RELACIONES DE PRESION DE PASTOREO, PRODUCTIVIDAD Y DISPONIBILIDAD DE FORRAJE EN AREAS DE PASTOREO DEL CANTON SAN JOSE LLANGA

(Provincia Aroma, Departamento de La Paz)

Alcira Ramos Q , Guillermo Prieto C y Joao S de Queiroz

IBTA 153/BOLETIN TECNICO 21/SR-CRSP 19/1995

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

Septiembre de 1995

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

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

Alcira Ramos Q
Guillermo Prieto C
Joaso S de Queiroz

La Paz, Septiembre de 1995

Indice de Contenidos

	Pagina
Listado de Cuadros	iv
Listado de Graficos	iv
Resumen	1
Introduccion	2
Revision de Literatura	3
Materiales y Metodos	8
Resultados y Discusion	11
Caracteristicas de la Familia	11
Composiscion Familiar	11
Tenencia de Tierra en las Familias	13
Composicion de los Rebaños	15
Trayectorias y Estrategias de Pastoreo	17
Tipologia de las Trayectorias de Pastoreo	23
Indice Forrajero Diario (Ifd)	25
Factores Asociados al Indice Diario de Pastoreo	28
Relacion del Ifd con la Ganancia de Peso Vivo	29
Conclusiones	31
Bibliografia	33

Listado de Cuadros

		Pagina
1	Composicion Familiar en la Comunidad San Jose Llanga, Provincia Aroma, Departamento de La Paz	12
2	Posesion y Uso de Tierras en Unidades Familiares de San Jose Llanga, Provincia Aroma, Departamento de La Paz	14
3	Composicion de los Rebaños en Unidades Familiares de San Jose Llanga, Provincia Aroma, Departamento de La Paz	16

Listado de Gráficas

1	Trayectoria de Pastoreo de la Familia 1	17
2	Trayectoria de Pastoreo de la Familia 2	19
3	Trayectoria de Pastoreo de la Familia 3	21
4	Trayectoria de Pastoreo de la Familia 4	21
5	Trayectoria de Pastoreo de la Familia 5	22
6	Trayectoria de Pastoreo por Analisis de Conglomerados en COmunidades Vegetales de San Jose Llanga	23
7	Tipos de Trayectorias de Pastoreo por Analisis de Conglomerados Utilizados en Cinco Familias de San Jose Llanga	24
8	Indice Forrajero Diario de Cinco Familias (Ifd)	26
9	Indice Forrajero por Comunidad Vegetal (Ifv)	27
10	Relacion del Ifd con la Ganancia de Peso Vivo de Ovinos	30

RELACIONES DE PRESION DE PASTOREO, PRODUCTIVIDAD ANIMAL Y DISPONIBILIDAD DE FORRAJE EN AREAS DE PASTOREO DEL CANTON SAN JOSE LLANGA (Provincia Aroma, Departamento de La Paz)

Alcira Ramos, Guillermo Prieto y Joao S de Queiroz [1]

RESUMEN

El estudio fue realizado en el Canton San Jose Llanga, a objeto de identificar los factores que intervienen en la presion de pastoreo que ocasionan la degradación de las praderas nativas Mediante el metodo de observación participativa y entrevistas abiertas se caracterizó cinco familias seleccionadas sistemáticamente A estas se les hizo un seguimiento de sus trayectorias de pastoreo Durante el recorrido de los rebaños de ovinos se determinaron la calidad y cantidad de fitomasa para la época húmeda (Diciembre a Marzo) y época de transición (Abril a Agosto) Esta informacion permitió desarrollar el Indice forrajero diario (*Ifd*) en función a la fitomasa presente, el tiempo de permanencia de los rebaños en cada parcela y el valor forrajero de cada especie vegetal establecido segun el criterio de los agropastores en un rango de 0 a 10, donde el 0 conrrespondió al ***Astragalus garbancillo*** y el 10 al ***Medicago sativa*** Para identificar los factores que intervienen significativamente en el pastoreo diario, el Ifd fue considerado como variable dependiente y los factores como variables independientes ($p<0\ 2$) Para relacionar el ***Ifd*** con la ganancia de peso vivo se pesaron mensualmente de 5 a 10 ovinos por rebaño Durante el recorrido de los cinco rebaños se identificaron 4 tipos de trayectorias donde cada tipo de trayectoria caracterizo la estrategia de pastoreo de cada familia En las trayectorias, el ***Ifd*** más bajo fue en los meses de Diciembre y Enero, con un promedio de 0 57 y 1 05 ($p>0\ 1$), y el valor más alto ($p<0\ 05$) ocurrió en los meses de Julio (2 56) y Agosto (4 19) La probabilidad de los factores que intervienen significativamente ($p=0004$) en el pastoreo diario fue superior a 0 8 ($p<0\ 2$) atribuible a las variables edad de los pastores mayor a 15 años, época húmeda, y área de pastizales "gramadal" Los promedios mensuales del ***Ifd*** y la ganancia de pesos vivos en los ocho meses de estudio presentaron comportamientos semejantes Se concluye que cada familia de San José Llanga presenta características muy peculiares y adecuan sus trayectorias y estrategias de pastoreo segun la disponibilidad de sus recursos forrajeros

---

[1/] Respectivamente, Ingeniero Agrónomo y anteriormente becaria del Programa SR-CRSP/IBTA, Investigador Asociado del Componente Ecologia de Pastizales, y Científico Residente del Componente Ecologia de Pastizales, Utah State University

INTRODUCCION

La noción de "degradacion" de las praderas nativas del Altiplano Central de Bolivia es muy conocida y difundida (Alzérreca y Lara 1981) El clamor por acciones que frenen este proceso es frecuentemente repetido (Alzérreca 1975) Sin embargo, poco se conoce sobre las variables biológicas y socioeconómicas que inducen a esta degradación

En ausencia de un conocimiento adecuado sobre el conjunto de factores que implican el deterioro de las praderas nativas, el sobrepastoreo emerge como un factor importante Las recomendaciones son persistentes para que el número de animales sea reducido (Alzerreca 1992, Rodriguez y Cardozo 1989) Desafortunadamente,estos consejos, pese a su validéz biológica, son varios y no son practicados por los ganaderos quienes contrariamente ejercen mayor presion de pastoreo sobre sus recursos pastoriles con consecuencias de degradacion y erosión

En la Comunidad de San José Llanga (SJL) el sobrepastoreo de las praderas nativas y demás recursos forrajeros no es diferente al resto del Altiplano Los ganaderos de SJL poseen rebaños de ovinos como una "cuenta corriente" y comercializan estos animales de acuerdo a necesidades económicas y obligaciones sociales del sistema A objeto de estudiar éstas y las estrategias de pastoreo, sobre todos los posibles recursos forrajeros, y posteriormente plantear políticas de desarrollo y estrategias de extension de tecnologia en la comunidad, se planteó los siguientes objetivos 1) Identificar las estrategias representativas de pastoreo en un rango variado de tenencia de tierras, 2) monitorear la presión de pastoreo que ejercen estas familias sobre sus recursos forrajeros, 3) caracterizar la relación existente entre la presión de pastoreo y ganancia de peso en ovinos, y 4) determinar la calidad relativa de los recursos forrajeros utilizados por estas familias

REVISION DE LITERATURA

En la region andina de Bolivia la tenencia de la tierra es muy variable y compleja en tamaño y utilización Existen parcelas individuales o familiares dispersas y superficies comunales para actividades pastoriles, agricolas o agropastoriles Segun la ecoregión, la tenencia de la tierra es variable En la ecoregion subhumeda, el area de tenencia fluctúa de 0 01 a 5 ha y en la semiárida va hasta más de 40 ha En esta ultima las tierras generalmente son para pastoreo extensivo para una ganadería de gran escala, acompañadas por continuas parcelaciones y dispersiones producto de los efectos de herencia y matrimonio (Tichit 1991, Alzérreca y Jerez 1989)

Alzérreca y Genin (1992) aseveran que la tenencia de tierras en la región andina ocurre en variadas formas, dependiendo de los efectos de la aplicación de la Ley de la Reforma Agraria y los antecedentes históricos de la region Tradicionalmente, son reconocidas tres categorias ***propiedad comunal, propiedad mixta y propiedad privada***

En el Altiplano Central la principal actividad es la ganadería, variando en importancia de acuerdo al sistema de producción y su ubicación En áreas con mejores climas y buenos suelos la ganaderia es complementaria a la agricultura En otras áreas ocurren sistemas intensivos especializados dedicados a la produccion de leche vacuna En áreas más secas y marginales para la agricultura, la ganadería es más importante hasta convertirse en la única actividad económica (Alzérreca y Genin 1992)

