

**DISTRIBUCION ESPACIAL Y TEMPORAL  
DEL GANADO DOMESTICO  
EN SAN JOSE LLANGA**

**Zulma Rocio Victoria, Morty Ortega y Jim A. Yazman**

**IBTA 149/BOLETIN TECNICO 17/SR-CRSP 11/1995**

**USAID PROGRAMA DE APOYO A LA INVESTIGACION  
COLABORATIVA EN RUMIANTES MENORES**

**Small Ruminant Collaborative Research Support Program  
(SR-CRSP)**

**CONVENIO MACA/IBTA/USAID/SR-CRSP**

**Agosto de 1995**

## Agradecimientos

El Programa de Apoyo a la Investigacion Colaborativa en Rumiantes Menores (USAID Small Ruminant Collaborative Research Support Program) es una colaboracion entre la Agencia Internacional de Desarrollo del Gobierno de los Estados Unidos (USAID), Washington, D C (Grant numero 138-G-00-0046-00) y el Instituto Boliviano de Tecnologia Agropecuaria (IBTA) dependiente de la Secretaria Nacional de Ganaderia del Ministerio de Desarrollo Economico

El Programa IBTA/SR-CRSP cuenta con el apoyo financiero del Programa PL-480 de la Mision USAID/Bolivia

Esta publicacion es el resumen de la tesis de grado preparada por la autor principal. Los autores agradecen al Ing. Rodolfo Puch de la Facultad de Ciencias Agricolas y Pecuarias de la Universidad Autonoma "Tomas Frias" de Potosi por la colaboracion prestada a la investigacion expuesta en la tesis de grado citada en esta publicacion.

Tambien se agradece la cooperacion brindada por las familias y las autoridades de la Comunidad de San Jose Llanga, Provincia Aroma de Departamento de La Paz, que han hecho posible este trabajo y los logros del Programa IBTA/SR-CRSP.

Zulma Rocio Victoria  
Morty Ortega  
Jim A. Yazman

La Paz, 1995

## Índice de Contenidos

	<b>Página</b>
Listado de Cuadros	1V
Listado de Graficos	VI
Introducción	1
Revisión de Literatura	2
Distribucion espacial y temporal	2
Comportamiento animal	2
Estados y eventos en el comportamiento animal	3
Plan de manejo al pastoreo	3
Factores que influyen en el plan de pastoreo	4
Campos agrícolas en descanso	5
Materiales y Métodos	
Descripción del área de estudio	7
Métodos	10
Resultados y Discusión	
Distribución espacio-temporal	13
Distancias recorridas	21
Las horas dedicadas a la actividad del pastoreo	22
Comportamiento	25
Conclusiones y Recomendaciones	27
Bibliografía	28

## Listado de Cuadros

		Página
1	Distribución de tierras de acuerdo a su uso en San Jose Llanga, Provincia Aroma, Departamento de La Paz, 1992	9
2	Asociaciones vegetales más representativas de los campos nativos de pastoreo, San Jose Llanga, Provincia Aroma, Departamento de La Paz	10
3	Niveles de significancia de los valores de F por el análisis de varianza comparando el tiempo de uso de los campos de pastoreo por especie animal entre estaciones, San José Llanga, Provincia Aroma, Departamento de La Paz, abril 1992-marzo 1993	20
4	Niveles de significancia de los valores de F por el análisis de varianza comparando por estaciones el uso de los campos de pastoreo entre especies animales, San José Llanga, Provincia Aroma, Departamento de La Paz, abril 1992-marzo 1993	20
5	Distancia recorrida (km/día) por vacunos y ovinos en las diferentes zonas de San José Llanga, Provincia Aroma, Departamento de La Paz, abril 1992-marzo 1993	21
6	Distancia recorrida (km/día) por vacunos y ovinos en San José Llanga, Provincia Aroma, Departamento de La Paz, mayo 1992-marzo 1993	22
7	Tiempo (promedio en horas) de salida, retorno y permanencia de animales fuera del corral por especies y estaciones, San José Llanga, Provincia Aroma, Departamento de La Paz, mayo 1992-marzo 1993	23
8	Tiempo (promedio en horas) de llegada, salida y permanencia en campos de pastoreo entre especies, por estaciones y zonas, San José Llanga, Provincia Aroma, Departamento de La Paz, mayo 1992-marzo 1993	24

## Listado de Cuadros (continuación)

		<b>Página</b>
9	Actividades (porcentaje de tiempo) durante el pastoreo por especie y por estación, San José Llanga, Provincia Aroma, Departamento de La Paz, mayo 1992-marzo 1993	26
10	Comportamiento del rebaño (porcentaje de tiempo) durante el pastoreo en las diferentes estaciones, San José Llanga, Provincia Aroma, Departamento de La Paz, mayo 1992-marzo 1993	26

## Listado de Gráficos

		Página
1	Ubicacion política y geografica de la Comunidad de San José Llanga, Provincia Aroma, Departamento de La Paz	8
2	Distribucion espacial de los animales domesticos en los diferentes campos de pastoreo en San Jose Llanga, Provincia Aroma, Departamento de La Paz, abril 1992-marzo 1993	14
3	Tiempo de pastoreo para ovinos en San Jose Llanga, Provincia Aroma, Departamento de La Paz, abril 1992-marzo 1993	17
4	Tiempo de pastoreo para vacunosos en San José Llanga, Provincia Aroma, Departamento de La Paz, abril 1992-marzo 1993	18
5	Tiempo de pastoreo para asnos en San José Llanga, Provincia Aroma, Departamento de La Paz, abril 1992-marzo 1993	19

# Distribución Espacial y Temporal del Ganado Doméstico en San José Llanga

Zulma Rocio Victoria, Morty Ortega y Jim A Yazman <sup>1/</sup>

## Introducción

En el Altiplano de Bolivia existen mas de ocho millones de ovinos y medio millon de vacunos (Rodriguez 1985, 1988) Se estima que en su dieta esta poblacion pecuaria consume mas del 98% de forrajes nativos, ademas de la vegetacion de los campos agricolas en descanso (CADES), residuos de las cosechas y pastos cultivados La ganaderia se produce en gran parte dentro de los sistemas agropastoriles y pastoriles en las comunidades del Altiplano Central, manejados por los pequeños productores campesinos

La explotacion pecuaria se caracteriza por bajos rendimientos, reflejo de inadecuadas practicas de manejo del ganado en el pastoreo, debido a adversos factores climáticos presentes en el Altiplano Central Surge asi la urgente necesidad de caracterizar tales practicas de manejo para mejorar la produccion ganadera

Una primera razon para realizar el presente trabajo es la falta de conocimientos acerca de la distribución espacial y temporal del ganado doméstico (ovinos, vacunos y asnos) en los diferentes campos de pastoreo, tanto CADES como en campos nativos de pastoreo (CANAPAS) La segunda razon se relaciona con la falta de informacion sobre el comportamiento del ganado en pastoreo tradicional

Dada la urgencia de este tipo de investigacion a nivel de comunidad campesina, el presente estudio tiene como objetivo principal determinar las estrategias de distribución espacial y temporal de las especies animales (ovinos, vacunos y equinos) a traves del pastoreo tradicional Se identificaron los siguientes objetivos

- Determinar la distribución espacial de las especies animales domesticas en los campos de pastoreo,
- Determinar la distribucion temporal en los diferentes campos de pastoreo,
- Determinar los patrones de comportamiento del ganado durante el pastoreo, y
- Establecer bases para un plan de manejo que sirva para mejorar las condiciones productivas del ganado domestico en San Jose Llanga

---

<sup>1/</sup> Respectivamente Ingeniero Agronomo y anteriormente becaria del Programa IBTA/SR-CRSP, Professor Asistente, Texas Tech University, Lubbock, Texas, y Representante del Programa SR-CRSP en Bolivia y Cientifico Residente, Componente Nutricion Animal

## Revisión de Literatura

### Distribución espacial y temporal

El estudio de actividades en términos de espacio, tiempo y ambiente son esenciales para planear el manejo de ganado doméstico en pastoreo (Geist y Walther 1979). Es importante conocer la utilización de las superficies pastoriles por los animales domésticos. Esto implica un entendimiento del comportamiento animal y el modo de utilización del espacio, además de las preferencias alimenticias y la variabilidad de la respuesta de los animales en función a las condiciones ambientales como la heterogeneidad de la vegetación y las condiciones climáticas (Lecrivian y Meuret 1984).

Varios autores han investigado la distribución de los animales en relación a la utilización de pastizales (Cook 1966, Gillen 1984, Huss et al 1986, Skiles 1984, Vallentine 1990, Squires 1981). Este es uno de los factores de mayor importancia para el manejo de un área determinada (Huss et al 1986, Guillen 1984). El sobrepastoreo se origina en ciertas áreas a causa de una mala distribución del pastoreo, lo que no necesariamente es el resultado de un número excesivo de animales. Arnold y Dudzinski (1978) afirmaron que los animales no están distribuidos al azar, sino que se distribuyen de acuerdo al recurso alimenticio. El sitio seleccionado (para alimentación, descanso, empadre, etc.) es el resultado de una compleja interacción de factores tanto bióticos como abióticos que influyen en el complicado manejo (Skiles 1984 y Squires 1981).

Alzérreca y Genin (1992) mencionan que es imprescindible en la fase preliminar de todo estudio sobre ganadería, a nivel de finca o comunidad, describir las características de los movimientos de los hatos, para delimitar el área utilizada. Se debe describir además las modalidades de su explotación y analizar las relaciones que se establecen entre el animal y su medio, así como entre el hato y el pastor, quien en muchos casos controla la movilidad animal para su beneficio (Rodríguez y Cardozo, 1989).

Entre los factores que determinan la distribución espacial y temporal se citan características de la vegetación (Skiles 1984, Cook 1956, Vallentine 1990, Tapia y Florez 1984 y Alzérreca y Genin 1992), disponibilidad de agua y la localización de abrevaderos (Huss et al, 1986, Sotomayor, 1990 y Vallentine, 1989), pendiente (Huss et al 1986), intervención humana (Huss et al, 1986 y Florez 1992), movimientos estacionales (Sotomayor 1990, Florez 1992, y Llanque 1993), y el uso de la tierra (Alzérreca y Genin 1992 y PRODERM 1989).

Según Vallentine (1990), un plan de manejo adecuado debe considerar todos estos factores para obtener buenos resultados en la distribución de los animales con el propósito de obtener una dispersión igual en todas las partes aprovechables para el pastoreo. Sotomayor (1990) indica que el desplazamiento del ganado estaría influenciado por (1) la disponibilidad de pequeñas comunidades vegetales, (2) el inicio y la culminación del período de lluvias, (3) el ciclo de producción agrícola, (4) el hecho de la delimitación de parcelas individuales hace que cada comunero distribuya el pastoreo en pequeñas parcelas, y (5) los hábitos de consumo de cada especie animal.

### Comportamiento animal

Arnold y Dudzinski (1978) observaron que ciertas actividades de los animales en diferentes investigaciones abarcaban tiempos similares, determinando un patrón de comportamiento. Ciertos factores tales como estado fisiológico de las plantas y los animales, condición, clima, altura de la vegetación, la distancia al agua, topografía, temperatura, humedad y

disponibilidad de forraje han proporcionado parámetros que modifican tanto el comportamiento animal como el tiempo dedicado a cada actividad en pastoreo (Roath y Krueger 1982 y Arnold y Dudzinski 1978) Es así que el comportamiento de los animales responde en su totalidad al ambiente (Anderson 1974)

Se ha indicado que la preferencia para el pastoreo son las primeras horas de la mañana y las últimas de la tarde. En tanto que la actividad del pastoreo durante las horas más calurosas del día, o mientras llueve mucho, se reduce, dado que no es energicamente eficiente para los animales (Hughes et al 1981). Por lo tanto, el observador deberá seguir al ganado durante la totalidad del pastoreo, a modo de obtener datos de recorrido del hato y del comportamiento (Leclivian y Meuret 1984)

Por otro lado, el apetito de un animal está determinado por la raza, edad, tamaño, condición fisiológica, y tipo de alimentación. Sus respuestas de comportamiento ante las comunidades vegetales dependerán en el grado en que su apetito sea satisfecho. Sobre estas respuestas influirán las condiciones climáticas. Además, los animales pueden exponer ritmos diarios en sus actividades habituales (Klippe 1974, y Senft et al 1983)

### Estados y eventos en el comportamiento animal

Existen varios métodos para caracterizar el comportamiento del ganado al pastoreo libre. Hodgson (1986) recomienda observaciones continuas y directas, basadas en describir la actividad desarrollada por un animal a intervalos de 1 minuto. Altman (1973) describe "estados", el evento en el cual los animales permanecen concentrados por más de un minuto. Los "eventos" se definen por Altman (1973) como el desarrollo de las observaciones instantáneas, considerando el tipo de actividad desarrollada al instante. Diversos autores definen los eventos de la siguiente forma:

- **Pastoreando** Definido como el tiempo dedicado a la búsqueda e ingestión del forraje (Arnold 1981, Arnold y Dudzinski 1978, Atamari y Fierro 1986, Burns 1984, Castle et al 1950, Cory 1927, Campbell et al 1969, Dwyer 1961, Fierro 1985, Florez 1984, Gonzales 1964, Hodgson 1986, Hughes et al 1981, Koford 1957, Ríos et al 1984, Tejada 1989, Tribe 1950, y Walton 1983)
- **Descansando** Definido como inactividad, aunque a veces los animales se dedican a rumiar (Atamari y Fierro 1986, Campbell et al 1969, Gonzales 1964, Ríos et al 1984, y Zemo y Klemmedson 1969)
- **Caminando** Este comportamiento está definido por las acciones de andar o trotar (Cook, 1970, Gonzales 1964, Hanley 1982, Ríos et al 1984, y Squires 1981)
- **Bebiendo** Definido como la ingestión de agua en los abrevaderos (Arnold y Dudzinski 1978, Atamari y Fierro 1986, Gonzales 1964, Moorefield y Hopkins 1981, y Squires 1981)

Estos autores proporcionan descripciones de metodología para medir y evaluar el comportamiento del ganado doméstico al pastoreo libre y resultados bajo diferentes condiciones ambientales.

