Domestic Animals, p. 194. Lea and Febiger, Filadelfia. (1968)

Phillips, R. W., et al. Fed. Proc. 28: 974 (1969)

Roberts, J. C., R. J. Hock y R. M. Smith. Fed. Proc. 28: 1065 (1969)

Schnakeberg, D. D. y R. F. Burlington. Proc. Soc. Exp. Biol. Med. 134: 905 (1970)

Vallenas, A. En Physiology of Digestion in the Ruminant. Ed. Dougherty (1969)

Weiser, O. L. et al. Fed. Proc. 28: 1107 (1969)

Whitten, R. K. y A. H. Janoski. Fed. Proc. 28: 983 (1969)

Whitten, B. K. et al. Am. J. Physiol. 218. 1346 (1969)

PREGUNTAS

Dr. Phanor.

1. Qué hace Chile en los Andes Altos para mejorar el aspecto Socioeconómico?

R. No puedo responder, porque la Entidad donde trabajo está dedicada a otras actividades.

Dr. Cardozo

1. Las informaciones presentadas en qué especies de animales indican que han trabajado?

R. Utilizaron animales como las ratas y ovejas que no eran crónicas en altura, para posteriormente en la investigación someterlas a alturas cada vez mayores, a partir de los 1.800 m.s.n.m.

Hace la siguiente consideración; los resultados presentados por el Dr. Romero posiblemente no se deba al problema de la altura, sino a condiciones de Nutrición, una mala nutrición traerá problemas de altura. Las Misiones de Suiza y Holanda en respectivos trabajos asi lo indican.

Dr. Ruíz

1. Si ha encontrado referencia en bovinos sobre aumento o disminución de grasa con respecto a la altitud?

R. Menor producción de leche y menor porcentaje de grasa se deben al problema de la subalimentación.

Menciona que en Alpachaca (Perú) han encontrado

PREGUNTAS

que el porcentaje de grasa es cada vez mayor a medida que aumenta la altitud.

Dr. Tapia

1. Cómo emplearía la energía los animales que están adaptados en esas altitudes. Me gustaría mucho que si es posible, especulara un tanto sobre la fórmula de Kleiber y su aplicación a condiciones de animales como los camélidos y sobre los 3.900 m.s.n.m.

R. No creo que existan datos al respecto, por otra parte creo que sería necesario ensayos con cámaras de control energético, que serían muy costosas o con equipos mas sencillos de cámaras de respiración.

No me atrevo a pensar cuál sería la capacidad de conversión energética, sobre todo de energía metabólica por los camélidos.

Dr. Silva

La sintomatología que presentan los animales a esa altitud, se debe en si, a la altitud o a la concentración de Nitratos en los pastos.

Dr. Blasco

La acumulación de Nitratos hace que la proteína no llegue a formarse adecuadamente por falta de Sulfato.

Dr. Silva

Es posible que aplicando fósforo se disminuya la acumulación de nitratos y aumente asi, en la formación de proteínas.

ECUADOR

ESTUDIO SOBRE EL MEJORAMIENTO DE LA PRADERA NATURAL DE ALTURA (x)

(3.600 m.s.n.m.)

Virgilio Corral Burbano de Lara (xx)

INTRODUCCION.

Se estima que la zona de los "Páramos" abarca una superficie de 1.961.000 hectáreas, de las cuales 1.331.000 hectáreas que corresponden al 68% del total, están consideradas como "tierras bajo cultivo"; el 32% restante, o sea 630.000 hectáreas se les denomina otras tierras con pastos naturales, montes y chaparros, tierras inculto-productivas y tierras improductivas.

La superficie de los páramos ecuatorianos representa un alto porcentaje con respecto a la superficie total de la Sierra, por tanto se ha estudiado la posibilidad de incorporarla para la explotación de ganado bovino, ovino y forestal.

En las praderas naturales de los Páramos existen especies nativas aptas para el pastoreo, que crecen sin que se les de el menor cuidado para que su producción aumente.

Con la finalidad de mejorar estas especies forrajeras se planteó la necesidad de determinar la composición botánica de la pradera natural de altura y buscar el mejor tratamiento para incrementar la producción de estos pastizales.

(x) Contribución del Programa de Pastos y Forrajes del Ministerio de Agricultura.

(xx) Egresado de la Facultad de Ingeniería Agronómica y Medicina Veterinaria de la Universidad Central del Ecuador. Tesis de Grado para la obtención del Título de Ingeniero Agrónomo.

MATERIALES Y METODOS

El ensayo se realizó en la hacienda "El Tablón" de propiedad del Ministerio de Agricultura y Ganadería, ubicada en la provincia de Pichincha, cantón Quito, parroquia Pifo, en terrenos ubicados a 3.600 m.s.n.m., con un promedio anual de precipitación de 900 mm. repartidos en dos ciclos de lluvias, que se presentan de enero a mayo y de octubre a noviembre y una temparatura promedio de 8 grados centígrados.

El ensayo se realizó en un suelo franco, de la serie denominado "negro andino", con un pH de 6.1% de materia orgánica, pobre en fósforo (5.8 p.p.m.) y alto en potasio (22 p.p.m.)

Las especies forrajeras nativas y naturalizadas que forman la composición botánica de las praderas naturales fueron herborizadas para su identificación, la misma que lo realizó el Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Central del Ecuador (Anexo 1).

Los tratamientos utilizados fueron los siguientes:

1. Pasto Natural.
2. Pasto Natural + fertilizante.
3. Pasto Natural + resiembra de gramíneas y leguminosas.
4. Pasto Natural + resiembra de gramíneas y leguminosas + fertilizante.

Al momento de la siembra se aplicó nitrógeno, fósforo y potasio, a razón de 40 kilogramos por hectárea de N., 100 kilogramos/hectárea de P_2O_5 y 30 kilogramos de K_2O. Posteriormente a los 45 días se aplicó 30 kilogramos/hectárea de N.

Las especies utilizadas en la consolidación de la pradera natural fueron: Dactylis glomerata, Festuca arundinacea variedad Kentucky 31 y Trifolium repens variedad giganteum.

El diseño experimental utilizado fué el de "bloques completos al

azar" con seis repeticiones, en parcelas de 10 x 10 m. (100 m^2). Se tomaron los siguientes datos:

Promedio de altura de las plantas a los 60 días (anexo 2).

Promedio de la altura de las plantas al momento del corte, a los 92 días (anexo 3).

Peso de materia seca por tratamiento y repeticiones, operación que se llevó a cabo en los Laboratorios de Nutrición Animal de la Universidad Central del Ecuador.

RESULTADOS Y DISCUSION.

En el tratamiento testigo (1) que sólo recibió labor de rastra se observó un rebrote menor de las plantas, en relación con los tratamientos fertilizados (Histograma 1).

En el tratamiento 2 que recibió fertilización se pudo ver un mejor desarrollo de las especies nativas y naturalizadas, tanto en altura, coloración, vigor y macollaje de las plantas, con un incremento en el porcentaje de las leguminosas y otras especies forrajeras (Anexo 5).

En el tratamiento 3 se pudo notar igual efecto que en el tratamiento 1. Las especies resembradas alcanzaron una altura promedio de 4 - 5 cm., lo que no influyó en el rendimiento.

En el tratamiento 4, con fertilización y resiembra se notó unicamente la influencia del fertilizante, toda vez que a los 60 días el pasto natural tuvo promedios de altura de 23-26 cm., y las especies introducidas alcanzaron iguales alturas que en el tratamiento 3.

El porcentaje promedio de densidad por épocas y tratamientos se observa en el anexo 6.

La producción de materia seca en los tratamientos 1 y 3, fue inferior con relación a los tratamientos 2 y 4 (Histograma 2).

Los resultados obtenidos demostraron que los tratamientos 2 y 4 que recibieron fertilización dieron mejores rendimientos.

Las especies utilizadas para la consolidación de la pastura natural de altura no tuvieron mayor influencia en la producción, hasta los 92 días en que se realizó el corte, posiblemente por la limitación del tiempo.

RESUMEN Y CONCLUSIONES.

En la hacienda "El Tablón", de propiedad del Ministerio de Agricultura y Ganadería, situada en la provincia de Pichincha, cantón Quito, parroquia Pifo a 3.600 m.s.n.m., con un promedio anual de 900 mm. y una temperatura promedio de 8 grados centígrados, se realizó un ensayo con el objeto de estudiar el mejoramiento de los pastizales naturales. Los tratamientos estudiados fueron: pasto natural, pasto natural más fertilizante, pasto natural más resiembra y pasto natural más resiembra y fertilización. Las especies utilizadas para la consolidación de las praderas naturales fueron: pasto azul, Festuca alta y trébol ladino.

De los resultados obtenidos se pueden señalar las siguientes conclusiones:

1. La fertilización realizada en la pastura natural dió como resultado el incremento del volúmen de producción de materia seca.

2. La resiembra no influyó en el aumento de producción de materia seca, en el tiempo que duró el ensayo, por el crecimiento lento de las especies resembradas.

3. El desarrollo de materia seca de las especies naturales más deseables como forrajeras, tuvo relación directa con la fertilización.

4. Las malezas que se desarrollan a esta altura fueron limitadas por el desarrollo vigoroso de las especies forrajeras, especialmente de las gramíneas.

BIBLIOGRAFIA.-

1. ACOSTA SOLIS. Breve historia de los pastizales naturales o "Range Lands", Boletín Informativo Agropecuario Nº 36-37, 42-43, 1958.

2. BENITEZ ARTURO. Resúmen de Forrajicultura, Quito. Universidad Central. p.3-16, 1971.

3. BETINNI, TM; LEON M. Y MATASSINO D. Investigación Ecológica sobre la cría de ganado vacuno en la Sierra Ecuatoriana. Producción Animal, Roma. 2.307, 1963. p.323.

4. CARDENAS J. et al. Malezas de clima frío. ICA Colombia. 1970. p. 10-109.

5. COURS-DARNE, G. Estudio de los pastos del Ecuador. Instituto de Recherches Agronomiques Tropicales et des Cultives. París, 1968. p. 9-16.

6. LOPEZ CARDOVEZ L.A. Estudio Preliminar de las zonas Agrícolas del Ecuador. Quito. 1961. p.2-18.

7. NOISIN A. Dinámica de los Pastos, traducido del francés por Carlos L. de la Cuenca, Tercera Edición Madrid, 1971. p.40-60.

8. WHYTE, R. O. et al. Las gramíneas en la Agricultura . 3a. Edición. Italia FAO. Estudios Agropecuarios, 1971. Nº 42: p. 283-292.

9. WOLF, T. Geografía y Geología del Ecuador F.A. Broockhanes Leipzing, 1892.

./.

ANEXO Nº 1

INVENTARIO DE ESPECIES NATURALES Y NATURALIZADAS DE LA PRADERA NATURAL DE ALTURA

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE VULGAR	FAMILIA
GRAMINEAS.-		
Anthoxanthum odoratum L.	Pasto oloroso o grama olorosa	Gramínea
Dactylis Glomerata L.	Pasto azul, pasto orchoro, pasto ovillo	Gramínea
Holcus Lanatus L.	Holco, falsapoa	Gramínea
Bromus catharticus Vahl	Cebadilla criolla, ashcu micuna	Gramínea
Poa annua L	Pasto azul anual	Gramínea
Paspalum intermedia	Grama, pasto trenza	Gramínea
Calamagrostis sp.	———	Gramínea
LEGUMINOSAS.-		
Trifolium repens L.	Trebol blanco ladino	Leguminosa
Vicia angustifolia	Vicia	Leguminosa
OTRAS.-		
Alchemilia orbiculata	Orejuela	Rosacea
Taraxacum officinale Weber	Diente de león	Compuesta
Bidens humilis	Ñachag	Compuesta
Gnaphalium sp.	———	Compuesta

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE VULGAR	FAMILIA
Drymaria ovata	Pishcu yuyu	Cariofilacea
Stellaria sp.	Chinchimani	Cariofilacea
———	———	Ciperacea
Geranium	———	Geraniacea
Stachys elliptica	Cuychuzhulli	Labiada
Verónica peregrina	———	Scrofulariacea
———	Alfarillo	Crucífera
Rumex acetocella	Acederilla, sangre de toro	Poligonácea
Hidrocotyle geraniodes	———	Umbelífera

VIGOR - PROMEDIO DE ALTURA DE LAS PLANTAS
A LOS 60 DIAS (cm)

TRATAMIENTOS	REPETICIONES						TOTAL	PROMEDIO
	A	B	C	D	E	F		
T1	19.6	16.2	21.0	24.2	31.6	27.8	140.40	23.4
T2	22.0	20.8	20.2	26.4	25.6	24.2	139.20	23.2
T3	14.0	19.0	23.2	25.6	19.8	31.2	132.80	22.1
T4	19.8	25.4	41.0	25.2	26.2	19.0	156.40	26.1
TOTAL;	75.40	81.40	105.40	101.40	103.2	102.20	568.80	

VIGOR - PROMEDIO DE ALTURA DE LAS PLANTAS AL MOMENTO DE CORTE (92 DIAS - cm)

TRATAMIENTOS	REPETICIONES						TOTAL	PROMEDIO
	A	B	C	D	E	F		
T1	21.40	22.60	25.20	22.40	25.20	28.20	145.0	24.17
T2	22.40	26.00	28.20	33.00	27.40	32.20	169.2	28.20
T3	22.00	22.00	26.00	24.00	22.80	26.20	142.0	23.67
T4	26.40	28.80	27.00	28.80	27.40	31.40	169.8	28.30
TOTAL:	91.20	99.40	106.40	108.20	102.80	118.000	626.0	

PESO DE MATERIA SECA POR TRATAMIENTOS Y REPETICIONES

Ton./Ha.

TRATAMIENTOS	REPETICIONES						TOTAL	PROMEDIO
	A	B	C	D	E	F		
T1	10.29	9.49	8.49	7.87	13.79	11.93	61.86	10.31
T2	9.31	8.44	12.20	14.23	17.82	15.91	77.91	12.99
T3	8.02	9.22	9.82	13.16	12.00	9.53	61.75	10.29
T4	9.04	11.12	14.84	10.10	22.19	13.18	80.47	13.41
TOTAL;	36.66	38.27	45.35	45.36	65.80	50.55	281.99	

PROMEDIO DE DENSIDAD DE GRAMINEAS LEGUMINOSAS Y OTRAS A LOS 60 DIAS (%)

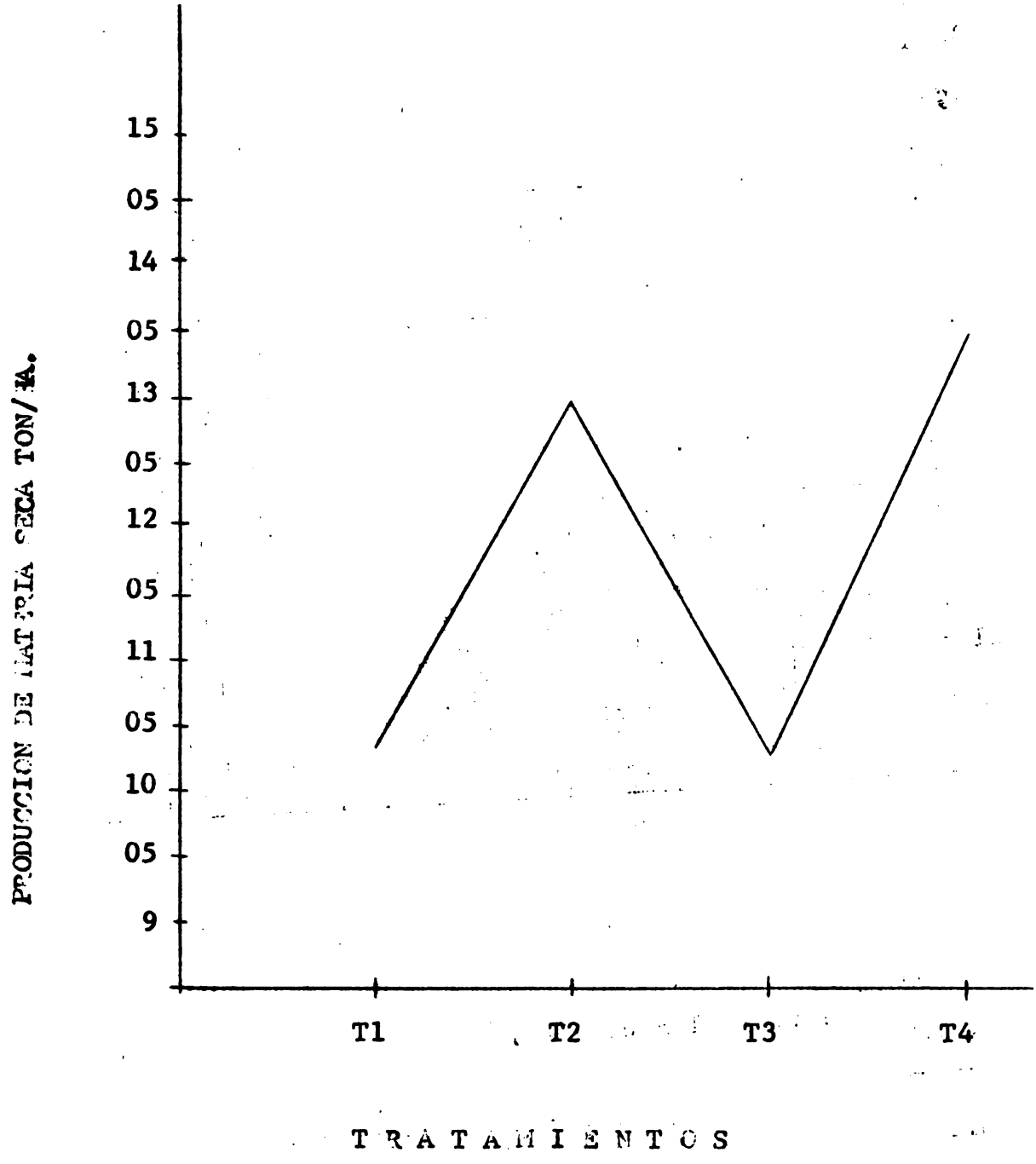
FAMILIAS	TRATAMIENTOS				PROMEDIO DE DENSIDAD
	T1	T2	T3	T4	
GRAMINEAS	43.48	55.44	44.59	51.30	48.70
Leguminosas	9.46	8.02	6.75	7.21	7.86
Otras	47.06	36.54	48.66	41.49	43.43
					99.99

PROMEDIO DE DENSIDAD POR ESPECIES Y TRATAMIENTO A LOS 60 DIAS (%)

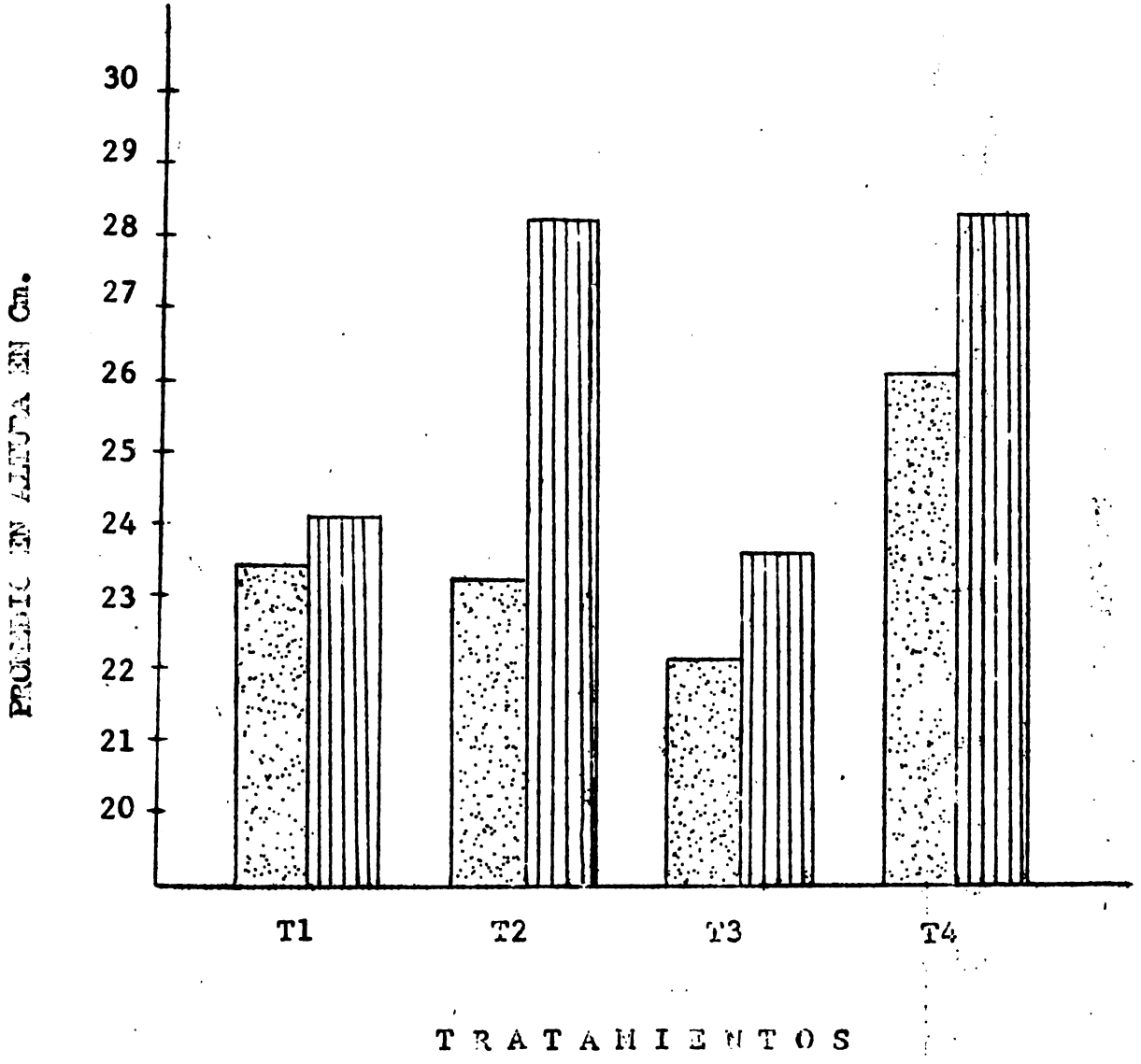
ESPECIES	TRATAMIENTOS				PROMEDIO DE DENSIDAD
	T1	T2	T3	T4	
1	40.50	31.95	43.87	34.72	37.76
2	33.05	29.25	32.20	26.35	30.21
3	10.27	25.25	11.30	23.60	17.61
4	8.88	7.72	6.55	7.12	7.57
5	4.20	2.42	2.67	4.03	3.33
6	0.55	0.27	1.45	-	0.57
7	-	0.47	0.38	0.88	0.43
8	0.82	0.65	0.20	0.90	0.64
9	0.82	0.25	0.05	0.45	0.39
10	0.58	0.17	0.10	0.05	0.23
11	0.17	0.17	-	-	0.09
12	0.10	-	0.10	-	0.05
13	0.17	-	0.17	0.43	0.19

ESPECIES	TRATAMIENTO				PROMEDIO DE DENSIDAD (%)
	T1	T2	T3	T4	
14	0.05	0.48	-	-	0.13
15	-	0.33	-	-	0.08
16	-	-	-	0.28	0.07
17	0.05	-	-	-	0.01
18	-	0.05	-	-	0.01
19	0.05	-	0.43	-	0.12
20	-	0.17	0.22	1.05	0.36
					99.85

PRODUCCION DE MATERIA SECA



VIGOR DE LAS PLANTAS



Altura a los 60 días.

Altura al momento de corte (92 días)

TITULO : ESTUDIO DEL POTENCIAL DE LOS PARAMOS PARA LA PRODUCCION DE CARNE EN EL ECUADOR A ALTURAS DE 3.550 HASTA 4.200 METROS SOBRE EL NIVEL DEL MAR.

AUTORES: Kim A. Wilson y Orlando Molina E.

I. INTRODUCCION.

En el Ecuador hay aproximadamente 60.000 machos de ganado bovino de razas lecheras disponibles cada año para la producción de carne lo cual representa un gran potencial de proteínas para el consumo humano. Sin embargo, la mayoría de los terneros machos son sacrificados a los dos ó tres días de nacidos, debido al alto precio de la tierra y al bajo rendimiento de los pastizales por unidad de superficie - atribuíble a muy diversas causas -, lo cual obliga al ganadero a usar sus pasturas para la crianza, desarrollo y mantenimiento de hembras para la producción de leche.

Por otro lado, en la región interandina del país, el "páramo" está constituído por 1'961.000 Has., de las cuales el 68% corresponde a la zona de subpáramo (1'331.000 Has.) y 32% a la de páramo propiamente dicho (630.000 Has.), las que se diferencian principalmente por altitud y condiciones de humedad. Esta extensa área tiene escaso aprovechamiento agropecuario, debido a factores ecológicos negativos para el desarrollo de las plantas de valor económico; sin embargo, en el subpáramo (lomos de las cordilleras con prolongación hasta las faldas), la ganadería extensiva constituye el uso básico de estas tierras, con explotaciones bovinas y ovinas en condiciones de alimentación y clima que llegan a extremos críticos para su sobrevivencia. En estas zonas se producen pastos nativos que aunque tienen un alto contenido de fibra y son pobres en proteínas, posiblemente tienen los nutrientes suficientes para la producción de carne, usando rumiantes por su eficiencia en la utilización de forrajes con alto contenido de fibra.