En general, se observa que la producción pecuaria es diversificada, existiendo casos en que se crian hasta 9 especies en una sola unidad familiar Esta diversificación en terminos animales obedece a una estrategía del campesino para disminuir los riesgos El campesino utiliza al máximo la disponibilidad de los recursos forrajeros mediante pastoreos complementarios y combinaciones de animales a fin de satisfacer la unidad de produccion Los bovinos satisfacen los requerimientos de traccion (roturado, siembra de cultivos agrícolas y forrajeros), los asnos

el transporte, los ovinos y camélidos la lana y carne, y en conjunto todos los animales por su venta en pie o en subproducto proveen el efectivo (Alzérreca 1992)

Según CIID-Canadá/IBTA (1992) las familias campesinas del Altiplano Central comercializan sus productos y subproductos pecuarios en un 75% De este total el 65% ocurre en ferias locales y el restante 35% en centros urbanos

Los rebaños, independientemente de su tamaño, generalmente son de propiedad familiar, aunque existen excepciones de rebaños agrupados de familias relacionadas Es decir, rebaños de familias migrantes están bajo cuidado de terceros La división de animales entre miembros de la familia es frecuente (Alzérreca 1992)

Cada unidad familiar sigue sistemas de pastoreo propios planificados o improvisados, pero generalmente todas las familias tienden a reservar algún forraje de pradera para la época seca El pastoreo es diario con elevada utilización de mano de obra, cuya administracion y disponibilidad se constituye en un factor de producción decisivo para el incremento y buen manejo del rebaño (Alzérreca y Genin 1992)

El pastoreo no planificado está basado en consideraciones biologicas de manejo de la pradera, el animal y aspectos "extra pradera" como la disponibilidad de mano de obra Mayormente lo realizan mujeres y niños (caso de las ovejas) siguiendo una especie de rotacion según la disponibilidad de forraje en la pradera, distancia de la pradera a pastar, disponibilidad de agua y el tiempo del pastor (Alzerreca y Genin 1992)

El efecto del pastoreo manejado bajo sistemas diversos tiene un profundo impacto sobre la vegetación de un pastizal (Stoddardt et al 1975) Estos efectos inducen a la retrogresión de la comunidad vegetal, incrementándose las especies menos palatables a expensas de las más palatables, ocurriendo serios cambios en la cobertura, estructura y en suma en la capacidad de carga (Daubenmire 1968)

Stoddardt et al (1975) definen a la "capacidad de carga" como el mayor numero de animales que pueden pastorear un area sin inducir cambios indeseables Sin embargo, el pensamiento actual sobre capacidad de carga cuestiona la aplicabilidad de un concepto de capacidad de carga fija (Heitschmidt y Taylor 1991)

Ecologicamente, la capacidad de carga es la densidad donde la mortalidad de organismos es igual a su natalidad y el punto de equilibrio fluctua de acuerdo a la disponibilidad de recursos, es decir, cuando un area atinge su capacidad de carga, la poblacion se estabiliza (Begon et al 1990)

La relacion entre carga animal y productividad pueden ser encaradas desde dos puntos de vista (1) productividad por animal y (2) productividad por area (Bonham et al 1980) En general, la productividad por animal tiende a disminuir linealmente con un incremento de la carga animal mientras la relacion entre carga animal y productividad por area tiene un comportamiento parabolico

La presion de pastoreo es la demanda sobre la disponibilidad de forraje en el momento que se pastorea y cambia a medida que la biomasa disponible cambia (Heitschidt y Taylor 1991) El pastoreo en zonas aridas y semiaridas a fin de incrementar la capacidad de soporte de la poblacion humana, busca maximizar la produccion por area (Sandford 1983)

Debido a que la relacion entre carga animal y produccion cambia en respuesta a factores abioticos (clima) Bement (1969) considera a la presion de pastoreo como una guia mas adecuada para la determinacion de una carga animal optima Por su parte, Vallentine (1990) indica que la presion de pastoreo es el factor que determina el grado y la frecuencia de pastoreo a que son sometidas las plantas forrajeras

Al aumentar la carga animal a una pradera, la presión de pastoreo también se incrementa, es decir, al elevar el número de animales por hectárea la cantidad de forraje disponible disminuye para cada animal Consecuentemente se reducen la selección de la dieta, consumo de forraje y la producción animal Contrariamente, bajas presiones de pastoreo se traducen en un incremento de la producción animal (Orcasberro 1981)

En areas áridas y semiáridas como el Altiplano Boliviano, los diversos sistemas de pastoreo practicados en mayor o menor grado ejercen altas presiones de pastoreo por una elevada carga animal hasta ocasionar la degradación de las praderas Para estas situaciones Dyksterhuis (1949) plantea la necesidad de determinar la condición de la pradera a fín de establecer el estado de salud de la misma La condicion de una pradera se establece mediante la similitud del porcentaje de discrepancia entre la composición botanica de una comunidad climax y la pradera

Las discrepancias de las especies se clasifican de acuerdo a su respuesta al pastoreo Las que disminuyen en proporcion, bajo pastoreo son clasificadas como decrecientes, las que aumentan de proporcion bajo pastoreo como crecientes, y especies ausentes en la comunidad climax que invaden el sitio en respuesta al pastoreo como invasoras De esta forma, una pradera que tiene de 75% a 100% de la vegetacion climax será de condición excelente, entre 50% y 75% de buena condición, entre 25% y 50% de regular condición, y entre 0% a 25% de condición pobre (Dyksterhuis 1949)

Abel y Blaikie (1989) definen a la degradación como una disminución permanente de la tasa en la cual los productos pecuarios se producen por debajo de un sistema de manejo determinado Además señalan que la degradación tiene un efecto irreversible en el potencial de producción de la pradera Por su parte, Queiroz (1993 y 1994) sostiene que la condición de una pradera debe ser juzgada considerando todos sus procesos y características fundamentales para el funcionamiento adecuado en el ecosistema Además, considera que juzgar desde el punto de vista de un solo producto es erroneo porque las praderas nativas

presentan variadas funciones y la producción de un producto basado en ésta esta influenciada por un gran número de variables además de la condición

La tendencia de un pastizal, sea esta regresiva o progresiva para un momento dado se establece mediante tecnicas de muestreo registrando datos de frecuencia, densidad, cobertura y/o producción de fitomasa Con estos datos y otras observaciones como presencia de mantillo orgánico, suelo desnudo y vigor de las plantas es posible medir la tendencia de la condicion del pastizal (INTA-ORLAC 1986)

La medición de la cantidad de forraje producido es de gran importancia porque permite hacer cálculos de disponibilidad de forraje y capacidad de pastoreo El ajuste de la cantidad de animales que puede soportar un pastizal es el punto clave del éxito en el manejo del mismo (INTA-ORLAC 1986)

La cantidad de fitomasa de un pastizal puede determinarse a través de varios métodos como el del corte y peso, metodo alométrico y el del doble muestreo El primero basa su medición en el corte de las plantas a nivel del suelo y luego pesar en verde y seco las mismas El tamaño y número de las unidades de muestreo depende del tipo de vegetación (Bonham et al 1980) El alométrico determina el peso de la materia seca a partir de la superficie o volumen geométrico que ocupa el vegetal (Martín 1980)

La técnica del doble muestreo considera realizar un número de observaciones aleatorias para estimar visualmente el peso que ocupa un cuadrante el cual es colocado al azar es diferentes puntos de una parcela Finalmente, los dos tipos de datos se cotejan y calibran por análisis de regresion y correlacion (Bonham 1989)

MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó en el Cantón San José Llanga ubicado en la provincia Aroma del departamento de La Paz a 17°20' y 17°30' de latitud sud y 67°45' y 68°00' de longitud oeste Climaticamente está caracterizado por inviernos fríos y secos que abarcan más de 7 meses (Abril a Noviembre) y los restantes son lluviosos (Diciembre a Marzo) Por esta razón predomina la ganaderia, siendo la agricultura una actividad complementaria Fisiográficamente, el Cantón es simple con predominancia de superficies planas principalmente de llanura aluvial (FAO/UNESCO 1990) Existen cuatro grupos de suelos Luvisoles, Lixisoles, Solonchaks y Flivisoles, en los cuales se encuentran dos grupos de vegetación nativa forrajera campos nativos de pastoreo (CANAPAS) y campos agrícolas en descanso (CADES) El Canton que incluye una sola comunidad está dividida en 6 zonas ***Savilani, Barrio, T'olathia, Inkamaya, Callunimaya*** y ***Espiritu Willq'i***