### Plan de manejo al pastoreo

El pastoreo es una responsabilidad diaria (365 días del año) que comprende ocho a diez horas (Florez 1992). El "día-animal" es considerado por Atamari y Fierro (1986) como el traslado al

pastoreo del rebaño durante el día. Empieza al amanecer (entre 5:30 y 6:00 a.m.) con la salida del corral bajo la supervisión del pastor para ser luego encerrado en el corral después de las 5:00 p.m. Este periodo coincide con el fotoperiodo.

El horario específico depende de la estación del año, la capacidad receptiva del área de pastoreo y la disponibilidad de mano de obra. Durante la estación húmeda el pastoreo comienza a las 9:00 a.m. y concluye alrededor de las 4:30 p.m. En la estación seca, el pastoreo se inicia a las 7:00 p.m. y no termina hasta las 6:00 p.m. cuando los animales son encerrados en sus corrales (Atamani 1986).

El pastoreo es el arte y la ciencia de planear y dirigir la explotación, el mantenimiento y el uso de la tierra por los animales domésticos, con el fin de obtener un retorno sustancial óptimo. Un plan de manejo consiste en considerar todos los aspectos incluyendo la naturaleza y los aspectos culturales (Vallentine 1990). Según Matches y Burns (1985), el manejo de rebaños implica la toma de decisiones apropiadas. Para ello se requiere conocimiento acerca de las especies tanto de plantas como de animales y conocimientos de la tierra, agua y clima, sin olvidar las interacciones de todos estos factores.

Existen varios factores importantes para un manejo de pastoreo racional. Entre ellos se mencionan un óptimo uso estacional del sistema, la clase o mezcla de especies animales y la distribución del pastoreo. Los objetivos del plan de pastoreo deben considerar durante el corto, mediano y largo plazo el uso de diversos recursos que intervienen en el manejo efectivo. Estos factores deben ser considerados conjuntamente a las condiciones económicas y la cultura local para lograr el éxito deseado (Vallentine 1978).

## **Factores que influyen en el plan de pastoreo**

### **1 Recursos forrajeros**

Un plan efectivo de pastoreo consiste en inventariar y administrar todos los recursos forrajeros, su capacidad de pastoreo e integrarlo dentro los mejores sistemas de producción animal. El reto del manejo es cosechar las especies vegetales cuando su valor nutritivo está en su punto óptimo de disponibilidad nutritiva (Cook 1966). Morley (1981) señala que planear el tiempo de pastoreo individual en unidades de pasturas debe ser proyectado para prolongar la vida del forraje. El manejo de praderas enfrenta al pastor un desafío de ajustar carga animal a la disponibilidad de materia verde que no está uniformemente distribuida en el tiempo o espacio (Cook 1967).

La protección de la longevidad de las especies vegetales, la orientación de la vegetación en su manejo al climax, la arabilidad de la tierra, el potencial y capacidad de producción de la tierra y el relativo énfasis en aspectos culturales son importantes factores ecológicos que proveen bases para el manejo y la manipulación del pastoreo (Vallentine 1990).

En Bolivia, Alzérreca y Genin (1992) señalan que los campesinos pueden intervenir de diferentes maneras sobre los recursos forrajeros, por ejemplo, dejando algunas zonas de pastoreo en descanso, mejorando la calidad forrajera de las tierras en descanso con la introducción del pasto lloron (*Eragrostis curvula*), permitiendo el acceso a los residuos de cultivo (broza de quinua, etc.) y organizando el pastoreo. Al respecto, el Servicio Múltiple de Tecnologías Apropriadas (SEMATA 1983) informó que el ganado generalmente pastorea mezclado (ovinos junto a vacunos, asnos, porcinos y camelidos). En tanto que los pastos artificiales principalmente (la alfalfa) se utilizan preferentemente para mejorar la ración de las vacas en producción lechera.

## 2 Recurso tierra

Vallentine (1978), menciona que con el manejo se interrelacionan diferentes clases de tierras de pastoreo, incluyendo campos agrícolas y praderas nativas. El uso de las praderas generalmente se combina con otros tipos de tierras de pastoreo que los animales emplean para satisfacer sus requerimientos nutritivos. Estos factores pueden conducir al sobrepastoreo y por consiguiente al deterioro de la producción forrajera y reducción de su capacidad de recuperación. La tenencia de tierra dentro de la comunidad es una limitante estructural para la implantación de un plan de manejo del ganado en pastoreo (Alzerreca y Genin 1992).

## 3 Mano de obra

La rutina diaria del pastoreo requiere una elevada utilización de mano de obra. La mano de obra constituye un factor de producción decisivo para el incremento y el buen manejo del rebaño (Alzerreca 1991). Scoones (1989) expresa la urgente necesidad de planear esquemas de pastoreo con el conocimiento legítimo de las estrategias del campesino. Para ello se debe involucrar la investigación y los procesos de planeamiento del pastoreo por el campesino.

Según Alzerreca y Genin (1992), la situación actual es que cada familia pastorea sus animales de acuerdo a su propio sistema, que puede ser planificado o no. Sin embargo, cada familia debe ser considerada como un caso diferente. Algunas de estas familias proceden a reservar algún tipo de forraje para la estación seca. Sotomayor (1990) agrega que en situaciones de desastre (por ejemplo, la sequía de 1982 - 1983 en el Altiplano Boliviano) muchas familias llevaron sus animales a mejores lugares donde pudieron salvar sus rebaños, recurriendo incluso a alquilar pastizales. Alzerreca (1992) añade que bajo estas condiciones es difícil recomendar un sistema de pastoreo, basado en un equilibrio forrajero y carga animal.

## 4 Especies animales

En el sistema de pastoreo se debe incluir como pastorear ovejas u otros animales y como establecer la rotación espacio-temporal de pastoreo. Tapia y Florez (1984) indican que un manejo óptimo radica en la adecuada relación del número y la clase de animales y la oportunidad de pastoreo según la disposición de forraje. Román (1992) agrega que en el uso adecuado de pastoreo influyen la elección de una clase adecuada de animales, como ser vacunos, ovinos, camelidos y animales silvestres, o una combinación de ellos, y un inventario del recurso forrajero del área, lo cual ayudaría a determinar el número correcto de animales, las temporadas del año para pastorear y, por consiguiente, el mejor sistema de pastoreo.

### Campos agrícolas en descanso

Florez (1990) indica que en muchas comunidades campesinas, la agricultura se realiza en pequeñas parcelas pero, debido a la pobreza del suelo, se alternan períodos de cultivos de dos a tres años seguidos de uno a siete años de descanso. AGRUCO (1990) menciona que luego de los tres años de rotación de cultivos las tierras entran en un período de descanso denominado "sumpi" o "callpa". Los períodos de descanso en las tierras secas son más prolongados. Los terrenos en descanso se convierten en áreas de pastoreo común para ovinos, vacunos y caprinos. Por lo tanto, no existe un verdadero descanso de los suelos. En tanto que PRODERM (1989) señala que el ganado en las comunidades campesinas se alimenta con diferentes recursos forrajeros los que incluyen pastos naturales y CADES ("laymis"). Los CADES constituyen un recurso forrajero apreciable en las comunidades campesinas, especialmente en las estaciones críticas de los meses de cultivo, como febrero-marzo y después de la estación de cosecha (junio-julio).

Sin embargo, se conoce poco acerca del uso general y la condicion de los CADES en zonas aridas y semiaridas del Altiplano. La mayoria de las investigaciones en estos campos sugiere que estan siendo sobrepastoreados, aunque no existen datos cuantitativos para apoyar estas suposiciones. Dada la importancia que los CADES pueden representar para el ganado domestico es esencial la obtencion de datos cuantitativos relacionados con el uso, composicion y la condicion nutricional de la vegetacion de estos campos (Ortega 1992)

Alzerreca (1987) menciona que la poblacion pecuaria se mantiene en base al pastoreo de los pastizales, lo que incluye la vegetacion de las tierras en descanso y temporalmente de los residuos de cosecha. Menciona ademas, que en areas de barbecho reciente (1-2 años) la vegetación se caracteriza por la presencia de gramíneas como *Nasella pubiflora* ("wila yawara"), *Bromus catarticus* ("chojlla yawara"), y malezas, con una importante cobertura vegetal pero sin ningun valor forrajero como *Chemilla aphanoides* ("sillu sillu"), *Stuchertiella capitata* ("estrella estrella") *Verbena minima*, y *Ganochaeta spicata* ("wira wira"). La calidad forrajera de estas malezas es minima confirmando lo inutil que resulta el pastoreo en las areas de descanso.

Por otro lado Sotomayor (1990) señala que una de las estrategias para el pastoreo es la utilizacion de residuos de cosecha que se han convertido en parte de la dieta de ovinos y vacunos durante una parte importante del año. Alzerreca (1987) afirma que en areas de descanso, que son tradicionalmente sobrepastoreadas, se favorece al desarrollo de *Tetraglochin cristatum* ("kaylla"), especie arbustiva muy espinosa que los animales no consumen.

# Materiales y Métodos

## Descripcion del área de estudio

### 1 Localizacion del area del estudio

El estudio se llevo a cabo entre abril de 1992 y marzo de 1993 en el Canton de San Jose Llanga, Provincia Aroma, Departamento de La Paz (grafico 1) San Jose Llanga esta ubicado geograficamente entre 17° 21' - 17° 26' latitud sur y 67° 45' - 68° 00' longitud oeste La altitud varia entre los 3,725 a 3,786 m s n m Se situa a 17 km al sur de la Estacion Experimental de Patacamaya Al norte limita con la comunidad Llanga Belen, al sur y sur oeste con el Canton Santiago de Collana, al oeste con el Canton Umala y al este con la poblacion de Chijmuni La comunidad se ubica en un area semiarida, clasificada por Gasto (1992) dentro del Reino Seco, Dominio Estepario ("Estepa") y Provincia Estepa muy fria ("Estepa Interandino")

### 2 Clima

La provincia Aroma generalmente presenta un clima seco y frio En la Estación Experimental de Patacamaya durante 40 años (1950-1990) se registro una temperatura media anual de 10.4 °C y una precipitación promedio anual de 403.6 mm (Ortega et al 1993)

La presencia de heladas en la zona de Patacamaya es frecuente Solo 5 meses del año (noviembre a marzo) tienen menos de 5 dias de heladas En el año 1992 una helada en el mes de febrero destruyo practicamente toda la produccion de papa (Ortega et al 1992)

### 3 Aspectos socio-económicos

La comunidad San José Llanga fue fundada en 1578 (Direccion Nacional de Desarrollo Urbano 1986) Originaria del grupo andino, su organizaci3n social logra que las familias puedan asociarse en trabajos comunales La poblacion es de 637 habitantes, de los cuales 244 son mujeres y 242 hombres Se rige bajo el mandato de la asamblea comunal Esta asamblea tiene importancia para la ganadería dado que toma la decision final en cuanto a las zonas que deben pastorearse durante cierta estaci3n La comunidad cuenta con una via importante de acceso para el transporte de los productos agropecuarios del area Entre los medios de canalizacion de los productos agropecuarios se incluyen la feria semanal de Patacamaya y la recoleccion diaria de leche efectuada por el Programa de Industrializacion de la Leche (PIL)

### 3 Recursos de la Comunidad San José Llanga

#### Tenencia y uso de la tierra

La comunidad posee tierras en su mayoria de carácter privado Un 54.8% de la poblaci3n posee menos de 30 has, representando un 20.5 % del total del area, el 38.7% entre 30 a 70 has, representado por el 58.6 %, y el 6.5 % de la poblacion posee mas de 70 has, o sea el 20.9 % de la extensi3n (Cala 1994)



Grafico 1 Ubicación política y geografica de la Comunidad de San Jose Llanga, Provincia Aroma, Departamento de La Paz

El uso de las tierras se presenta en el cuadro 1. Se estima que la superficie del Cantón San José Llanga es de 7,200 ha distribuida de norte a sur en seis comunidades: Callunimaya, Savilani, Barrio, Tholathia, Incamaya y Espíritu Willki. Entre las "tierras de agricultura intensiva" se encuentran los CADES que luego de ser cultivados ingresan a un periodo de descanso. Sin embargo, estos son destinados para el pastoreo de sus animales en cierta estación del año.