OBJETIVOS.

a) Determinar el rendimiento de los nutrientes del páramo durante el año.

b) Determinar los factores de nutrición y manejo que son necesarios para establecer un sistema provechoso y de bajo costo para la producción de carne usando bovinos machos.

II. REVISION DE LITERATURA.

No se ha podido encontrar literatura sobre la explotación de ganado bovino en las zonas "alto-andinas". En la mayoría, se hace referencia al uso de los páramos mediante el pastoreo con ovinos y auquénidos.

Un estudio para determinar la intensidad y formas de pastoreo con ovinos en pastos nativos de puna fue conducido en el altiplano peruano, ubicado a 3.914 m.s.n.m. Se probaron dos formas de pastoreo, contínuo y rotativo, con cargas que iban de 1.5 a tres ovinos/ha. Los resultados indicaron que la ganancia diaria por animal fue menor en la mayor carga y se obtuvo mayor producción animal/ha. en la mayor carga. El vigor de las plantas fue más afectado con el pastoreo pesado, produciéndose cambios en la composición de la vegetación, encontrándose que la carga óptima en estas condiciones está alrededor de dos ovinos/Ha./Año (4).

Una explotación basada en el uso de la vegetación natural alto-andina puede ser mantenida sólamente si este recurso es renovado periódicamente. La cantidad y calidad de rebrote de las especies forrajeras nativas dependen principalmente de la intensidad de pastoreo a que sean sometidas. (2)

En muchos campos alto-andinos el contínuo sobrepastoreo ha producido una retrogresión, primero de la vegetación y después del suelo, convirtiéndolos en campos de condición pobre, con eliminación de las

especies poco productivas. Para una más eficiente utilización de la vegetación nativa, sería recomendable usar el pastoreo complementario, vacuno-ovino, con el objeto de usar completamente el pastizal, sin dejar vegetación sin consumir (5).

La acción combinada de la que,a y el abonamiento con N, P y K, en forma periódica y controlada, permite el mejoramiento de la calidad de las pasturas nativas de la zona alto-andina, favoreciendo la aparición de especies deseables, con la formación de rebrotes tiernos y un mayor equilibrio de la composición botánica (5).

Para lograr una explotación racional de las tierras alto-andinas, es necesario planificar su economía, determinar sus zonas, de modo que en cada una de ellas se apliquen las medidas más económicas y en esta forma aprovechar al máximo su potencial (1)

III. MATERIALES Y METODOS

III.1 Localización.

Este estudio se llevó a cabo en zonas de subpáramos y páramo, entre 3.500 y 4.200 m.s.n.m., en la provincia de Pichincha, cantón Mejía, parroquia Cutuglagua, Estación Experimental "Santa Catalina", INIAP.

III.2 Manejo.

Para la realización del trabajo se usaron dos grupos de 24 machos bovinos Holstein mestizos, en edades, desde seis meses y medio hasta dos años y medio. Un 90% de los animales fueron castrados. El un grupo pastoreaba en praderas naturales ubicadas entre 3.550 a 3.650 m.s.n.m, con una disponibilidad de 4 has/cabeza y el otro entre 3.800 y 4.200 m.s.n.m., con una disponibilidad de 7 - 8 has./cabeza.

Ambos grupos recibieron agua y una mezcla mineral a voluntad,

teniéndose un consumo de 340 g./cabeza/día, de la mezcla. - Desde el mes de febrero de 1973, hasta noviembre del mismo - año, la mezcla mineral estuvo constituída por 50% de harina de huesos más 50% de sal mineralizada; de esta fecha en adelante, la composición del suplemento mineral estuvo determinada de acuerdo con análisis de suelo, pastos y sangre de los animales y fue la siguiente:

INGREDIENTE	PORCENTAJE
Harina de hueso	30,8
Yeso	18,0
Muriato de potasio	12,8
Urea	12,8
Melaza	25,6
	100,0

III.3 Datos Colectados.

a) Peso vivo cada tres meses (tres días consecutivos).

b) Muestras de sangre periódicamente:

1. Hemoglobina, hematócrito, glucosa, albumina, úrea, - ácidos grasos volátiles.

2. Macro y micro elementos (Ca, P, K, Mg, Mn, Co, Cu, S, I, B y Se)

c) Muestras de forraje periódicamente:

1. Macro y micro elementos, análisis próximal, digestibilidad in vitro de la materia seca.

2. Rendimiento en materia seca.

d) Muestras de suelo al iniciar el ensayo:

1. Macro y micro elementos.

2. Materia orgánica.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

IV.1 Ganancia Diaria de Peso.

En el Cuadro Nº 1 se muestra la ganancia promedio diaria de peso de los animales dentro de cada lote experimental, denominándose "bajo" al grupo que pastoreaba desde 3.550 - 3650 m.s.n.m. y "alto" al otro.

CUADRO Nº 1 GANANCIA PROMEDIO DIARIA DE PESO (GRS)

PERIODO	Nº DE DIAS	GRUPO BAJO	GRUPO ALTO
21/Feb./10/Jul.	139	-6,0	43,2
11/Jul./17/Oct.	99	223,7	73,2
18/Oct./28/Nov.	42	36,4	17,9
29/Nov./17/Ene.	50	221,6	366,7
18/Ene./13/Mar.	54	561,1	563,0

Como puede verse, en el primer período, los animales del grupo bajo tuvieron una périda de peso, lo cual puede atribuirse a la menor disponibilidad de pasto en relación con el otro grupo. En el segundo período, en cambio, hay una ganancia de peso mayor por parte de los animales del grupo bajo, posiblemente debida a las mejores condiciones medio ambientales, imperantes durante esos meses y a una mejor adaptación. En el tercer período los incrementos de peso de los novillos de ambos lotes disminuyen notablemente pues las condiciones ambientales fueron adversas y hubo poca disponibilidad de pastos, puesto que en el mes de agosto se hizo una quema de casi el 50% de las praderas. Fue precisamente al iniciarse el cuarto período cuando se hizo el cambio de fórmula del suplemento mineral y puede notarse entonces como la ganancia de peso de los animales de ambos grupos se incrementa notoriamente, debiendo hacer

se resaltar que el grupo alto creció más rápidamente, posiblemente debido otra vez al mejor aprovechamiento de la mayor disponibilidad de pasto con la ayuda de un buen balance mineral. Esto hace pensar que no vale la pena el uso de minerales en forma indiscriminada, sinó que se debe balancear adecuadamente el requerimiento de los animales, mediante el análisis de todos los factores que intervienen en forma global, como son: suelo, planta, sangre y tejidos animales.

En los dos últimos períodos, el grupo alto tuvo un incremento de peso mayor, a causa posiblemente de la mayor disponibilidad de forraje, que les permitía una mejor selección de su alimento, a pesar de la pendiente más pronunciada de los terrenos en que pastoreaban, lo cual les obligaba a un mayor gasto energético.

IV.2 Muestras de Sangre.

Los datos que se presentan en los Cuadros 2 y 3 son sólamente parciales, puesto que este ensayo aún no ha sido concluído en su parte analítica.

CUADRO Nº 2 ANALISIS DE ALGUNOS MINERALES EN EL SUERO

ELEMENTO	p.p.m.	mg.%	NORMAL mg.%
Ca	76	7,6	9 - 12
Mg	26	2,6	1,8 - 3,0
Zn	1, 6		0,8 - 1,2 p.p.m

Los datos del Cuadro 2 son el resultado del análisis del suero de la sangre de los animales de ambos grupos, tomada antes de suplementar la mezcla mineral balanceada.

Los datos del contenido normal de la sangre en los minerales respectivos han sido tomados en base a análisis de suero de bovinos criados -

en altitudes entre 1.500 - 2.000 m.s.n.m.

Por ser éste un trabajo pionero, no se podría establecer un estado mineral óptimo o normal de los animales en las condiciones del páramo, pero el primer paso ha sido asumir una base para tratar de formular una sal mineral adecuada. En el futuro se harán trabajos para establecer los valores normales para las condiciones del subpáramo y páramo.

CUADRO Nº 3 HEMATOCRITO

FECHA	GRUPO BAJO	GRUPO ALTO	NORMAL
Julio. 73	42,1	43,6	35 - 37
Oct. 73	42,9	45,7	
Mar. 74	49,5	49,7	

Como era de esperarse en el Cuadro 3, se nota un mayor porcentaje de glóbulos rojos en la sangre, de los animales experimentales en comparación con lo normal, debido a la menor concentración de óxigeno en la atmósfera del páramo. Este porcentaje de glóbulos rojos va en aumento, conforme los animales avanzaban en su estado de adaptación.

IV.3 Análisis de Muestras de Forrajes.

Análisis Proximal, Mineral y Digistibilidad in Vitro

Muestra: Paja de páramo

	T C. ó (%)	B. S. (%)
Humedad	28,2	
Cenizas	7,5	10,5
Extracto etéreo	1,2	1,7
Proteína	3,8	5,3
Fibra	27,7	38,6

	T. C. O (%)	B. S. (%)
E. L. N.	31,6	43,9
D. I. V. M. S.		32,1
Calcio		0,13
Fósforo		0,04
Magnesio		0,04
Sodio		0,09
Potasio		0,21
Cobalto		4 p.p.m.
Cobre		6 p.p.m.
Manganeso		5 p.p.m.

IV. 4 Análisis de Muestras de Suelo.

pH	Median. ácido	Ca	Alto
N	Medio	Mg	Alto
P	Bajo	Zn	Medio
K	Medio	Cu	Medio
Fe	Alto	Mn	Bajo

IV.-5 Manejo del Ganado.

Por observaciones realizadas durante el desarrollo de este ensayo, se ha podido notar que los animales viven en las zonas del páramo en un permanente estado de "letargo", sufren fuerte stress por la temperatura, gran parte del día están mojados por granizo y lluvia y expuestos al viento, lo cual contribuye para que se produzcan accidentes, es decir, que los animales caigan en zanjas o quebradas; además, no son capaces de moverse con agilidad para seleccionar su alimento, por estas razones, en esas condiciones se hace absolutamente necesaria la presencia permanente de un vaquero, que pueda controlar aproximadamente 200 - 250 cabezas. En el país se calcula aproximadamente un salario de S/ 38.oo/día y para pa

gar ésto se necesitan unos siete u ocho animales, por lo que se - supone que sería necesario criar por lo menos diez veces más animales para tener ganancia.

En caso de pensarse en explotaciones ganaderas de tipo familiar - en los páramos, posiblemente debería pensarse en la cría de 10 - 20 animales/familia y con una extensión de 60 - 80 Has., para tener algún rendimiento.

Es importante también pensar antes de iniciar una explotación de este tipo en los páramos, en contar con buenos accesos a las praderas y la instalación de cercas por lo menos periféricas. En el futuro, con la introducción de especies de pastos mejorados en - los páramos, sería importante implementar un tipo de manejo intensivo de los animales y potreros.

IV.6 Salud Animal.

Durante el transcurso del experimento se tuvo una mortalidad de casi 30% (14 animales), de los cuales, uno murió por "mal de altura", dos posiblemente debido a la picadura de un tipo de araña venenosa y el resto por accidentes. Esto hace meditar sobre la absoluta necesidad de cercas periféricas.

Los animales fueron chequeados periódicamente para detectar congestión pulmonar, parásitos, mal de altura, etc. y para - someterlos a las vacunaciones necesarias, así como también, para suplementarles vitamina A y E, cada tres meses, a razón de 1'000.000 de U. I. /cabeza, por vía intramuscular.

IV.7 Edad de los Animales.

Si los becerros han recibido una buena alimentación y manejo en la crianza hasta los seis meses, se los puede subir a los

páramos a esa edad, sin mayor problema y se adaptan rápidamente; de lo contrario, es mejor subirlos a una edad de nueve a diez meses.

Se podría establecer también un sistema de adaptación previa según el cual los animales tengan un período de descanso a alturas de 3.200 - 3.400 m.s.n.m, con una duración aproximada de una semana por cada 200 m. de ascensión.

V. CONCLUSIONES.

a) Se hace indispensable la suplementación de minerales y vitaminas A y E a los animales en el páramo.

b) Para la explotación ganadera en el páramo hay que establecer un sistema de manejo adecuado.

c) Se deben seleccionar áreas aptas en el páramo para poder trabajar con animales.

VI. REMENDACIONES.

a) Usar las praderas naturales existentes en el páramo para la producción de carne en explotaciones mixtas de ganado bovino y ovino.

b) Usar cobertizos de paja con una pared para resguardo de los animales del viento, lluvia, granizo, etc., y además para la suplementación de minerales.

c) Investigar sobre la introducción de especies mejoradas de pastos en las regiones alto-andinas.

d) Investigar sobre la suplementación mineral, energética y protéica de los animales explotados en condiciones de páramos.

VII. LITERATURA CITADA

1. CARDOZO, A. "El Altiplano de Bolivia y la Cría de Ovejas". Cochabamba, Editorial Universitaria, 1970. 165 p.

2. FLOREZ, A., GARCIA, A. "Distribución del Peso de Materia Seca producida a lo largo de la Altura de la Planta en Tres Especies de Gramíneas Alto Andinas". Universidad Nacional Agraria "La Molina". Boletín Nº 15, 1972. pp.: 1-16.

3. FLOREZ, A., SEGURA, M., GROSS, H. "Efecto de Quema Sobre Pastizales Naturales Alto-Andinos". Universidad Nacional Agraria "La Molina". Boletín Técnico Nº 13, 1972. pp.: 1-19.

4. _____. "Sistemas de Pastoreo en Pastizales Nativos en el Altiplano Peruano". Universidad Nacional Agraria "La Molina". Boletín Técnico Nº 11, 1972. pp.: 1-22.

5. GOMEZ, F., CALDERON, W., y FRANCO, E. "Ensayo Preliminar de Abonamiento y Quema de Pastos Nativos en Zonas Alto - Andinas de Secano y Bajo Riego Sometidos al Pastoreo con Alpacas". Centro de Investigación, Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura. Cuarto Boletín extraordinario, 1970. pp.: 331-344.

./.

PREGUNTAS

Dr. Romero

1. No sería interesante considerar el fósforo como elemento en la suplementación de ganado pastoreando?

R. Podría ser materia de investigación.

Dr. Tapia

1. Teniendo los páramos tan cerca de las zonas bajas, sería posible pensar en una integración de la producción ganadera, utilizando los páramos para el pastoreo rotativo diferido estacional del ganado vacuno, de producción como los vientres y/o ovinos y dejar para la cría intensiva las áreas donde se puede obtener, altas producciones de forraje?

R. Esto se efectúa en algunos casos, pero es interesante su punto de vista.

Dr. Sumar

1. Su trabajo presenta resultados en los que animales llevados a los páramos, sufrieron un mal de altura, en un número bajo. Qué pasaría con animales expuestos a períodos más prolongados?

R. Es posible, debo añadir que falta mucha información sobre las causas del mal de altura, un ejemplo quizás sea el uso de selenio.

PREGUNTAS

Dr. Blasco

1. Qué comentarios tiene sobre la relación Gramíneas/ Leguminosas. Quién domina a quién? No sería interesante observar la estructura del suelo, para relacionarlo con la dominación de uno de ellas.

R. Las gramíneas dominan a las leguminosas. Estoy de acuerdo en que la aireación del suelo es un aspecto interesante y merece atención.

Dr. Ruíz

1. Se mocularon las leguminosas? qué experiencia tienen en producción de Rhizoium?

R. No se inoculó, además el inoculante se importa.

En Ayacucho se está investigando en la producción de inoculante con buen éxito

Dr. Molina

En algunas otras zonas de nuestro país se ha experimentado tanto con la inoculación como el de pelletizado de semillas de leguminosa.

./.

PERU

TRANSFERENCIA DE ENERGIA EN LOS DIFERENTES TROFICOS DE UN ECOSISTEMA DE PASTIZALES DE LOS ANDES ALTOS (+)

DR. MARIO E.TAPIA (++)

Pasto, Mayo 1974

(+) Trabajo presentado a la IV Reunión del Programa Cooperativo de los Andes-Altos. Pasto. Colombia.

(++) Profesor principal de la Universidad Nacional Técnica del Altiplano. Puno, Perú.

TRANSFERENCIAS DE ENERGIA EN LOS DIFERENTES TROFICOS DE UN ECOSISTEMA DE PASTIZALES DE LOS ANDES ALTOS

DR. MARIO E. TAPIA.

Cuando se efectua el análisis de un ecosistema, como un pastizal, se enfrenta inmediatamente con el problema de definir la estructura y funciones del sistema.

La estructura de la mayoría de pastizales del mundo, aunque en menor grado los pastizales de los Andes-Altos, ha sido presentada en monografías, sin embargo las funciones han sido menos revisadas. Esto, probablemente se deba a que su estudio, además de tiempo y presupuesto requiere el concurso de un equipo multidisciplinario de técnicos.

Las funciones de especial importancia en un ecosistema, en líneas generales se consideran como:

- Circulación de nutrientes
- Flujo de energía

Es, sobre algunas consideraciones en el flujo de energía de un pastizal de los Andes-Altos, que se ocupa el presente trabajo, incluyéndose resultados experimentales en la transferencia de energía, entre los diferentes tróficos, para las condiciones del altiplano peruano de Puno.

Es bien reconocido que el conocimiento de transferencias de energía y su eficiencia, entre los diferentes compartimentos es de principal importancia, no solo para cuantificarlos, sinó para evaluar en una forma más precisa y lógica, las probables manipulaciones de un ecosistema y su

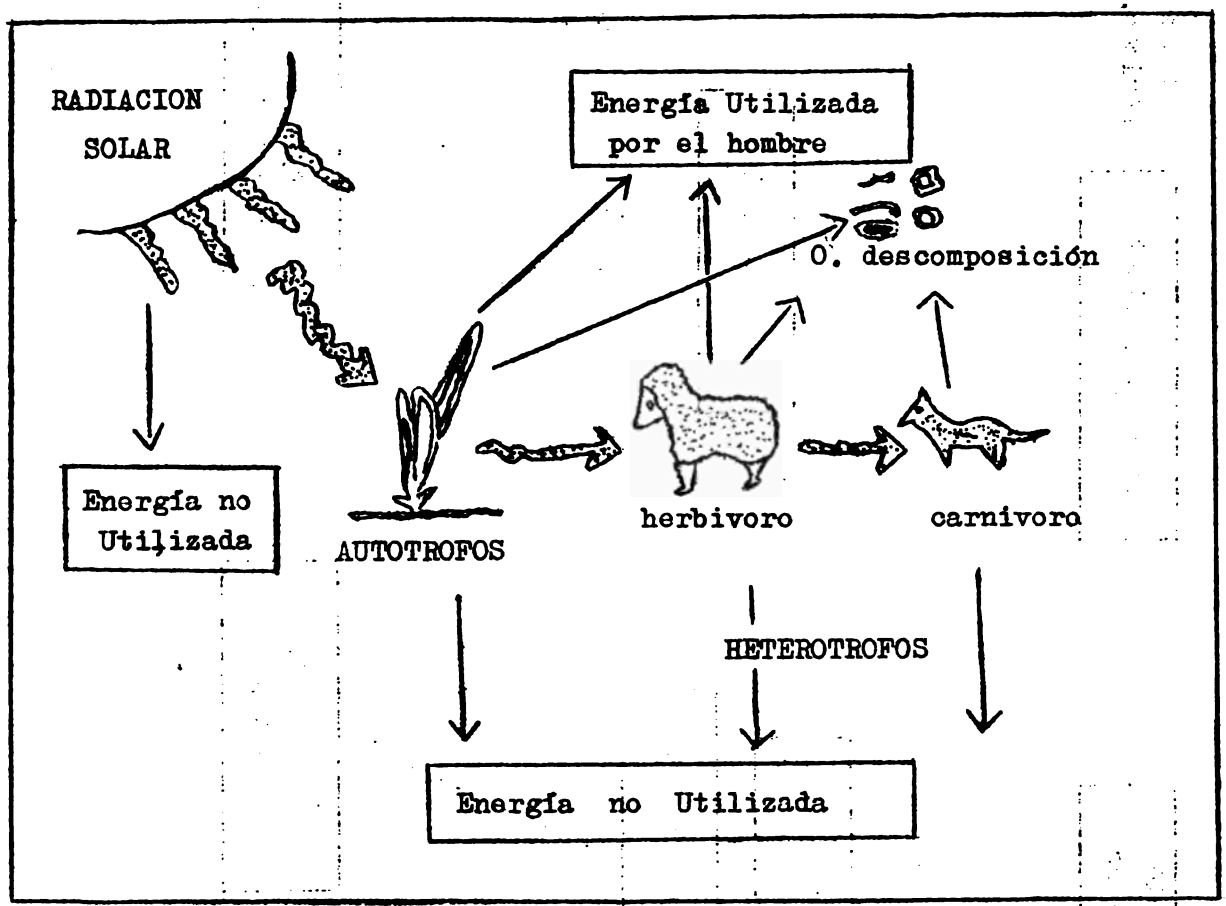


Fig. Nº 1. Flujo de Energía en un pastizal.

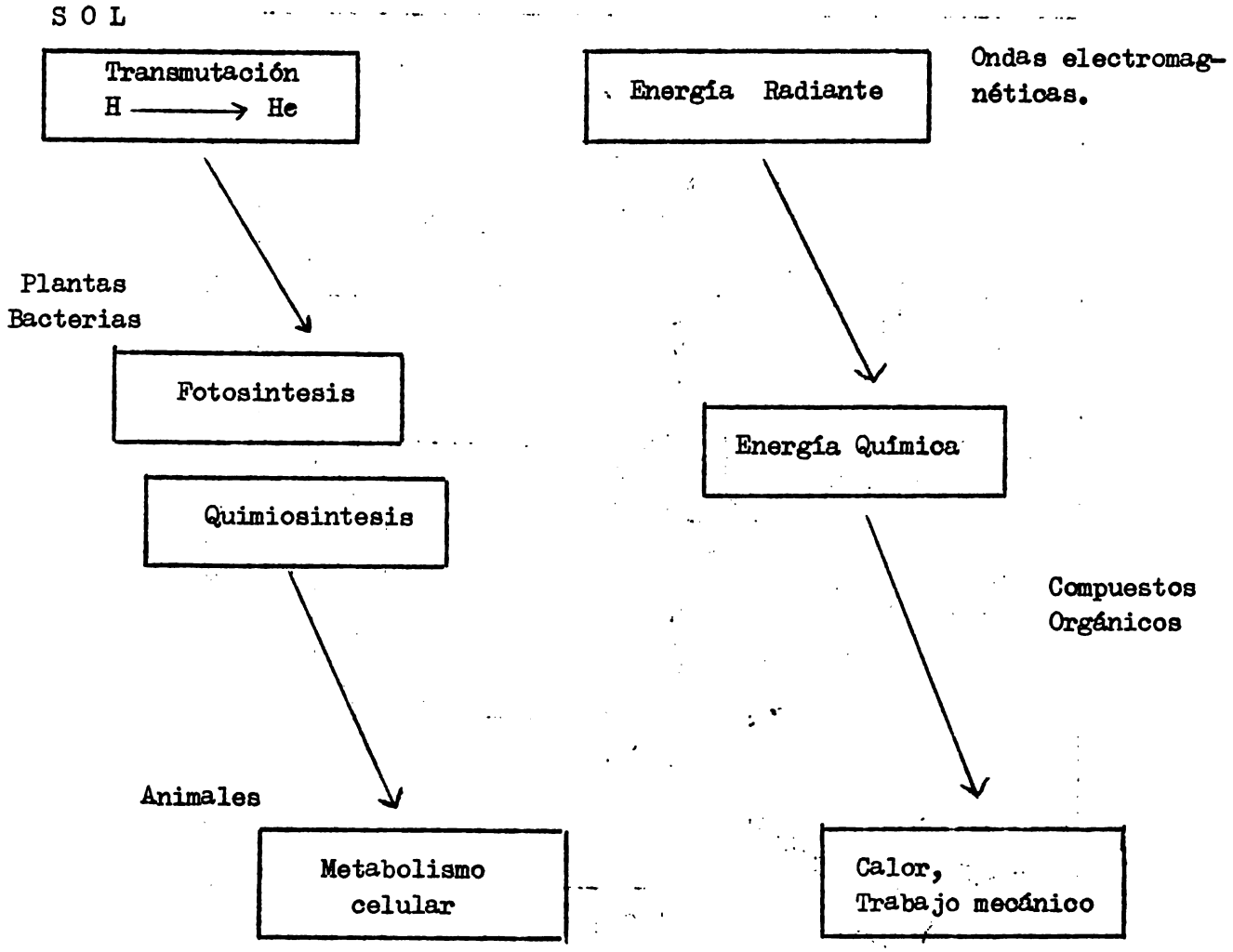


Fig. 2. UTILIZACION DE LA ENERGIA

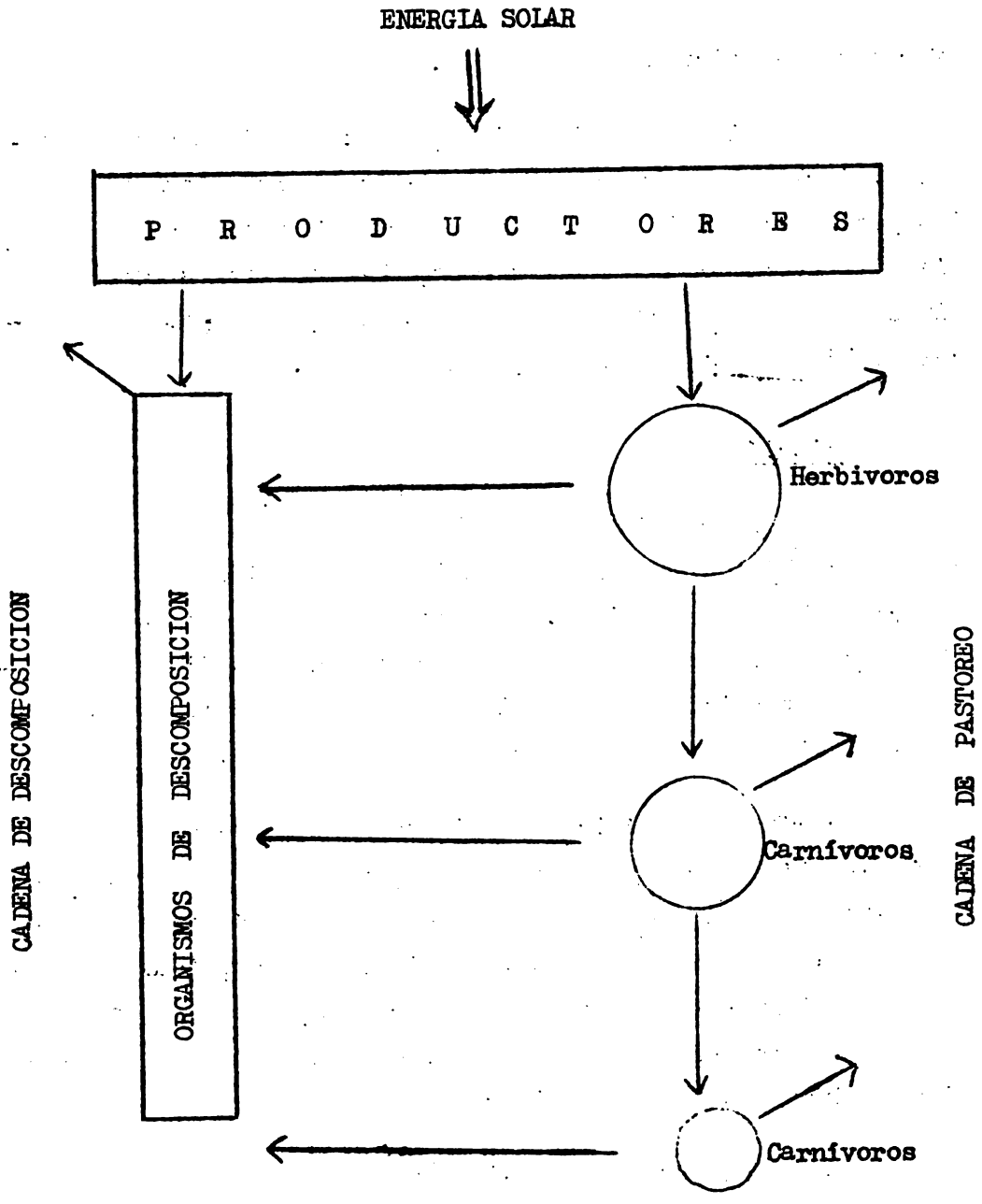


Fig. 2-A. FLUJO NETO DE ENERGIA

efecto en la eficiencia biológica.