Para efectos del estudio 5 familias con sus respectivos rebaños de ovinos y con un amplio rango de tenencia de tierras fueron seleccionadas Los rebaños de cada familia fueron caracterizados durante 8 meses (Enero a Agosto, 1994), utilizando el método de participación observativa y entrevistas abiertas

La trayectoria de pastoreo de cada rebaño fue monitoreado 2 días por mes Al mismo tiempo se llevaron las observaciones y las entrevistas abiertas a los pastores y propietarios de los rebaños para obtener información sobre tenencia de tierras de pastoreo, mecanismos de acceso a tierras ajenas, mecanismos de acceso a ganado ajeno, composición y tamaño del rebaño, composición familiar, area cultivada y otros factores relacionados con el pastoreo como el numero y edad de los pastores

La disponibilidad de forraje en las parcelas pastoredas fue determinada por el metodo de estimacion ocular de Bonham (1989) midiendo la biomasa forrajera para dos epocas humeda (Diciembre a Marzo) y la de transicion (Abril a Agosto) Estas mediciones fueron hechas en parcelas donde los rebaños permanecieron mas de 15 minutos En la epoca humeda se hizo dos mediciones por mes y en la de transicion una por mes Los resultados fueron calibrados por un analisis de regresion y correlacion entre biomasa estimada (x) y la biomasa real (y)

El valor forrajero de las diferentes especies de los CANAPAS, CADES y pasturas cultivadas fue determinado utilizando la informacion de Massy (1994) y un herbario Con estos estableciendo previamente una escala de 0 a 10 donde el cero correspondio al ***Astragalus garbancillo*** (especie considerada sin valor forrajero) y el 10 a la ***Medicago sativa*** (especie de alto valor forrajero), se realizaron encuestas a pastores de muchos rebaños

La informacion del valor forrajero establecido por entrevistas y el conocimiento de las especies forrajeras pastoreadas o consumidas en cada parcela permitio determinar el valor forrajero de estas ultimas para el momento del pastoreo Con ellos se desarrollo el indice forrajero de la parcela (***Ifp***) que refleja la cantidad y calidad de forraje disponible en la parcela de pastoreo Este indice fue calculado por la siguiente fomula

$$I_{fp} = \sum_{i=0}^{n} \frac{(Q_i)\ (V_i)}{V_i}$$

Donde

Q_i = Cantidad de biomasa de la especie"i"

V_i = Valor forrajero de la especie "i" segun los criterios de los agropastores

Complementariamente, con el ***Ifp*** y la informacion del tiempo de permanencia de los rebaños en las parcelas, fue desarrollado y calculado el indice forrajero diario (***Ifd***) mediante la siguientre ecuacion

$$I_{fd} = \sum_{i=0}^{n} \frac{(I_{fpi})\ (T_i)}{T_i}$$

Donde Ti = Tiempo que los rebaños permanecen en la parcela "i"

Para determinar la ganancia de peso de los animales durante los 8 meses 5 corderos por rebaño, de 4 a 6 meses de edad, fueron pesados mensualemente por las mañanas antes de la salida del corral

El analisis de informacion consistio en un analisis de varianza para encontrar diferencias estadisticas entre las trayectorias y las estrategias de pastoreo de las 5 familias, donde el ***Ifd*** fue considerado como variable dependiente y las familias como factores Para identificar los factores asociados con la variabilidad diaria de los ***Ifd*** y considerando a esta ultima como variable dependiente y a los factores que intervienen en la trayectoria de pastoreo como variables independientes (superficie total de tierra poseidas por cada familia, superficie por tipo de vegetacion poseida, epocas de pastoreo, tamaño de rabaños y numero y edad de los pastores) se realizo un analisis de regresion multiple Por el gran numero de variables que intervinieron sobre el valor del ***Ifd*** la significancia estadistica del coeficiente de regresion fue establecido en P<0 2

RESULTADOS Y DISCUSIONES

Características de las Familias

1 Composición Familiar

El Cuadro 1, muestra a los miembros de 5 familias que en su mayoria en número son elevados y el total de mujeres (21) es más que los varones (17) lo que favorece que estas coadyuven más a la actividad pastoril principalmente de los ovinos

El elevado número de hijos que cada familia reportó, supone que éstas son prolíficas, donde las F1, F2, F3 y F5 presentaron cada una a 6 hijos y la F4 solamente 4 Esta situación alerta a introducir en el área rural políticas de educación sexual, planificación familiar y control de la natalidad Sin embargo, dada la diversificada actividad agricola y pecuaria que cada familia debe cumplir, justifica que tengan elevado número de hijos porque éstos principalmente en edad infantil sean varones o mujeres favorecen mucho en actividades pastoriles y otras de menor esfuerzo y responsabilidad

Las edades entre los padres son muy estrechas donde los hombres son más viejos 1, 2 ó 3 años que las mujeres Solamente los padres de la F1 reportan 52 años y los demas son matrimonios jovenes Este factor determina que estas familias posean hijos menores de edad que inciden en la escasez de mano de obra

En general, la proporción de hijas (16) es mayor que los hijos (12) Las primeras en su mayoría estan concentradas dentro las edades de 6 a 10 y 11 a 15 años Los varones entre 0 a 5 y 6 a 10 años Unicamente las F2 y F5 poseen respectivamente a un hijo y 2 hijos (mujer y varón) mayores a 15 años

Cuadro 1 Composicion Familiar en la Comunidad San Jose Llanga, Provincia Aroma, Departamento de La Paz

FAMILIAS	PADRES		RANGO DE EDAD EN AÑOS								AUSENTES
	P	M	HIJAS				HIJOS				
			0-5	6-10	11-15	>15	0-5	6-10	11-15	>15	
F1	52	52	-	1	2	-	-	-	-	-	3
F2	37	36	2	1	-	-	-	2	-	-	1
F3	35	34	2	2	1	-	1	-	-	-	-
F4	29	26	-	1	1	-	1	1	-	-	-
F5	40	38	1	-	-	1	1	1	1	-	1

P = Padre, M = Madre

Las ausencias de al menos un hijo en las F1, F2 y F5 se deben a que estos migran de la comunidad por motivos de mejor nivel de educacion secundaria o en su caso si son jovenes se aventuran en busca de trabajo o negocios en centros urbanos, yungas, fronteras, etc

2 Tenencia de Tierras en las Familias

La posesion y control de tierras en San Jose Llanga generalmente son heredadas de los antecesores (Cala y Jette 1994) Este fenomeno se verifica en las 5 familias estudiadas donde la superficie estratificada y total de tierras estan dispersas en distinto grado a lo largo y ancho de la comunidad en extensiones pequeñas con caracteristicas distintas (Cuadro 2) Asi, cada familia posee tierras con cultivos agricolas, cultivos forrajeros, CANAPAS y CADES

La posesion y uso en superficie total de tierras es variada La F3 es la que posee la mayor superficie frente a las otras familias y la F2 es la que posee la menor superficie Las mayores superficies de CANAPAS y CADES de cada familia son directamente proporcionales a la mayor superficie total de tierras poseidas

Las mayores superficies totales de cultivos agricolas, como los de cultivos forrajeros, estan estrechamente ligadas a las mayores superficies totales de tierras Familias con mayor posesion de tierras destinan mayores superficies de cultivos agricolas y cultivos forrajeros Excepcionalmente, la F1 destina cerca al 30% de sus tierras para cultivos forrajeros que en la practica son utilizadas en la alimentacion de vacunos de leche

Cuadro 2 Posesion y Uso de Tierras en Unidades Familiares de San José Llanga, Provincia Aroma, Departamento de La Paz

TIERRAS (ha)	FAMILIA 1	FAMILIA 2	FAMILIA 3	FAMILIA 4	FAMILIA 5
AGRICOLAS [a]	1 75	1 25	3 25	0 75	4 00
FORRAJERAS [b]					
Forraje	2 00	0 75	1 00	2 50	1 00
Alfalfa	5 00	0 25	0 50	3 00	3 00
CANAPAS [c]					
Gramadales	3 00	0 50	0 00	5 00	8 00
Yahuaras	3 00	2 50	2 00	10 0	1 00
P'orkeales	1 00	0 50	0 00	3 50	1 35
Chillihuares	0 00	0 00	10 0	0 25	0 90
CADES [d]	7 00	9 00	60 0	95 0	30 0
T O T A L	22 75	14 75	74 95	120 0	47 9

a = Tierras utilizadas para cultivos agricolas como papa quinua trigo cebada y haba **b** = tierras destinadas para cultivos forrajeros **c** = praderas nativas destinadas para pastoreo con variada superficie composicion botanica y condicion y **d** = campos agricolas en descanso