**Cuadro 1** Distribución de tierras de acuerdo a su uso en San José Llanga, Provincia de Aroma, Departamento de La Paz, 1992

Uso de la tierra	Superficie (m <sup>2</sup> )	% del total
CANAPAS	3475	48.2
Tierras de agricultura intensiva	2155	30.0
Tierras de baja agricultura	413	5.7
Pasturas	391	5.4
Tierras irrigadas	104	1.4
Zona urbana	65	0.9
Eriales, ríos, etc	597	8.4
<b>Total</b>	<b>7200</b>	<b>100</b>

Fuente: Massy 1992

### Recursos edáficos e hídricos

Los suelos de la zona agrícola tienen textura franco arenosa. Los de los CANAPAS tienen una textura fina y los alfalfares se caracterizan por su textura franco limoso (Miranda 1994).

Los recursos hídricos derivan de dos fuentes lacustres. El Río Desaguadero, a través de un canal, irriga la zona Sur Este de la comunidad. El Río Khora Jahura presenta aguas aprovechadas en los alfalfares durante la estación de lluvias. El abastecimiento durante el año proviene de los pozos que se encuentran diseminados de acuerdo a sus requerimientos. La profundidad de estos se sitúa entre los 1.5 a 9.0 m (Peña 1994).

### Recursos agrícolas y ganaderos

La agricultura se caracteriza por ser de subsistencia debido a la pobre distribución de lluvias y la frecuente presencia de heladas. La rotación agrícola constituye el cultivo de papa seguida por quinua para terminar con cebada. Posterior a la cosecha de cebada, los campos descansan de 5 a 7 años.

La comunidad cuenta con un total de 5,300 animales. Según Villanueva (1995), los más numerosos son los ovinos (90%), seguidos por los vacunos (8%), y equinos (2%). La explotación de vacunos tiene el propósito de vender leche a la PÍL. Por su parte, los ovinos constituyen una fuente de ingreso importante, cubriendo en gran parte las necesidades familiares de los comunarios.

## Campos de pastoreo

Se han considerado campos agrícolas en descanso (CADES) a las parcelas que se encuentran sin cultivos para un número de años continuos. Para determinar el número de años de descanso de los CADES se consultó a los propietarios (Ortega et al 1993)

El cuadro 2 presenta las comunidades vegetales de los campos nativos de pastoreo (CANAPAS) utilizadas por el ganado. Estas comunidades vegetales fueron descritas por Massy (1994)

Cuadro 2 Asociaciones vegetales más representativas de los campos nativos de pastoreo, San José Llanga, Provincia Aroma, Departamento de La Paz

Asociaciones vegetales (AVS)	Especies que la componen
Gramíneas o Pajonales	Denominadas gramíneas altas blandas <i>Festuca dolichophylla</i> ('chillahua'), <i>Calamagrostis curvula</i> ('p'horque'), y <i>Hordeum muticum</i> ('yawara')
Gramadales y chijales	<i>Distichylis humilis</i> ("chuj"), <i>Muhlenbergia fastigiata</i> ("kullcha"), <i>Bouteloua simplex</i> ("llapa pasto"), <i>Eleocharis albibracteata</i> ("q'hemallu")
Arbustal pajonal	<i>Parastrephia lepidophylla</i> ("thola"), <i>Baccharis incarum</i> ("nak'a thola"), <i>Tetraglochin cristatum</i> ("kaylla"), <i>Festuca orthophylla</i> ("iru ichu") y <i>Stipa ichu</i> ("sicuya")
K'otales y k'auchiales	<i>Antobrium triandrum</i> ("k'ota"), y <i>Salicornia pulvinata</i> ("k'auchi")

Fuente Massy 1994

## Métodos

### 1 Selección de familias y procedimiento de trabajo

Para el estudio se seleccionaron las familias accesibles y cooperantes de la comunidad. Se consideró el 10% de la población de cada uno de los seis asentamientos, seleccionando así 12 familias de las 115 que conforman la comunidad.

Para llevar a cabo el pastoreo se procedió con una entrevista previa al pastoreo o una cita previa en el campo. En el primer caso se visitó a las familias en sus viviendas al regreso de la actividad de pastoreo. En la primera reunión se explicó el motivo de la investigación y cómo podían ellos cooperar con el estudio. Posteriores visitas fueron hechas para establecer el día en que se podría salir a pastorear con ellos.

En el segundo caso, mientras se muestreaba con una familia, se procedía a establecer una cita de trabajo con otras familias que pastoreaban los alrededores. Si era posible, se establecía el día y la hora de salida.

## 2 Distribución en pastoreo

La distribución de pastoreo se realizó mediante la técnica recomendada por Lecrivain y Meuret (1984). Los datos se registraron en una minigrabadora, y fueron transcritos en formularios al finalizar el día de muestreo.

### Distribución espacial de los animales al pastoreo

El seguimiento espacial se graficó sobre una carta topográfica de la comunidad, la cual se dividió en cuatro unidades con el objeto de caracterizar la dispersión de los animales por áreas de vegetación, ubicando los diferentes campos de pastoreo, CADES, CANAPAS y alfalfares.

Las áreas de vegetación y de trayecto de cada una de estas zonas fueron cartográficamente identificadas y enumeradas en un mapa, cuya escala corresponde a un nivel deseado de precisión. En superposición topográfica, se realizó el levantamiento de los recorridos y de las parcelas explotadas por el rebaño.

### Utilización temporal de los diferentes campos de pastoreo

Una vez localizados los animales en cierto tipo de vegetación se registró la hora de ingreso a dicho campo de pastoreo, en el que el rebaño pastoreó por un tiempo determinado en función al criterio del pastor. Posteriormente se registró la hora de salida en la que el pastor llevó a su rebaño a otro campo de pastoreo (con distinta composición vegetal), a beber agua, o de regreso al corral. Los datos de tiempo se registraron en minutos por campo de pastoreo.

### Distancia Recorrida

Durante el año de investigación, las distancias recorridas fueron medidas al final del día a través de un podómetro digital. Este aparato fue portado por el observador y programado con la distancia estándar del paso del mismo.

## 3 Comportamiento

Se empleó la técnica de observación directa y continua según Hodgson (1982), considerando los eventos y estados de las cuatro actividades principales según Altman (1973). Los eventos y estados observados se registraron en una minigrabadora. Las actividades observadas fueron (1) pastoreando, (2) descansando, (3) caminando, y (4) bebiendo. Para determinar las actividades en conjunto se empleó la técnica de estados donde el rebaño pasó un tiempo apreciable de 1 minuto aproximadamente para determinar a partir de ese momento el estado de sus actividades. Se registró el tiempo en que los animales estuvieron concentrados en una determinada actividad. Los eventos se definen como el desarrollo de las observaciones instantáneas, considerando el tipo de actividad desarrollada al instante.

Para determinar el comportamiento individual se empleó la técnica de eventos que se basa en observaciones instantáneas de comportamiento (Altman 1973). Para ello se usaron binoculares (marca Bushnell) de un aumento de 8 x 23 registrando las actividades de los animales a intervalos de cinco minutos que posteriormente se transcribieron en el formulario respectivo.

Los eventos se registraron así:

- **Número de animales andando** total de animales que transitan en una dirección determinada

- **Número de animales bebiendo** total de animales que se encuentran bebiendo agua en un abrevadero
- **Número de animales pastoreando** total de animales alimentándose, con sus cabezas próximas a la vegetación
- **Numero de animales descansando** total de animales que se encuentren echados o parados sin efectuar actividad alguna

#### 4 Diseño estadístico

El análisis de los datos se realizó a través del análisis univariado, suma de cuadrados de tipo III, para los diferentes casos en pastoreo (CADES, CANAPAS y alfalfares) considerándolas como variables dependientes y las especies animales como variables independientes, tomando en cuenta el tiempo de la especie animal por campo de pastoreo. Se empleó el modelo lineal generalizado del sistema de análisis estadístico SAS (1985) con la respectiva comparación de promedios al nivel del 0.05 de significancia, según la prueba del límite de diferencia significativa (LSD) de Fisher (Steel y Torrie 1980).

Las variables tomadas como dependientes fueron

- minutos por día en cada tipo de campo de pastoreo
- distancias recorridas
- la hora de salida del corral
- la hora de llegada al primer campo de pastoreo
- la hora de salida del primer campo de pastoreo
- las horas de permanencia en campos de pastoreo
- la hora de regreso al corral
- tiempo fuera del corral
- porcentaje de tiempo dedicado a las diferentes actividades (andando, pastoreando, bebiendo, descansando)

Se realizó el análisis del tiempo de pastoreo en los diferentes campos de pastoreo para establecer el efecto de cada especie animal y de las estaciones seca y húmeda. El mismo análisis se aplicó para determinar el efecto del tiempo de uso a través de los meses por especie animal en cada campo de pastoreo.

Las distancias recorridas se analizaron para encontrar si dichas distancias recorridas (en km/día) han sido afectadas, por los animales, meses y diferentes zonas de la comunidad. Encontrando la diferencia al nivel de 0.05, se efectuó la comparación múltiple de promedios Fisher's entre especies animales, zonas y meses por especie animal.

Posteriormente, las horas de salida, entrada y tiempo de permanencia de los animales fuera del corral se consideraron para verificar el efecto de las especies animales, estaciones y zonas. Las interacciones consideradas fueron de la especie animal X estación, la especie de animal X zona, la estación X zona y especie animal X zona y X estación. Se realizó el mismo procedimiento para determinar el efecto en las horas de llegada al primer campo, salida del último campo y el tiempo de permanencia en los campos de pastoreo.

El total del tiempo (min/día) de cada una de las actividades se sometió al análisis para determinar el efecto de la especie animal, la estación y el efecto de la especie animal X estación.

## Resultados y Discusión

Un total de 11,683 horas durante 138 días fueron utilizadas en la obtención de los resultados de este trabajo. Se realizaron 54,560 observaciones de comportamiento, con la cooperación de 56 familias de la Comunidad.

### Distribución espacio-temporal

La distribución espacio-temporal de los diferentes campos de pastoreo por las tres especies animales en las estaciones seca y húmeda se resumen en el gráfico 2. La distribución de los animales en un momento dado es el resultado de un conjunto de factores los cuales incluyen la extensión controlada de los varios tipos de pastoreo, la disponibilidad de mano de obra, las normas de la Comunidad sobre el uso de los campos en distintos periodos del año y las decisiones de las familias sobre el manejo del pastoreo. Sin embargo, existen patrones comunes en el manejo del pastoreo. Por ejemplo, durante los meses de enero y febrero el acceso a los CANAPAS se restringe por las normas de la Comunidad para recuperar la vegetación. También, los encharcamientos impiden el acceso a una gran extensión de los CANAPAS. Durante estos meses los comunarios hacen uso de los rastrojos y los CADES. No obstante, varias familias pastorean sus animales en los CANAPAS cerca a su casa en este período.