Esta "eficiencia biológica", en un ecosistema de pastizales, incluye, tanto la fijación de la energía radiante, por los productores primarios, como la transferencia de esta energía, a los productores secundarios, ó consumidores resultando finalmente en productos como, carne, lana, leche, que pueden ser utilizados por el hombre, (figs 1 y 2).

Radiación Solar

Por la ubicación del altiplano de Puno en latitudes que van de los 14° a 18° Sur, se considera la región comprendida dentro de la zona tropical, sin embargo por la altura a que se eleva este extenso altiplano de aproximadamente 4'000,000 de has., la intensidad de radiación solar es más intensa que lugares de similar latitud, pero al nivel del mar.

Por cálculos teóricos y utilizando valores como horas de insolación diaria y su porcentaje, se puede pensar que la radiación solar sea entre 15 a 20 por ciento más elevada que en lugares de similar latitud, al nivel del mar, Aquize (1974). Parcialmente corroboran estas cifras, los resultados consignados por Widmer (1973) en su estudio de la productividad primaria del Lago Titicaca.

Esta mayor intensidad, sin embargo ocurre en el área de las ondas ultravioletas. Es reconocido que son los pigmentos amarillos en las plantas los que pueden utilizar esta energía. Esta situación quizás pueda explicar parcialmente el hecho de que plantas de cañihua (Chenopodium pallidicaule) con antocianinas sean las que alcanzan mayor producción, para las condiciones del altiplano, Tapia y Velasco (1968).

Proceso de Fotosíntesis

Muchos resultados se han presentado sobre la productividad de diferentes cultivos forrajeros, en la zona, como indicación de la capacidad fotosintética.

TABLA Nº 1

Rendimiento de diferentes cultivos forrajeros, en materia orgánica, en condiciones del altiplano de Puno. (1969).

Cultivo	Rendimiento en M.O. kgs/ha.	cal/m2/día
Alfalfa	11.2000	23
Avena	8.000	19
Dactilo	9.700	22

En pastos nativos, se han efectuado pocas evaluaciones de productividad. Rojas (1973) indica rendimientos promedio de 3.2 T.M./ha de biomasa, para las condiciones del altiplano boliviano.

Sin embargo la productividad de los pastos nativos es muy variable dependiendo tanto de la composición vegetal, como de las características del suelo y la humedad disponible. Al respecto Posnansky (1971) menciona que en condiciones de "bofedales" pastizales con abundante suministro de humedad, la actividad fotosintética es muy elevada, probablemente 6 a 7 veces más intensa que en las zonas secas.

En el altiplano de Puno, se ha estudiado la productividad de pastizales en seis diferentes series de suelos, Collado (1974).

TABLA Nº 2

Rendimiento de biomasa en materia seca, de pastizales en diferentes series de suelos. Chuquibambilla (1974).

Serie de suelos	Kgs de M.S./ha	Valor relativo	cal/m2/día
Ayabacas	3925	140	8.9
Calapuja	3589	128	8.0
Chuquibambilla	2792	100	6.3
Pucará	3993	143	9.0
Pusi	7799	279	17.6
Sorani	3133	112	7.0

Considerando que el ganado puede hacer uso de un 50 porciento de esta biomasa (con excepción de los pastos en la serie Pusi, poco palatables), se tiene que la energía fijada por los pastos nativos es inferior al 25 porciento de la fijada por los pastos cultivados. Sin embargo la figura no es completa ya que debe incluirse la energía utilizada en la instalación de los cultivos como (maquinaria, insumos, mano de obra etc.).

Bajo las condiciones del altiplano de Puno, con una precipitación de 600 a 750 mm al año, se hace interesante -

la posibilidad de utilizar fertilizantes y de esta manera incrementar la productividad de nuestros pastizales. Astete y Tapia (1970) encontraron una buena respuesta al abonamiento nitrogenado, sobre todo de las especies, Festuca dolicophylla - "chilligua" y Muhlembergia fastifgiata "grama", las cuales - aumentaron tanto en su biomasa como en su contenido de proteína.

Relación planta, animal

Los pastizales son el principal sustento de la ganadería alto andina y en el altiplano de Puno se considera que constituye el 90 a 95 porciento de la dieta de ovinos y vacunos y un cien porciento de la dieta de camélidos.

La más importante degradación que sufre el forraje al ser ingerido por los rumiantes, es la digestión. Durand y - Tapia (1970), compararon la digestibilidad de materia orgánica por ovinos y alpacas.

TABLA Nº 3

Digestibilidad de totora (Scirpus Totora) y heno de alfalfa por ovinos y alpacas.

Forraje	Materia orgánica digestible	
	Ovinos	Alpacas
Totora	70 (100)	74 (106)
Heno de alfalfa	69 (100)	74 (107)

( ) Indice comparativo.

Las alpacas superan a los ovinos en un 6 a 7 porciento más alto su índice de conversión de la energía en los forrajes. Sería interesante comparar la digestibilidad de forrajes groseros o con más alto contenido de celulosa y hemicelulosa. Lo importante de estos resultados es que muestran que la ganadería alpacuna, pastoreando por siglos estas regiones son los consumidores que con más eficiencia biológica utilizan los recursos naturales de los Andes Altos. En la actualidad se lleva a cabo un experimento de ovinos y alpacas al pastoreo, donde la conversión en Kg de carne por Kg. de forraje ingerido parece favorecer también a las alpacas.

En el estudio del flujo de energía de los pastizales a la conversión de productos animales comercializables, es necesario también evaluar los requerimientos de energía de las diferentes funciones fisiológicas del animal pastoreando.

Dentro de las actividades que un animal realiza pastoreando, se debe considerar desde la energía de mantenimiento hasta la que se utiliza en el proceso de rumia, mantenimiento del calor corporal, como la función de locomoción. En condiciones de pastoreo de pastizales de poca productividad la locomoción es una de las más importantes funciones. Clapperton (1964) ha calculado que un ovino utiliza 25 kilocalorias para trasladarse un kilometro cuando su peso es 46 kilogramos. Esto nos señala la importancia de tener una buena distribución del forraje en el campo, asi como de la localización de las aguadas y saleros. Como un ejemplo podemos mencionar que una oveja de 46 kgs que recorran 2 kilometros diarios, gasta en esta actividad el equivalente en energía de 400 kgs de heno de alfalfa de buena calidad que se hubieran suministrado a ese animal al año.

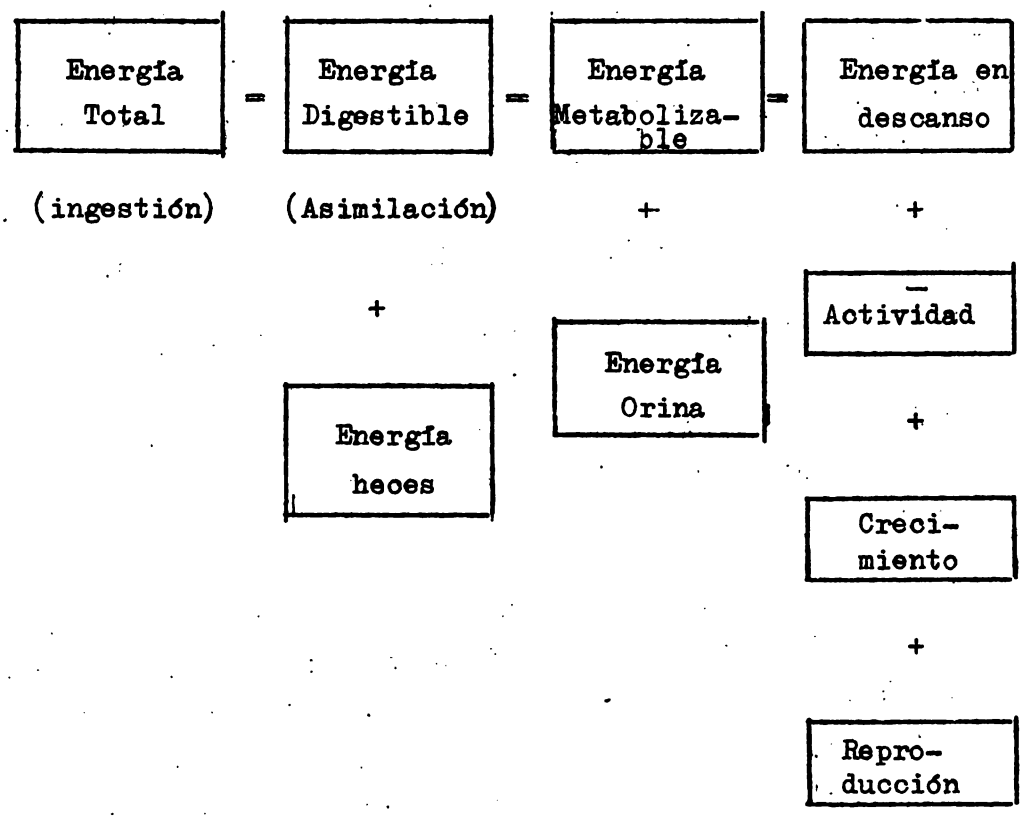


Fig. Nº 3.

La ecuación de energía para un animal individual

En condiciones climáticas como las del altiplano de Puno con un régimen de temperaturas que varían de 20 a 25°C. de noche a día, el ganado pastoreando está expuesto a condiciones que le obligan a utilizar gran parte de la energía que obtienen del forraje, para su propio mantenimiento. Esto debe ocurrir con mayor incidencia en ovinos y vacunos y quizás menos en los camélidos, animales estos que por su adaptación de miles de años al medio hubieran desarrollado mecanismos compensatorios.

Zúñiga y Tapia (1974) efectuaron un experimento, comparando los pesos de ovinos que ingerían la misma cantidad y calidad de forraje, variando únicamente el hecho de pasar la noche a la intemperie o bajo un cobertizo. Los resultados se observan en las tablas 4 y 5.

En los resultados de este experimento se observa que el comportamiento de las dos razas de ovinos es significativamente diferente. Entre los ovinos corriedale se necesita un 20% más de forraje para alcanzar el mismo peso vivo cuando los animales se les deja expuestos al medio ambiente durante la noche, mientras en los ovinos merino esta diferencia es del 13 porciento. Esto explica la mejor adaptación de la raza merino al medio ambiente del altiplano de Puno. Sin embargo, cuando las condiciones alimenticias son adecuadas, como en el presente experimento, la mejor respuesta corresponde a la raza corriedale.

T A B L A Nº 4

ANDEVA, de los pesos finales de ovinos corriedale y merino, pasando la noche a la intemperie o bajo techo. Chuquibambilla (1974).

F de V	G.L.	C.M.	Fo
Bloques	24	53.46	3.64 ++
Razas	1	111.21	7.59 +
error (a)	24	14.67	
Tratamientos	1	63.21	9.48 ++
R x T	1	6.67	
Total	99		

= + Significante al 5 porciento
++ Significante al 1 porciento

T A B L A Nº 5

Kilogramos de materia seca ingerida por kilogramo de peso vivo de incremento. Chuquibambilla (1974).

Condiciones	Kg.M.S.	Valor Relativo
Corriedale		
bajo techo	11.6	100
intemperie	14.1	120
Merino		
bajo techo	16.7	144 (100)
intemperie	18.2	157 (105)

Finalmente es la capacidad de conversión que pueda efectuar el ganado pastoreando, de pasto a carne, lana u otros productos, que determina la eficiencia biológica de un pastizal. En condiciones de Chuquibambilla, se estudiaron los cambios de peso vivo de 460 ovinos a fín de obtener la información básica. (Fig. 3).

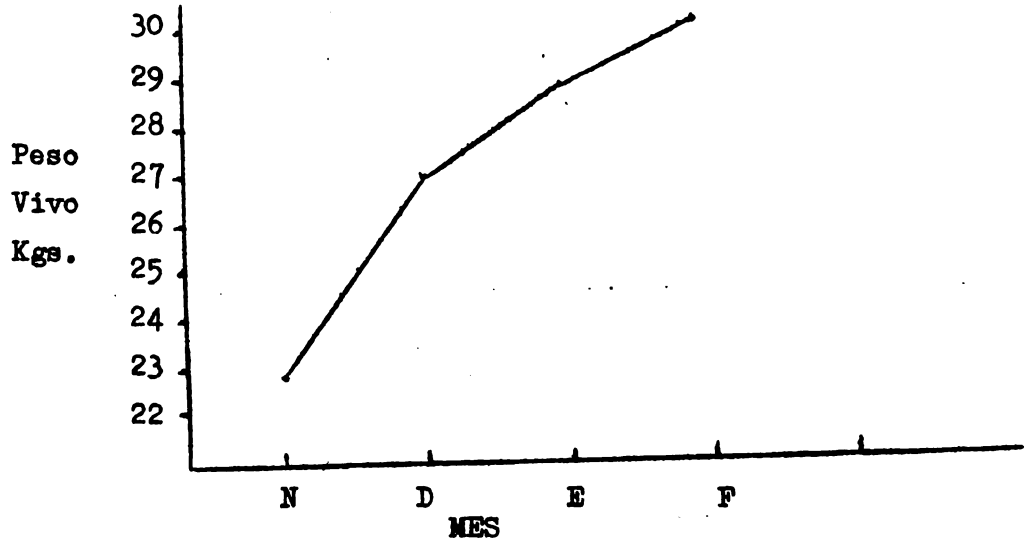


Fig. 3.

Incremento de peso vivo de ovejas pastoreando Chuquibambilla (1974).

Con los incrementos obtenidos, se ha calculado una conversión de 150 g. de carne/ha/día. Si se considera que el período estudiado es aproximadamente un tercio del tiempo de producción anual, se tiene que bajo las condiciones de pastizales del altiplano de Puno, semejantes a los utilizados en el experimento se puede obtener aproximadamente 15 kg. de carne/ha/año, lo que equivale aproximadamente a las necesidades de 0.5 persona de 60 kgs. de peso. Con estas cifras se ha graficado el flujo de energía que ocurriria en estos pastizales (fig. 4).

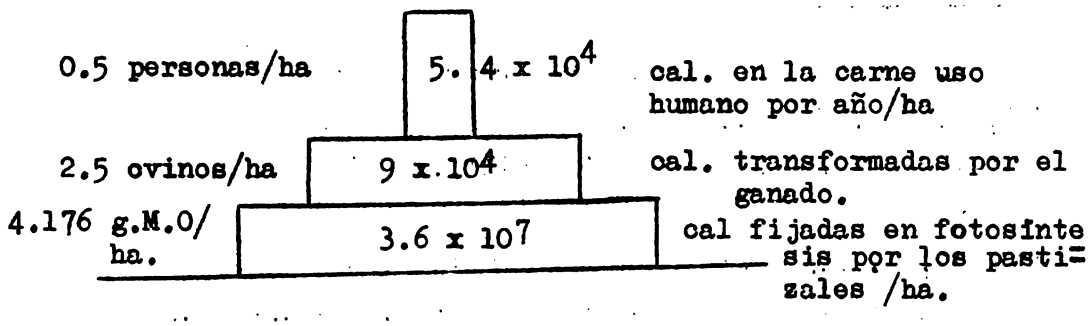


FIG. 4.

Pirámide del flujo de energía en un pastizal del altiplano de Puno (1974).

El Altiplano de Puno con 4'000,000 de hectáreas, que, convertidas a las mismas condiciones de las pasturas de la investigación, constituirían aproximadamente unas 2'4000,000 de hectáreas, pueden alimentar de carne a 1'200.000 personas adultas. Sin embargo y lo importante de las cifras presentadas en la Fig. 4, es que aún queda un amplio margen entre la energía fijada por fotosíntesis a la energía fijada en la carne producida, que a través de mejoras en los pastizales, como fertilización, distribución de aguadas, construcción de cobertizos, suplementación alimenticia en la estación seca, y con el uso de especies animales adecuadas podrían incrementarse la eficiencia biológica en un 30 a 40 porciento, permitiéndose una mayor producción ganadera y mejor ingreso económico, al necesitado poblador de nuestros Andes.

La conclusión es que, la decisión final para efectuar una manipulación en el sistema de producción ganadera deberá basarse en el estudio ecológico de cada región, evitandose así, el mal uso de los recursos económicos con que cuentan nuestros paises.

Puno, Mayo, 1974.

Literatura citada

AQUIZE, E., 1974. Comunicación personal, Puno

ASTETE, F. y M. TAPIA,. 1970. Efecto del abonamiento sobre pastos naturales en Chuquibambilla. Tesis UNTA. Puno, Perú.

CLAPPERTON, J. L. 1964. The energy metabolism of sheep walking on the level and on gradients. Brit. Jour. Nutr. 18: 47-54.

COLLADO, L. y M. TAPIA. 1974. Algunas relaciones edafo-agrostológicas en pastizales alto-andinos (Chuquibambilla). Tesis UNTA. Puno. Perú.

DURAND, A. y M. TAPIA. 1970. Digestibilidad comparada entre ovinos y alpacas y algunas consideraciones en las equivalencias a unidades ovinos. Tesis UNTA. Puno, Perú.

POSNANSKY, M. 1971. Aspectos ecológicos sobre pastos nativos del altiplano. en : Primera reunión sobre pasturas de los Andes Altos. La Paz. Bolivia.

ROJAS, E. 1973. Ecosistematización del altiplano, en : Curso Nacional sobre la utilización de los Ecosistemas en ganadería. Cochabamba. Bolivia.

TAPIA, M. y L. VELASCO., 1968. Algunos aspectos botánicos y agronómicos de la cañihua (Chenopodium pallidicaule,Allen) en: Anales I Convención de Quenopodiaceas. Puno, Perú.

WIDMER, C. 1973. La productividad primaria del Lago Titicaca Segunda Parte. Mimeo.

-.-.-.-.-.-.-.-.-.-.-.

MLM.

PREGUNTAS

Dr. Romero

1. Los pastos nativos producen el 25% de Energía?

R. Los pastos nativos en general con buen manejo producen la cantidad de materia seca como para producir más del 25% de energía.

Dr. Uribe

1. Las 100 Has. de Avena tuvieron tratamientos químicos?.

R. Si, se aplicaron fracciones de fósforo y Nitrato de Amonio/ Tenemos los equipos necesarios para las diferentes labores culturales de cultivo.

Dr. Phanor

1. Que digestibilidad tienen los pastos de esas altitudes?.

R. En el rumen de la alpaca se ha desarrollado bastante bien la microflora, por lo tanto se puede decir y así se ha comprobado una digestibilidad bastante aceptable.

Dr. Blasco

No es pregunta sino una sugerencia.
La Facultad donde usted trabaja está dedicando bastante tiempo a trabajos de suelos, sería mejor que escribieran al Dr. Hernán Burbano en Pasto, Nariño, para obtener modelos de trabajos similares, para efectos de que agilicen más y ganen más tiempo.

LA INVESTIGACION AGRARIA EN LOS ANDES ALTOS PERUANOS

Por :
MARIO SOSA PARRAGA (x)

I. LA INVESTIGACION AGRARIA EN EL PERU.

Antes de iniciar con el desarrollo del tema, creemos oportuno dar a conocer los conceptos rectores de la Investigación, su problemática, su objetivo y metas y su organización institucional, a fin de que sirvan de marco referencial a sus acciones en los Andes Altos.

1. Conceptos rectores.

La Ley Orgánica del Sector Agrario del Perú, Decreto Ley Nº 19968 señala que el principal objetivo del Gobierno Revolucionario es lograr un nuevo ordenamiento agrario que garantice la justicia social y el incremento de la producción, y la productividad para lo cual, transforma su estructura, dándole a ésta el carácter de SERVICIO PUBLICO eminentemente RURALIZADO y dinamizado con la PARTICIPACION DE todos los entes que conforman la comunidad del Sector.

Acorde con el espíritu de esta Ley la Investigación está orientada al desarrollo integral y a la realización plena del hombre mediante la creación y difusión de nuevas tecnologías aplicables a las nuevas condiciones socio-económicas resultantes de las profundas transformaciones estructurales que vienen operándose desde 1968. Destacándose dentro de ellas, la ley de Reforma Agraria como nuevo instrumento rector que radicalmente modifica la tenencia de la tierra y reinvidica para el campesino la mejor condición humana a que tiene derecho. Por otro lado, creemos que el desarrollo del medio rural peruano dependerá en gran parte de un conocimiento profundo de la rea-

(x) Jefe de la Estación Experimental Agraria de la Sierra Central de Huancayo.

lidad nacional, de la aplicación de conocimientos científicos actualizados, por los investigadores y del uso extensivo del insumo científico y técnico en el proceso de producción; pero, sin embargo no será la resultante de una acción aislada, sino por el contrario, el resultado de un proceso dinámico de condiciones políticas, sociales y económicas que está nueva orientación se propone consolidar y que la ciencia por sí misma está imposibilitada de crear.

El concepto de la participación tiene validez en el campo de la Investigación Agraria, Organo del Ministerio de Agricultura, participan las Universidades y algunas formas Asociativas originadas por el Proceso de Reforma Agraria, como son las Sociedades de Interés Social (SAIS); todas ellas dentro de un marco de coordinación y cooperación que se halla en franco proceso de fortalecimiento.

2. Problemática

El estudio de la problemática de la investigación agraria señala que la actual organización de ésta requiere de un mecanismo de coordinación para optimizar la relación, planeamiento-ejecución del programa global y el uso eficiente de los recursos disponibles a nivel del Sector y extra-sectorial.

Que el número de investigadores es insuficiente para atender las necesidades prioritarias del agro nacional, necesidades que vienen acrecentándose vertiginosamente a raíz del nuevo nivel de conciencia en el campesino que se traduce en una presión social sobre la estructura científica, de calidad y magnitud antes no conocida. Existe poco más de 192 investigadores en el Ministerio de Agricultura de los cuales sólo un porcentaje reducido poseen estudios avanzados y llega a 504 las personas involucradas en la actividad de Investigación Agraria, sumados los de Mando Medio, Administrativos y de Servicio.

Hasta poco antes de la dación de dispositivos Legales que apru

ban las Normas Básicas para el Establecimiento y Descripción del Grupo Ocupacional Investigador Agrario, existía la tendencia al éxodo en los profesionales con entrenamiento avanzado, principalmente, hacia otras actividades, alentados por mejores remuneraciones ofrecidas por instituciones extranjeras o nacionales con el consecuente despordicio de la formación y especialización alcanzados a un elevado costo para el Estado.