3 Composicion de los rebaños

Considerando que las tierras de CANAPAS y CADES en San Jose Llanga mayormente son utilizadas para pastoreo exclusivo de ovinos y complementariamente para vacunos, el tamaño de los rebaños en cada familia es muy heterogeneo Por logica, en la practica, la familia con mayor posesion de estas tierras tiene la opcion de tener tambien mayor numero de ovinos Es decir, las F3, F4 y F5 que cuentan respectivamente con superficies considerables de gramadales [1] pajonales de yahuaras [2] y chillihuares [3] deberian tener mas ovinos

Los datos sobre la composicion, principalmente de los rebaños de ovinos (Cuadro 3), revelan una variabilidad notable en la proporcion entre animales adultos y crias, asi como animales mestizados y criollos, y la posesion de estos como propios o ajenos Estas variaciones se deben a varios factores, entre ellos a las diferentes epocas de paricion, las estrategias distintas de comercializacion de las crias, las cuales son definidas por las necesidades del hogar y el grado de mejora genetica de los rebaños

En las diferentes familias se aprecia un elevado grado de mestizaje, hecho verificable en las crias menores a un año que fluctuan entre <20 y >30 cabezas Estas fluctuaciones estan directamente relacionadas a la posesion de mayor numero de madres adultas mestizadas Solamente las F2 y F4 poseen respectivamente 18 y 19 animales adultos criollos, los mismos durante el periodo de estudio aportaron 9 y 6 crias criollas

---

1/ Tipo de pradera con predominancia de las graminoides Distichlis humilis y Muhlenbergia fastigiata y localmente conocidas como Gramadales 2/ tipo de pradera con predominancia de la Festuca dolichophylla que autoctonamente se conoce como Chillihua y 3/ tipo de pradera con predominancia de la Nasella pubiflora y Stipa spp y localmente conocidas como Yahuaras

Cuadro 3 Composicion de los Rebaños en Unidades Familiares de San Jose Llanga, Provincia Aroma, Departamento de La Paz

FAMILIAS	B O V I N O S						O V I N O S						ASNOS
	<1 año		>1 año		P	A	<1 año		>1año		P	A	
	M	C	M	C			M	C	M	C			
F1	0	0	3	0	5	0	22	5	85	0	103	9	2
F2	3	0	2	1	6	0	12	9	5	18	21	15	2
F3	1	0	2	0	2	1	38	0	45	3	74	12	1
F4	2	0	2	2	6	0	18	6	53	19	87	19	2
F5	3	0	3	2	6	2	23	0	63	1	74	12	1

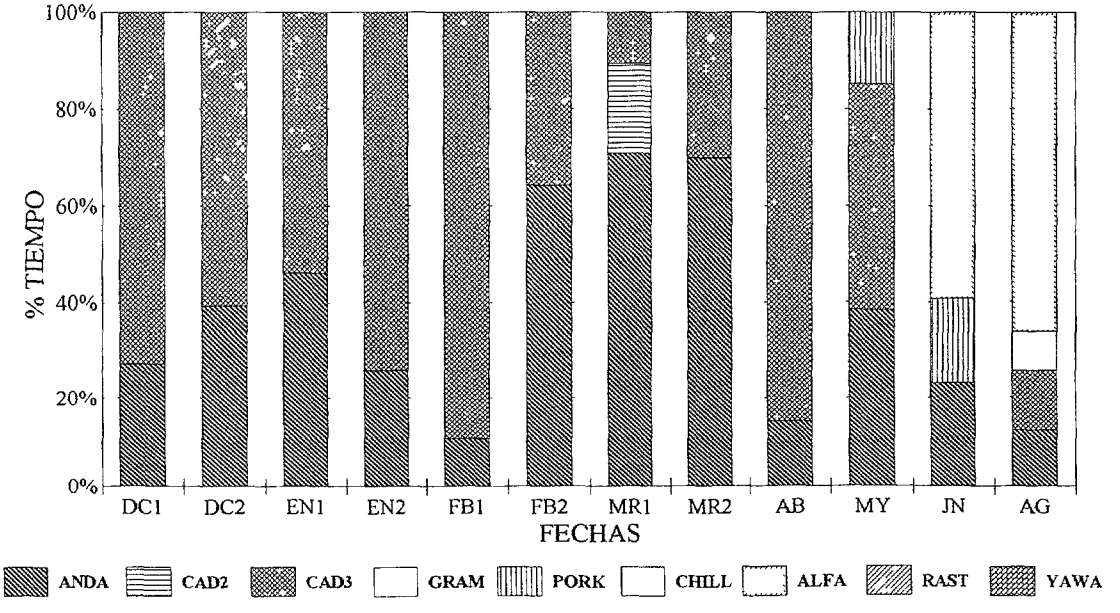
M = Mejorado, C = Criollo, P = Propio y A = Ajeno (al partir)

Como ovinos propios la F1 es la que tiene el mayor numero de cabezas (103) y tambien la que maneja el menor numero de cabezas al partir (9) Las otras familias, excepto la F2 (21 cabezas), poseen en un rango de 74 a 87 cabezas como propios y entre 12 a 19 (cerca al 20%) como ajenos La F2 es la unica que maneja mayor al 40% de ovinos al partir En vacunos, tanto crias como adultos priman animales mejorados, existiendo proporciones menores de criollos El total de estos animales por familia fluctua entre 3 y 8, correspondiendo el menor numero de cabezas a la F3 (3) y el mayor numero a la F5 (8)

Los asnos, que se crian con el unico fin de utilizarlos para transporte de faenas agricolas y ganaderas, existen en todas las familias Las F1, F2 y F4 poseen a 2 ejemplares y las F3 y F5 solamente a un ejemplar

Trayectorias y Estrategias de Pastoreo

Los rebaños de ovinos que fueron monitoreados cada dos dias en los meses de Diciembre, Enero, Febrero, Marzo, y por un dia en Abril y Agosto, arrojaron doce trayectorias diarias de pastoreo por familia con estrategias peculiares para cada rebaño y mes (Grafica 1)



Grafica 1 Trayectoria de Pastoreo de la Familia 1

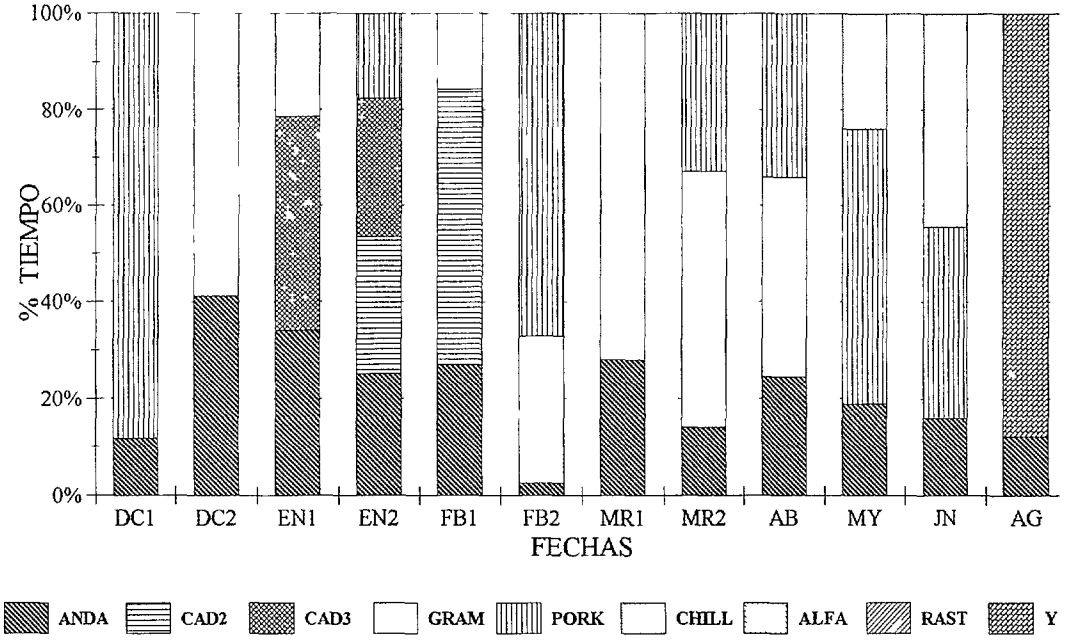
Durante la epoca humeda (Diciembre a Marzo) la F1 pastoreo su rebaño de ovejas mayormente en CADES mayores a 3 años con trayectorias de pastoreo en proporcion elevada de andanza de una parcela a otra Asi, en los meses de Febrero y Marzo las ovejas se encontraron en movimiento por mas del 60% del tiempo de pastoreo Durante la epoca de transicion (Junio a Agosto) el rebaño fue pastoreado en rastrojos de alfalfa y "porkeales" [4], lo que redujo considerablemente la proporcion del tiempo de movimiento entre tipos de vegetacion