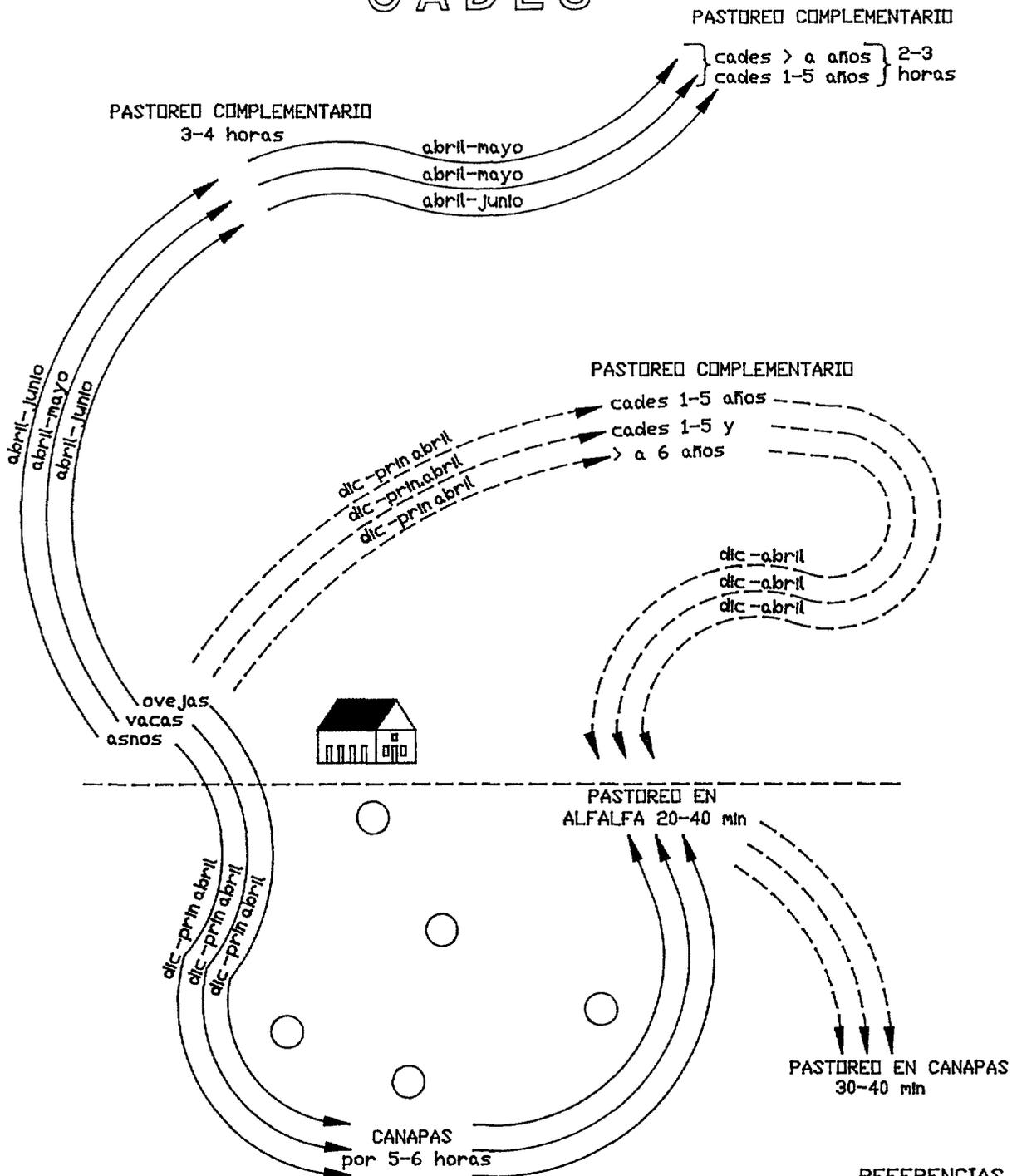
Los CANAPAS son importantes para los ovinos y vacunos en la estación seca, particularmente en los meses de agosto-octubre. El uso de los CANAPAS en todos los meses indica un pastoreo continuo, corroborando los datos obtenidos por SEMTA (1993). En los meses en los que los animales no pueden pastorear los CANAPAS los CADES toman un rol importante en el pastoreo. De igual manera, en los meses de noviembre-diciembre el uso de los CADES se controla. Durante este período la *Chenopodium petiolare* ("ajara", o "quinua silvestre") rebrota para luego constituir en recurso alimenticio para los vacunos y ovinos.

De acuerdo con Laguna (1992), Sotomayor (1989) y Alzerreca (1990) los rastrojos representan una importante fuente de volumen forrajero ofertado en la estación seca. Efectivamente, luego de la cosecha en los meses de abril-mayo y durante esta, los rastrojos son pastoreados por espacios de tiempo considerable, para lo cual incluso son objeto de alquiler entre comunarios para el pastoreo principal de ovinos.

De acuerdo con Alzerreca y Prieto (1990) los CADES constituyen un recurso forrajero apreciable en las comunidades campesinas, especialmente en las estaciones críticas de los meses de cultivo (febrero-marzo) y parte de la estación húmeda. En cuanto al uso mensual se observó que los CADES de 1-5 años son más pastoreados en los meses de enero-marzo que en los otros meses del año. El uso de estos campos en el mes de septiembre por todas las especies de animales domésticos es particularmente bajo. Al inicio de la estación lluviosa, en octubre y noviembre, el acceso a los CADES se restringe por norma comunitaria para dejar crecer la vegetación.

Posteriormente los comuneros destinan el uso de estas áreas para el pastoreo mediante una asamblea comunal dando paso a la mayor utilización de los CADES de 1-5 años en la estación lluviosa. Después de la última quincena de noviembre los animales pastorean en estos CADES para aprovechar el brote de especies anuales y perenes mientras los CANAPAS son cerrados.

# CADES



# CANAPAS

**REFERENCIAS**

○	POZOS DE AGUA
↙	TRAYECTORIA DE RECORRIDO ESTACION SECA
↘	TRAYECTORIA DE RECORRIDO ESTACION HUMEDA

Grafico 2 Distribucion espacial de los animales domesticos en los diferentes campos de pastoreo en San Jose Llanga, Provincia Aroma, Departamento de La Paz, abril 1992-marzo 1993

Los CANAPAS se recuperan para luego servir como fuente de reserva para la estación seca, en tanto los CADES son pastoreados por poseer rebrotes de especies anuales disponibles para el pastoreo, particularmente la *Chenopodium petiolare* ("ajara"). Las diferencias significativas de tiempo de uso de estos CADES, entre estaciones, indican la práctica del sistema de pastoreo estacional.

Los CADES  $\geq$  a 6 años son pastoreados en todos los meses (con excepción de octubre) por los ovinos y en octubre-mayo por los vacunos y asnos. El menor tiempo de pastoreo por los ovinos en ambas estaciones se debe al elevado uso por los vacunos en los meses de octubre y noviembre ya que este ganado juega un rol importante como yunta (tracción animal) en la siembra de papa, mientras que el resto del hato pastorea en estos CADES. Los asnos pastorean en los mismos CADES cuando se llevan a cargar la semilla y abono en la estación de siembra y cosecha del producto.

El incremento del tiempo de uso en los CADES en más del 100% en la estación húmeda por las tres especies queda explicado por la disponibilidad forrajera en dicha estación. El pastoreo en estas áreas, por lo general, se realiza por la mañana y en las primeras horas de la tarde. Algunas familias pastorean durante todo el día rotando los diferentes CADES de 1 a mayores a 6 años. El pastoreo en dicha estación es más frecuente y controlado por la pastora en los CADES de 1-3 años debido a su cobertura vegetal.

Un recurso sumamente importante para las familias de la Comunidad es la alfalfa. Los alfalfares son pastoreados en casi todos los meses del año. Después de la cosecha, en los meses de mayo-agosto, los animales pastorean los alfalfares para aprovechar el rastrojo y limitar el crecimiento de las malezas. En los meses más difíciles del año, septiembre y octubre, los alfalfares son muy importantes en la alimentación de los animales. En estos meses la vegetación de los campos de rastrojos y de los CANAPAS y CADES se agota. Dado que las raíces profundas pueden aprovechar la humedad subterránea, la alfalfa rebrota antes del inicio de las lluvias, en los meses de mayor sequía una vez que suben las temperaturas ambientales. El tiempo de pastoreo en alfalfares en este periodo es muy limitado. Aunque el consumo de materia seca de alfalfa sea poco durante este tiempo, todavía representa un alto porcentaje del consumo diario de proteína y energía y asegura la sobrevivencia, y aún más la productividad, de los animales hasta que las lluvias de noviembre inician el rebrote de la vegetación nativa (Flores 1995 y Ramos 1995).

El patrón de pastoreo también se determina por el rol del animal dentro del sistema de producción, la preferencia de una especie determinada para una clase de vegetación y la importancia que se otorga a una clase de animal por la familia. Es común, por ejemplo, que los vacunos, por ser animales considerados más rentables, tengan prioridad de acceso a los recursos forrajeros de más alto valor nutritivo, como son los rastrojos y los alfalfares. Los asnos pastorean en los campos donde se llevan para cargar la leña, la alfalfa o las cosechas. Los ovinos tienen preferencia por las especies forrajeras de aporte bajo. Por eso, es menos común que los ovinos pastoreen los CADES donde predominan los arbustos y las gramíneas de porte alto.

Los patrones de uso de los diferentes campos de pastoreo, en promedio de minutos en cada clase de campo a través de un año (1992-1993) se presentan en los gráficos 3, 4, y 5 para ovinos, vacunos y asnos, respectivamente. Estos gráficos resumen las observaciones directas logradas a través del periodo de estudio. Los niveles de significancia de los valores de F por el análisis de varianza comparando el uso de los diversos campos por estación del año y especie animal dentro de estación se muestran en los cuadros 3 y 4.

El tiempo de pastoreo de las tres especies de animales domésticos baja durante los meses de abril-agosto para luego aumentar en el mes de septiembre con el pastoreo de los CANAPAS y de los alfalfares. El tiempo de pastoreo diario promedio para los ovinos varía desde aproximadamente los 300 minutos en julio hasta 470 minutos en noviembre (gráfico 3). Para los vacunos el tiempo mínimo se registró en el mes de octubre (promedio de 270 minutos) y el máximo en el mes de diciembre (promedio de 510 minutos, gráfico 4). Los mismos índices para los asnos fueron 285 minutos en agosto y 440 minutos en diciembre (gráfico 5).

Cabe destacar que el consumo de materia seca por los vacunos en el tiempo de pastoreo reducido (meses de julio-octubre) estaban suplementados por el consumo de los forrajes conservados (heno de alfalfa, cebada, y avena). A veces los asnos, por ser animales de carga, también reciben una complementación de forraje conservado pero es menos común que los ovinos reciban tal complementación.

El patrón de tiempo de pastoreo por los ovinos se caracteriza por el uso de los rastrojos en los meses de la estación seca (mayo-octubre), los CADES de 1-5 años en los meses diciembre-mayo y los CANAPAS en el período julio-diciembre. Los CADES de 1-5 años son particularmente importantes para los ovinos en enero-febrero, período en que el uso de los CANAPAS se restringe por Asamblea Comunitaria. Los CADES  $\geq 6$  años se pastorean por los ovinos entre los mismos meses en que se llevan a pastorear los alfalfares, mayo-julio, septiembre, y noviembre-diciembre. El consumo de los forrajes toscos altamente fibrosos característicos de estos campos es importante para evitar el timpanismo, un riesgo en los ovinos y vacunos pastoreando el rebrote de alfalfa al inicio de la estación lluviosa. Los ovinos también pastorean los CADES  $\geq 6$  años en enero-febrero puesto que los forrajes predominantes de estos campos son las hierbas y las gramíneas cortas favorecidas por los ovinos (Caceres 1994 y Jetté et al 1994).

No hubieron diferencias significativas en el tiempo de uso de los CADES  $\geq 6$  años, los CANAPAS, ni los alfalfares por los ovinos entre la estación seca y húmeda ( $P > 0.05$ , cuadro 3), tampoco entre ovinos y las otras dos especies animales en cualquiera de las estaciones ( $P > 0.05$ , cuadro 4). En la estación húmeda, los ovinos pastorearon los alfalfares por un tiempo promedio diario menor que los vacunos ( $P < 0.05$ , cuadro 4).

Los rastrojos tienen importancia en la dieta de los vacunos en los meses de marzo a agosto (gráfico 3). En junio, después de la cosecha de papa y cebada, el tiempo de pastoreo en estos campos llegó a representar la mitad del tiempo total de pastoreo. Los CADES 1-5 años tienen menor importancia en la dieta de los vacunos en comparación con la de los ovinos (gráficos 3 y 4). También a diferencia de los ovinos, el pastoreo de los CANAPAS representa casi todo el tiempo en el mes de septiembre y el pastoreo de los CADES de 1-5 años tiene un rol menor entre enero y abril, dado el acceso que tienen los vacunos a los alfalfares (gráfico 4). Por ser considerados más rentables, los vacunos pastorean los alfalfares una parte del día en todos los meses del año, menos agosto. El tiempo de pastoreo en los alfalfares fue particularmente alto durante los meses de noviembre a abril cuando el cultivo está en pleno crecimiento.

Similar a los ovinos, la diferencia en tiempo de pastoreo entre la estación seca y húmeda fue significativa para los CADES  $\geq 6$  años y CANAPAS ( $P < 0.05$ , cuadro 3). También fue significativa para el uso de los alfalfares, mostrando un mayor uso en los meses de noviembre a abril (gráfico 4). En la estación húmeda, los vacunos pasaban significativamente más tiempo, como promedio, en los alfalfares en comparación a los ovinos y asnos ( $P < 0.05$ , cuadro 4).