El compromiso que tiene la investigación agraria sobrepasa su actual capacidad operativa y las disponibilidades de infraestructura.

Este compromiso se circunscribe:

a) Buscar sistemáticamente la solución económicamente factible y socialmente deseable, a los problemas de más importancia que tienen los campesinos en la práctica de la agricultura, mediante realización de diversos tipos de investigación.

b) Realizar investigación encaminada a el conocimiento básico cuando la falta de éste impide encontrar la solución a los problemas del campesino.

3. Objetivo y Metas de la Investigación Agraria.

El objetivo de la investigación Agraria es contribuir al bienestar del hombre y sus metas resumidamente son:

a) Incrementar la eficiencia en el uso de los insumos de la producción agraria.

b) Aumentar la productividad de cultivos y crianzas.

c) Mejorar la estabilidad de la producción mediante la obtención de plantas o crianzas mejoradas, de nuevos métodos de protección y de mejor calidad de los productos agrarios; y

d) Mantener e incrementar la capacidad productiva de los recursos naturales.

El cumplimiento de estas metas conlleva una priorización territorial y priorización por productos dentro de ésta. Los productos prioritarios son el trigo, oleaginosas, carne y leche, los cuales necesitamos importar para satisfacer la creciente demanda interna aparente que difiere de la producción nacional en porcentajes que varía desde 2.52 % hasta un 60%. Luego viene los productos de regulación o sea aquellos de los que el país puede abastecerse por reunir condiciones apropiadas para ello; tales como: arroz, maíz, papa, menestras y aves. La investigación en estos productos está orientada a lograr una producción sostenida y satisfactoria y eventual reducción del hectareaje cultivo por aumento de productividad.

Finalmente, el tercer grupo de productos lo constituye los de exportación algodón, azúcar, café, fibras y productos no tradicionales para los cuales buscamos alta calidad y productividad.

Para alcanzar el objetivo y las metas se viene ejecutando las siguientes acciones:

1. Formación de un mecanismo coordinador para optimizar los recursos y para coordinar los resultados de la investigación con el servicio de fomento y empresas proveedoras de insumos.
2. Desarrollo de una capacidad de planeamiento, evaluación y control técnico y administrativo que sirva para adecuar y reprogramar las metas y acciones, cuando ellas sean necesarias.
3. Fijación de sistemas y normas para la selección de personal.
4. Formulación de un plan de necesidades de personal adecuado a las proyecciones del programa y que sirva para desarrollar la formación y capacitación del personal.
5. Dotar de los recursos necesarios para el funcionamiento pleno del escalafón del personal científico que permita incentivar y retener a los investigadores cuya formación significa un elevado costo a la sociedad y cuya pérdida, por falta de incentivos, es difícil reemplazar.

6. Incrementar la red de Centros y Estaciones Experimentales estratégicamente ubicados y adecuadamente equipados.

7. Implementación de un Centro de Documentación que provea de información técnica y científica adecuada, etc. etc.

ORGANIZACION INSTITUCIONAL

La Dirección General de Investigación Agraria (DGIA) es una de las seis Direcciones Generales Técnico Normativas del Ministerio de Agricultura; pero unica responsable de la Investigación Aplicada y - Experimentación Agrícola, Pecuaria y Forestal en el Perú.

a) Propone a la Alta Dirección las alternativas de política en materia de investigación aplicada y experimentación agrícola, pecuaria y forestal.

b) Orienta, coordina, supervisa y evalúa la ejecución del Programa Nacional de Investigación y Experimentación, el mismo que es elaborado con la participación de sus Organismos Ejecutivos.

c) Promueve la realización de investigación agraria por instituciones públicas o privadas, especialmente por la Universidad Peruana.

La Dirección General de Investigación Agraria está ubicada en - el Distrito de La Molina-Lima.

Su estructura Orgánica comprende las siguientes unidades:

A. Dirección.

- Dirección General.
- Director Adjunto.
- Secretario Ejecutivo.

B. Apoyo.

- Oficina de Administración.

C. Asesoramiento.

- Oficina de Programación.

D. Unidades de Línea.

- Dirección de Servicios Técnicos.

- Sub Dirección de Diagnóstico Permanente.
- Sub Dirección de Economía y Estadística.
- Sub Dirección de Divulgación e Información.

- Dirección de Proyectos de Investigación.

- Sub Dirección de Investigación Agrícola.
- Sub Dirección de Investigación Pecuaria.
- Sub Dirección de Investigación Forestal.

- Dirección de Supervisión y Evaluación.

- Sub Dirección de Supervisión Agrícola.
- Sub Dirección de Supervisión Pecuaria.
- Sub Dirección de Supervisión Forestal.

Para el cumplimiento de sus funciones la DGIA cuenta con cuatro Centros Regionales de Investigación Agraria y estos con Estaciones Experimentales y campos experimentales como órganos ejecutivos.

La estructura orgánica de estos centros tiende a ser uniforme y consta básicamente de:

- Dirección.
- Unidades de Apoyo y Asesoramiento: Oficinas de Administración, Programación y Servicios Técnicos; y
- Unidades Ejecutivas: Estaciones Experimentales.

Los centros en actual funcionamiento son:

1. Centro Regional de Investigación Agraria de la Región Central - con sede en La Molina, cuenta con tres Estaciones Experimentales: La Molina, Huancayo e Ica, y con 7 campos experimentales.

2. Centro Regional de Investigación Agraria del Norte, con sede en el Distrito de Picsi (Chiclayo) y cuenta con dos Estaciones Experimentales: Vista Florida (Chiclayo) y El Chira (Piura) y con 12 campos experimentales.

3. Centro Regional de Investigación Agraria del Norte-Oriente, con sede en Tarapoto, cuenta con 3 Estaciones Experimentales: Iquitos y Tulumayo, y con 4 campos experimentales.

4. El Centro Regional de Investigación Agraria del Sur, con sede en Arequipa, cuenta con cuatro Estaciones Experimentales: Arequipa, Cuzco, Puno, Tacna y con 13 campos experimentales.

II. LA INVESTIGACION AGRARIA EN LOS ANDES ALTOS.

Establecido el marco referencial de la Investigación Agraria en el Perú, en este Capítulo circunscribimos ahora nuestra atención a una descripción del área y sus problemas, así como a algunos avances de la investigación en busca de soluciónes, y finalmente algunas sugerencias ante la persistencia de muchos de ellos.

1. Descripción del Area y Problemática.

Las características medio-ambientales, resumidamente puede describirse como sigue:

Las temperaturas medias mensuales máximas varian entre 15-21C° durante todo el año, pero las mínimas son las que presentan la mayor variación, constituyéndose en un factor limitante, especialmente en la estación seca (Mayo-Septiembre), pues de 1 a 2 C° en la época de lluvias, llegan hasta 11 grados C en la época seca.

El promedio de precipitación anual varía entre 700 á 1000 mm. la que mayormente se produce entre los meses de noviembre a marzo, siendo los 3 últimos meses los de mayor pluviosidad.

A pesar de no contar con un mapa edafológico de la región altoandina, se puede afirmar la existencia de una gran variedad de tipos

de suelos en los que los de textura que va de franco a franco arenoso y franco arcillóso parecen constituir los predominantes. El Ph varía entre ligeramente ácido y ácido. El contenido de materia orgánica es generalmente alto y el contenido de Fósforo y Potasio vá de "medio" a "bajo".

La humedad relativa máxima en la región sigue similar tendencia que la temperatura; siendo la máxima casi siempre superior a 90% y las mínimas presentan grandes variaciones. Así, en la época de lluvias (Septiembre-Abril) son mayores a 17%; sus tres últimos meses superiores a 25%. Por otro lado, en épocas secas (mayo-agosto) son inferiores a 17% llegando en algunos meses hasta 15%.

Por otro lado los pocos inventarios de la vegetación de areas reducidas han mostrado la existencia de más de 30 especies vegetales comprendidas entre las familias gramíneas (en su mayoría), juncáceas, liliáceas, geneniácias, poligonáceas, leguminosas, oxalidáceas, cyperáceas, rocáceas, compuestas, etc.

Así mismo estos inventarios indican como especies prominentes las gramíneas perennes: Festuca dolichophylla, Calamagrostes vicunarumy Muhlembergia ligualaris; además se encontraron las gramíneas Stipa brachy-phylla, Poa aspariflora, Hordeum muticum y Muhlembergia peruviana; siendo las tres últimas en determinadas épocas del año por ser anuales. Poa y Hardeum entre los meses de Octubre a Abril entre mayo y junio en plena floración.

Las gramíneas tienden a ser substituídas con el incremento de altura por musgos y hierbas, aproximadamente a partir de los 4.000 mts. de altitud sobre el nivel del mar. El Límite de vegetación se sitúa entre los 4.800 a 5.000 Mtrs.

Durante los meses de lluvia, son las especies de la familia compuestas las que cubren las praderas nativas: Hipochoeris taraxacoides, Hipochoeris sp y Nototriche sp etc.

Si a esta breve descripción aumentamos la topografía altamente irregular, otros factores de ambiente y el hecho de que los ovinos y

y camélidos dependen del forraje producido por 27'120.000 Has. de los pastizales alto-andinos (21% de la superficie total nacional) vemos que el investigador peruano si tiene frente asi un problema cuya solución puede vislumbrarse solo a largo plazo.

Si a este panorama general añadimos que debido al uso no racional de las praderas nativas a través de los tiempos, se tiene una capacidad receptiva en unidades ganaderas de 0.6 en promedio, que a pesar de las crecientes importaciones de carne, leche y derivados, el consumo diario de proteínas de origen animal por persona es 7.0 gramos menos que el promedio recomendado por la F.A.O, (25 gramos) para personas adultas en Sud-América y que nuestro crecimiento demográfico es de 420.000 habitantes (3.3% aproximadamente) el problema aún se acrecienta.

De estas consideraciones es posible inferir que nuestras acciones deben estar orientadas a encontrar respuesta a los siguientes aspectos:

a) Insuficiente conocimiento y evaluación de los recursos naturales alto-andinos.

b) Carencia de mapas agros-edafológicos de los pastizales naturales.

c) Falta de preservación organizada y uso potencial genético; que actualmente se halla sujeto a erosión de magnitud considerable.

d) Baja fertilidad de los suelos y problemas de acidez.

e) Escaso conocimiento de la autoecología de las principales especies forrajeras a fin de establecer su fenología que nos indicará las etapas de su ciclo biológico, períodos de crecimiento, de reproducción y la influencia del pastoreo en estos estados vegetativos.

f) Cual es la intensidad de pastoreo, la forma y el momento que

no perjudique la cantidad y calidad de los rebrotes de las especies forrajeras nativas, antes bien las estimule.

g) Como disminuir los efectos negativos de factores ecológicos y biológicos sobre las especies forrajeras (heladas, sequías, acidez de los suelos, malezas, plagas y enfermedades).

h) Manejo inadecuado de las praderas nativas que viene ocasionando la baja de su capacidad receptiva en la mayoría de los casos, y en algunos, su explotación a los agentes de erosión.

i) Evaluación nutritiva de los forrajes.

j) Estudios limitados sobre adaptación de especies forrajeras introducidas.

k) Falta de un programa de producción de semillas de las principales especies forrajeras alto-andinas que posibilitaría con metología adecuada la recuperación de extensiones considerables.

Todo esto en relación a las praderas en sí, mas como quiera que el objetivo final es la producción de carne, lana, leche y derivados, nuestra atención también estará orientada al animal que hará uso del forraje producido. En este sentido, sería conveniente intensificar los estudios sobre:

a) Manejo de pasturas con animales, teniendo en consideración la interación suelo - planta animal.

b) La incidencia de enfermedades parasitarias y carenciales. Se estima que solamente en la especie vacuna las pérdidas ascienden a 50 millones de dólares principalmente por las enfermedades antes referidas.

c) Aspectos biológicos del ganado o nativo a fin de conocer más profundamente sus mecanismos de adaptación a las condiciones de los Andes Altos.

d) Desarrollo de nuevas razas a fin de obtener mayores rendimientos por unidad animal, en un período menor de tiempo.

e) Factores que limita la reproducción animal en los Andes-Altos.

2. Algunos Avances de la Investigación Agraria en los Andes Altos.

Los resultados que se indican provienen de diferentes entidades que realizan investigación; destacándose las Universidades Peruanas, el Ministerio de Agricultura y el Instituto de Investigaciones Tropicales y de Altura (I.V.I.T.A.)

a) Ensayos de fertilización con N P K de pastos nativos y la introducción de especies mejoradas bajo diferentes sistemas de manejo ha permitido establecer:

Que la siembra debe efectuarse al inicio de la época de lluvias. Que la siembra al voléo sin preparación del terreno no ofrece resultados satisfactorios. Que la siembra después de la quema o un ligero cultivo del terreno ofrece mejores posibilidades de establecimiento de las especies introducidas. Que el Lolium perenne (Rye grass inglés) se adapta muy bien a las condiciones ecológicas de la Puna; algo mejor que Festuca pratensis, Festuca rubra y Phalaris tuberosa.

El establecimiento de tréboles aún es discutido asi como la magnitud de la respuesta a la aplicación de fertilizantes.

b) Estudios conducidos durante 16 años en el Altiplano Peruano (3914 m.s.n.m) en una asociación de Festuca dolichophylla, Muhlembergia ligularis, Calamagrotis vicunarum y Stipa brachyphylla sobre 2 formas de pastoreo, continuo y rotativo e intensidades de pastoreo que van de 1.5, ovinos por Ha. (ligero) a 3 ovinos por Ha. (pesado) se determinó: Que la ganancia diaria por animal ha sido menor en carga pesada pero la producción animal por Ha. ha sido mayor.

Que el vigor de la planta fue más afectada en pastoreo pesado y hubo cambio en la composición de la vegetación. Esto muestra que en pastizales en que coexiste especies bajas y altas debe usarse el pastoreo ovino - vacuno o camélidos - vacunos.

Que la carga óptima en ésta condición del pastizal, está en 2 - ovinos por hectárea año.

Que el sistema de pastoreo rotativo no tiene ventaja adicional que el contínuo y mucho menos que el complementario.

c) Que si por razones económicas es imprescindible realizar la - quema como práctica de manejo es preferible efectuarla con las primeras lluvias y de preferencia a intervalos mayores de 3 años; pues a - intervalos menores, las especies deseables como F. dolichophylla y M. ligularis tienden a desaparecer y sustituídas por C. vicunarum, especie poco deseable.

Como alternativa a la quema puede mencionarse el corte mecánico cuando las condiciones lo permitan.

d) Estudios genológicos indican que F. dolychophylla y M. fastigiata soportan una intensidad de pastoreo, después de haber pasado el estado vegetativo de "Espigado" del grado del 16%, del volúmen de forraje producido en el año.

Intensidad mayor producirá los efectos negativos de un sobre pastoreo, incidiendo en el rigor, acumulación de reservas y otras funciones fisiológicas.

e) Usando el método altura-peso tablas para medir la utilización de F. dolychophylla, M. fastigiata y C. vicunarum han sido confeccionadas.

f) La adaptación relativamente exitosa a las condiciones de "puna" de hasta 4.000 m.s.n.m. han sido comprobadas de algunas especies forrajeras, entre las cuales cabe mencionar: Phleum prátense, Festuca rubra, F. pratensis (Festuca media), Festuca arundinacea, variedad - Ky 31, Dactylis glomerata, Agropyron intermedium, A. elogatum, Lotus cirniculatis variedad Granger y Viking, Trofolium pratensis (Trébol - rojo) variedad Kenland, Lolium perenne, variedad "Alemana" y S-23" y Lolium multiflorum, variedad Tetraploide Totila" .

Para todas estas especies hay indicación sobre fertilización, manejo y utilización pero que aún requieren más profundización

g) Se producen inoculantes para especies forrajeras anuales, bianuales, y permanentes por la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga (Ayacucho) en escala semicorcial.

h) Ensayos de producción de semilla a 3.720 m.s.n.m. de F. dolichophyla, F. dichoclada, Poa horridula, Poa lilloi, Bromus catharticus, Nasilla neyeniana, Stipa mucronata, Stipa sp y otras; transplantadas por esquejes no fueron exitosos lo que sugiere que los semilleros deben ubicarse en su propio habitat y realizar estudios para determinar el o los factores determinantes de este insuceso.

i) Que la variedad de avena Mantaro 15 y últimamente Vilcanota producen en condiciones del Altiplano Peruano (sobre los 3.800 m.s.n.m.) rendimientos que varía entre 15 a 80 T.M/Ha., siendo determinantes para esta variación la fertilización y preparación adecuada del suelo.

j) Bajo condiciones también del Altiplano se obtiene.

Rendimientos ligeramente superiores a los 7.000 Kgs/Ha. corte con Poa horridula; seguido por P. candamoana con una producción por unidad de superficie algo inferior y finalmente la de menor performance, bajo esas condiciones, fué P. giligeana con aproximadamente 4.8 TM/Ha. corte.

k) En relación al cultivo de la papa, fuente principal de hidratos de carbono del Perú y alimento tradicional; nuestras realizaciones son un poco mayores es así que, en los últimos 10 años se han desarrollado las nueve variedades; Renacimiento, Mantaro, Inti Sipa, Merpata, Mi Perú, Revolución, Mariva, Huancayo y Participación siendo que las cuatro últimas, alcanzan rendimientos superiores a 45 TM/Ha. y son tolerantes en diversos grados a las principales plagas y enfermedades; pero carentes de resistencia a las heladas. Aliado a esto de

sarrollo se han establecido los paquetes tecnológicos respectivos que permitan al agricultor producir los rendimientos esperados.

La orientación en el Perú con respecto al cultivo de la papa es la de reducir el área actualmente sembrada sin perjuicio de abastecer el mercado interno e iniciar una industrialización primaria de los excedentes estacionales; mediante el refuerzo a nuestro Programa de Semilla Básica que permita cubrir en una primera etapa, las necesidades de por lo menos del 20% de semilla de las variedades mejoradas. En una segunda directris y la creación de variedades aptas para las zonas de Caja de Selva y Selva.

i) En relación al trigo producto deficitario nuestro, se ha logrado desarrollar variedades como Ollanta, Sinchi, Cahuide, Cajabamba, Huanca, Elvia Fron y Tumi, que permiten obtener rendimientos que en muchos casos triplican (2.400 K/ha) los rendimientos de las variedades tradicionales; sin embargo a pesar de esto nuestra meta es simplemente de estabilizar el volúmen de importación actual; cerca de 800.000 TM.

ii) En lo que respecta a las tuberíferas Andinas; ollucos mashua, oca etc. con excepción de los trabajos de investigación que se realizan en la Universidad de Ayacucho y Cuzco; principalmente sobre aspectos económicos y nutricionales de su uso en la alimentación tanto humana como animal.

3. Algunos Avances de la Investigación Pecuaria en los Andes Altos.

En relación a los avances de la investigación pecuaria en los Andes Altos cabe destacar que esa labor en un gran porcentaje viene siendo realizado por el Instituto Veterinario y de Altura de la Universidad Mayor de San Marcos por convenio con el Ministerio de Agricultura; La Universidad Nacional de Huamanga, la del Altiplano y algunas Sociedades de Interés Social (SAIS), como la Tupac Amaru (Juni).

A continuación indicaremos algunos resultados sobresalientes.

a) Que a pesar de estudio sistemático y continuado no se ha determinado las causas del mal de altura ni los principios básicos de la adaptación de vacunos a las condiciones de sierra alta; sin embargo los trabajos hasta ahora realizados sugieren que el mal de altura en vacunos es de naturaleza hereditaria y su eventual solución efectiva, un proceso de selección genética. Algunos indicadores de esta sugerencia es la frecuencia de Hemoglobina de tipo A en vacunos con mayor suceptibilidad a este mal; mientras que razas menos suceptibles (Brown Swiss y criollos) se encuentran los tipos A-AB y B; siendo este último el menos frecuente.

b) Resultados preliminares parecen indicar efecto benéfico de la vitamina E frente a la hipertensión arterial; que eventualmente podría ser usado como agente preventivo contra el mal de altura.

c) La incidencia del mal de altura en aves, por otro lado, causa pérdidas hasta de un 20% en especial en aves de raza pesada. Los estudios de I.V.I.T.A. están orientados al mejoramiento genético.

d) Teniendo en cuenta que, aproximadamente el 80% de los 17 millones de ovinos existentes en el Perú son de tipo criollo se ha evaluado su potencial productivo bajo condiciones optimas de alimentación y control sanitario. Estos estudios mostraron que existe potencial genético adecuado, como para lograr un incremento significativo de la productividad ovina mejorando fundamentalmente los dos factores antes enunciados y que además, es posible tener hasta dos parisiones por año.

Dentro del campo de las enfermedades parasitarias e infecciosas cabe resaltar los resultados siguientes:

a) Que el diagnóstico clínico de la Adenomatosis pulmonar del carnero, tiene un valor relativo pues solo detecta un 52.8%

de los casos, siendo confundida mayormente con la neumonía verminosa.

f) Para controlar la epidermitis de los carneros producida por la Br.ovis se ha determinado que es recomendable eliminar a todos los carneros con lesiones testiculares; no mezclar los carnerillos con los mayores. Así mismo se viene ensayando diferentes tipos de vacunas.

g) Se demostró que la distomatosis está ampliamente difundida en el ganado y en el hombre (56% de infestación en el medio rural y 5% en la urbana). Su control es factible usando sulfataciones en los focos de origen de caracoles, control biológico en los focos de diseminación y drenaje en los focos temporales.

h) En relación a la Hidatidosis se ha demostrado que el 70% de los ovinos de la región central del Perú presentan el quiste hidatídico y el 16% en Cuzco y Puno ocasionando perdidas de la orden de los 300.000 dólares anuales.

i) Los estudios de la gastroenteritis Verminosa, llamada así a la enfermedad causada por muchos parásitos mostraron que la simple adopción de la prescripción comercial sobre rol de dosificación y efectividad de los parasiticidas deja mucho que desear.

j) La investigación en cuyes en el Perú está readquiriendo cierta importancia debido a la restrinción del consumo de la carne de vacuno. Existe en la sierra 18.5 millones de animales, con una saca de 300% anual que producen 14.600 T.M. de carne aproximadamente.

Lo alcanzado hasta ahora muestra que un período de 5 años ha sido posible triplicar y hasta cuadriplicar el peso de carcaza promedio (250 gramos) a través del mejoramiento genético y uso de concentrados esencialmente en un período de 2 a 2 y medio meses y que la selección por prolificidad es efectiva.

Finalmente para concluir debo manifestar que los aspectos relacionados con los avances de la investigación en los camélidos suramericanos no los tocamos aquí pues tendremos oportunidad en el curso de esta Reunión escuchar en detalle sobre esta materia.

El balance final de nuestra exposición nos indica la necesidad impostergable de aunar más nuestros esfuerzos y recursos de diferente índole para poder solucionar los problemas latentes en los Andes Altos en beneficio quizás no de nuestra generación pero si la de la futura.

./.

ETAPAS QUE SE DEBEN CONSIDERAR PARA EL DESARROLLO DE LOS ANDES PERUANOS

CESAR RUIZ CANALES

PROGRAMA DE PASTOS

UNIVERSIDAD SAN CRISTOBAL DE HUAMANGA

AYACUCHO (P E R U)

- 1974 -

El gobierno peruano representado por la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga en convenio con Cooperación Técnica del gobierno Suizo, teniendo en cuenta - la deficiencia de carne y leche en el Perú, desde 1963 proyectó realizar un trabajo sobre ganadería Bovina en zona de altura (puna sobre los 3,500 m.s.n.m.). Además en zona Semi árida y ceja de Selva.

Si consideramos que la puna, en la región serrana del Perú ocupa grandes superficies, aproximadamente 14'000.000 hectáreas y son deficientemente explotadas por :

- La pobreza de los pastos
- el rigor extremo de su clima
- y la falta de una dirección técnica adecuada se debe trabajar en ésta zona

para mejorarla, considerando las siguientes etapas de investigación:

- investigaciones básicas
- investigaciones especificas
- extensión

- proyectos de inversión
- producción y servicios.

Lo antes mencionado es con el objetivo, de poder obtener un tipo de animal de rendimientos satisfactorios, utilizando las excepcionales características del ganado criollo, que vive sin mayores problemas sobre los 3,500 m.s.n.m.; y soporta la dureza del clima, alimentándose con pastos de baja calidad forrajera.

Si a éste tipo de animal le damos las características de precocidad y rendimiento del ganado mejorado, mediante la alimentación, el cruzamiento y la selección se puede llegar al desarrollo ganadero de esa región.

Para la realización del Proyecto se cuenta con los siguientes Centros de Investigación.:

a) El Fundo "Allpachaka", propiedad de la Universidad, ubicado en el Departamento de Ayacucho, Provincia de Huamanga, Distrito de Chiara, catalogado como una formación alto andina o puna, de 3,500 a 4,200 m.s.n.m., donde el clima es duro y en el que las precipitaciones varían de 500 a 1000 mm., oscilando la temperatura promedio de 7º a 17ºC. Presenta heladas frecuentes en los meses de mayo, junio y julio.

b) El Fundo "Wayllapama", también propiedad de la Universidad, ubicado en el Departamento de Ayacucho, Provincia de Huanta, Distrito de Pacaycasa, considerado como un valle de quebrada, donde el clima es árido, y en el que las precipitaciones varían de 300 a 500 mm. y la temperatura promedio es de 15º a 26ºC.

c) Los terrenos de "Pampa del Arco", considerados como centros de investigación, se encuentran ubicados muy cerca de la ciudad de Ayacucho y están destinados a la futura construcción de la Ciudad Universitaria, y Urbanizaciones; pero eventualmente, se utilizan para ensayos de forrajes. Son considerados como zonas semi-áridas y las precipitaciones varían de 300 a 500 mm., oscilando la temperatura de 12º a 22ºC.

d) Finalmente, se ensaya en terrenos de Ceja de Selva Alta (Pichari) que están ubicados en la márgen derecha del río Apurímac y pertenecen al Ministerio de Agricultura.