La estrategia de pastoreo seguida por la F1 estuvo condicionada por un numero relativamente elevado de ovejas en su rebaño y la reducida disponibilidad de tierras (Cuadro 2), factores que inducieron a utilizar intensamente recursos de bajo valor forrajero como los CADES que son tierras privadas pero que fueron utilizadas como comunales La deficiencia forrajera de estas tierras fue contrarestada por lentas y largas trayectorias de pastoreo, traducida a una reduccion estrategica de la carga animal Ademas el pastoreo habil en tierras ajenas, tanto por la madre como por las hijas, posibilitaron reservar para la epoca seca sus limitadas areas de CANAPAS y pasturas

Las trayectorias de pastoreo de la F2 (Grafica 2) no exhibieron diferencias claras entre epocas del año, aunque el uso de CADES solo en Enero y el de pajonales de "yahuaras" en Agosto fueron notorios Los gramadales fueron utilizados mayormente durante la epoca humeda y los "p'horkeales" durante todos los meses menos en Agosto Los "chillihuares", fueron pastoreados durante Mayo y Junio

---

1/ Tipo de pradera con predominancia de *Calamagrostis curvula* que localmente se conoce como Porke



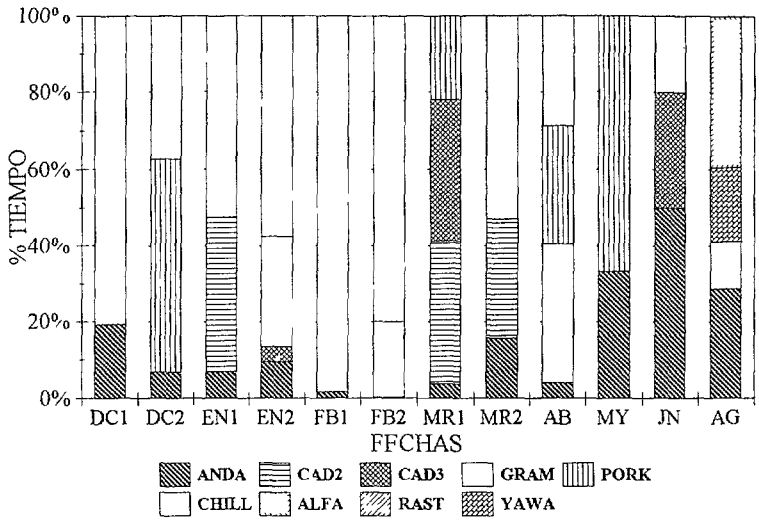
Grafica 2 Trayectoria de Pastoreo de la Familia 2

Las estrategias de pastoreo de la F2 por la tenencia de tierras con variados tipos de suelos se caracterizaron por el uso de un amplio espectro de comunidades vegetales donde predominaron los p'orkeales por estar parte de ellos adyacentes a la vivienda Factores como el tamaño pequeño del rebaño (21 adultos), tenencia de mejores tierras de pastoreo e hijos (<10 años) con escasa habilidad pastoril limitaron practicar la mayor parte de las estrategias de pastoreo en CADES ajenos Consecuentemente los tiempos de andanzas fueron bajos

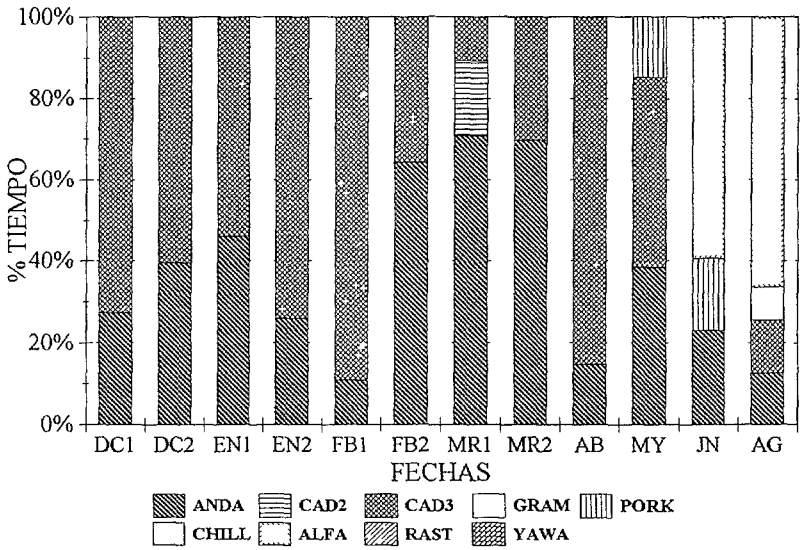
La F3, por factores como ubicacion de su vivienda proximo a un pastizal "chillihuar", rebaño relativamente reducido y limitaciones de mano de obra, pastoreo por periodos prolongados y desplazamientos reducidos este pastizal (Grafica 3) La escasez de mano de obra de esta familia fue compensada por la proximidad a la vivienda de otras comunidades vegetales con buen valor forrajero (*Ifp*=3 07) Ademas, favorecieron que sean pastoreadas por niños menores a 8 años durante el periodo de transicion (Mayo, Junio y Agosto) Sin embargo, esta baja disponibilidad de mano de obra implico mantener una carga animal baja (48 adultos) sobre la considerable extension de tierras poseidas (74 95 ha) En Agosto los alfalfares y "pajonales de yahuaras" fueron pronunciadamente pastoreados

La F4 utilizo "gramadales" durante todo el periodo de estudio porque parte de estos (5 ha) estan adyacentes a su vivienda (Grafica 4) Otros factores, como la edad (vejez) del pastor y predominancia de hijos con menos de 10 años que colaboran poco, limitaron la movilidad del rebaño En Enero, Febrero y Marzo los CADES mayores a 3 años fueron prolongadamente pastoreados y en Marzo los rastrojos de alfalfares, despues del ultimo corte Los CADES menores a 3 años fueron esporadicamente pastoreados en Diciembre y Marzo, y los "p'orkeales" en Diciembre, Enero, Marzo, Junio y Agosto

A partir de Mayo la diversidad de comunidades vegetales utilizadas destacaron notoriamente Las trayectorias de pastoreo involucraron dos tipos de vegetacion y, de Mayo a Agosto durante un dia, tres tipos de comunidades vegetales