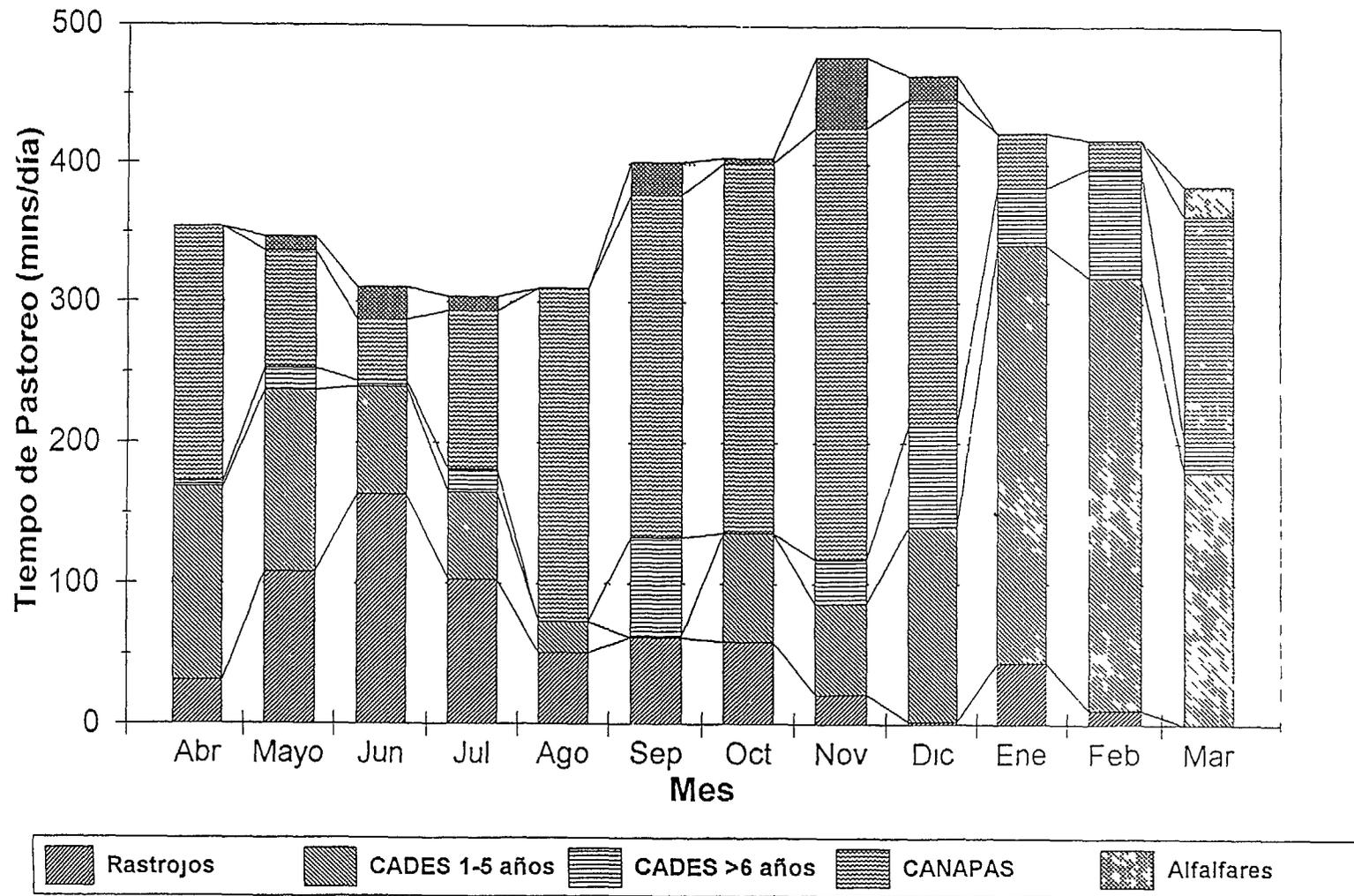


Gráfico 3 Tiempo de pastoreo para ovinos en San José Llanga, Provincia Aroma, Departamento de La Paz, abril 1992-marzo 1993

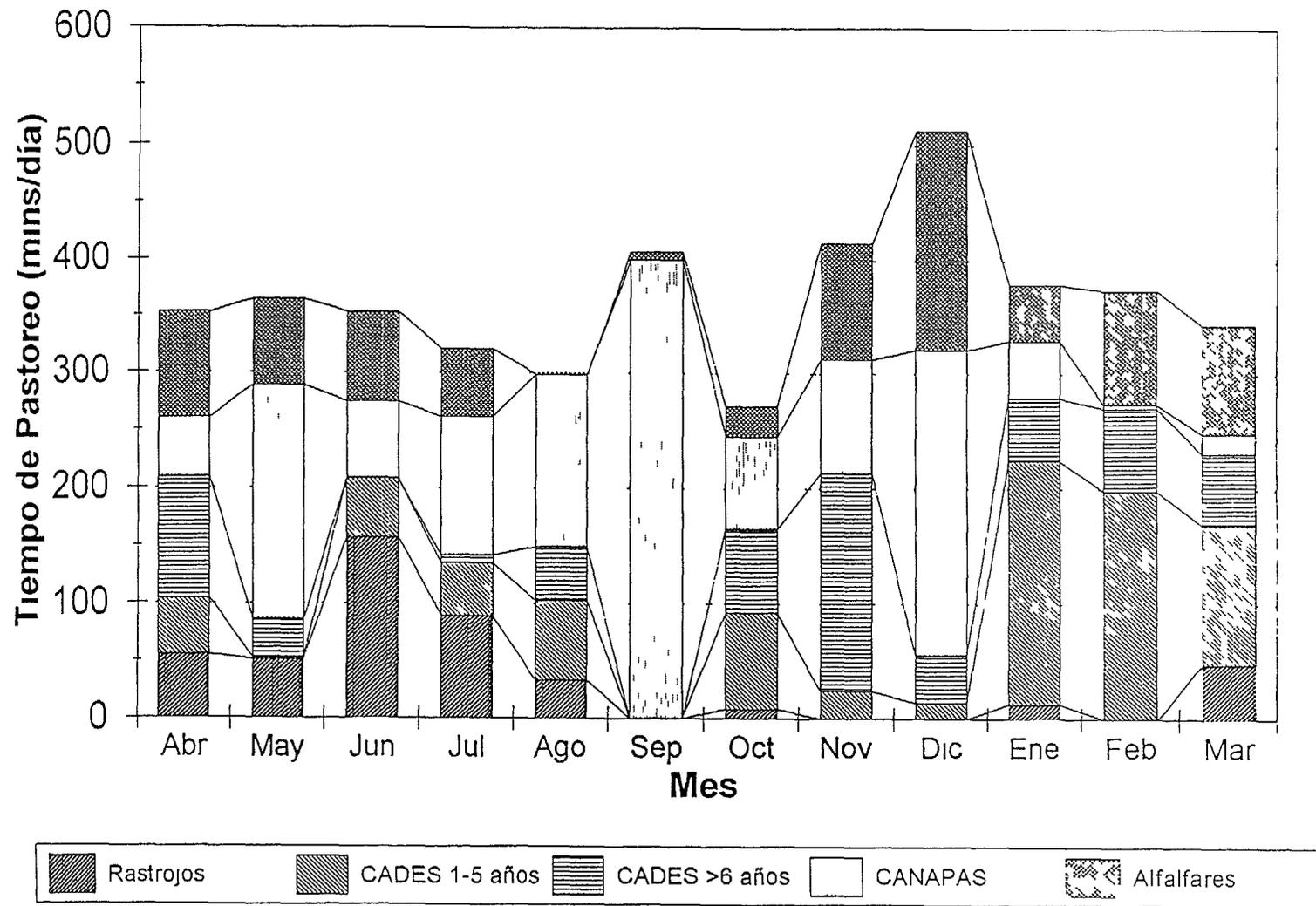


Grafico 4 Tiempo de pastoreo para vacunos en San José Llanga, Provincia Aroma, Departamento de La Paz, abril 1992-marzo 1993

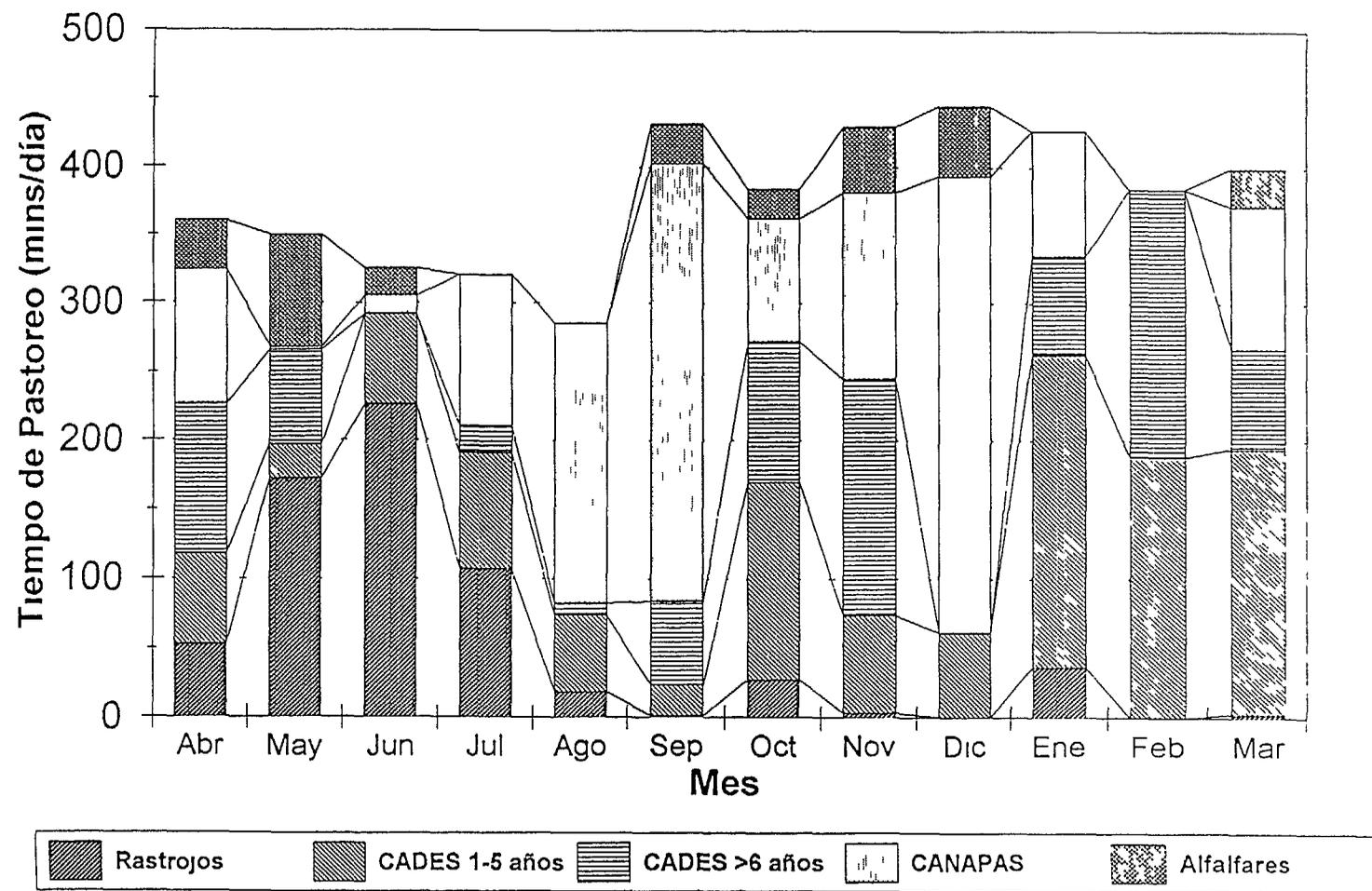


Gráfico 5 Tiempo de pastoreo para asnos en San José Llanga, Provincia Aroma, Departamento de La Paz, abril 1992-marzo 1993

Por ser animales de carga, los asnos frecuentemente pastorean en los campos proximos a los cultivos. Como resultado, el tiempo de pastoreo en varios campos frecuentemente es paralelo a las actividades agricolas. Entre mayo y julio los asnos pasan mucho tiempo en los campos agricolas pastoreando rastrojos de papa, cebada, y avena (grafico 5). Los asnos tambien pastorean en CADES > 6 años por su habilidad de consumir las especies forrajeras de porte alto caracteristico de estos campos.