LINEAS DE INVESTIGACION.-

El Convenio UNSCH - COTESU, realiza los siguientes trabajos de investigación:

a) En suelos

1.- Manejo y conservación de suelos.
2.- Fertilidad
3.- Edafología
4.- Microbiología.

b) En Pastos

1.- Botánica Sistemática.
2.- Estudio y domesticación de pastos naturales de altura, de zonas semi-áridas y de selva.
3.- Ensayos de pastos cultivados perennes de altura, de zonas semi-áridas y de selva.

4.- Ensayos de pastos cultivados anuales de altura, de zonas semi-áridas y de selva.
5.- Conservación de forrajes.
6.- Ensayos de producción de semillas forrajeras.

c) En Ganadería

1.- Sanidad Animal.
2.- Reproducción animal.
3.- Nutrición y alimentación animal.
4.- Mejoramiento ganadero.

d) Extensión Agropecuaria

En Pastos y Ganadería.

e) Proyectos de Inversión

f) Producción

BREVE INFORME DEL DESARROLLO DE LOS PROYECTOS Y LINEAS DE INVESTIGACION AGROPECUARIA EN LA UNIVERSIDAD SAN CRISTOBAL DE HUAMANGA

A. EN SUELOS

1.- Manejo y conservación de suelos y aguas en Ayacucho

- Se observa que la evaporación en suelos de Ayacucho es muy intensa, después de los 8 días que sigue a la saturación, para lo cual se probaron diferentes métodos para evitar la evaporación. Uno de los métodos que dió mejor resultado fué el Mulching de una capa de estiercol y una capa de arena.

- Se observa que gran cantidad de piedras en los terrenos de "Pampa del Arco" y zonas similares se comportan como Mulching Natural, o sea que evitan la evaporación.

- Los sistemas de zanjas de derivación en combinación con cultivos en franjas, evitan que los suelos se erosionen, pudiendo ser factible cultivos de secano, en condiciones similares a zonas semi-áridas como "Pampa del Arco".

2.- Fertilidad

- Se trata de determinar la capacidad de cambio y cantidad de elementos cambiables en suelos de puna en Ayacucho. Los elementos cambiables en calcio, magnesio, potasio y sodio son muy bajos para plantas tales como poas, festucas, stipas, calamagrostis, alfalfa, dactylis y tréboles si comparamos con estudios similares sobre estas plantas efectuados en otros lugares del mundo.

- Se realizan estudios de contenido de fósforo en suelos de puna, en zonas semi-áridas y áridas.

- Se efectúa, también ensayos sobre el estado nutricional de suelos de puna por método del elemento faltante. Se observa que hay deficiencias de azufre, calcio y fósforo en los suelos de puna de Ayacucho. Estos trabajos se encuentran en proceso de evaluación, habiéndose publicado uno de ellos.

3.- Edafología

- Se hacen estudios de suelos, principalmente en "Allpachaka" desde el punto de vista morfológico, mineralógico, químico, físico y además, se ha determinado el origen de la roca madre. En los suelos de la parte alta de "Allpachaka" el perfil contiene minerales con propiedades magnéticas; en cambio, en la parte baja a 3,500 m.s.n.m., no se ha encontrado este fenómeno.

4.- Microbiología

- Se hacen pruebas para aislar Rhizobium según diferentes métodos. Se trabaja con dos tipos de inoculante :

  a) Sobre agar, o inoculantes para hacer suspensiones (inoculante líquido).

  b) Medio de cultivo sólido de Van Screven, a base de turba, arcilla, harina de alfalfa y carbonato de calcio.

- Se efectúan estudios sobre pruebas de efectividad de cepas de Rhizobium en Esparceta (Onobrychis sativa).

- Se observa que la cal y el guano influyen en el desarrollo de nódulos.

- Se hacen también, ensayos de inoculaciones en diferentes leguminosas.

B. EN PASTOS

1.- Botánica

- Se realizan estudios sistemático-descriptivos de gramíneas en los alrededores de Ayacucho. Los géne

ros que presentan mayor número de especies son: calamagrostis, 7 especies; Muhlenbergia, 6 especies; Stipas, 5 especies; poas y Bromu 4 especies.

- Se hacen estudios de gramíneas y leguminosas de la Ceja de Selva de Ayacucho.

2.- Pastos Naturales

- En Ayacucho se realizan ensayos en zonas semi-áridas y de puna. Uno de los ensayos de mayor importancia es observar el efecto de frecuencias de corte en un pajonal a 3,900 m.s.n.m.; las frecuencias fueron cada mes, cada dos meses y hasta los doce meses. Se encontró que los mayores rendimientos se obtienen cortando cada 6 meses, o sea dos veces al año.

- Otro ensayo importante fue observar la producción de una pradera natural sin ichu, abonada y sin abonar, utilizando el pastoreo rotativo (a 3,500 m.s.n.m.). El objetivo de este ensayo fue obtener informaciones concretas sobre producción animal, evaluándose con vacas de raza pardo-suiza.

3.- Pastos Cultivados

- Se dió inicio a los trabajos con más de 300 especies y variedades cultivadas, la mayoría importadas. A continuación se indica la lista de semillas :

IMPORTACIONES DE LEGUMINOSAS PERENNES

Nº de variedades.-	Especie	Procedencia
23	Medicago Sativa	EE.UU., Pallasca (Perú).
13	Trifolium pratense	EE.UU., Francia, Suiza Alemania, Hungría, Suecia.
8	Trifolim subterraneum	Australia, EE.UU.
6	Lotus corniculatus	Polonia, Suiza, Alemania
4	Glycine javanica	- . -
2	Trifolium repens	EE.UU.
2	Onobrychis sativa	Suiza, Polonia, Checoslovaquia, Bulgaria
2	Medicago tribuloides	Australia
2	Onobrychis transcaucásica	Alemania, Rusia
2	Onobrychis arenaria	Alemania, Bulgaria
2	Astragalus excapus	Suiza
2	Medicago truncatula	Australia
2	Psoralea bituminosa	Portugal
1	Centrosema pubescens	Singapur
1	Stylosanthes gracilis	Singapur
1	Trifolium hybridum	EE.UU., Canadá
1	Anthyllis vulneraria	Alemania, Hungria
1	Melilotus alba	Canadá
1	Cajanus cajas	Australia
1	Pueraria Phaseoloides	Australia
1	Trifolium cherleri	Australia
1	Trifolium hirtum	Australia
1	Lespedeza cuneata	EE.UU.
1	Onobrychis persica	Polonia

Nº de variedades.	Especie	Procedencia
1	Medicago arborea	Grecia
1	Oxytropis campestris	Suiza
1	Vicia sp.	Suiza
1	Hedysarum coronarum	Túnez
1	Trifolium fragirerum	Australia
1	Medicago littovalis	Australia
1	Medicago Lupulina	Francia
1	Desmodium intortum	Singapur
1	Dolichos lablab	Singapur
1	Pueraria javanica	Singapur
1	Phaseelus atropurpureus	Australia
1	Lotonia bainesii	Australia
1	Trifolim rueppellianum	Africa
1	Trifolium semipilosum	Africa

IMPORTACIONES DE GRAMINEAS PERENNES

Nº de variedades	Especie	Procedencia
13	Dactylis glomereta	Francia, Inglaterra, Dinamarca, Holanda, Australia.
9	Festuca pretensis	Dinamarca, EE.UU., Francia, Austria, Suiza, Hungria.

Nº de variedades	Especie	Procedencia
8	Lolium italicum	EE.UU., Suiza, Holanda,
5	Chloris gayana	Australia, Hurtus Lima (Perú)
4	Agropyrum	Nevada, Idaho, Wyoming, EE.UU.
4	Lolium perenne	Dinamarca, Holanda, Suiza.
3	Bromus	Alemania, Idaho, Suiza., Versailli
2	Phalaris Tuberosa	California, EE.UU. Suiza.
2	Poa pratensis	Suiza, Holanda, EE.UU.
2	Agrostis alba	Suiza
2	Oryzopsis Moleiformis	Israel, Australia
2	Panicum maximum	Australia
1	Eragrostis curvula	EE.UU.
1	Phleum pratense	Canada, EE.UU.
1	Arrhenathrum Elatius	Francia
1	Cynosorus cristatus	Irlanda
1	Buchloe dactylides	EE.UU.
1	Trisetum flavescens	Checoslovaquia
1	Lolium rigidum	Australia, EE.UU.
1	Melinis minutiflora	Singapur
1	Panicum cloratum	Australia
1	Panicum antidotale	Australia
1	Sorghum almun	Australia
1	Stipa tyalina	Australia
1	Holcus lonatus	Alemania
1	Poa ampla	EE.UU.

No.de variedades.	Especie	Procedencia
1	Cynodon dactylon	Singapur
1	Paspalum dilatatum	Australia
1	Setaria Sphacelata	Kenia

En cuanto a leguminosas y gramíneas anuales también se hicieron algunas importaciones, principalmente de las siguientes especies:

Secale Cereale
Avena sativa
Triticale (híbrido)
Lolium Wester Woldicum
Setaria Telico
Vicia villosa
Vicia sativa
Trifolium persicum

En cuento a pastos cultivados:

- Se hacen ensayos de adaptación de especies y variedades perennes y anuales.
- Se hacen experimentos con leguminosas y gramíneas forrajeras en "Allpachaka" y los mejores rendimientos - se están obteniendo con las siguientes especies:

Lolium Italicum tetraploide
Agropyrum elongatum
Phalaris tuberosa

Lolium perenne
Agrostis alba
Dactylis glomerata

Estas especies dieron rendimientos del orden de 2800 a 5700 Kgs./Ha./ año de materia seca.

- Entre las leguminosas las más promisoras para la puna tenemos:

Trifolium pratense del orden de los 10.000 a 8.000 Kgs./Ha.
Lotus corniculatus
Trifolium repens

- En "Pampa del Arco" las especies más promisoras son: Eragrostis curvula y las asociaciones de la tuna (Opuntia Ficus Indica) con la alfalfa.

- En Pichari las más promisoras son:

Pennisetum purpureum (pasto elefante)
Panicum máximun (pasto castilla)
Hyparrhemia rufa (pasto yaragua)
Setaria sphacelata (pasto setaria)
Chloris gayana (grama Rhodes)

4.- Pastos Anuales

- Uno de los primeros ensayos fue observar la influencia del número y frecuencia de corte sobre el rendimiento y valor nutritivo de la avena, abonada y sin abonar. Se encontró que a mayor número de cortes disminuye el número de plantas de avena, pero este reducido número de plantas tiene mayor número de macollos.

El mejor rendimiento fue al inicio de la espigación; se comprobó que el consumo de nitrógeno por la avena es muy fuerte, por tanto, se debe hacer rotación de cultivos.

- También se ha conducido ensayos de frecuencias de corte, no sólo con la avena, sino con el centeno y la cebada, a diferentes pisos altitudinales de nuestra zona.
- En cuento a pastos anuales, se hicieron ensayos de cereales y leguminosas que son utilizados como forraje; además se ensayaron tres modalidades de conservación: heno secado al suelo, heno secado en caballetes y ensilaje.

5.- Producción de Semillas

En este acápite se hacen ensayos de producción de semillas de plantas introducidas, tanto anuales como perennes; que sirvan como forraje con el objeto de evitar la importación de semillas de otros países. Además, se tratan de hacer ensayos para producir semillas de pastos naturales de las zonas altas consideradas como buenas forrajeras, como son el Bromus catharticus, Paspalum tuberosa y el Trifolium amabile.

C. EN GANADERIA

1.- Sanidad Animal

Se investiga sobre los parásitos gastrointestinales del ganado en la región de Ayacucho y zonas de influencia de la Universidad.

2.- Reproducción Animal

Se efectúan estudios sobre la esterilidad bovina

en los Fundos de la Universidad.

3.- Nutrición y Alimentación Animal

- En este aspecto se hizo una evaluación preliminar de 5 asociaciones de pasturas perennes cultivadas, por medio de 4 vacas pardo suizas; cuando el forraje ha pasado de madurez, con el objeto de imitar la conservación del forraje en pie (heno en pie). Con este tipo de forraje se llegó a producir 5.5 litros de leche por vaca diariamente, pero el porcentaje de grasa fue muy elevado, posiblemente porque el forraje fue muy fibroso.

- Se hizo estudios preliminares de coeficiente de digestibilidad de 2 gramineas el Lolium italicum y la Festuca elevada; se encontró que el consumo de Festuca es casi el doble del Lolium, y que el coeficiente de digestibilidad para extractos no nitrogenados es similar para las dos gramíneas.

- Además se está probando diferentes tipos de alimentación, a fin de ver qué fórmula alimenticia sería la más económica para el mantenimiento y desarrollo de terneros y becerros en la zona de Ayacucho.

Se comprobó que con heno de buena calidad no es necesario suplementar con alimento proteico porque solo faltaría la energía.

4.- Mejoramiento Ganadero

Para poder obtener el tipo de animal mencionado en la Introducción del presente Informe, hemos recurrido a las razas Pardo Suiza Alpina, la D' Herens así como a la Brown Swiss de orígen americano, por ser éstas de doble propósito.

Lamentablemente, luego de observar el comportamiento de la raza D' Herens hasta la segunda generación de animales puros, como de cruzados con criollos, se constató su no - adaptación a la altura, siendo víctima del "mal de altura". Como consecuencia, esta raza fue desechada a pesar de reunir condiciones excepcionales para el pastoreo en zonas - escarpadas y mostrar buena producción tanto de leche como de carne.

- Se realizan estudios sobre ritmo y frecuencias de crecimiento de terneros en los siguientes tipos o razas de ganado: Pardo Suiza, Brown Suiss, Pardo Suiza por Brown Swiss, Pardo Suiza por Criollo y Criollo ó Chusco.

- En otro estudio se está tratando de determinar las curvas de lactación y producción de leche de tres razas de ganado: Brown Swiss, Pardo Suiza y Criolla y al mismo tiempo se está determinando el porcentaje de la grasa de la leche en este tipo de vacas.

Finalmente, se está ensayando la selección masal, cruces absorbentes y cruzamientos industriales en el ganado bovino, teniendo como base el ganado criollo, a fin de - standarizar un tipo de ganado que sirva como modelo de la zona.

D. EXTENSION AGROPECUARIA

En este renglón, miembros de la Universidad de Huamanga y del servicio de Cooperación técnica Suiza, hacen extensión en las Comunidades y Fundos, mediante parcelas demostrativos de los forrajes más promisores obtenidos en el - proceso de la investigación. Además en el aspecto ganade

ro se trata de mejorar el ganado de la zona, teniendo como centro de recría el Fundo "Allpachaka"; donando o vendiendo a precios muy bajos según los casos, reproductores de calidad a las Comunidades y a los agricultores de la zona. Así mismo, los reproductores en actual uso, están a disposición de los interesados para el servicio de monto sin costo alguno.

- Proyectos de Inversión
  - El de producción de inoculantes
  - El de producción de semillas.
  - Producción de quesos
- Producción y Servicios
  - Para hacer servicio de inoculantes
  - Servicio de semillas forrajeras
  - Establecimiento de queserías.

C O N C L U S I O N

Si se quiere desarrollar los Andes Peruanos se deben considerar las etapas de investigación descritas en el presente trabajo (investigaciones básicas, investigaciones específicas, extensión, proyectos de inversión, producción y servicios), y luego si se podrá invertir capitales para elevar la producción y la productividad en bien de los pobladores de los Andes Altos del Perú,

-.-.-.-.-.-.-.-.-.-.-.-.-.-.-.-.-.-

ML.

ro se trata de mejorar el ganado de la zona, teniendo como centro de recría el Fundo "Allpachaka"; donando o vendiendo a precios muy bajos según los casos, reproductores de calidad a las Comunidades y a los agricultores de la zona. Así mismo, los reproductores en actual uso, están a disposición de los interesados para el servicio de monto sin costo alguno.

- Proyectos de Inversión
  - El de producción de inoculantes
  - El de producción de semillas.
  - Producción de quesos
- Producción y Servicios
  - Para hacer servicio de inoculantes
  - Servicio de semillas forrajeras
  - Establecimiento de queserías.

C O N C L U S I O N

Si se quiere desarrollar los Andes Peruanos se deben considerar las etapas de investigación descritas en el presente trabajo (investigaciones básicas, investigaciones específicas, extensión, proyectos de inversión, producción y servicios), y luego si se podrá invertir capitales para elevar la producción y la productividad en bien de los pobladores de los Andes Altos del Perú,

-.-.-.-.-.-.-.-.-.-.-.-.-.-.-.-.-.-

ML.

4.- PUBLICACIONES EFECTUADAS EN EL PROGRAMA DE PASTOS DE LA UNIVERSIDAD DE HUAMANGA

1.- AUCASIME, M.L. Estudio preliminar de las gramíneas de la ceja de Selva de Ayacucho. U.N.S.C.H. Prog.Inves. Pastos. Ayacucho, 1972.

2.- BEINGOLEA, J.V. Comportamiento, rendimiento y valor nutritivo de la avena y el centeno de verano a tres pisos altitudinales en la zona de Ayacucho. U.N.S.C.H. Prog. Inves. Pastos. Ayacucho, 1970.

3.- BEINGOLEA, J.V. Comportamiento de Pastos Introducidos en la Puna de Ayacucho. U.N.S.C.H. Prog. Inves.Pastos. Ayacucho, 1972.

4.- COOK, D.F. Estudio preliminar sobre la digestibilidad de las gramíneas Lolium italicum var. Lior y Festuca gp. 104. U.N.S.C.H. Prog. Inves. Pastos. Ayacucho, 1971.

5.- ESPINOZA, H.J. Determinación de Nitrógeno en algunos pastos. U.N.S.C.H. Prog. Inves. Pastos. Ayacucho, 1966.

6.- ESPINOZA, A.J., Palomino, M.V., Caballero, A., y Otros. Comunicación sobre algunas propiedades de la quinua (Chenopodium quinoa) en Ayacucho. U.N.S.C.H. Prog. Inves. Pastos. Ayacucho, 1968.

7.- ESPINOZA, A., Gutiérrez, G.J., Bustamante, M., y Roulet. N. La semilla de Tara. U.N.S.C.H. Progr. Inves.Pastos. Ayacucho, 1968.

8.- FLORES, S. Sugerencias sobre la defensa de la ciudad de Ayacucho de los efectos producidos por la erosión en las partes altas (Nor-Oeste). U.N.S.C.H. Prog. Inves. Pastos. Ayacucho, 1970.

9.- FLORES, S., Ramírez G., y N. Roulet. Retención de agua en algunos suelos de Ayacucho y experiencia sobre su manejo. U.N.S.C.H. Prog. Inves. Pastos. Ayacucho, 1969.

10.- IBAÑEZ, R.A., Ramírez, E. y Roulet, N. Información sobre origen, evolución y relación perfil-fertilidad de algunos suelos de Allpachaka, en Puna de Ayacucho. U.N.S.C.H. Prog. Inves. Pastos. Ayacucho, - 1970.

11.- IBAÑEZ, R. Estado nutricional de dos suelos de pradera natural de Ayacucho. Método del elemento faltante. U.N.S.C.H. Prog. Inves. Pastos.Ayacucho, 1971.

12.- IBAÑEZ, R. Informaciones preliminares sobre el origen, evolución y relación perfil-fertilidad de algunos suelos de Puna en Ayacucho. U.N.S.C.H. Prog.Inves. Pastos. Ayacucho, 1970.

13.- IBAÑEZ, R. Estado nutricional de seis suelos de Puna. Método elemento faltante y asociación alfalfa-phalaris como planta indicadora. U.N.S.C.H. Prog. Inves. Pastos. Ayacucho, 1972.

14.- MACKIE, F. Fijación Simbiótica del Nitrógeno Atmosférico: Prueba de efectividad de Cepas de Rhizobium, en Esparceta (Onobrychis sativa), en dos condiciones de suelos. U.N.S.C.H. Prog.Inves. Pastos. Ayacucho, 1972.

15.- MEIER, H. Conservación de Forrajes en Allpachaka. U.N.S. C.H. Prog. Inves. Pastos. Ayacucho, 1970.

16. MEIER, H. Algunos conocimientos útiles para los ganaderos del Valle del Río Apurímac. U.N.S.C.H. Prog. - Inves. Pastos. Ayacucho, 1971.

17.- PAREDES, G. Estudio físico-químico de los suelos del - Plan Piloto. Jenaro Herrera (Requena-Dpto.de Loreto). U.N.S.C.H. Prog. Inves. Pastos. Ayacucho, 1969.

18.- PAREDES, G. Estudio del fósforo en algunos suelos de la provincia de Huamanga. U.N.S.C.H. Prog. Inves. Pastos Ayacucho, 1966.

19.- PAREDES, G. Estudio sobre el contenido de fósforo en - suelos de puna (Allpachaka), en suelos de zona semiárida (pampa del Arca, Wayllapampa, Paqaycasa), y en una planta nativa de puna: "icha" (Festuca sp). U.N.S.C.H. Prog. Inves. Pastos. Ayacucho, 1968.

20.- PAREDES, G. El fósforo en algunos suelos semiáridos de las provincias de Huamanga y Huanta (Departamento - de Ayacucho). U.N.S.C.H. Prog. Inves. Pastos. Ayacucho, 1970.

21.- PALOMINO, V. Estudio sistemático descriptivo de las gramíneas de los alrededores de Ayacucho. U.N.S.C.H. Prog. Inves. Pastos. Ayacucho, 1968.

22.- RAMIREZ, E. Estudio químico de una muestra de Suelo del Callejón de Huaylas y Estudio Físico-Químico de muestras de Aluvión que cubrió a la ciudad de Yungay. U.N.S.C.H. Prog. Inves. Pastos. Ayacucho, 1970.

23.- RAMIREZ, E. El azufre en Suelos y Forrajes de Puna de Ayacucho. U.N.S.C.H. Prog. Inves. Pastos. Ayacucho, 1972.

24.- RAMIREZ, E. Capacidad de cambio y elementos cambiables en suelos de clima: de Puna, Semiáridos y Tropical húmedo y elementos cambiables en plantas forrajeras nativas e introducidas en clima de Puna y Semiárido del Departamento de Ayacucho. U.N.S.C.H. Prog. Inves. Pastos. Ayacucho, 1968.

25.- RAVENEL, L. Estudio preliminar sobre producción de semillas de algunas especies forrajeras introducidas en la zona de Ayacucho. UN.S.C.H. Prog. Inves. Pastos. Ayacucho, 1970.

26.- RUIZ, C. Evaluación de cinco asociaciones de pastos perennes para pastoreo en Allpachaka. U.N.S.C.H. Prog. Invest. Pastos. Ayacucho, 1970.

27.- RUIZ, C. Comportamiento de seis asociaciones de pastos cultivados para pastoreo, abonadas y sin abonar, en la puna de Ayacucho. U.N.S.C.H. Prog. Inves. Pastos. Ayacucho, 1971.

28.- RUIZ, C. Influencia del número y frecuencia de corte sobre el rendimiento y valor nutritivo de la Avena sativa var. Mantaro-15, abonado y sin abonar. H.N. S.C.H. Prog. Inves. Pastos. Ayacucho, 1968.

29.- RUIZ, A. Ensayo Comparativo con ocho variedades de Avena sativa. U.N.S.C.H. Prog. Inves. Pastos. Ayacucho, 1970.

30.- ROULET, N. y Vogel, R. Informe General preliminar sobre el Programa de experimentación en Pastos. U.N.S.C.H. Prog. Inves. Pastos. Ayacucho, 1966.

31.- VOGEL, R. y Roulet, N. Comunicación sobre experimentos de pastos an Ayacucho. U.N.S.C.H. Prog. Inves. Pastos. Ayacucho, 1967.

-.-.-.-.-.-.-.-.-.-.-.-.-.-.-.

MLM.

LOS CAMELIDOS SUDAMERICANOS COMO FACTORES DE PRODUCCION EN LOS ANDES ALTOS

Por :

JULIO SUMAR K.

1. INTRODUCCION.

Con el riesgo de cansarlos con algunas consideraciones taxonómicas, voy a referirme al grupo particular de los Camélidos Sudamericanos; a esta familia pertenecen las cuatro siguientes especies: La alpaca (Lama pacos), la llama (Lama glama), el guanaco (Lama guanicoe) y la vicuña (Vicugna vicugna). A esta misma familia también pertenecen los Camélidos del viejo Mundo: el camello y el dromedario.