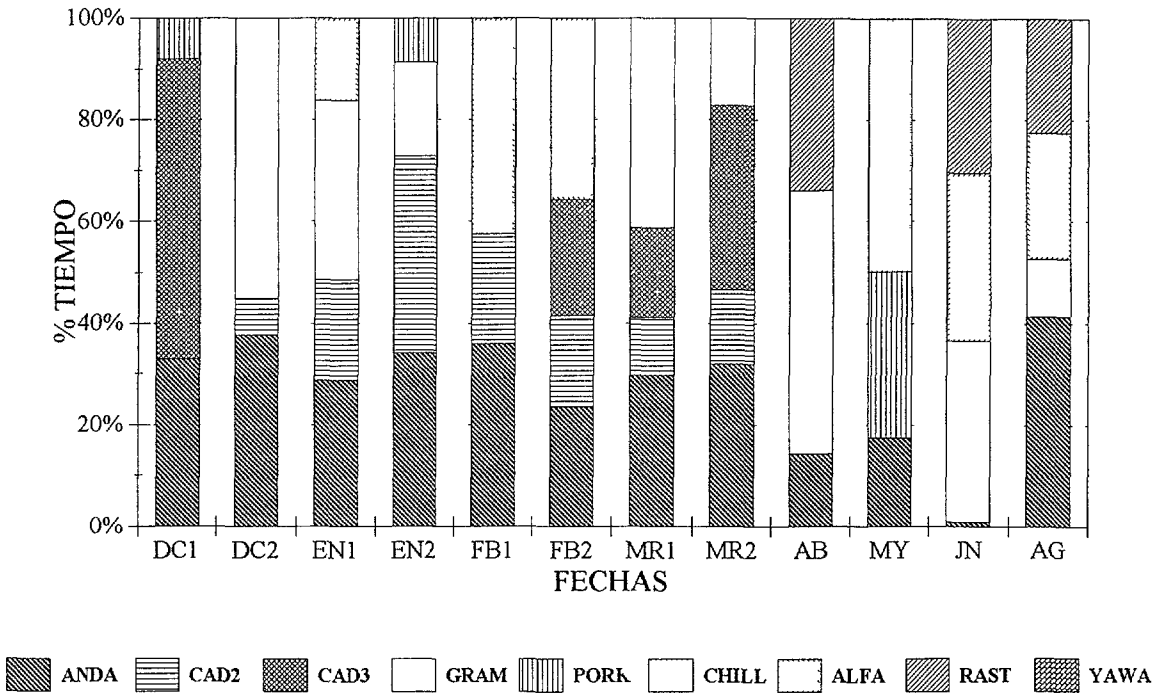


Grafica 3 Trayectoria de pastoreo de la Familia 3



Grafica 4 Trayectoria de pastoreo de la Familia 4

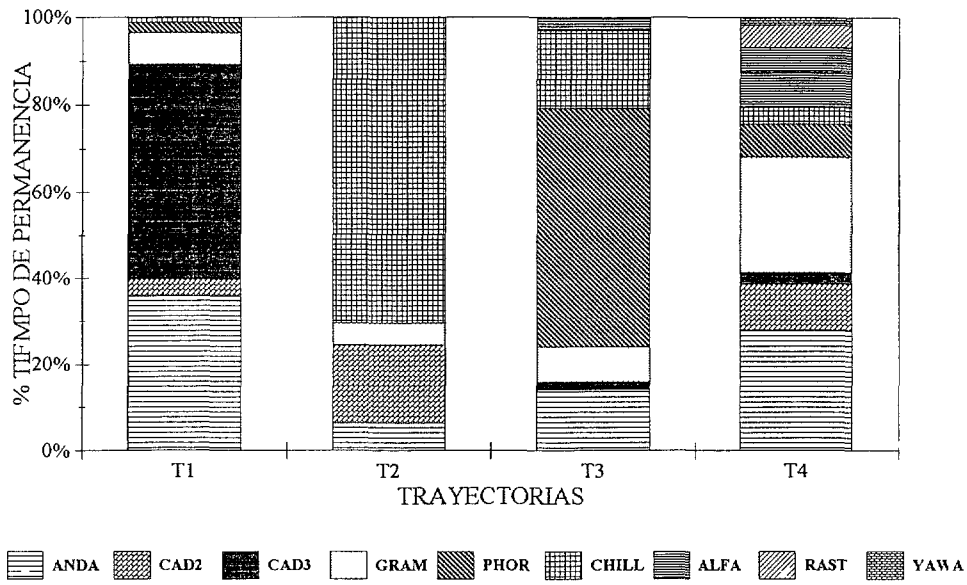
Las estrategias de pastoreo de la F5 (Grafica 5) fueron diferentes de las demas por el mayor uso dado a los alfalfares y la utilizacion acentuada de CADES menores a 2 años durante la epoca humeda (Diciembre a Marzo) y de "gramadales" durante los 8 meses por la proximidad a la vivienda En Junio y Agosto en gran parte alimentaron con rastrojos de cebada y alfalfa El uso frecuente de CADES menores a 2 años se atribuye a que la familia cultivo una superficie relativamente extensa de forrajeras anuales (5 ha)



Gráfica 5. Trayectoria de pastoreo de la Familia 5.

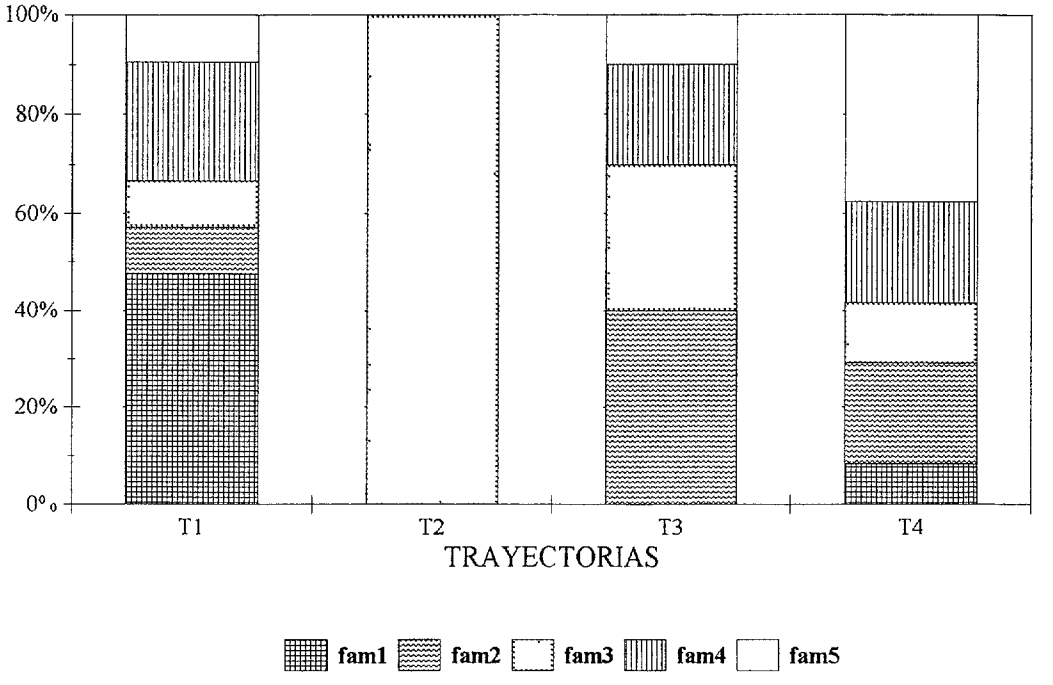
Tipologia de las Trayectorias de Pastoreo

Por analisis de conglomerados tipo "promedio k" (SYSTAT, 1992), utilizando las fechas de pastoreo como objetos y los porcentajes de tiempos de pastoreo en los diferentes tipos de vegetacion como atributos se identificaron 4 categorias de trayectorias de pastoreo utilizadas por las cinco familias durante la epoca humeda y la epoca de transicion (Grafica 6)



Gráfica 6 Trayectorias de Pastoreo Identificadas por el Análisis de Conglomerados en Comunidades Vegetales de San Jose Llanga

La trayectoria de pastoreo T1 (Grafica 7), fue observada en 21 de las 61 ocasiones Fue seguida mayormente por la F1 (48%) con desplazamientos relativamente largos y el pastoreo principalmente en CADES mayores a 3 años durante la epoca humeda en un 68% atribuible a la presencia efímera de especies forrajeras La preferencia por esta trayectoria de pastoreo ocurrio porque esta familia dispone de una limitada superficie de tierras y consecuentemente estuvo forzada a utilizar parcelas de terceras personas que generalmente tienen un bajo valor forrajero (*Ifp*=1 4) Por otra parte, los rebaños tuvieron desplazamientos largos favoreciendo a ejercer una menor carga animal porque el area pastoreado fue mayor



Grafica 7. Tipos de Trayectorias de Pastoreo por Análisis de Conglomerados Utilizados en Cinco Familias de San Jose LLanga