**Cuadro 3** Niveles de significancia de los valores de F por el analisis de varianza comparando el tiempo de uso de los campos de pastoreo por especie animal entre estaciones, San Jose llanga, Provincia Aroma, Departamento de La Paz, abril 1992-marzo 1993 <sup>1/</sup>

	<u>Rastrojos</u>	<u>CADES 1-5</u>	<u>CADES ≥ a 6</u>	<u>CANAPAS</u>	<u>Alfalfares</u>
<b>Ovinos</b>	**	**	ns	ns	ns
<b>Vacunos</b>	**	**	ns	ns	**
<b>Equinos</b>	**	**	ns	ns	ns

Asteriscos indican diferencia significativa entre grupos por estaciones, P<0.05, ns = no significativa  
<sup>1/</sup> Estacion seca abril-octubre 1993, estacion humeda noviembre 1992-marzo 1993

**Cuadro 4** Niveles de significancia de los valores de F por el análisis de varianza comparando por estaciones el uso de los campos de pastoreo entre especies animales, San Jose Llanga, Provincia Aroma, Departament de La Paz, abril 1992-marzo 1993 <sup>1/</sup>

	<u>Rastrojos</u>	<u>CADES 1-5</u>	<u>CADES ≥ a 6</u>	<u>CANAPAS</u>	<u>Alfalfares</u>
<b>Epoca Seca</b>					
<b>Ovinos vs vacunos</b>	ns	ns	ns	ns	ns
<b>Ovinos vs equinos</b>	ns	ns	ns	ns	ns
<b>Vacunos vs equinos</b>	ns	ns	ns	ns	ns
<b>Epoca Humeda</b>					
<b>Ovinos vs vacunos</b>	ns	ns	ns	ns	**
<b>Ovinos vs equinos</b>	ns	ns	ns	ns	ns
<b>Vacunos vs equinos</b>	ns	ns	ns	ns	**

Asteriscos indican diferencia significativa entre grupos por estaciones (P<0.05), ns = no significativa  
<sup>1/</sup> Estacion seca abril-octubre 1993, estacion humeda noviembre 1992-marzo 1993

## Distancias Recorridas

A los ovinos y vacunos se le midió la distancia recorrida durante el pastoreo. A los asnos no se les pudo medir, ya que son sometidos a un sistema de control que impide su desplazamiento normal.

Tanto vacunos como ovinos recorrieron distancias similares con un promedio de 6.9 km/día a través del periodo del estudio. Las distancias recorridas por vacunos y ovinos muestran que no existen diferencias significativas entre las diferentes zonas de la comunidad, variando entre 6.1 y 6.4 km, respectivamente, en Callunimaya a 8.1 km en Espiritu Willki ( $P > 0.05$  Cuadro 5). Las largas distancias recorridas por los ovinos de Espiritu Willki es, tal vez, una razón por la cual se encuentra un menor porcentaje de ovinos mejorados y altamente mejorados en esa zona en comparación con otras de la Comunidad (Villanueva 1995). Los residentes de la Comunidad indican que los ovinos mejorados no soportan los recorridos largos como los criollos.

Las distancias menos recorridas por vacunos se presentaron en enero y octubre. Los meses de mayor recorrido en noviembre y agosto sin diferencia significativa entre ellos ( $P < 0.05$  Cuadro 6). Las largas distancias recorridas ocasionan un alto gasto de energía en la búsqueda de forraje, tanto por los vacunos como por los ovinos. Dado que la complementación a los ovinos con forrajes conservados es poco común, en los meses de la estación seca, cuando la disponibilidad del forraje disminuye significativamente, este gasto de energía probablemente resulta en un balance de energía negativo en los ovinos manifestándose en una reducción de peso vivo y en la presentación de actividad sexual tanto en los sementales como en las ovejas.

**Cuadro 5** Distancia recorrida (km/día) por vacunos y ovinos en las diferentes zonas de San Jose Llanga, Provincia Aroma del Departamento de La Paz, abril 1992 y marzo 1993

	Vacunos	Ovinos
Callunimaya	6.1	6.4
Tholatia	6.3	6.4
Incamaya	6.4	6.4
Savilani	7.4	7.1
Barrio	7.4	7.3
Espiritu Willki	8.1	8.1

No existen diferencias significativas ( $P > 0.05$ )

La distancia recorrida mensualmente por los vacunos y ovinos está relacionada con la localización de los campos de pastoreo en que se pastorean (gráficos 3 y 4, cuadro 6) en el mes correspondiente. Para los vacunos la distancia recorrida mensual fue significativamente más larga en los meses de agosto y noviembre relativamente a las distancias recorridas en octubre y enero ( $P > 0.05$ , cuadro 6). Para los ovinos el recorrido más largo fue en septiembre y se minimizó en febrero. Los meses de agosto a octubre, al final de la estación seca, son los más difíciles en cuanto a la disponibilidad de forraje. Los animales se trasladan distancias largas para aprovechar el pastoreo de los CANAPAS alejados de la comunidad. También, en un solo día se mueven entre CANAPAS, CADES y rastrojos en la búsqueda de forraje. Octubre es el mes de inicio de la siembra de papas y cebada. Los vacunos, generalmente manejados por los adultos, se dejan en corral por más tiempo dada la necesidad de dedicar la mano de obra.

adulta a la preparacion de los campos agricolas Entre octubre y febrero los vacunos y ovinos pastorean en los CADES, los cuales quedan cerca de la Comunidad, minimizando la distancia recorrida (grafico 2)

La mayor distancia caminada en septiembre por los ovinos y a fines de la estacion seca se debe a que durante ese periodo las familias trasladan sus rebaños a las zonas mas alejadas en busca de áreas con vegetacion posible de pastorear En tanto que en febrero las distancias son menores debido a la disponibilidad de especies forrajeras en CADES cercanos al area poblada de la comunidad

**Cuadro 6** Distancia recorrida (km/dia) por vacunos y ovinos en San Jose Llanga, Provincia Aroma del Departamento de La Paz, mayo 1992-marzo 1993

	Vacunos	Ovinos
Mayo	62 ab	67 ab
Junio	63 ab	68 ab
Julio	81 ab	59 ab
Agosto	97 a	69 ab
Septiembre	66 ab	84 a
Octubre	58 b	77 ab
Noviembre	90 a	76 ab
Diciembre	72 ab	63 ab
Enero	55 b	66 ab
Febrero	69 ab	58 b
Marzo	79 ab	75 ab

Numeros en columnas con distintas letras son significativamente diferentes al nivel de ( $P < 0.05$ )

### Las horas dedicadas a la actividad del pastoreo

#### La hora de salida y regreso al corral y tiempo fuera del corral

La hora de salida del corral para las tres especies fue similar, con un promedio anual de las 9:31 a m ( $P > 0.05$ ) Los primeros en salir fueron los vacunos de 9:29 a m seguidos por los equinos y ovinos La hora de salida en la estacion seca fue a las 9:41 a m y en la estacion húmeda mas temprano, a las 9:09 a m ( $P < 0.05$ ) Las horas de salida en las zonas tuvo diferencias significativas variando de 9:15 a m en Incamaya a 9:41 a m en Espíritu Willki ( $P < 0.05$  cuadro 7)

La hora de salida en la estacion seca se vio afectada por los factores climáticos desfavorables En cuanto a las diferencias entre zonas, pudo deberse a que algunas se ubican cerca de los campos de pastoreo, tal el caso de Incamaya

El regreso de los animales al corral fue similar ( $P > 0.05$ ) variando entre las 17:46 p m para los vacunos a las 18:03 p m para los ovinos Durante la estacion seca la hora promedio de regreso fue a las 17:46 p m, y más tarde en la estacion húmeda, a las 18:11 p m Las horas de regreso

al corral entre zonas presento diferencias, variando entre las 18 14 p m (Incamaya) a las 17 38 p m (Espiritu Willki) ( $P < 0.05$ )

Las horas fuera del corral no presentaron diferencias por especie durante el año ( $P > 0.05$ ) variando entre 8 17 horas en vacunos a 8 29 horas en ovinos. Los animales permanecieron menos tiempo fuera del corral en Espiritu Willki que en el resto de las zonas. Por el contrario, en Incamaya los animales permanecieron mayor tiempo fuera del corral ( $P < 0.05$ )

**Cuadro 7** Tiempo (promedio en horas) de salida, retorno y permanencia de animales fuera del corral por especies y estaciones, San Jose Llanga, Provincia Aroma, Departamento de La Paz, mayo 1992-marzo 1993

	Salida del corral	Regreso al corral	Hrs Fuera del corral
Especies			
Equinos	9 32 a	17 49 a	8 17 a
Vacunos	9 29 a	17 46 a	8 17 a
Ovinos	9 33 a	18 03 a	8 29 a
Epoca			
Humeda	9 09 a	18 11 b	9 02 b
Seca	9 41 b	17 46 a	8 04 a

Promedios con la misma letra entre filas no son significativamente diferentes ( $P > 0.05$ )

Segun Atamari y Fierro (1986), el "día-animal", definido como la hora de salida y retorno al corral, coincidía directamente con el fotoperíodo. Es así que durante la estación seca las horas fuera del corral fueron 8 04, menor que en la estación húmeda (9 02 horas) inversamente a lo que determino Florez (1992). Durante la estación seca fue mayor el tiempo fuera del corral que en la estación húmeda.

Se observo que entre los factores climaticos influyeron principalmente nevadas, dias en los cuales los animales salían a pastorear luego de que la vegetación se recuperara de esta. En consecuencia permanecían por espacios de tiempo reducidos, aproximadamente 4 horas, fuera del corral. El día-animal promedio anual de 8 36 horas implica que son muy pocas las horas dedicadas al pastoreo en relacion a las 11 30 horas del día-animal en el Peru (Atamari y Fierro 1986)

#### **La hora de llegada al primer campo de pastoreo y de salida del último y las horas de permanencia en el pastoreo**

Las tres especies llegaron al mismo tiempo al primer campo de pastoreo ( $P > 0.05$ ). En la estación húmeda los animales llegaron mas temprano que en la estación seca. Primeramente, llegaron los animales de Incamaya a las 9 44 a m. Los mas retrasados fueron los de Sabilani, a las 10 25 a m, variando las zonas restantes entre este rango ( $P < 0.05$ )

Relacionando con la hora de salida (cuadro 8) los datos indican que los animales tardaron del corral al area de pastoreo aproximadamente 38 minutos. Sin embargo este periodo ha sido mayor en la estación seca (42 minutos) que en la estación húmeda (31 minutos). Además se observó que los ovinos tardaron en llegar al primer campo de pastoreo aproximadamente 35

minutos mientras los vacunos y equinos llegaron 50 minutos después de la salida del corral. Durante la estación seca los animales se dirigían a los campos de pastoreo, deteniéndose por espacios de 0.5 a 1.0 minutos en CADES que aún poseían vegetación. En cambio, en los CANAPAS debían trasladarse distancias considerables para pastorear, lo que no sucede en la estación húmeda.

La hora de salida del último campo fue determinada por el pastor, en función a que los animales habían satisfecho su apetito, o debido a los factores climáticos del momento. Los ovinos y vacunos desalojaron el último campo de pastoreo en distintas horas, primero los vacunos, seguidos por los equinos y por último los ovinos ( $P < 0.05$ , cuadro 8). Comparando entre estaciones, salieron más tarde en la estación húmeda, que en la seca ( $P < 0.05$ , cuadro 8). Relacionando con los resultados del cuadro 7, se observa que demoraron más tiempo en llegar al corral en la estación seca (45 minutos) que en la estación húmeda (30 minutos). Por otra parte los animales de la zona de Savilani desalojaron más temprano el último campo de pastoreo y los de Incamaya más tarde ( $P < 0.05$  cuadro 8), opuestamente a la hora de llegada al primer campo de pastoreo.

Los ovinos permanecieron más horas en los campos de pastoreo que los vacunos ( $P < 0.05$ , cuadro 8). Los animales estuvieron mayor tiempo en los campos de pastoreo en la estación húmeda que en la seca. En Incamaya, los animales se quedaron más tiempo en los campos de pastoreo que en Savilani, variando el tiempo en las demás zonas, entre las anteriormente mencionadas ( $P < 0.05$  cuadro 8).

**Cuadro 8** Tiempo promedio (en horas) de llegada, salida, y permanencia en campos de pastoreo entre especies, por estaciones y zonas, San José Llanga, Provincia Aroma Departamento de La Paz, mayo 1992-marzo 1993

	Llegada al Campo	Salida del Campo	Hrs en el Campo
<b>Especies</b>			
Equinos	10 10 a	17 09 ab	6 59 ab
Vacunos	10 07 a	16 58 a	6 51 a
Ovinos	10 12 a	17 28 b	7 16 b
<b>Epoca</b>			
Húmeda	9 40 a	17 41 b	8 00 b
Seca	10 22 b	17 01 a	6 38 a

Promedios con la misma letra entre filas no son significativamente diferentes ( $P > 0.05$ )

En el tiempo de permanencia en los campos de pastoreo lógicamente influyeron las horas de llegada y salida. Están directamente relacionados a la duración de las horas luz y factores climáticos presentes en las estaciones seca y húmeda (Atamari y Fierro 1986).

## **Comportamiento**

### **Caminando**

Comparando entre estaciones, los animales transitaban más en la estación seca que en la húmeda ( $P > 0.05$ , cuadro 9). Entre animales, los ovinos anduvieron más que los equinos y vacunos. En tanto que los ovinos y equinos en la estación seca dedicaron mayor tiempo a caminar, disminuyendo en la estación húmeda, los vacunos incrementaron el tiempo dedicado a esta actividad en la húmeda (cuadro 10). En la estación seca, los animales se dedican a caminar más por la búsqueda de forraje, similar a lo informado por Cook (1981). La distancia caminada, en consecuencia el tiempo, incrementa cuando se va en busca de adecuado alimento y agua. Al respecto, se observó que los animales pastoreaban por espacios cortos de tiempo para luego dejar el área en busca de mejores especies.