Estudios paleontológicos indican que tanto los Camélidos del Nuevo y Viejo Mundo, se originaron en América del Norte, de donde unos, migraron hacia el Asia por el Estrecho de Bering formando el camello y el dromedario y otros migraron hacia el sur, dando origen a las cuatro especies mencionadas, conocidas desde muchos años atrás con la denominación errónea de Auquénidos, denominación que es necesario desterrar, usando la nomeclatura correcta de CAMELIDOS SUDAMERICANOS. Las cuatro especies de Camélidos Sudamericanos son fundamentalmente nativas de las regiones cordilleranas del Perú y Bolivia, donde se encuentran formando grandes rebaños, encontrándose también en número considerable en Argentina, especialmente en la Región N.O cordillerana y en la patagonia y en Chile en las provincias altas de Tarapacá y Antofagasta.

Evidencias arqueológicas según estudios del Dr. Lumbreras de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos consideran a la zona altiplánica de Pucará, en el Sur del Perú, Puno, como el centro de domesticación de la alpaca (Lama pacos), por culturas preincas, 500 años A.C., por se

lección de la llama o por cruces de llama y vicuña. Por otro lado se han encontrado pruebas de que las llamas (Lama glama) se domesticaron en la región de Ayacucho, zona central cordillerana del Perú, 6000 años A.C., teniendo probablemente origen el guanaco salvaje, hipótesis éstas que - hasta la fecha no han sido plenamente demostradas. De las cuatro espe - cies de Camélidos, la alpaca y la llama fueron domesticadas, no así la vicuña y el guanaco que permanecen en estado salvaje. Bajo el Imperio - de los Incas la crianza de éstos animales, fué muy reglamentada, utilizándose las pieles y fibras para la confección de vestidos y utensillos y la carne para la confección de vestidos y utensilios y la carne para la alimentación; en los albores del siglo dieciseis los españoles encontraron en el Tahuantinsuyo, más de 10 millones de alpacas, otro tanto - de llamas y grandes rebaños de vicuñas y guanacos. Durante la Conquista española éstas especies autóctonas fueron desplazadas hacia áreas marginales de los Andes, con la introducción de nuevas especies animales por los "conquistadores", como la ovina, bovina y equina y desde entonces - su crianza fué limitada solo a aquellas áreas, en la que otras especies domésticas no podían sobrevivir; esta falta de interés de los "conquistadores" españoles por los animales autóctonos, de las culturas del Tahuantinsuyo, parece tener sus herederos en los hombres de hoy día por - que los Programas de Desarrollo Agropecuario de los países del Grupo Andino, son demasiado remuentes a proveer de los fondos necesarios para - desarrollar una política que favorezca a un considerable sector de la - población alto-andina que dependen exclusivamente de la crianza de alpacas o llamas, única fuente de ingresos para este sector desposeído de - las acciones promocionales de los Estados en todo orden de cosas.

2. CARACTERISTICAS ECOLOGICAS DE LAS ZONAS DE CRIANZA DE CAMELIDOS.

En contraste con otros Ecosistemas, el Ecosistema de los Andes Altos, y en especial del hábitat de los Camélidos Sudamericanos, es el Ecosistema menos conocido y donde es necesario mayores y detallados estu - dios para identificar mejor sus características y así conocer sus proble

mas y posibles soluciones.

Un denominador común para estas zonas lo constituye la altitud, con formaciones o pisos altitudinales que van desde los 3.800 á los 4.800 m.s.n.m., donde los factores climáticos ejercen un dominio sobre la fisonomía de la vegetación natural y sobre las formas biológicas reunidas en ellas, junto a la acción local de los factores geomórficos, edáficos, bióticos y atmosféricos. Otra de las características saltantes de las zonas de los Andes Altos es la escaza y mal distribuída precipitación pluvial; ésta alcanza hasta los 1.000 milímetros en aquellas zonas clasificadas por Tossi como Páramo muy húmedo-alpino y en otros casos no supera los 300 m.m. como en las zonas desérticas del altiplano central de Bolivia estando las lluvias circunscritas a 4 meses del año, de diciembre a marzo, siendo los restantes meses del año de sequía completa y con un alto índice de evaporación.

La temperatura ambiente en la época de invierno, varía entre una máxima de 18ºC durante el día y una mínima de menos de 12ºC durante la noche, lo que significa un alto grado de oscilación térmica que imprime al ecosistema alto-andino de otra de sus características específicas.

El clima es predominantemente semi-seco y frío, variando en su intensidad conforme se asciende a las formaciones nivales; de las varias formaciones o pisos altitudinales, son destinados para la crianza de Camélidos, en especial la alpaca, aquellas formaciones ecológicas sobre los 3.800 m.s.n.m, esto es zonas como el Monte o Páramo muy húmedo subalpino, hasta las formaciones nivales, en las que gracias a sus mecanismos de adaptación han sobrevivido y su crianza, comparada con otras especies domésticas, es económicamente rentable.

El inventario de la vegetación forrajera para los efectos de su evaluación práctica, ha llegado a determinar varias asociaciones, según los diferentes suelos que habitan y el manejo adecuado o inadecuado que se le ha dado; es así que la vegetación está formada predominantemente por gramíneas y compuestas sobre las leguminosas. En relación a la su-

perficie que abarca las asociaciones vegetales, han sido clasificadas en mayores y menores; dentro de las mayores se tienen las siguientes especies: Festuchetum-Muhlembergetum, Calamagrosetum, Calamagrosetum antonicues, Stipetum y dentro de las menores: Hypocheretum, Scirpetum, Junchetum, Halofitetum, Margiracarpetum. Resaltan también otras pequeñas comunidades como : Soscies de Calamagrostis vicunarum, Asocietas de Cassis o matorrales de "sillihua" y Solanum y los Montes de Polylepis y Puya. Dependiendo de la cobertura, la capacidad receptiva de éstas asociaciones varían desde 3.5 ovinos/ha., hasta 0.5 ovinos/ha.

III. CARACTERISTICAS DE LA EXPLOTACION DE CAMELIDOS EN LOS ANDES ALTOS.

a) Población y Distribución Geográfica.

Los Camélidos, en especial las llamas y alpacas viven actualmente en los Andes peruanos, bolivianos, chilenos y argentinos, entre los 3.800 y 5.000 m.s.n.m. conviviendo con ovinos y bovinos en los niveles más bajos señalados; se estima que en el Perú hay una población de 2.855.000 alpacas, en Bolivia aproximadamente 2.000.000 y en Chile unas 40.000 cabezas. El número de llamas es de 3.000.000 en Bolivia, en el Perú unas 800.000 cabezas, en Argentina 100.000 y en Chile unas 60.000 cabezas; estos datos se refieren a estadísticas de 1972. Las vicuñas en grupos ya reducidos se encuentran esparcidos en los parajes más altos de los Andes, en vías de extinción, perseguidos aún implacablemente por su valiosa fibra y piel; en el Perú existe la Reserva de Pampa Galeras que cuenta con aproximadamente 10.000 vicuñas y el Criadero de Cala/Cala con más o menos 1.000 vicuñas. En la Argentina además de existir unas 3.000 vicuñas en estado silvestre, la Estación de Abra-pampa cuenta con un criadero de 100 vicuñas y en Chile se están haciendo esfuerzos para la protección y conservación de estos gráciles ejemplares. El guanaco que vive en forma silvestre

se encuentra en apreciable número en el Noroeste Argentino y la Patagonia y en pequeños y aislados rebaños en Bolivia, Chile y Perú.

b) Características Económicas de las Explotaciones.

Siendo la alpaca entre los Camélidos Sudamericanos, la de mayor número e interés económico, voy a referirme a algunos índices técnicos de productividad para esta especie, índices estimados en el Perú, que aunque no ofrecen la realidad de otras áreas de los Andes Altos en países del grupo andino, creo que no tienen diferencias marcadas; por otro lado quiero señalar que el hecho de no contar con estadísticas reales en todo orden de cosas, constituye un factor negativo que no permite con exactitud puntualizar y diagnosticar las características socio-económicas de las explotaciones de Camélidos.

Las explotaciones alpaqueras, independientemente de su tamaño, difieren notablemente en el grado de organización; sin embargo se pueden distinguir las ganaderías pertenecientes a las "Comunidades o Parcialidades Campesinas" y las Empresas Asociativas de Reforma Agraria y Empresas privadas. Los estimados sobre el número de animales, su distribución por categorías y los costos de producción se indican en la Tabla 1.

TABLA 1.

	Comunidades Campesinas	Empresas
Carga animal	2.0	0.8
% de hembras adultas sobre promedio del hato	20.0%	38%
% de nacimientos sobre número de hembras servidas	50%	68%
Tasas de nacimientos sobre la población hembra adulta	17%	22%

	Comunidades Campesinas	Empresas
Tasa de mortalidad de recien nacidos	25%	15%
Tasa de mortalidad en adultos sobre la población total	3%	2.5%
Saca anual	6%	10%
Peso vivo promedio	35 Kgs.	50 Kgs.
Producción (Peso vivo ha./año)	5 Kgs.	10 Kgs.
Peso de vellón (animal/año)	2.5 lbs.	3.8 lbs.

Estas cifras indican que el desarrollo y mejoramiento de los rebaños de alpacas, si bien es cierto es superior en las Empresas, resulta problemático y difícil por la baja tasa de nacimientos y la alta mortalidad entre las crías; desde que el precio de venta de la carne de alpaca es muy bajo, $0.50 (dólares americanos) por kilogramo, sin razón aparente para ellos, la venta de animales para canal no le da al productor un margen de beneficio satisfactorio, cuando los precios de la fibra caen el mercado consumidor.

c) - Problemas en la crianza y explotación de Camélidos.

- Baja Tasa de natalidad: El promedio de natalidad dificilmente supera el 50% esto se debe a una alta mortalidad embrionaria durante los primeros meses de gestación, debido a factores nutricionales, genéticos e infecciosos.

- Alta mortalidad y morbilidad en crías: Esta es variable según las condiciones a cifras superiores al 50% de las crías dentro de los tres primeros meses de gestación, atribuyéndose a la Enterotoxemia la causa principal de mortalidad; además son afectados por Coccidiosis y procesos pulmonares varios.

- Promedios bajos de rendimientos unitarios: La producción por animal varía considerablemente, dando como resultados promedios bajos de producción, debido a la acción o interacción de factores ge

néticos, nutricionales, sanitarios y de manejo.

- Ausencia total de selección y mejoramiento genético; a pesar de existir criterios definidos de selección para producción, ésta no se realiza, seleccionándose a los animales por el color blanco de la fibra y otras características fenotípicas que no tienen relación alguna con la producción; esto ha favorecido a una saca indiscriminada de hembras de colores y manchadas, descapitalizándose fuertemente los rebaños, con las desventajas que ello trae consigo.

- Problemas sanitarios: Han sido descritas gran número de enfermedades en las alpacas y otros camélidos adultos, sin embargo pocas son las que realmente constituyen un peligro a la explotación; me refiero específicamente a la sarna y a la gastroenteritis verminosa, enfermedades éstas que con un adecuado tratamiento y manejo del rebaño, dejan de constituir un problema de explotación.

- Problemas nutricionales: En la actualidad los Camélidos cuentan para su alimentación con los pastos naturales de las Praderas alto-andinas; estos pastos son de baja calidad nutritiva-especialmente en la época de sequía- lo que se traduce en una acción negativa en la productividad de los animales. El manejo de pasturas es inadecuado, existiendo una sobre capitalización de ganado en la mayoría de las explotaciones; por otro lado la utilización del excremento de estos animales como combustible por los habitantes de las zonas de los Andes Altos, implica un empobrecimiento progresivo en el contenido de materia orgánica del suelo, determinando un círculo que empobrece cada vez más las praderas.

- Desconocimiento de la Biología de los Camélidos: Las investigaciones realizadas en Camélidos sudamericanos se ha iniciado en forma intensiva hace pocos años, por lo que aún todavía no es posible tener un conocimiento cabal de la biología de la alpaca y su explotación técnica.

- Falta de técnica específica y uniforme para la esquila: La es

quila se efectúa anualmente en algunas explotaciones y cada dos años en otras, obteniéndose un producto desuniforme, no apto para una buena comercialización, en especial para su industrialización; no existe una clasificación standard oficial de fibras a las exigencias del mercado.

- Comercialización deficiente y defectuosa: Con relación a los precios unitarios de fibra de alpaca, existe una gran variabilidad, resultado de las cotizaciones en el mercado internacional, que no favorecen al incremento de la producción frente a los costos que año a año tienden a ser mayores; los precios de la fibra de color, tienen un valor unitario más bajo en relación a la fibra de color blanco, perjudicando a los criadores pequeños que son los más y los que crían animales de color en casi su totalidad. El sistema de comercialización existente data de muchos años atrás, donde el 80% del volúmen de producción se realiza a través de pequeños comerciantes intermediarios, adquiriendo la fibra de los productores por medio de trueques y venden pequeños lotes a otros comerciantes, siguiendo una gran escala de comerciantes intermediarios, hasta llegar al gran comerciante o exportador quien se lleva "la parte de león" en el negocio de la fibra.

IV. EVALUACION DE LA POBLACION DEPENDIENTE DE LA CRIANZA DE CAMELIDOS.

El 70% o más del capital de alpacas y llamas en el Perú y porcentajes aún más altos en países como Bolivia o Chile se encuentran en manos de pequeños productores, diseminados en las áreas marginales de los Andes Altos, viviendo en condiciones de sub-desarrollo, aislados entre sí y el resto del país, con casi nulas posibilidades de educación, asistencia médica y otras acciones promocionales estatales; se estima que esta población supera las 200,000 familias que dependen enteramente de la crianza de alpacas o llamas para su subsistencia, ya que como anotamos anteriormente las condiciones climáticas no le ofrece otras alternativas. Esto frente a una completa falta de

asistencia técnica, mantiene a los criadores en un estado de economía de subsistencia; el nivel de ingreso de la población rural se estima en un máximo de $ 200.00 (Dólares americanos) por cada familia en un año. Estas cifras por sí solas nos revela las condiciones infrahumanas en que se encuentran relegados, determinando una incontenible emigración hacia los centros urbanos e industrializados buscando mejores condiciones de vida; esta emigración constituye un factor negativo para el desarrollo de los países nuestros, pués las áreas rurales van quedando abandonadas, saturándose las áreas urbanas e industrializadas de desocupados con menos esperanzas que las que albergaban en su lugar de origen.

V. ESTRATEGIA PARA EL FUTURO.

Como anteriormente se dijo, los sistemas de Crianza para los Camélidos Sudamericanos, aún en aquellas explotaciones progresivas, es de un nivel técnico bajo debido a la falta de conocimientos de la biología de estas especies y del manejo adecuado que se les debe dar; Aunque algunas de las prácticas de crianza de ovinos pueden ser aplicadas a los Camélidos, existe ya suficiente evidencia experimental que estas prácticas deben ser estudiadas y adaptadas a estas especies en particular. Gran número de problemas de importancia económica deben ser resueltos. En primer lugar los problemas de fertilidad constituyen un freno al desarrollo de las explotaciones, al limitar marcadamente los ingresos y las posibilidades de selección; las enfermedades infecciosas como la enterotoxemia, pueden diezmar a los recien nacidos y las enfermedades parasitarias, particularmente la sarna y la gastroenteritis causan graves daños retardando el crecimiento y la producción de fibra y carne.

La gran mayoría de rebaños de alpacas y llamas, son criados sin ningún criterio de mejoramiento de importancia económica, como son la calidad de fibra, peso de vellón y peso corporal. Prácticamente nada se ha hecho en relación a nutrición; toda la alimentación proceda de las pasturas naturales de los Andes Altos, pobres en calidad y

cantidad y el mejoramiento de las praderas y su racional manejo son prácticas casi desconocidas y así año tras año, miles de toneladas de fibra, carne y pieles son obtenidas, lo que constituye material orgánico procedente de los suelos que no son restituídos. Bajo estas condiciones las pasturas se van haciendo cada vez más pobres, así como la producción animal. De ahí la gran necesidad y urgencia de que la investigación en Camélidos Sudamericanos debe tener una acción prioritaria en los programas de promoción para los Andes Altos; debemos tener en cuenta que no existiendo investigaciones sobre Camélidos Sudamericanos en otros lugares del mundo, tenemos que desarrollar nuestra propia tecnología, ya que no podemos hablar de transferencia tecnológica, como se aplica para otras especies animales.

Comparando la rentabilidad en los diferentes tipos de explotación animal indican al presente un desplazamiento de las especies de Camélidos Sudamericanos por ovinos y bovinos, en aquellas áreas no muy marginadas de los Andes Altos. Sin embargo existe suficiente evidencia científica que un mejor conocimiento de la fisiología reproductiva de estas especies y medidas adecuadas de sanidad y manejo, pueden incrementar las tasas de natalidad sobre el 80% y reducir la mortalidad de las crías a menos del 50%; adecuada nutrición puede incrementar el peso de animales de camal de 35 Kgs. á 65 Kgs. y la selección puede incrementar el rendimiento de vellón y la calidad. Finalmente el establecimiento de precios más adecuados para la carne y una racionalización de la comercialización de fibras para diferentes calidades, incrementarán notablemente la rentabilidad de esta explotación, haciéndola de ella una proposición económicamente atractiva.

Más aún, debe considerarse que hay aproximadamente cinco millones de hectáreas dedicadas a la explotación de llamas y alpacas, y donde solamente pueden supervivir estas especies, mientras que aún quedan grandes áreas con características similares que pueden ser incoporadas para la explotación de Camélidos. Técnicas correctas de producción para éstas especies, deben ser estudiadas y difundidas á

fin de asegurar mayores ingresos a las poblaciones de los Andes Altos o integrarlos en la economía de los países, haciendo realidad las promesas de justicia social, tantas veces prometida y nunca cumplida. Quiero finalizar esta exposición, exponiendo que siendo una de las metas más buscadas, la integración de los países del área andina en todas las actividades humanas, la elevación del standard de vida del poblador de los Andes Altos, utilizando los recursos físicos y humanos que disponemos, la integración de los especialistas que estamos abocados en la investigación de Camélidos, debe ser una de las recomendaciones que emanen de esta Reunión del Programa Cooperativo Regional de los Andes Altos.

./.

PREGUNTAS

Dr. Cabezas

Si la enteroxemia afecta a todos los camélidos?

RESPUESTA

Sobre todo a las alpacas debido a factores de manejo.

PREGUNTA

Se mantiene la finura de la fibra de alpaca después de la segunda y tercera esquila?

RESPUESTA

La primera esquila de mayor producción compensa la poca diferencia.

PREGUNTAS

Dr Cabezas

Existen algunos predatares?

R. Si el zorro, puma, gato salvaje, pero el control sistemático puede ser muy efectivo.

Dr. Blasco PREGUNTAS

1. No existe concordancia de los datos estadísticos, cuál es su opinión?

R. Eso es cierto pero no debe ser muy alta la diferencia con la realidad, sobre todo en el Perú.

Dr. Romero PREGUNTAS

1. Por qué la saca anual es tan baja?

R. El sistema de explotación es inadecuado, muchas veces el % de capones puede ser hasta de 30. También existe alto porcentaje de anormalidades en en los organos genitales.

Dr. Pozueco PREGUNTAS

1. Se han efectuado experiencias con hormonas?

R. Las hormonas son proteínas y de esta manera en una u otra forma deben afectar la reproducción.

Dr. Phanor PREGUNTAS

1. A nivel de granja experimental qué edad y peso se recomienda para la primera cruza.

R. Se recomienda 30 Kgs de peso vivo, para las hembras, machos de 3 años, 50 kgs, se usa 3% de machos durante una semana.
El número de servicios de 1.5 por preñez
La vida productiva es de 10 años.

LA EVALUACION DE RECURSOS NATURALES EN EL PERU

Por:
ELMER NAMOC ALVA

ONERN - PERÚ

1. GENERALIDADES.

El conocimiento de los Recursos Naturales en el Perú ha adquirido hace relativamente poco tiempo, por que se ha comprendido el papel fundamental que desempeña dentro del contexto del desarrollo integral del País. Si bien hasta hace algunos años el aprovechamiento y a veces la explotación indiscriminada de nuestros recursos era como un patrimonio particular de contados empresarios, en la actualidad este aspecto ya no cuenta gracias a la nueva concepción que se tiene acerca de lo que significa e implica el aprovechamiento de los recursos naturales de un país, en el sentido de que no debe verse sólo como una promoción de divisas, sino, fundamentalmente como un factor generador de riqueza y bienestar de toda la población en base a una política de uso racional.

La Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN) plenamente conciente de este aspecto social humano, y por tanto de primordial importancia, ha logrado ya la realización de sus estudios de evaluación en más de 32 millones de hectáreas, lo que significa alrededor de la cuarta parte de la superficie total del País. Dentro de esta considerable extensión está involucrada una gran área de Andes Altos (Ver cuadro que se adjunte sobre ESTUDIOS realizados por ONERN) especialmente del Sur y el Centro del País, estimada en aproximadamente unos 8 millones de hectáreas. Las áreas cubiertas comprenden, sierra y selva y los trabajos corresponden casi en su totalidad al tipo de estudios

integrados que abarcan el inventario de la evaluación de los climas, - suelos, agua, minerales, bosques y pastos naturales, los que son complementados con estudios de las vías de comunicación y de los aspectos sociales y económicos de las áreas evaluadas. Los estudios siguen una sistemática definida que se sustenta en el trabajo coordinado de equipos - multidisciplinarios compuestos por especialistas en cada materia y, en base a los diferentes factores de orden físico, técnico y social de cada zona estudiada, se propone el planeamiento integral de su desarrollo incluyendo la estimación de los costos para su financiación.

Hablando de los logros alcanzados hasta la fecha, pueden catalogarse como muy provechosos para el País, tanto porque dichos estudios son considerados como elementos bases dentro de la planificación racional como porque a través de ellos se ha logrado la coordinación de los distintos organismos de la administración pública relacionados con el manejo o administración de los recursos naturales.

2. BREVE RELACION DE LAS CARACTERISTICAS ECOLOGICAS DE LOS ANDES DEL - PERU.

El área andina del Perú, que es denominado Sierra, es la región comprendida por la Cordillera de los Andes, la cual constituye una barrera montañosa y escarpada que corre de Sureste a Noreste, atravesando longitudinalmente al País y ocupando una posición central entre la Costa y - la Selva.

El conjunto del paisaje andino es importante y desolado y presenta - una configuración heterogéna con cumbres y nevados prominentes, profundas gargantas, valles estrechos interandinos y amplias mesetas. Cubre - una superficie estimada en 335.170 Km^2, con alturas que varían entre —

1.200 y 6.800 m.s.n.m y un ancho que varía de 120 Km., en el sector Norte, hasta más de 300 Km, en el sector Sur. Se la considera formada por tres sistemas montañosos denominados: Cordillera Occidental, Cordillera Central y Cordillera Oriental, el primero de los cuales es el principal, ya que sus líneas de cumbres forman la divisoria continental de las aguas que separa las vertientes del Pacífico y del Atlántico.

El clima de la zona andina es variado, las temperaturas medias varían entre 6º y 16ºC pero los parajes sobre los 4.500 m., presentan un clima glacial, las vertientes bajas tienen temperaturas moderadas y los valles profundos son cálidos. Los promedios de precipitación anual varían entre 250 mm. en el nivel más bajo hasta los 1.200 mm. en el nivel más alto. Entre los 2.500 y 3.800 m.s.n.m la lluvia es muy abundante, particularmente durante el verano austral (diciembre-abril) y por encima de los 3.800 m. ocurre con frecuencia en forma de nieve y granizo.

La mayor concentración humana se presenta entre los 2.000 y 3.500 m.s.n.m. En alturas superiores produce mayormente gramíneas y pastos naturales y, sobre los 4.000 m.s.n.m la agricultura diversificada desaparece y la zona sólo es adecuada para la crianza de ganado ovino y camélidos sudamericanos.

Las características ecológicas de esta gran área, motivación de nuestros informes y debates pueden ser sintetizados en el presente informe también a base de los estudios ecológicos realizados por la Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN). Para este tipo de estudio nos hemos basado en el SISTEMA DE CLASIFICACION DE FORMACIONES VEGETALES ó ZONAS DE VIDA NATURAL DEL MUNDO, elaborado por el Dr. Leslie R.Holdridge. Este reconocido sistema proporciona las bases necesarias para la identificación y delimitación cartográfica de la relación que existe entre los principales factores climáticos y las formaciones vegetales, pues se considera que los factores climáticos tienen una influencia decisiva sobre la fisonomía de la vegetación natural y sobre las formas biológicas reunidas en ella a pesar de la acción e interacción local

de los factores geomorfológicos, edáficos, bióticos, atmosféricos, etc.

Para una mejor exposición de esta parte del tema se presenta a continuación la nomeclatura usada por el Sistema para denominar las formaciones ecológicas así como sus parámetros de temperatura y precipitacipon (parámetros climatológicos más importantes en los que se basa fundamentalmente la metodología del trabajo).

Utilizando ambos cuadros se puede apreciar:

a) A medida que se avanza hacia el Norte, las condiciones de humedad aumentan.

b) De igual manera, siguiendo en el mismo sentido, se aprecia que en el sector norte los niveles altitudinales son menores que los alcanzados en el sector central y en el sector sur.

c) Como consecuencia de esta menor altitud así como el efecto de la latitud y la concurrencia, indudable, de otros factores, se aprecia asimismo que en el sector Norte las temperaturas no son tan bajas como en los sectores central y sur.

d) Por último se puede ver que la actividad agrícola diversificada encuentra mejores condiciones ecológicas en el sector norte; en cambio la actividad ganadera de ovinos y camélidos sudamericanos encuentran mayores áreas y condiciones en los sectores central y sur.