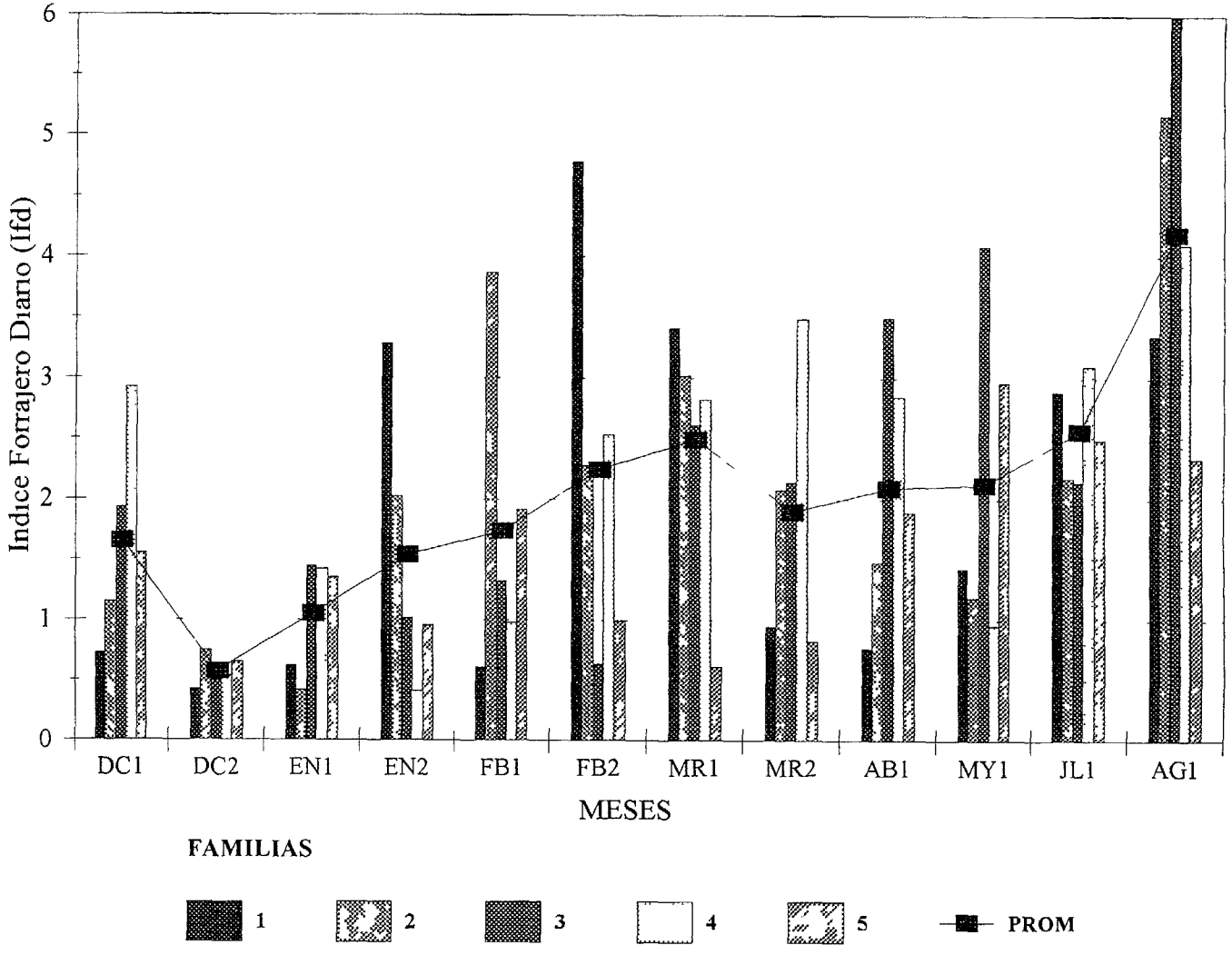
La T2, observada en solo cuatro ocasiones de un total de 60 observaciones, fue realizada unicamente por la F3 durante la epoca humeda (Diciembre a Marzo) Esta trayectoria vario de las demas por la permanencia del rebaño por mas de la mitad del periodo de pastoreo en un pastizal "chillihuar" Consecuentemente el desplazamiento fue minimo Ademas, la considerable extension de este tipo de vegetacion permitio a la familia aminorar sus serias limitaciones de mano de obra

La T3 se caraterizo por la permanencia de los rebaños por periodos largos en p'horkeales y pastoreos complementarios en areas de "chillihuares" La adyacencia uno al otro de ambos pastizales contribuyeron tambien a este comportamiento Esta trayectoria ocurrio en 10 oportunidades de las 60 observaciones hechas Como las viviendas estan proximas de "p'orkeales" y "chillihuares" fueron seguidas mayormente por las F4 (40%) y F3 (30%) De las 10 oportunidades con ***Ifd*** relativamente elevados, 6 (60%) fueron conducidas en la epoca de transicion, lo que explica que los "p'horkeales" y "chillihuares" durante esta epoca presentaron elevada cantidad de fitomasa por los efectos de inundacion en la temporada de lluvias

La T4 fue practicada por las 5 familias estudiadas Sin embargo, la F4 destaco con el 37%, seguidas por las F2 y F5 con un 21% de este tipo de trayectoria Otras caracteristicas resaltantes fueron el pastoreo intensivo en "gramadales" y el uso de diversos tipos de vegetacion como alfalfares, CADES menores a 2 años, "chillihuares" y rastrojos Esta trayectoria tambien se caracterizo por la practica de una trayectoria del 58% durante la epoca humeda y el 42% en la epoca de transicion

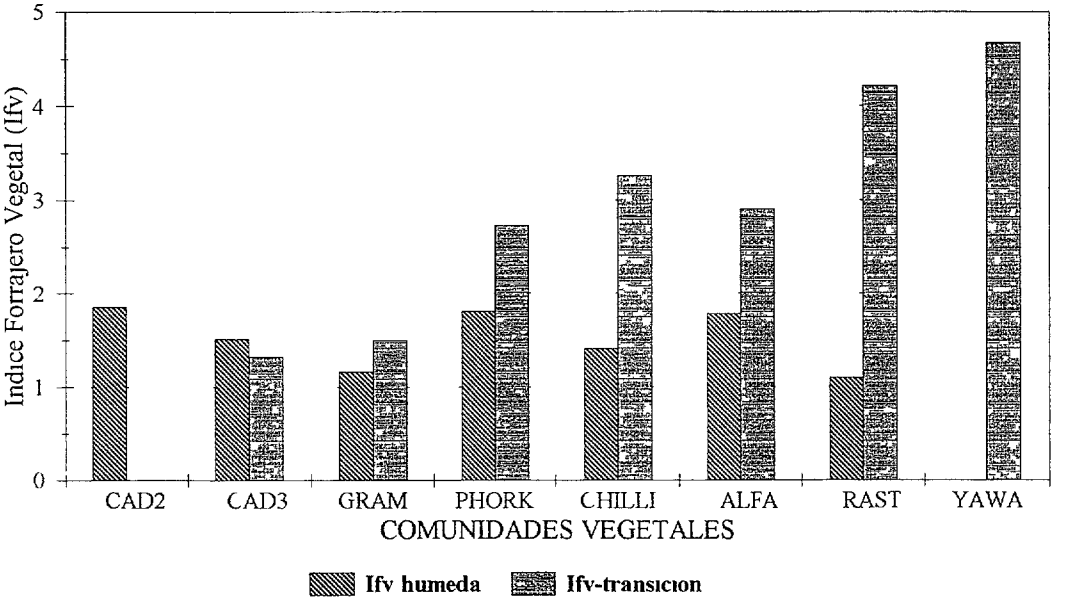
Indice Forrajero Diario (*Ifd*)

Para el periodo de estudio el Ifd fue determinado en base al valor forrajero de la composicion botanica y el tiempo de permanencia de los rebaños en los diferentes tipos de vegetacion Los valores de este indice para las trayectorias de pastoreo de las 5 familias se ilustran en la Grafica 8



Grafica 8 Indice Forrajero Diario en Cinco Familias (Ifd)

Los ***Ifd*** tienden a ser mas bajos a finales de Diciembre y principios de Enero con promedios para las 5 familias de 0 57 y 1 05 respectivamente Estos valores son significativamente menores (p>0 1) que los alcanzados desde la segunda quincena de Enero hasta el termino del estudio (Agosto) Estos bajos indices ocurrieron porque la acumulacion de biomasa en las parcelas pastoreadas aun fue bajo obligando a la mayoria de las familias a utilizar comunidades vegetales de bajo valor forrajero como los "gramadales" y CADES mayores a 3 años (Grafica 9)



Gráfica 9 Indice Forrajero por Comunidad Vegetal (Ifv)

Desde principios de Enero hasta mediados de Marzo el ***Ifd*** sufrio incrementos paulatinos Esto resulto porque las familias en todo este periodo utilizaron con mas frecuencia areas que hasta entonces estaban protegidas o en descanso Estas areas incluyeron los pastizales naturales (F2), pasturas de alfalfa (F5) y CADES menores a 2 años (F1, F3 y F4) En la segunda quincena de Marzo el Ifd sufrio una disminucion y hasta Mayo fue relativamente estable, volviendo a elevarse en Julio a 2 56 y en Agosto alcanzar su maximo valor de 4 19 Este incremento acentuado y estadisticamente significativo (P<0 05) coincidio con un incremento de pastoreos en alfalfares (F1, F3, F4 y F5) rastrojos de cebada y avena (F5), y uso intensivo de pastizales de "yahuaras" reservados

Pese a presentar ascensos paulatinos y regulares los promedios de los ***Ifd's*** a lo largo del periodo de estudio, se evidencio que estos entre las unidades familiares tuvieron comportamientos abruptos por la influencia de muchas variables dificiles de controlar en estudios de esta naturaleza Entre estas se encontraron las fiestas comunales, enfermedades y cambios de los pastores, requerimientos de mano de obra por actividades competitivas y severas condiciones climaticas entre otros

Factores Asociados al Indice Diario de Pastoreo

Un analisis de regresion lineal multiple permitio identificar y cuantificar los efectos de factores sobre el ***Ifd*** Estos por ser variables incontrolables propios de este tipo de estudios fueron considerados con un grado de tolerancia superior a 0 80 (p<0 2), probabilidad que se uso para generar el siguiente modelo lineal

$$\mathbf{Ifd = 2\ 491 + 0\ 593(adultos) - 0\ 793\ (humeda) - 0\ 120\ (gram) + e_i}$$