### **Bebiendo**

El consumo de agua fue una de las actividades realizadas en menor tiempo. Esta actividad entre especies mostró que, tanto vacunos como equinos, bebieron más que los ovinos ( $P > 0.05$ , cuadro 9). Sin embargo, no existen diferencias significativas de esta actividad cuando se comparan entre estaciones (cuadro 9). En la estación seca tanto ovinos como equinos dedicaron a beber menos tiempo que los vacunos mientras que en la estación húmeda estos valores disminuyeron para las tres especies (cuadro 10). Al respecto, Bowns (1971) observó que cuando el forraje se encontraba húmedo por el rocío o después de una precipitación los animales no asisten a los aguajes con regularidad. En cuanto a las diferencias de requerimientos de agua es aceptado que los vacunos ingieran grandes cantidades de agua en relación a los ovinos y equinos.

El tiempo dedicado a beber por especie en la estación seca fue relativamente mayor, de acuerdo con Arnold y Dudzinski (1978) y Squires (1981). La interacción de factores tales como clima y distancia recorrida hace que los animales necesiten beber regularmente si consumen alimentos secos. En la estación húmeda fue menor el tiempo dedicado a beber debido a la existencia de forraje verde y abundante. Se observó que los animales en la estación seca volvían a pastorear con mayor intensidad luego de beber agua, y ante dificultades de acceder a agua, dejaban de pastorear.

### **Pastoreando**

El pastoreo es la actividad que abarca más tiempo por los animales. Esta actividad, comparada entre animales, ha sido mayor en equinos, seguido por ovinos ( $P < 0.05$ , cuadro 9). En cambio, entre estaciones, el tiempo de pastoreo se incrementó en la húmeda ( $P > 0.05$ ). Comparando esta actividad por especie, entre estaciones, se encontró que los ovinos y equinos dedicaron más tiempo en la estación húmeda que en la seca ( $P < 0.05$ , cuadro 10). El tiempo de pastoreo no varió entre estaciones para los vacunos ( $P > 0.05$ ).

Villalobos (1984) reportó resultados similares. El comportamiento de los vacunos coincide con Arnold y Dudzinski (1978), Atamari y Fierro (1986) y Ríos et al (1984) en que a mayor disponibilidad de forraje el tiempo de pastoreo disminuye. Villalobos (1984) indica que los animales, cuando se encuentran en medios con baja disponibilidad de follaje, prefieren no buscar más alimentos, posiblemente con el fin de no perder energía. Soltero (1980) y Hancock (1954) encontraron un incremento en el tiempo dedicado al pastoreo al aumentar la calidad del forraje, así como el rebrote de gramíneas y hierbas anuales, corroborando los resultados expuestos en el cuadro 9 para los ovinos y equinos.

## Descansando

El descanso ha sido una actividad que no abarco mucho tiempo de los animales Comparando entre especies los vacunos descansaron mas que los ovinos y los equinos ( $P < 0.05$ , cuadro 9) Entre las estaciones el mayor tiempo de descanso sucedio en la seca

**Cuadro 9** Actividades (porcentaje de tiempo) durante el pastoreo por especie y por estacion, San Jose Llanga, Provincia Aroma, Departamento de La Paz, mayo 1992-marzo 1993

	Caminando		Bebiendo		Comiendo		Descansando	
<b>Especies</b>								
Ovinos	27.2	b	47	a	66.1	b	5.9	a
vacunos	24.5	a	77	b	59.3	c	15.3	b
Equinos	25.0	a	93	b	68.1	a	6.0	a
<b>Epoca</b>								
Seca	27.4	a	77	a	62.1	b	9.5	a
Humeda	24.4	b	56	a	66.7	a	8.3	b

Promedios con distintas letras entre filas son significativamente diferentes ( $P < 0.05$ )

Durante la estación seca las vacas descansaron aproximadamente un 50 % mas de tiempo que ovinos y equinos La diferencia del tiempo de descanso en la húmeda ha sido significativamente diferente en ovinos ( $P < 0.05$ ) y sucedio lo contrario en vacunos y equinos ( $P > 0.05$ ), cuadro 10)

**Cuadro 10** Comportamiento del rebaño (porcentaje de tiempo) durante el pastoreo en las diferentes estaciones seca (mayo a octubre, 1992) y húmeda, San Jose Llanga, Provincia Aroma, Departamento de La Paz, mayo 1992-marzo 1993 <sup>1/</sup>

	Caminando		Bebiendo		Comiendo		Descansando									
	Seca	Humeda	Seca	Humeda	Seca	Humeda	Seca	Humeda								
Ovinos	30.0	b	24.5	a	0.5	a	0.4	a	62.3	a	69.8	b	6.5	b	5.3	a
Vacunos	23.2	a	25.8	b	1.0	a	0.8	a	59.8	a	58.8	a	15.9	a	14.6	a
Equinos	27.8	b	21.6	a	0.9	a	0.6	a	65.0	a	72.1	b	6.2	a	5.8	a

Columnas con diferentes letras son significativamente diferentes entre si al nivel de ( $P < 0.05$ )

<sup>1/</sup> Estacion seca abril-octubre 1993, estacion húmeda noviembre1992-marzo 1993

Campbell et al (1969) reportó que el ganado gasta más tiempo en descansar cuando las pasturas estan cortas y el valor nutritivo de la pastura declina Al respecto, Villalobos (1984) observo que el descanso disminuia en respuesta al aumento del tiempo de pastoreo y disponibilidad de forraje de buena calidad

## Conclusiones y Recomendaciones

Las estrategias de manejo al pastoreo de la comunidad San Jose Llanga se basan en la disponibilidad de forraje, que, a su vez, esta en funcion a la cantidad de lluvias. Los CANAPAS son pastoreados principalmente en la estacion seca, dejandolos descansar y recuperar los meses de diciembre a marzo, con el fin de constituir una reserva para la estacion de estiaje. En tanto que los CADES se convierten en ese tiempo en la fuente primaria de pastoreo, paulatinamente dejan de ser pastoreados para ingresar en estacion de veda, los meses de octubre-noviembre, para el crecimiento de las especies anuales, que constituiran la fuente de alimento para el ganado durante la estacion humeda.

Por su parte los residuos de los cultivos de papa, quinua y cebada son pastoreados principalmente los meses de mayo, junio y julio. Constituyen un recurso importante para el ganado en la estacion de estiaje. Finalmente, los alfares son fundamentales en la estrategia de manejo de pastoreo, principalmente para los vacunos.

El dia-animal de las tres especies fue mayor en la estacion humeda que en la seca. El tiempo transcurrido en llegar al area de pastoreo y regreso al corral del último campo fue mayor en la estacion seca y menor en la humeda. Por lo tanto, las horas de pastoreo exclusivo fueron directamente proporcionales al tiempo dedicado al manejo de los animales al pastoreo por los comuneros.

El pastoreo represento una actividad principal a la cual dedicaron las tres especies un 64.4 % del total de sus actividades. Sin embargo, este patron fue menor en la estación seca, en tanto que en la húmeda se incremento. El caminar constituyó la segunda actividad despues del pastoreo seguida por el descanso y el beber. Estos patrones fueron mayores en la estacion seca, disminuyendo en la húmeda. De lo cual se concluye que en la estación seca las tres actividades abarcaron mas tiempo en desmedro del tiempo dedicado a comer.

Por lo anteriormente mencionado nos permitimos establecer bases para un plan de manejo de pastoreo en la comunidad San Jose Llanga.

- Los animales deben caminar el menor tiempo posible en la estacion seca, para lo cual los comunarios deben reconsiderar antiguas practicas de manejo.
- El uso de los CANAPAS debe planificarse utilizando primero los mas alejados y avanzar gradualmente a los más próximos a fines de la estacion seca con el proposito de reducir el desgaste de energía.
- La provisión de agua debe ser frecuente y abundante en la estacion seca para que los animales puedan consumir el forraje seco.
- Se debe realizar resiembra de especies nativas en CANAPAS considerando sus características forrajeras apreciables como ser *Hordeun muticum* ("pasto") y *Festuca dolichophylla* ("chillawa"), etc.
- El pastoreo en la estación humeda debe ser controlado en los CADES de 1 a 3 años con el propósito de recolectar a fin de la estación las semillas de especies anuales presentes para su posterior resiembra. Entre estas se debe incluir *Chenopodium petiolare* ("ajara") y *Tarasa tenella* (yauri-yauri), e introducir especies forrajeras como *Erogrostis curvula* ("pasto lloron") y otras especies plurianuales a fin de evitar la erosion por pisoteo y transito de los animales.

## Bibliografía

- AGRUCO (Agroecología Universidad Cochabamba) 1992 Agroecología y Saber Campesino en la Conservación de Suelos Ed R Stephan y J San Martín pg 56
- ALZERRECA, H y R LARA 1987 Evaluación de praderas nativas en el Altiplano Central del Departamento de Oruro En Primera Reunión Nacional de Praderas Nativas de Bolivia PAC (CEE-CORDEOR) Oruro Bolivia 132-137 pp
- ALZERRECA, H y G PRIETO 1990 Diagnóstico de las Actividades Forrajeras en el Altiplano y Altoandino de Bolivia 27-29 pp En Pastizales Andinos Importancia, Producción y Mejoramiento REPAAN, CIF-UMSS, IBTA, REBOFO Cochabamba Bolivia
- ALZERRECA, H 1990 Producción de los Pastizales de la zona andina de Bolivia Informe de Consultoría Red de Pastizales Andinos La Paz, Bolivia pgs 25-27
- ALZERRECA, H 1991 Clima, forrajes y ganado Curso de Ganadería Andina Fac de Ciencias Agrícolas y Pecuarias Univ Autónoma Tomás Frías Potosí Bolivia 10p
- 1992 Producción y Utilización de los Pastizales de la Zona Andina de Bolivia IBTA/REPAAN Edit Papiro La Paz, Bolivia 156 pp
- ALZERRECA, H y D GENIN 1992 Los Sistemas Ganaderos de la Zona Andina de Bolivia Del concepto a una caracterización ORSTOM - IBTA Boletín Informativo no 5 pgs 14-16
- ANDERSON, E 1974 Improving Quality of Winter Forage for Elk by Cattle Grazing J Range Mgt 28 (2) 81 - 92
- ALTMAN, J 1973 Observational Study of Behavior Sampling Methods University of Chicago Chicago, Illinois U S A 227-261pp
- ARNOLD, G W and M L DUDZINSKI 1978 Ethology of free-ranging domestic animals Developments in Animal and Veterinary Sciences Elsevier Scientific Publ Co Amsterdam-Oxford New York
- ARNOLD, G W 1981 Regulation of Forage Intake En Robert J Hudson and Robert G White (Eds) "Bioenergetics of Wild Herbivores" CRC Press, Boca Raton Florida, pp 81-101
- ATAMARI, G y L C FIERRO 1986 Comportamiento y Gasto Energético de Ovinos en Pastoreo en el Altiplano del Perú En Investigación Sobre Pastos y Forrajes Vol III SR-CRSP Lima Perú pgs 5-75
- BOWNS, J E 1971 Sheep behaviour under overhead conditions on mountain summer ranges J Range Management 105 pp
- BURNS J C 1984 Managing forage availability for animal responses in temperate - species grazing systems Forage Grassland Conf 1984 386 - 393