Esto que acabamos de observar es un sencillo ejemplo de cómo se puede utilizar el estudio ecológico de una área para conocerla mejor y por lo tanto para llegar a aprovecharla con criterio racional. Aquí descansa el aspecto más importante de la Evaluación de los Recursos Naturales, sobre todo cuando se hace mediante la participación multidisciplinaria, vale decir, con la concurrencia de diferentes especialistas quedando así el trabajo realmente complementado. Lógicamente que este tipo de labor empieza a un nivel de reconocimiento, para luego entrar a estudios de mayor detalle, porque es como cuando necesitamos saber las respuestas de un especialista, primero tenemos que conocer a la persona y luego en

trar al interrogatorio.

Así pues, podemos asegurar que muy pronto se ha de contar en el Perú con una base sólida, a nivel nacional sobre la que descansará la política del mejor uso de los recursos, la misma que pondrá mucho énfasis en lograr la más activa y efectiva participación del poblador rural a fin de incorporarlo dentro de la distribución de los bienes en forma equitativa y devolverle así la fé en su lucha cotidiana. Que la meta de nuestras aspiraciones será alcanzada plenamente cuando veamos sonreir a nuestro campesino.

Señores Congresistas: Creo que para terminar es conveniente explicar a Uds., en breves palabras qué es ONERN y cuál es su labor, de tal modo que se abra la posibilidad de intercambiar opiniones con los colegas en cuyos países tengan entidades similares. También para quienes tengan mayor interés les informo que inmediatamente después de estas palabras haré entrega de dos volúmenes al Presidente de la Mesa Directiva de esta Reunión, Dr. Melchor Pozueco Rodríguez, en los que encuentra todos los datos que se quisiera saber acerca de la ONERN.

La Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales es un organismo público descentralizado, controlado por el Primer Ministro y que trabaja estrechamente vinculado con la Presidencia de la República del Perú. Es el organismo estatal encargado de efectuar el inventario y la evaluación integrada de los recursos naturales del país, con fines fundamentalmente de desarrollo; del mismo modo se encarga de participar en la formulación de la política de uso y conservación de dichos recursos y de realizar los estudios necesarios de las relaciones que existen entre el hombre y el medio ambiente que lo rodea. Goza de autonomía técnica y administrativa de acuerdo a recientes disposiciones legales y entre sus finalidades se debe citar las siguientes:

a) Realizar estudios integrales de los recursos naturales del país con fines de desarrollo económico y social.

b) Colabora con el Instituto Nacional de Planificación en la formulación de la política del uso y conservación de tales recursos.

c) Estudia, a nivel nacional, la interdependencia entre el medio natural y el hombre proponiendo las alternativas de acción que hagan viable su preservación.

En esta forma la ONERN, teniendo como Director General al Ing. José Lizárraga Reyes, se halla abocada a una mayor intensificación de sus actividades, no solamente a nivel de evaluación de recursos sino también asesorando y programando a nivel nacional el mejor uso de la riqueza potencial que encierra el ámbito ecológico del Perú.

Para lograr la cristalización de estas importantes finalidades está trabajando mancomunadamente con el Instituto Nacional de Planificación y con los niveles superiores del Gobierno en armonía con los actuales planes de desarrollo económico social a mediano y largo plazo.

./.

CUADRO Nº 1

NOMENCLATURA DEL SISTEMA HOLDRIDGE Y SUS PARAMETROS TERMOPLUVIALES

FORMACION VEGETAL	Temperatura Promedio Anual ºC	Precipitac. Promedio Anual mm
Matorral Desértico Montano bajo (md-MB)	12º a 16º	125 a 250 mm.
Estepa Espinosa Montano Bajo (ee-MB)	12º a 16º	250 a 500 mm.
Matorral Desértico Montano (md-M)	6º a 12º	125 a 250 mm.
Estepa Montano (e-M)	6º a 12º	250 a 500 mm.
Bosque Seco Montano Bajo (bs-MB)	12º a 16º	500 a 1.000 mm.
Bosque Húmedo Montano (bh-M)	6º a 12º	500 a 1.000 mm.
Bosque muy húmedo montano (bmh-M)	6º a 12º	1.000 a 2.000 mm.
Páramo húmedo Sub Alpino (ph-SA)	3º a 6º	250 a 500 mm.
Páramo muy húmedo sub alpino (pmh-SA)	3º a 6º	500 a 1.000 mm.
Tundra Muy Húmeda Alpino (tmh-A)	1.5º a 3º	250 a 500 mm.
Tundra Pluvial Alpino (tp-A)	1.5º a 3º	500 a 1.000 mm.

NOTA: Sólo aparecen las formaciones vegetales que interesan en el presente informe.

CUADRO Nº 2

FORMACIONES ECOLOGICAS DE LOS ANDES PERUANOS Y SUS VARIACIONES

SECTOR LATITUDINAL	ZONA DE VIDA	ALTITUD m.s.n.m.	OBSERVACIONES
Andes Altos del Sur Lat. 17º30' - 12º30'	md - MB	2.000 - 3.000	Agricultura de subsistencia
	md - M	3.000 - 4.000	Agricultura muy limitada en los primeros niveles.
	ph - SA	4.000 - 5.000	No hay agricultura
	tmh- A	4.500 - 5.000	No hay agricultura
Andes Altos del Centro Lat. 12º30' - 08º30'	ee - MB	2.000 - 3.000	Agricultura semi-intensiva y de subsistencia.
	e - M	3.000 - 3.800	Agricultura semi-intensiva y y de subsistencia.
	pmh - SA	3.800 - 4.800	No hay agricultura.
	tp - A	4.800	No hay agricultura.
Andes Altos del Norte Lat. 08º30' - 04º30'	bs - MB	2.000 - 2.800	Agricultura de subsistencia
	bh - M	2.800 - 3.800	Agricultura intensiva y extensiva.
	bmh - M	3.800 - 4.200	No hay agricultura.

NOTA: Estos datos están referidos específicamente al sistema Montañoso denominado Cordillera Occidental.

RECURSOS DE LA INVESTIGACION AGRICOLA EN LA REGION ALTO-ANDINA DE BOLIVIA Y PERU

MARIO BLASCO LAMENCA+

INTRODUCCION:

De todas las cordilleras y tierras altas que existen en el mundo, solamente existen tres áreas por encima de los 2,500 m. de altitud con asentamientos humanos permanentes: La Cordillera de los Andes, el Tibet - Himalaya y el Altiplano Etíope. Las dos primeras de gran extensión territorial y una de ellas, la Cordillera de los Andes o región de los Andes Altos, ligada al desarrollo de diversos países sudamericanos.

A pesar de las distancias geográficas y las diferencias en latitud, estructuración geológica y ecosistemas, existen varios denominadores comunes. Uno de ellos es el efecto que la reducida presión de oxígeno ejerce sobre la biología tanto humana como de animales y plantas. Las bajas temperaturas que se traducen en frecuentes heladas limitando la producción agrícola, es otro de los grandes problemas que afecta a las áreas mencionadas. En el aspecto ganadero los camélidos sudamericanos en los Andes Altos, y el Yak en el Tibet -Himalaya, definen muchas de las características socioeconómicas de la población humana.

+ Especialista en Investigación. IICA - ZONA ANDINA. Apartado 11185, Lima, Perú.

Con alguna frecuencia en la investigación agrícola se ha olvidado insistir en plantas y animales ya adaptados, introduciendo otras variedades y razas foráneas al medio que, en la gran mayoría de los casos, no han probado su capacidad para solucionar los graves problemas que soporta el hombre de las regiones altas. Más aún, algunos de esos recursos nativos están a punto de desaparecer. Así por ejemplo, la Unión Internacional para la conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales declaró, en 1968, a la vicuña como especie rara y en peligro de desaparecer. Afortunadamente, en este caso, el Gobierno del Perú se ha preocupado de la recuperación de la vicuña creando una Reserva Nacional en Pampa Galera (Ayacucho).

POBLACION HUMANA

La población que reside en forma permanente en las regiones andinas por encima de los 2.500 m. de altitud, se aproxima a los 15 millones de habitantes, con una concentración máxima en los altiplanos, pampas, y valles altos de Bolivia y Perú. La población actual de Bolivia es de 5 millones, de los cuales 60% es rural agrupándose, de mayor a menor densidad, en los Altiplanos Norte Central y Sur, sin olvidar que grandes núcleos urbanos (La Paz, Cochabamba, Potosí, Oruro, etc) también están localizados en la región de los Andes Altos.

En el Perú se alcanza la cifra de 15 millones, de los cuales 40% es rural. Pero al igual que sucede en Bolivia, muchas concentraciones urbanas importantes como Cusco, Puno, Ayacucho, Huancayo, Jauja, Cerro de Pasco, Cajamarca, etc.,

se encuentran localizadas en plena Sierra, permitiendo una distribución bastante homogénea en toda la orografía andina peruana. Para ambos países la mayor densidad humana Altoandina se encuentra en la zona de Influencia del Lago Titicaca, originariamente de dominio Aymara hasta que el Inca Pachacutec conquistó la región. Hoy la población de cultura Aymara es más abundante en la región comprendida entre el Lago Titicaca y Oruro, mientras que la población de cultura incáica domina en el resto de los Andes Altos de Bolivia y Perú.

ALGUNOS RECURSOS ASIGNADOS A LA INVESTIGACION AGRICOLA.

Cabe considerar a la Universidad como el origen de los recursos humanos asignados a la investigación. Dentro de la Región Altoandina de Bolivia y Perú las dos Universidades más antiguas son las de San Cristobal de Huamanga de Ayacucho, y San Antonio Abad de Cuzco, que datan del siglo XVII. Como se aprecia en el Cuadro 1, en la actualidad hay 8 Universidades que ofrecen formación profesional en el área agropecuaria.

El núcleo de Profesores es numéricamente pequeño. En algunos casos, como en la Universidad Técnica de Oruro, se debe a que el programa agropecuario está recien iniciándose. El número de investigaciones realizadas a nivel de Tesis, cifra que da el estimativo de graduados, es apreciable. Desafortunadamente no se tuvieron a mano los datos correspondientes a la Universidad Mayor de San Simón, cuyo programa agronómico es el de más sólida trayectoria en Bolivia. En conjunto se puede estimar que alrededor de 1000 pro-

fesionales de las Ciencias Agropecuarias se han graduado en Universidades situadas en la Región de los Andes Altos que, por tanto, están en capacidad de comprender y ayudar a resolver aquellos problemas del medio humano y ecológico con el cual convivieron, al menos durante su formación profesional.

El número de estaciones Experimentales, así como diversos datos correspondientes a las mismas, aparecen en los Cuadros 2, 3, 5 y 6, mientras que sus principales actividades investigativas se reseñan en forma sinóptica en los Cuadros 4 y 7.

La cantidad de técnicas asignadas a la investigación en las Estaciones Experimentales es muy pequeño, máxime si se tiene en cuenta que en la cifra total quedan involucrados los Profesores Universitarios. Si solamente se tienen en cuenta los técnicos con funciones investigativas, el número para la Región Altoandina es de 82, el cual en realidad constituye una cantidad exigua dada la población, problemas a resolver y extensión territorial de la Región.

En general la dotación de equipos no responden al cúmulo de necesidades que plantea la investigación. Los laboratorios tienen escasa dotación de materiales y su funcionamiento se debe más bien al entusiasmo de los técnicos. Puede decirse que las Estaciones Experimentales no cuentan con un servicio de apoyo de biblioteca, lo cual es un factor que dificulta el progreso de la investigación. Aún en el caso de las Universidades, los libros y revistas representativos de aspectos específicos de las áreas de investigación, son muy pocos.

Las revistas están representadas por números sueltos, en gran parte, de varios años atrás.

La organización de las Estaciones Experimentales responde a tres tipos de gestión. Una de ellas en que aparece como apéndice de los programas académicos universitarios. En este caso la Estación no goza de autonomía administrativa. Otro tipo es el Tradicional en el cual el técnico aparece adscrito a un lugar determinado donde quedan centralizadas las operaciones administrativas e investigativas, existiendo a manera de integración entre ellas el nexo que representa una Dirección General de Investigación. Como ejemplo podría presentarse a Bolivia.

Finalmente, en el caso del Perú, la Estación Experimental puede ser una oficina localizada en una ciudad (v.g. Cusco, Huancayo), de la cual dependen varios Campos Experimentales situados en áreas representativas de una región. En este caso los técnicos de la Estación Experimental sirven indistintamente a todos los Campos Experimentales. A su vez, las Estaciones Experimentales están agrupadas en Centros Regionales de Investigación Agraria donde se sitúan las labores de coordinación. Aunque los Centros Regionales dependen de una Dirección General, poseen una autonomía amplia en cuanto a sugestión.

RECURSOS NATURALES DE LA INVESTIGACION

Puesto que los datos que se tienen de Bolivia son más escasos y menos conocidos que los correspondientes al Perú, en este punto se tratará de dar más énfasis a aquel país.

Dados los objetivos asignados al Programa Cooperativo Regional de los Andes Altos, la presentación se centralizará sobre la relación suelo - planta.

Como puede apreciarse en el Cuadro 8, ONERN ha realizado una clasificación general de los suelos de Andes Altos en el Perú, evaluando su capacidad de uso. Del total de 31.800.00 has., y según algunos datos obtenidos por Instituto Veterinario de Investigaciones del Trópico y Altura (IVITA), los pastos naturales ocupan una extensión de 24.015.000 has., de las que 14.000.000 has. se encuentran por encima de los 4000 m. de altitud. Del gran total aproximadamente 18.000.000 has. aparecen influenciadas por cenizas volcánicas, conformando andosoles vítricos de los que se conocen muchos aspectos de su manejo. Considerando que tanto IVITA como la Universidad de Puno participan en la IV - Reunión del Programa, no se hará mención de los pastos, cuya clasificación y descripción puede hallarse en el libro publicado por Tapia (1971).

El núcleo estructural de los Andes Altos Bolivianos lo constituye el Altiplano. Geológicamente el Altiplano es una depresión enmarcada por las Cordilleras Oriental y Occidental de los Andes. La primera de constitución granitica, con enormes macizos (Illampu, Illimani, Huayna Potosí, etc.) mostrando visibles signos de glaciaciones. La segunda es netamente volcánica. La actividad volcánica llega hasta tiempos recientes persistiendo hoy las fumarolas y sulfataras. Los derrames de los distintos volcanes Sajama (cumbre más elevada de Bolivia), Parinacota, Pomerape, etc., son de composición andesítica.

Los sedimentos más importantes en la gran cuenca altiplánica pertenecen al Devónico, Cretácico y Terciario. Las modelaciones más recientes corresponden a la Epoca Glacial y sedimentación actual. Las características más representativas del Altiplano son los grandes solares del sur (el mayor es Uyuni con 9.000 Kms^2), los lagos Poopó y Uru - Uru en el centro, y el Lago Titicaca al Norte. La superficie de este lago se aproxima a los 8.300 Kms^2, con una profundidad máxima de 281 m, una evaporación anual de 10 - 15.000 millones de m^3, y de nivel más o menos estable. Por el contrario, el lago Poopó debida a su intensa evaporación como consecuencia de su escasa profundidad (4 - 5 m)., poca lluvia en la región y depender practicamente de un solo río, el Desaguadero, se encuentra en continuo receso.

RELACION SUELO - PASTO COMO RECURSO NATURAL EN EL ALTIPLANO DE BOLIVIA.-

El manejo de cultivos y pastos viene afectado esencialmente por estos tres factores en orden de importancia: Heladas, salinidad de los suelos, y escasez de lluvias, esto último de más influencia en la parte sur y central.

Considerando las características de salinidad, textura y humedad se podría sugerir la siguiente relación suelo-planta para la región Sur-Central (Oruro como centro y 150 - 200 Kms. al sur y norte):

Con máxima salinidad y sequedad y un drenaje, tanto interno como externo, de malo a pésimo, el pasto dominante es

la grama salada (Dystichlis humilis). A medida que aumenta el porcentaje de arcilla y disminuye un tanto la salinidad - (parches visibles), aparece como más importante el cauchi - (Suaeda foliosa), quenopodiácea de gran valor nutritivo para los animales (Hojas: 14% y Tallos 6% de proteínas). En similares condiciones de salinidad que para el cauchi, pero con - menor porcentaje de arcilla la Muhlembergia sp. tiende a aumentar su presencia.

Los terrenos de salinidad media, profundos con drenaje bueno, y textura franco arcillosa son típicos de las tolas - (Lepidophyllum cupresifolium), comestible por los camélidos y chinchillas. Se puede comprobar una degeneración de los tolares debido al uso que el hombre hace de la tola como leña. Existe también una tola más pequeña clasificada como Lepidophyllum cuadrangulare . En diferentes partes la tola aparece asociada con el pasto Muhlembergia.

- Estudiando la distribución del suelo en las distintas terrazas, desde la estribación oriental del Altiplano hacia el centro, se observa lo siguiente:

En las terrazas altas, con mayor pedregosidad, tienden a predominar dos pastos, Festuca orthophila y la paja ichu - (Stipa ichu). Son pastos de escaso valor nutritivo. En las terrazas medias aparecen todos los pastos señalados previamente, que probablemente son dependientes del grado de salinidad del suelo, como primer factor de influencia. En las terrazas bajas, donde la característica comparativa podría ser el mayor grado de humedad, los pastos que dominan el panorama son Calamagrostis sp., Festuca dollycophila. También se encuentra

repartido en distintos puntos el pasto cola de ratón (Ordeum muticum. Al parecer el pasto cola de ratón tolera un mayor grado de salinidad que los dos pastos anteriores.

Aparentemente, por no disponerse de análisis químicos completos de los suelos, las tierras de más pobre disponibilidad de nutrimentos, se asocian con el crecimiento del pasto Boutelona Simplex. Stipa ichu y Festuca orthophila son también pastos indicativos de suelos pobres en nutrimentos - aunque en menor grado que aquellos donde crece Boutelona Simplex. En todos los casos los tres pastos están relacionados con condiciones de buen drenaje. Es interesante anotar que - plantas de tabaco (Nicotiana rustica) se encuentran, a veces en abundancia, en suelos de las terrazas altas con buen drenaje.

En la parte centro - norte del Altiplano el tipo de relación suelo - pasto no es tan aparente, especialmente después de Viscachani y hasta El Alto de La Paz, porque esta área ha - sido muy utilizada en cultivos. Se puede anotar que la precipitación tiende a aumentar y la salinidad a disminuir.

En el Altiplano la precipitación aumenta de sur a norte. Así, en la Zona de Ollagüe, sobre la parte sur-occidental de Uyuni, la lluvia no alcanza los 100 mm/año. En la región Oruro - Patacamaya la precipitación se eleva a unos 350 mm/año. Y en el norte, Huarina - Achacachi, los registros pluviales - llegan a los 500 - 600 mm/año.

Este aumento de humedad en el Altiplano Norte hace que aparecen suelos de tipo hidromórfico en áreas de mal drenaje,

dando lugar a las formaciones conocidas localmente como bofedales y ahijaderos. El bofedal presenta mal drenaje externo afectado, en muchos casos, por una continua irrigación. El ahijadero se relaciona con mal drenaje interno. Algunos pastos de la región norte son el Agropirum, el pasto ovillo - (Dactylis glomerata), Calamagrostis, Festuca dollycophila y la cebadilla (Bromus sp.) Como a pesar de la relativa humedad, los suelos siguen siendo salinos, se encuentran así mismo los pastos mencionados previamente como indicativos de esa condición. Así por ejemplo, el pasto cola de ratón (Ordeum - muticum) indicativo de salinidad y humedad, como antes se indicó, es abundante en el Altiplano Norte.

./ -

CUADRO 1. UNIVERSIDADES, CON DEPARTAMENTOS AGRICOLAS EN LA REGION DE LOS ANDES ALTOS DE BOLIVIA Y PERU.

UNIVERSIDAD	Lugar	Altitud msnm.	Nº Prof. +	Nº Tesis	Presupuesto ++ Operativo	Presupuesto ++ Inversión
BOLIVIA						
Boliviana Téonica	Oruro	3.705	4	0		
Boliviana Tomás Frías	Potosí	4.000	10	-		
Boliviana Mayor S.Simón	Cochabamba	2.570	40	-		
P E R U						
Técnica del Altiplano	Puno	3.850	58	111	70.936	12.769
San Antonio Abad	Cuzco	3.399	18	264	145.546	12.346
San Cristóbal de Huamanga.	Ayacucho	2.746	17	120	72.331	5.766
Del Centro del Perú	Huancayo	3.271	15	182	87.136	5.926
Nacional Técnica	Cajamarca	2.750	13	60	50.065	12.769

+ Solamente para el área agrícola

++ Bienio 1971 / 1972. El operativo incluye: Personal, gastos de operación y servicios. cifras en miles.

ML.

CUADRO 2.- ESTACIONES EXPERIMENTALES AGRICOLAS EN LA REGION DE LOS ANDES ALTOS DEL PERU

NOMBRE	LOCALIZACION	LATITUD APROX.	ALTITUD m.s.n.m	EXTENSION Has.	NUMERO Técnicos
Condoriri	Oruro	17°30'	3.830	2.229	3
Belén	La Paz	16°00'	3.820	100	4
Patacamaya	La Paz	17°20'	3.789	914	8
Lupiar	Oruro	17°30'	3.780	50	2
Toralapa	Cochabamba	17°50'	3.470	130	5
Chinoli	Potosí	19°30'	3.450	272	2
San Benito	Cochabamba	17°25	2.800	70	9
La Tamborada	Cochabamba	17°20	2.800	1.200	40+

+ Profesores universitarios asignados a docencia e investigación.

ML.

CUATRO 3. DATOS CLIMATOLOGICOS Y CLASIFICACION ECOLOGICA DE LAS ESTACIONES EXPERIMENTALES AGRICOLAS ALTOANDINAS DE BOLIVIA

NOMBRE	Precipitación mm/año	Epoca Lluviosa	T media C°	Textremas C°	Período Heladas	Clasificación Ecológica+
Condoriri	347	Dic-Mar	9,5	-18;20	Mar-Oct.	e M
Belén	500	Nov-Abr	8,6	-17;18	Abr-Set.	e/bh M
Patacamaya	334	Nov-Mar	11,5	-16;22	Abr-Oct	e M
Lupiar	347	Dic-Mar	9,5	-18;20	Mar-Oct	e M
Toralapa	450	Nov-Abr	11,5	-10;22	Abr-Oct	e M
Chinoli	351	Dic-Abr	14,8	- 7;27	Abr-Set	e M
San Benito	375	Nov-Abr	16,6	-65;32	---	ee MB
La Tamborada	400	Nov-Abr	16,6	-65;32	---	ee MB

+ Realizada siguiendo el sistema de Holdridge.

ML

CUADRO 5. ESTACIONES EXPERIMENTALES AGRICOLAS EN LA REGION DE LOS ANDES ALTOS DEL PERU

N O M B R E	Localización	Latitud aprox.	Altitud msnm.	Extensión Has.	Nº Técnicos
La Raya	Puno	14°30'	4.300	11.000	8
Chuquibambilla	Puno	14°55'	3.950	3.300	58+(a)
Camacani	Puno	15°55'	3.850	100	(a)
Universidad	Puno	15°50'	3.850	17	(a)
K'ayra	Cusco	13°30'	3.500	2.000	18+
Allpachaka	Ayacucho	13°45'	3.500	750	17+(b)
Santa Ana	Junín	12°00'	3.350	42	12(c)
Mantaro	Junin	11°50'	3.316	80	15+
Huancayo	Junín	11°50'	3.270	70	20
Andenes	Cusco	13°30'	3.250	50	9(d)
Socos	Ayacucho	13°20'	3.100	7	(b)
Callqui	Huancavélica	12°45'	3.000	30	(c)
Taray	Cusco	13°45'	2.910	18	(d)
Urubamba	Cusco	13°20'	2.880	4	(d)
Canaan	Ayacucho	12°55'	2.850	110	(c)
Pampa Arco	Ayacucho	13°05'	2.760	60	(b)

+ Profesores universitarios asignados a docencia e investigación

(a) Chuquibambilla, Camacani y Universidad dependen de la Universidad Nacional Técnica del Altiplano , Puno.

(b) Allpachaka, Socos y Pampa de Arco dependen de la Universidad Nacional San Cristobal de Huamanga, Ayacucho.

(c) Santa Ana, Callqui y Canaan dependen de la Est.Exp.Agraria de la Sierra Central, Huancayo.

(d) Andenes, Taray y Urubamba dependen de la Est. Exp. Agraria de Cusco, Cusco.

ML.

CUADRO 6- DATOS CLIMATOLOGICOS Y CLASIFICACION ECOLOGICA DE LAS ESTACIONES EXPERIMENTALES ALTOANDINAS DEL PERU.

NOMBRE	Precipitación mm/año	Epoca Lluviosa.	T.media C°.	Textremas C°.	Período helados.	Clasific. Ecológica.
La Raya	932	Set-May	9	-19;18	Abr-Set	bhM/pmhSA
Chuquibambilla	700	Oct-Mar	9.6	- 6;20	Abr-Set	bhM
Camacani	530	Oct-Mar	10	—	Abr-Set	bh/eM
Universidad	535	Oct-Mar	10	—	Abr-Set	bh/eM
K'ayra	750	Nov-Mar	13	- 6;21	May-Agt	bh M
Allpachaka	1000	Nov-Abr	9	- 6;17	May-Agt	bh/bmhM
Santa Ana	770	Nov-Abr	10,5	- 6;20	May-Jul	bhM
Mantaro	728	Nov-Abr	10,5	- 6;20	May-Jul	bhM
Huancayo	770	Nov-Abr	10,5	- 6;20	May-Jul	bhM
Andenes	750	Nov-Mar	13	- 6;22	May-Agt	bhM
Socos	750	Nov-Mar	11	- 3;20	May-Jun	bsMB/bhM
Callqui	450	Dic-Mar	13	- 3;17	May-Jul	bsMB/bhM
Taray	700	Nov-Mar	13,5	- 1;22	—	
Urubamba	434	Enr-Mar	14.5	- 1;22	—	ee MB
Canaan	500	Enr-Mar	15	- 1;23	—	bs/eeMB
Pampa Arco	500	Enr-Mar	15	- 1;23	—	bs/eeMB

ML,

CUADRO 7. PRINCIPALES ACTIVIDADES INVESTIGATIVAS DE LAS ESTACIONES EXPERIMENTALES ALTOANDINAS DE BOLIVIA

NOMBRE	ANIMALES	PASTOS	CULTIVOS
LA RAYA	Camélidos	Nativos	——.——
CHUQUIBAMBILLA	Ovinos, camélidos	Alfalfa, Festuca	Avena, cañihua
CAMACANI	——.——	Alfalfa, Poa, Festuca, Colección	Papa, avena, cebada, quinua, forestales
UNIVERSIDAD	Ovinos, camélidos	Alfalfa, Colección pastos nativos	Papa, cebada, quinua, cañihua, tarwi.
K' AYRA	——.——	——.——	Papa, oca, tarwi, olluco.
ALLPACHAKA	Criollo, Pardo Suizo (Brown Swiss)	Colección. Dactylis, Treboles, alfalfa, Rye grass.	Avena, centeno, cebada
SANTA ANA	Pardo Alemán, Cuyes, Viscachas	Introducidos, nativos, Producción de semilla.	
MANTARO	—— . ——	——.——	Papa, avena, trigo quinua, forestales.
HUANCAYO	Aves, Holstein, Rojo Danés, Brown Swiss Bovinos	Alfalfa, Rye Grass avena forrajera	——.——

(CONTINUA)

CUADRO 7. (CONTINUACION)

NOMBRE	ANIMALES	PASTOS	CULTIVOS.
ANDENES	_____._____	_____._____	Papa, trigo
SOCOS	Ovino, bovino porcino, criollos	Nativos	Papa, cebada maíz, habas
CALLQUI	_____._____	Nativos	Papa, cebada
TARAY	_____._____	_____._____	Trigo, maiz
URUBAMBA	_____._____	_____._____	Frutales, maíz
CANAAN	_____._____	_____._____	Maíz
PAMPA ARCO	_____._____	_____._____	Tunas, cebada, avena, arveja, garbanzo, girasol maíz.

MK

CUADRO 8. SUELOS DE LOS ANDES ALTOS PERUANOS (ONERN). SEGUNDA APROXIMACION

Clasificación de los suelos	Capacidad de uso	Hectáreas	% del territorio Peruano.
Litosoles de las pendientes occidentales	VIII	7,000.000	5,5
Asociación Valles Andinos.	III	1,000.000	0,8
Asociación Puna	VI-VII	21,000.000	16,4
Asociación Titicaca	IV-V	1,200.000	0,9
Litosoles e hidromórficos de las montañas altas.	VII	200.000	0,2
Suelos de la región frígida	VIII	1,400.000	1,1

III y IV : Aceptables para la práctica de la Agricultura.

V : Tierras medianas

VI : Utilizables para pastoreo y silvicultura.

VII : Tierras marginales, Pastoreo extensivo y silvicultura.

VIII : Tierras no aptas para usarlas.

LITERATURA CONSULTADA

1.- AHLFELD, F.E. Geología de Bolivia, Cochabamba, Los Amigos del Libro 1972. 190 p.

2.- BARJA, G. y CARDOZO, A. Geografía Agrícola de Bolivia - Cochabamba, Los Amigos del Libro. 1971. 258 p.

3.- BLASCO, M. Los suelos Alto Andinos. In III- Reunión de Agrostólogos y Zootecnistas de los Andes Altos. Jujuy, Argentina, 9-13 Junio 1973. pp.105-109.

4.- CARDOZO, A. El Altiplano de Bolivia y la cría de las ovejas. Cochabamba, Universitaria. 1970. 165 p.

5.- EPSTEIN, H. El yak y sus híbridos. Revista Mundial de Zooteonia (FAO) 9: 8 - 12. 1974.

6,- FRANKLIN, W.I. Salvemos la vicuña. Américas (OEA) 25 : 2-10.1973.

7.- GOMEZ, F., CALDERON, W. y FRANCO E. Ensayo preliminar de abonamiento y quema de pastos nativos en zonas alto-andinas de secano y bajo riego sometidos al pastoreo con alpacas. IVITA, (Perú) Boletín Extraordinario Nº 4 : 331 - 344. 1970.

8,- INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS. Estaciones Experimentales de la Zona Andina. IICA, - Zona Andina. Publicación Miscelánea Nº 72. 1970. 181 p.

9.- LIZARRAGA , J. ARMAS, E., ZAMORA, C. y MEDINA,J. Inventario de estudios de suelos del Perú. 2ª aproximación. Lima, ONERN, 1969. 446 p.

10.- MORO, M. y GUERRERO, C. La Alpaca. IVITA (Perú), Boletín de Divulgación Nº 8. 1971. 63 p.

11.- TAPIA, M. Pastos naturales del altiplano de Perú y Bolivia. IICA, Zona Andina. Publicación miscelánea Nº 85. 1971. 200 p.

12.- UNESCO. Impact of human activities on mountain ecosystems. Paris, UNESCO. MAB Report Series Nº 8. 1973. 69 p.

13.- USAID - BOLIVIA. Estadisticas económicas. La Paz, AID. 1973, 43 p.

14.- ZAMORA, C. y BAO, R. Uso actual y potencial de los suelos derivados de cenizas volcánicas del Perú. In - Panel sobre suelos Derivados de Cenizas Volcánicas - de América Latina. IICA, Turrialba, Costa Rica. - 1969. C.5.1. - 5.10.

-.-.-.-.-.-.-.-.-.-.-.-.-.-.-

ML.

PREGUNTAS

Dr. Ruíz

1. La Asociación de tuna y alfalfa se debe a la diferencia de raices, lo cual presenta mayor espacio de suelo para nutrirse, o posiblemente se deba a una simbiosis, por cuanto las tunas acumulan agua para utilizarla en epocas secas, y que también aprovecha la alfalfa?

R. Estoy de acuerdo con su criterio.

./.

INFORME
DE COMISIONES

D - 2

son necesario atacar con experiencias ya obtenidas en la investigación y completar la investigación básica que posibilite reconocer las principales funciones del ecosistema.

Las áreas en que se dividió la discusión fueron: Ecología, pastos naturales, pastos cultivados, otros cultivos y ganadería. Existe investigación efectuada, sin embargo la distribución de los resultados abarca pocas instituciones y un número reducido de investigadores tienen acceso a ellas.

En el estudio ecológico de la región Andina es necesario definir metodología y sistema de estudio, el que se podría lograr con un curso de Ecosistemas al nivel más alto y de carácter internacional, seguido de cursos a niveles nacionales. Es de suma importancia reunir a los investigadores de los Andes Altos en una asociación que le permita a ese nivel relación con Instituciones Internacionales.

En los cultivos forrajeros parece ser que existe investigación básica suficiente, y es de necesidad de defender los resultados sobre todo de conservación de forrajes.

En cuanto a los otros cultivos que se tienen a alturas mayores de 3.000 m. se reconoce la necesidad de mas investigación, para lo cual se cree es de necesidad primordial el refuerzo en la acción de creación de bancos de genoplasma en una o dos instituciones de cada país.

En ganadería, se llama la atención al descuido en que se encuentra la ganadería autóctona y se cree son los gobiernos regionales que deben poner mayor esfuerzo en su estudio y mejoramiento. Uno de los mejores aportes sería desarrollar cursos de extensión de ganadería de alpacas, en un centro que permitiera mostrar resultados prácticos. Es importante reconocer que el ganado criollo ovino vacuno y cabrino, constituye la mayoría de nuestra población de productores secundarios y sin

D - 3

embargo poca investigación se dedica a su mejoramiento.

RECOMENDACIONES.

1. Que se definan los límites ecológicos de los Andes Altos, intentando una terminología propia, asi como definiendo el papel de los principales componentes del ecosistema. Este inventario debe estar a cargo de una comisión especial y con un plazo definido.

2. Que se fomente la creación de una Asociación de Investigadores de los Andes Altos, para efectuar investigaciones a nivel internacional dentro de la sub-región de acción y a fin de relacionar la investigación de esta zona con otras instituciones Internacionales, utilizando su experiencia en el estudio de Ecosistemas.

3. Que se intensifique el mantenimiento de bancos de germoplasma de las principales especies autóctonas cultivables en los Andes Altos, incluyéndose la relación con zonas productoras de semilas forrajeras.

4. Que se organicen cursos de divulgación de técnicas en el manejo de camélidos del nuevo mundo.

5. Que se investiguen las especies de la ganadería criolla para constituir la mayoría y beneficiar a un mayor porcentaje de la población humana Alto-Andina.

6. Que se creen premios honoríficos anuales a investigadores con aporte sustantivo al conocimiento de los Andes Altos

./.

D - 4

COMISION 2ª

ASPECTOS SOCIO-ECONOMICOS

DECLARACION DE PRINCIPIOS

Se considera que las condiciones socio-económicas imperantes en la Región de los Andes son similares en todos los países aquí representados (Argentina, Bolivia, Colombia, Chile, Ecuador y Perú). En esta área ecológica habitan, aproximadamente, 14 millones de personas con muy bajo nivel de vida, y cuya economía descansa principalmente en la actividad agropecuaria, caracterizada por un bajo nivel de productividad.

Entre los principales problemas que inciden en el atraso de la Región Alto-andina cabe mencionar los siguientes:

- Pequeña extensión de la explotación agropecuaria.
- Baja producción como consecuencia, entre otras, de las mismas condiciones ecológicas, escasa rentabilidad, problemas de crédito, alto costo de los insumos y desorganización de los mercados.
- Subutilización del elemento humano, afectado crónicamente por la desocupación.
- Escasez de instituciones que proyecten una labor integrada de investigación y desarrollo.
- Aislamiento como consecuencia de las dificultades físico-geográficas.
- Dificultad y poca eficiencia de los sistemas de comunicación social.

Todo lo anterior conduce a una serie de situaciones o características facilmente identificables como son: Alto porcentaje de analfabetismo, elevada tasa de morbilidad y mortalidad, hacinamiento y pobreza

de las viviendas, carencia de instalaciones higiénicas y apropiados servicios de salud, desorganización de la comunidad y, a veces, alto grado de personalismo, apego a costumbres tradicionales que, en determinadas ocasiones, pueden limitar los cambios.

Ante esta visión que requiere soluciones integrales de enorme magnitud, se han seleccionado algunas recomendaciones viables y que pueden ser cumplidas a corto plazo por las instituciones comprometidas con el Programa Cooperativo Regional de los Andes Altos, como aporte para cooperar en la solución de los problemas mencionados previamente.

RECOMENDACIONES.

1. Que las Instituciones comprometidas con el Programa Cooperativo Regional de Los Andes Altos incluyen en todos sus proyectos de investigación tres tipos de dimensión y medida: Tecnológico, económica y social.

2. Que para la próxima reunión del Programa las instalaciones participantes presenten un estudio básico socio-económico de sus áreas de influencia que permita un mejor conocimiento de la región Alto-andina. Así mismo que antes del inicio de todo proyecto de investigación agropecuaria se posea un diagnóstico que posibilite fijar sus prioridades acordes con las necesidades regionales, orientarlo hacia fines socio-económicos y evaluar sus resultados.

3. Que la investigación esté dirigida hacia un aprovechamiento de la mano de obra regional, dando prioridad a los recursos nativos, para su utilización en la alimentación humana y fomento de la actividad agro-industrial.

4. Que se asignen mayores recursos humanos, físicos y financieros para que la investigación pueda lograr continuidad, motivación y eficacia.

./.

D - 6

COMISION 3ª

POLITICA GENERAL

DECLARACION DE PRINCIPIOS.

El Programa Cooperativo Regional de los Andes Altos, declara que el único principio que rige sus acciones está orientado hacia el establecimiento de condiciones que permitan al hombre, como miembro de una sociedad, su realización plena como persona humana.

Que para lograr este objetivo es necesario coordinar la acción multiinstitucional, multinacional y multidisciplinaria, para ofrecer al hombre de Andes Altos soluciones integrales, para una problemática que es también integral.

Que urge a los gobiernos de los países participantes en el Programa Cooperativo Regional de Andes Altos a analizar, definir y apoyar decididamente a los Programas Agrícolas Integrales, que favorezcan a los Programas Agrícolas Integrales, que favorezcan a los campesinos marginados en los países andinos.

Que con estos objetivos se promueva la generación y adopción de tecnología que aproveche los recursos naturales y la mano de obra disponible, de acuerdo con los medios y posibilidades de producción de los pequeños agricultores.

En relación con lo expuesto, la comisión se permite hacer las recomendaciones siguientes:

1. Que reafirmando una de las resoluciones de la III Reunión Regional de los Andes Altos, se recomienda al IICA agilizar ante los gobiernos que participan en el Programa Regional Cooperativo de Andes Altos la institucionalización de los Comités Nacionales de Desarrollo Integral de los Andes Altos.

2. Que en los países integrantes se le otorgue alta prioridad a la asignación de recursos a los programas de desarrollo de los Andes Altos propuestos por las respectivas comisiones nacionales.

3. Que el IICA promueva ante los gobiernos de la Zona Andina la creación de Areas Pilotos de transferencia y generación de tecnología, de acuerdo a las condiciones socio-económicas de cada país. Para la realización de este enunciado se recomienda al IICA, que organice un Seminario Regional, con la finalidad específica de establecer los programas a corto y largo plazo en dichas áreas, orientados a favorecer únicamente a la población tradicionalmente marginada.

4. Que el IICA considere en sus programas la capacitación recíproca entre los países participantes y eventualmente fuera de ellos cuando la solución de los problemas así lo requiera. Para esto se sugiere que el IICA establezca Programas Anuales específicos con esta finalidad.

5. Que se realicen las reuniones generales del Programa Regional Cooperativo de Andes Altos, cada tres años para una evaluación general.

6. Que se dé un énfasis especial de atención y coordinación a las investigaciones y fomento de la producción de los alimentos básicos nativos de origen vegetal (Quinua, chocho, cañihua, oca, ulloco), y de origen animal (camélidos, ovinos y cuyes), solicitando al IICA la organización y auspicio de reuniones anuales en estos dos campos de vital importancia en la alimentación, ocupación de mano de obra y potenciales generadores de riqueza en los Andes Altos.

7. Que se auspicie el adelanto de la investigación, producción y mejoramiento de las praderas Alto-andinas de acuerdo con el nivel y las posibilidades del campesino.

8. Que el IICA promueva a los gobiernos que integran el Programa Regional Cooperativo de Andes Altos, para que los recursos del

fondo Simón Bolívar, se canalicen preferencialmente a los programas de desarrollo de los Andes Altos.

9. Que las comisiones nacionales promocionen, desarrollen y centralicen la información y documentación de Andes Altos, en una biblioteca depositaria y/o Centro de documentación y al IICA la coordinación de estos centros nacionales de documentación.

./.

REUNION DE CLAUSURA

RECOMENDACIONES

1. Que se definan los límites ecológicos de los Andes Altos, intentando una terminología propia, asi como defendiendo el papel de los principales componentes del ecosistema. Este inventario debe estar a cargo de una comisión especial y con un plazo definido.

2. Que se fomente la creación de una Asociación de Investigadores de los Andes Altos, para efectuar investigaciones a nivel internacional dentro de la sub-región de acción y a fin de relacionar la investigación de esta zona con otras instituciones internacionales, utilizando su experiencia en el estudio de Ecosistemas.

3. Que se intensifique el mantenimiento de bancos de germoplasma de las principales especies autóctonas cultivables en los Andes Altos, incluyéndose la relación con zonas productoras de semillas forrajeras.

4. Que se organicen cursos de divulgación de técnicas en el manejo de camélidos del nuevo mundo.

5. Que se investiguen las especies de la ganadería criolla para constituir la mayoría y beneficiar a un mayor porcentaje de la población humana Alto-Andina.

6. Que se creen premios honoríficos anuales a investigadores con aporte sustantivo al conocimiento de los Andes Altos.

7. Que las Instituciones comprometidas con el Programa Cooperativo Regional de Los Andes Altos incluyen en todos sus proyectos de investigación tres tipos de dimensión y medida: Tecnológico, económica y social.

8. Que para la próxima reunión del Programa las instalaciones participantes presenten un estudio básico socio-económico de sus áreas de influencia que permita un mejor conocimiento de la región Alto-andina. Así mismo que antes del inicio de todo proyecto de investigación agropecuaria se posea un diagnóstico que posibilite fijar sus priori

dades acordes con las necesidades regionales, orientarlo hacia fines socio-económicos y evaluar sus resultados.

9. Que la investigación esté dirigida hacia un aprovechamiento de la mano de obra regional, dando prioridad a los recursos nativos para su utilización en la alimentación humana y fomento de la actividad agro-industrial.

10. Que se asignen mayores recursos humanos, físicos y financieros para que la investigación pueda lograr continuidad, motivación y eficacia.

11. Que reafirmando una de las resoluciones de la III Reunión Regional de los Andes Altos, se recomienda al IICA agilizar ante los gobiernos que participan en el Programa Regional Cooperativo de los Andes Altos la institucionalización de los Comités Nacionales de Desarrollo Integral de Los Andes Altos.

12. Que en los países integrantes se le otorgue alta prioridad a la asignación de recursos a los programas de desarrollo de los Andes Altos propuestos por las respectivas comisiones nacionales.

13. Que el IICA promueva ante los gobiernos de la Zona Andina la creación de Areas Pilotos de transferencia y generación de tecnología, de acuerdo a las condiciones socio-económicas de cada país. Para la realización de este enunciado se recomienda al IICA, que organice un Seminacio Regional, con la finalidad específica de establecer los programas a corto y largo plazo en dichas áreas, orientados a favorecer únicamente a la población tradicionalmente marginada.

14. Que el IICA considere en sus programas la capacitación recíproca entre los países participantes y eventualmente fuera de ellos cuando la solución de los problemas así lo requiera. Para esto se sugiere que el IICA establezca Programas Anuales específicos con esta finalidad.

15. Que se realicen las reuniones generales del Programa Regional Cooperativo de Andes Altos, cada tres años para una evaluación general.

16. Que se dé un énfasis especial de atención y coordinación a las investigaciones y fomento de la producción de los alimentos básicos nativos de origen vegetal (Quinua, chocho, cañihua, oca, ulloco), y de origen animal (camélidos, ovinos, cuyes), solicitando al IICA la organización y auspicio de reuniones anuales en estos dos campos de vital importancia en la alimentación, ocupación de mano de obra y potenciales generadores de riqueza en los Andes Altos.

17. Que se auspicie el adelanto de la investigación, producción y mejoramiento de las praderas Alto-andinas de acuerdo con el nivel y las posibilidades del campesino.

18. Que el IICA promueva a los gobiernos que integran el Programa Regional Cooperativo de Andes Altos, para que los recursos del fondo Simón Bolívar, se canalicen preferencialmente a los programas de desarrollo de los Andes Altos.

19. Que las comisiones nacionales promocionen, desarrollen y centralicen la información y documentación de Andes Altos, en una biblioteca depositaria y/o Centro de documentación y al IICA la coordinación de estos centros nacionales de documentación.

./.

PALABRAS DEL SEÑOR DECANO DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY, ARGENTINA, EN NOMBRE DE LOS DELEGADOS

Mi presencia en este acto, con la misión de decir algunas palabras en nombre de los delegados que asistimos a la IV Reunión de los Andes Altos, me resulta un tanto inexplicable.

Siempre he sentido un secreto temor para tomar responsabilidades en el difícil arte de la oratoria, pues este requiere atributos intelectuales de los cuales no estoy dotado.

Me sorprende, por ello, el haber aceptado espontáneamente, en esta ocasión, el ofrecimiento que se me formulara, sobre todo porque estoy convencido de que cualquiera de mis compañeros delegados me hubiera reemplazado con ventaja.

Pero, quién podría declinar tal oportunidad, después de haber alternado en estas memorables jornadas con tan magníficos camaradas?

Seguramente, como yo, nadie hubiera dejado de lado la posibilidad de expresarse públicamente -aunque sea en mal hilvanadas palabras - ante la necesidad de documentar, de alguna manera, la inolvidable experiencia que vivimos en estos días en el maravilloso paisaje colombiano y muy especialmente en este marco vegetal y serrano de Pasto, bajo la imponente vigilancia del Volcán Galeras

Para quienes ya las conocían, habrá sin duda tonificante volver a pisar estas tierras de privilegio y gozar otra vez de la hospitalidad de sus moradores. Pero aquellos que hemos venido por primera vez, estoy seguro que, ya cercana nuestra partida, lamentaremos no poder encontrar las palabras exactas para poder describir realmente la emoción que ha de embargar nuestros sentimientos.

Víctima de esta circunstancia y con el agravante de mis propias limitaciones, hubiera querido transmitir a Ustedes amable auditorio, por lo menos, algunos de los tantos pensamientos que he estado madurando en estos días - pero ahora solo acuden a mi mente palabras de agradecimiento.

A los Señores Directivos del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, que programaron esta reunión; - Gracias por permitirnos colaborar en tan loable empresa y gracias por traernos a Pasto.

A las autoridades del Gobierno Local y de la Universidad de Nariño, Gracias por recibirnos tan cordialmente y por habernos dado albergue en vuestra hermosa ciudad y en esta espléndida casa.

A las gentiles damas y agraciadas niñas de esta comunidad, cuya presencia diera un permanente toque de belleza y simpatía a nuestro trabajo, gracias por vuestra colaboración para encauzar nuestras inquietudes en los aspectos sociales y turísticos.

Al Sr. Presidente de la IV Reunión del Programa Cooperativo Regional de los Andes Altos, Dr. Melchor Pozueco,

cuya amabilidad y gentileza pisan ya el terreno de lo pro verbial- y a todos sus colaboradores, graduados y alumnos de esta Casa de Estudios, gracias por solucionar todos nues tros problemas, desde el más pequeño hasta el más difícil y por habernos dado el grato placer de desarrollar nuestra actividad en un Congreso tan perfectamente organizado.

Finalmente, permítaseme dirigirme a todos los hombres que en América Latina están empeñados en llevar este accio nar técnico para que en las olvidadas regiones altoandinas comience alguna vez a nivelarse la condición humana. A ellos en nombre de los habitantes de esas olvidadas áreas, gra - cias por haber abrazo tan noble y difícil misión.

Pasto, V. 30/74

ALBERTO VIGIANI

PALABRAS DEL DOCTOR FRANCISCO MORILLO DIRECTOR GENERAL DEL IICA.

El doctor Morillo agradeció a las autoridades de la Universidad, a los organizadores por la buena marcha de la Reunión y, a los participantes y demás invitados por su asistencia.

A continuación explicó que el IICA es un organismo técnico y no de asistencia técnica, y que su principal misión es la de cooperación y que debe ser de innovación de manera catálica y temporal. Es de considerar, a los países como beneficiarios, ya sean por los programas Nacionales y Multinacionales y los logros alcanzados lógicamente serían repartidos entre ellos. Como es el caso del programa cooperativo entre Ecuador, Bolivia, Brasil y Colombia. Logicamente existen programas de riegos, ganadería entre otros, los hay también laterales y multilaterales; en todos los casos la respuesta de los países a las estrategias de los programas han sido positivos, hasta el punto de lograr con satisfacción la institucionalización de los programas.

Otro de los objetivos del IICA es el de promover las actividades nacionales, complementándolas con la capacitación técnica recíproca. Para ello se ha propuesto la creación del fondo Simón Bolivar con un monto de $ 20.000 dólares, el objetivo de este fondo es el de promover la producción de alimentos y atraves de las áreas promover un mejor estándar de vida. Más adelante el Dr. Morillo motivó a los asistentes con las siguientes consideraciones: Quiero que ustedes ayuden a promover y concretar proyec -

tos específicos con intereses multinacionales, como también ver la manera de aprovechar mejor estas reuniones. No quiero decir que las programadas no hayan sido útiles, sino que debemos analizar las experiencias pasadas para mejorar las futuras; por ejemplo: propiciar por presentar trabajos de - investigación a cambio de informes y, a manera de inquietudes les presento los siguientes: Cómo deberían ser las reuniones para mejores beneficios? .- Cómo podemos hacer más - productivas las reuniones? .- Sería conveniente la creación de Comités Nacionales e internacionales? .- Cuáles serían - las posibilidades y prioridades para mejorar las instituciones nacionales? .- Cuál sería la frecuencia de las reuniones? Podría la reunión general dedicarse al análisis de problemas? Dejando esta serie de interrogantes finalizó su intervención el Doctor Morillo.

./.

I

FECHA DE DEVOLUCION

P° N° 136			
12 ABR 1993			

Autor
IV Reunión del Programa
Título
Regional Cooperativo de
los Andes Altos.

Fecha Devolución	Nombre del solicit
23 NOV 1991	microfic
12 ABR 1993	Roxan