- CACERES, M 1994 Comportamiento y sobreposicion alimenticia de tres especies domesticas (ovinos vacunos y equinos) en el Altiplano Central de Bolivia Tesis para optar el titulo de Ingeniero Agronomo Facultad de Ciencias Agricolas y Pecuarias Universidad Autonoma Tomas Frias, Potosi, Bolivia
- CALA, E 1994 Sistema de Tenencia de Tierras en la Comunidad San Jose Llanga, Provincia Aroma del Departamento de La Paz - Bolivia Tesis de grado para optar a la Licenciatura en Sociologia Facultad de Ciencias Sociales Carrera de Sociologia Universidad Mayor de San Andres (UMSA), La Paz - Bolivia 1994
- CAMPBELL, J, Elwood Stringan Baden and Paul Gervais 1969 Pasture activities of cattle and sheep Canadian Department of Agriculture Pub 1315 105 - 112
- CAMPBELL, Erick G and Rolf L Johnson 1983 Food habits of mountain goats, mule deer, and cattle on Chopaka Mountain, Washington, 1977-1980 J Range Mgt 36 (4) 488
- CASTLE, M E, A S Foot and R J Halley 1950 Behavioral problems of some captive and domestic Ungulates En Marthe Kiley Ethology and Neurophysiology Group, School of Biological Sciences, University of Sussex U K 11pp
- COOK, C W 1956 Common use of summer range species J Range Mgt 7 (1) 10-13
- COOK, C W 1966 Factors affecting utilizati3n of mountain slopes by cattle J Range Mgt 19 200-204
- COOK, C W 1967 Increased capacity through better distribution on mountain ranges Utah Farm Home Sci 28 (2) 39-42
- COOK, C W 1981 Does range have a place in beef production systems of the future? Rangelands 3 (4) 143-144
- CORY, V L 1927 Activities of livestock on the range Texas Agric Expt Sta Bul 367 47pgs
- DWYER, D D 1961 Activities and grazing preferences of cows with calves in Northern Osage County Okla Agric Expt Sta Bul 588 61p
- ESPEJO Uscamaita, Rigoberto 1994 Practicas socioecon3micas de tenencia y adquisici3n de ganado Estudio de caso Comunidad San Jose Llanga Tesis de grado para optar a la Licenciatura en Sociologia Facultad de Ciencias Sociales, Carrera de Sociolog3a Universidad Mayor de San Andres (UMSA) La Paz, Bolivia
- FIERRO, G A C 1985 Forage intake diet composition and bioenergetics of grazing sheep in Southern Peru Ph D thesis, Texas Tech University, Lubbock, Texas, USA
- FLORES Choque, Freddy Antonio 1995 Utilizacion comparativa de los campos nativos de pastoreo por el ganado domestico en San Jose Llanga (Provincia Aroma del Departamento de La Paz) Tesis de grado para obtener el t3tulo de Ingeniero Agronomo Facultad de Agronomia, Universidad Mayor de San Andres (UMSA), La Paz
- FLOREZ, A 1990 Programa de Nutricion En Logros de la Investigacion (1980-1989) USAID Programa de Apoyo a la Investigacion Colaborativa en Rumiantes Menores (SR-CRSP) Lima Per3 10 pp

- 1992 Manual de Forrajes para zonas Aridas y Semi-Aridas Andinas USAID Programa de Apoyo a la Investigacion Colaborativa en Rumiantes Menores (SR-CRSP) RERUMEN Lima, Peru 45-48 pp
- FLOREZ, A , F C Bryant and A F Schlundt 1984 Sheep production under continuous, rotational and common use rotational grazing at equal stocking rates in the Andes of Peru International Rangelands Congress, Adelaide, Australia
- FLOREZ, A y C NOVOA 1992 Produccion de Rumiantes Menores, Alpacas RERUMEN USAID Programa Colaborativo de Apoyo a la Investigacion en Rumiantes Menores (SR-CRSP) Lima, Peru 81-82 pp
- GASTO, J , F COSIO y D PANARIO 1992 Sistemas de Clasificacion de Ecorregiones y Determinacion de Sitios y Condicion, Manual de aplicacion a municipios y predios rurales Santiago, Chile 222 pp
- GEIST, Walther 1979 Grazing Systems as a Management Tool Utah State University, Logan pp 214-219
- GILLEN, R L 1984 Cattle distribution on mountain rangeland in Northeastern Oregon J Range Mgt 33 (6) pgs 426 - 427
- GONZALES, M H 1964 Patterns of livestock behaviour and forage utilization as influenced by enviromental factors on a summer mountain range Doctoral dissertation Utha State Univ Logan, Utah
- HANCOCK, J 1954 Studies of grazing behaviour in relation to grasland management Variations in grazing habits of dairy cattle J Agric Sc Camb 44 420-429
- HANLEY, Thomas A 1982 Cervid activity patterns in relation to foraging constraints Western Washington Northwest Sci 56(3) 208-217
- HODGSON, J 1986 Ingestive behaviour In Herbage Intake Handbook J D Leaver (ed) British Grassland Soc , Hurley, Berkshire, England, pgs 113-138
- HUGHES, D , M HEATH y D METCALFE 1981 Sistemas de explotacion en pastoreo En Forrajes The Iowa State University Press, Ames, Iowa USA pgs 605-758
- HUSS, D , A E BERNARDON, D L ANDERSON, y J M BRUN 1986 Principios JAMES, B J 1974 Utilizacion Intensiva de Pasturas Efectos de la estructura y la densidad de la pastura sobre lo que ingiere el animal en pastoreo y su productividad Mexico pgs 79-82
- JETTE, C , M CACERES, E CALA, y Z VICTORIA 1994 El uso de los campos agricolas de descanso para el pastoreo en la comunidad de San José Llanga Memorias del "Seminario Internacional sobre Dinamicas del Descanso de la Tierra en los Andes", septiembre 17-29, 1993 Instituto Frances de Investigacion Cientifica para el Desarrollo en Cooperacion (ORSTOM) y el Instituto Boliviano de Tecnologia Agropecuaria (IBTA) La Paz, Bolivia
- KLIPPE, G E 1974 Early- and late-season grazing of shortgrass vegetación on the Central Great Plains Forestry Service, U S Dep Agric Research Paper R M - 11

- KOFORD, C B 1957 The vicuna and the Puna Ecological Monographs 27 153-219
- LAGUNA, P 1992 Memoria de Fin de Estudios Utilizacion de los recursos forrajeros por los rebaños vacunos y ovinos en el Altiplano Central Boliviano ORSTOM La Paz, Bolivia pgs 111-120
- LECRIVIAN, E y M MEURET 1984 Protocolo de comportamiento alimenticio y el seguimiento espacial de los animales domesticos en pradera (ovinos caprinos-vacunos-equino) Metodo de observacion directa Unit Ecodeveloppement NRA, Avignon 12 pp
- LLANQUE, 1993 La interrelacion entre el ganado y el pastor en la sociedad pastoril aymara Turco - Oruro IBTA - ORSTOM Publicacion Tecnica N° 7
- MASSY, N 1993 Mapeo y Caracterizacion de Campos Nativos de Pastoreo del Cantón San Jose Llanga (Provincia Aroma, Departamento de La Paz) Tesis de grado para optar al titulo de Ingeniero Agronomo Facultad de Agronomia Universidad Tecnica de Oruro, Bolivia
- MATCHES, A G y J C BURNS 1985 Systems of Grazing Management 1985 En Maurice E Heath, Robert F Barnes, and Darrel S Metcalfe (Eds ) "Forages The Science of Grassland Agriculture" 4 th Ed Iowa State Univ Press, Ames, Iowa
- MIRANDA, R 1994 Caracterizacion fisico-química de los suelos de San José Llanga y su relación con las asociaciones vegetales Tesis de grado para optar al titulo de Ingeniero Agronomo Facultad de Agronomia Universidad Mayor de San Andrés (UMSA) La Paz, Bolivia
- MORLEY, F H W 1981 Management of Grazing Systems En F H W Morley (Ed ) Grazing Animals Elsevier, Amsterdam, pgs 379 - 400
- MOORIEFELD, J and H HOPKINS 1981 Grazing habits of cattle in a mixed-prairie pasture J Range Mgt 4 (3) 151 -157
- ORTEGA, M, M CACERES, N MASSY, C GARAY, Z VICTORIA y C LOPEZ 1993 Caracteristicas de la vegetacion en Campos Agricolas de Descanso (CADES) San Jose Llanga, Provincia Aroma USAID Programa de Apoyo a la Investigacion Colaborativa en Rumiantes Menores (SR-CRSP) y el Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria (IBTA) 20 pp
- PEÑA, W O 1994 Evaluacion de los Recursos Hidricos del Canton San Jose Llanga Tesis de grado para optar al titulo de Ingeniero Agronomo Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andres (UMSA) La Paz, Bolivia
- PRODERM (Proyecto de Desarrollo Rural Multiple) 1989 Uso y Manejo de Forrajes y Pastos Naturales En Folleto de Divulgacion No 4 Cuzco, Peru 12 pp
- RAMOS Quispe, Alcira 1995 Relaciones de presion de pastoreo, productividad animal, y disponibilidad de forraje en areas de pastoreo del Cantón San Jose Llanga (Provincia Aroma, Departamento de La Paz) Tesis de grado para optar al titulo de Ingeniero Agronomo Universidad Autónoma "Tomas Frias", Facultad de Ciencias Agricolas y Pecuarias, Potosi, Bolivia

- RIOS, M , F SCHLUNDT y F BRYANT 1984 Comportamiento de alpacas bajo cuatro intensidades de pastoreo en la Sierra Sur del Peru En Investigacion Sobre Pastos y Forrajes de Texas Tech University en el Peru USAID Programa de Apoyo a la Investigacion Colaborativa en Rumiantes Menores (SR-CRSP), Lima, Peru
- ROATH, L and W C KRUEGER. 1982 Cattle grazing and behavior on a forested range J Range Mgt 35 100-104
- RODRIGUEZ, C T y A CARDOZO 1989 Situacion actual de la produccion ganadera en la Zona Andina de Bolivia PROCAD-UNITAS La Paz, Bolivia 83 pp
- RODRIGUEZ, C T 1985 Situacion de la ganadera en el Altiplano En Seminario Sobre la Situacion Actual de la Produccion Ganadera de Pastos y Forrajes en Bolivia
- RODRIGUEZ, C T 1988 Informe de evaluacion de la Estacion Experimental de Belen Facultad de Agronomia, Universidad Mayor de San Andres (UMSA) La Paz, Bolivia
- SAS 1985 SAS User's Guide Statistics Versión 5 SAS Institute Inc , Cary, North Carolina, USA 956 pgs
- SCONES, I 1989 Pastoral Development Network Department of Biological Sciences, University of Zimbabwe and London University Agricultural Administration Unit Overseas Development Institute 8-12 pp
- SEMTA (Servicio Múltiple de Tecnologías Aplicadas) 1984 Informe Anual 1983 Diagnostico de las Comunidades del Altiplano La Paz, Bolivia 77-78 pp
- SENF, R L et al 1983 Seasonal patterns of cattle spatial use of shortgrass prairie Amer Soc Anim Sci , Proceedings of the Animal Meeting of the Western Section 36 298-300
- SKILES, J W 1984 A review of animal preference En National Research Council, National Academy of Sciences, Developing Strategies for Rangeland Management Westview Press, Boulder, Colorado pp 153-213
- SOLTERO, S 1987 Grazing distribution under short duration and continuous grazing on an oak-bunchgrass range site in Northern Mexico Abstr No 216 Soc for Range Management
- SOTOMAYOR, M , 1990 Tecnologia campesina en el pastoreo altoandino Proyecto Alpaca Instituto Nacional de Investigacion de Agricultura Altoandina (INIA), CORPUN-COTESU, IC Puno, Peru 111-135 pp
- SQUIRES, V R 1981 Distance trailed to water and livestock response Proc Intn'l Rangeland Congress, 1 431-434
- STEEL, R G D y J H TORRIE 1980 Bioestadística Principios y Procedimientos 1º Ed Castellano Mc Graw - Hill Co New York
- TAPIA, M y J FLOREZ 1984 Pastoreo y pastizales de los Andes del Sur del Perú Instituto Nacional de Investigacion y Promocion Agropecuaria (INIPA) y USAID Programa Colaborativo de Apoyo a la Investigacion en Rumiantes Menores (SR-CRSP) Lima, Perú 120-121 pp

- TEJADA, E 1990 Behavior of goats M S Thesis New Mexico State University Las Cruces, New Mexico 110 pp
- TRIBE, D E 1950 The behaviour of the grazing animal A critical review of present knowledge J British Grassland Soc 5(3) 209-224
- VALLENTINE, J 1978 More pasture or just range for rangemen Rangeman's J 5(2) 37-38
- \_\_\_\_\_ 1989 Range Development and Improvement, 3rd Ed Academic Press, San Diego, California 524 p
- \_\_\_\_\_ 1990 Grazing Management Academic Press Limited San Diego California U S A
- VILA, B L y V G ROIG 1992 Diurnal movements of family groups and alertness of Vicuña (*Vicugna vicugna*) during the late dry season in the Laguna Blanca Reserve (Catamarca, Argentina) Ed Small Ruminants Ed Elsevier Sciences Publishing B V, Amsterdam 8 pp
- VILLALOBOS, J, J MARQUEZ, y A CHAVEZ 1984 Habitos de comportamiento del ganado bovino en un matorral de Gobernadora en Pastizales Pub Instituto Nacional de Investigacion y Fomento Agro-Pecuario (INIFAP)-Secretaría de Agricultura y Recursos Hidricos (SARH) México 17 2-21pp
- VILLANUEVA, BETTY 1995 Caracterizacion del sistema de manejo y producción de ganado ovino en una comunidad del Altiplano Central Tesis de grado para obtener al título de Ingeniero Agronomo Universidad Técnica de Oruro Facultad de Agronomia Oruro, Bolivia
- WALTON, P D 1983 Production and Management of Cultivated Forages Reston Pub Co , Reston, Virginia 336 pgs
- ZEMO, T and J O KLEDMEDSON 1970 Behaviour of fistulated steers on a desert grassland J Range Mgt 23 158-163