Donde "adultos" significa pastores de edad superior a 15 años, "humeda" es la epoca, "gram" la superficie del pastizal gramadal y "e" error de los factores Las dos primeras variables (adultos y humeda) asumieron valores de "1" (si) o "0" (no)

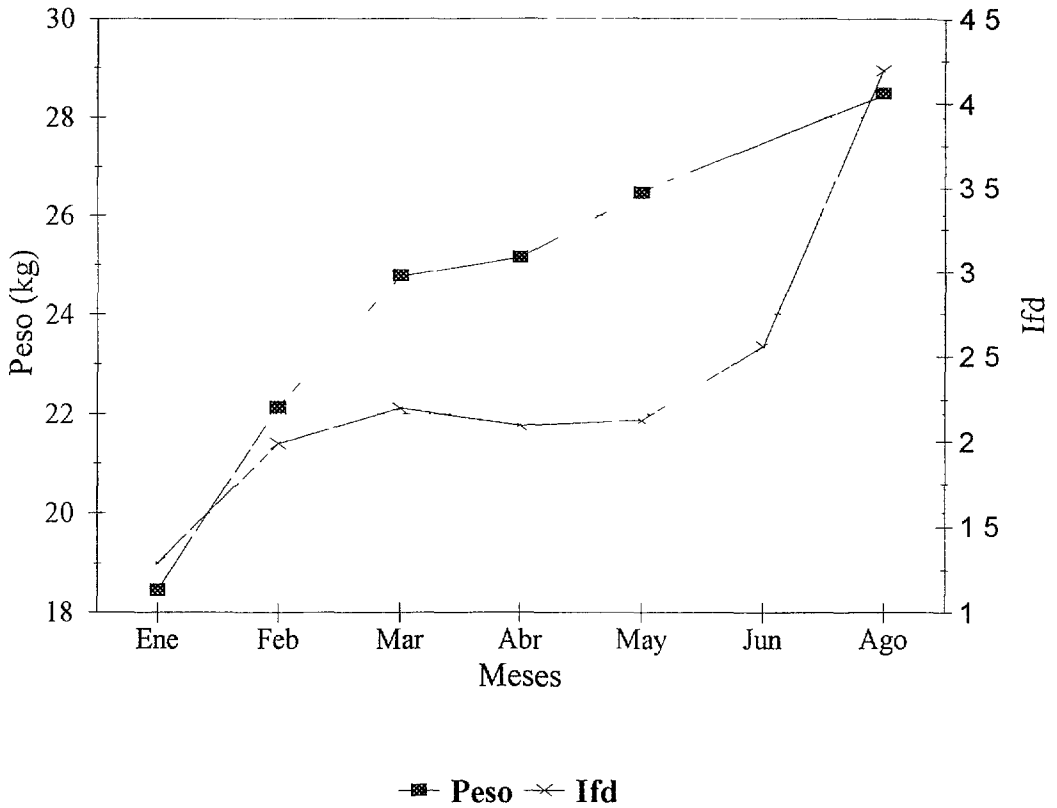
Bajo este marco, el modelo fue significativo (p=0 004) pero con coeficiente de determinacion relativamente bajo (R^2=0 209) Es decir, que el modelo solamente explica el 20 9% de variabilidad en el ***Ifd***, el restante porcentaje estaria definido por factores que no fueron cuantificados como la presencia de granizadas, vientos fuertes y encharcamientos, estado de salud, buena voluntad y habilidad pastoril de los pastores

El coeficiente de regresion positivo (0 593) asociado a la variable "adultos" significa que el pastoreo del rebaño fue conducido por pastores adultos experimentados elevando asi el ***Ifd*** Contrariamente, el coeficiente de regresion negativo (-0 793) asociado a la variable "humeda" indica que el pastoreo durante la epoca de lluvias arrojo indices de pastoreo bajos respecto a la epoca de transicion El coeficiente de regresion negativo (-0 120) asociado a la superficie de "gramadales" significa que la tenencia aledaña a la vivienda de este tipo de pastizales origino una utilizacion intensa de estos, cuyos aportes bajos en cantidad y calidad de forraje tendieron a reducir el ***Ifd***

Relacion del *Ifd* con la Ganancia de Peso Vivo

Los cambios de pesos vivos promedios de corderos relacionados con el ***Ifd*** tuvieron comportamientos semejantes a lo largo del periodo monitoreado (Grafica 10)

En Enero, pese a ocurrir un bajo ***Ifd***, los animales lograron satisfacer sus requerimientos nutricionales hasta presentar ganancias acentuadas (Enero a Marzo) por encontrarse en una fase de recuperacion y los efectos de la estacion seca del año anterior La tendencia ascendente del peso hasta Agosto coincidio con el comportamiento del ***Ifd***



Gráfica 10 Relación del Idf con la Ganancia de Peso Vivo de Ovinos

La estrecha relacion entre el ***Ifd*** y la ganancia de peso de los corderos pertenecientes a las 5 familias biologicamente es justificable porque el ***Ifd*** desarrollado refleja razonablemente el valor del forraje ofertado a los rebaños Esta situacion permitio aun ganar pesos a los ovinos hasta Agosto (4 meses despues del final de la estacion humeda), lo que evidencia irrefutablemente la racionalidad de las estrategias de pastoreo utilizadas en la comunidad de San Jose Llanga

CONCLUSIONES

Segun los resultados obtenidos, se pueden establecer las siguientes conclusiones

1 Las estrategias y trayectorias de pastoreo practicadas entre las familias difieren principalmente por efectos de los factores de produccion como la mano de obra y la disponibilidad de tierras de pastoreo A la vez, estan asociadas a las caracteristicas del recurso base de praderas, particularidades de las familias, recursos productivos, disponibilidad de dias entre otras

2 Las tierras de bajo valor forrajero como los CADES menores a 3 años son utilizadas como tierras comunales de pastoreo por familias de escasas tierras Nutricionalmente satisfacen a sus rebaños de ovinos que son relativamente grandes pero con mayor disponibilidad de mano de obra deben ejercer un control riguroso a fin de evitar disturbios a parcelas cultivadas Contrariamente, familias con tierras relativamente extensas son incapaces de utilizar todos estos recursos por la baja disponibilidad de mano de obra, por lo que desarrollan practicas pobres de estrategias y trayectorias de pastoreo

3 Para el periodo de estudio la habilidad del pastor permitio ajustar la produccion animal a la disponibilidad de los recursos forrajeros Consecuentemente las familias siguieron trayectorias de pastoreo semejantes entre las familias sin diferencias significativas en ***Ifd*** y ganancias de peso vivo Sin embargo, este razonamiento no debe ser extrapolado para el periodo no estudiado de Septiembre a Noviembre

4 El pastoreo de menos calidad (< ***Ifd***) pero con requerimientos nutricionales satisfechos y ganancias de pesos ocurrio a principios de la epoca humeda (Diciembre y Enero) Estos son atribuibles a la utilizacion preferencial e intensa de "gramadales" y otras areas no inundadizas cercanas a las viviendas y CADES mayores a 3 años con especies anuales de alto valor forrajero Contrario a lo esperado, los valores mas altos del ***Ifd*** acompañados por incrementos pronunciados de pesos en los corderos ocurrieron en Agosto debido a usos de rastrojos de cultivos forrajeros y pastizales de alta calidad como los "pajonales de yahuaras"

5 Las trayectorias y estrategias de pastoreo practicadas revelan que los agropastores de San Jose Llanga poseen un elevado conocimiento en el manejo de sus ovinos Mantienen a estos en excelentes condiciones corporales hasta Agosto aptos para enfrentar el periodo mas critico del año de Septiembre a Noviembre Estos resultados impresionantes contradicen los postulados erraticos de que en el Altiplano Central se practican sistemas agropastoriles ineficientes

6 Finalmente, la alta eficiencia con que son utilizados los factores de produccion en el pastoreo de ovinos indica que los incrementos productivos de estos no pueden lograrse con cambios en los sistemas de pastoreo, sino con incrementos de recursos forrajeros y la introduccion de tecnologias diseñadas que minimicen el uso adicional de la mano de obra

BIBLIOGRAFIA

ABEL, N y P BLAIKIE 1989 Land degradation, stocking rates and conservation policies for the communal rangelands of Botswana and Zimbabwe Journal, Land Degradation and Rehabilitation 1 101-123 Also published as Pastoral Development Network No 29a London Overseas Development Institute (ODI)

ALZERRECA, H 1992 Produccion y Utilizacion de los Pastizales de la Zona Andina de Bolivia Red de Pastizales Altoandinos/Insitituto Boliviano de Tecnologia Agropecuaria (REPAAN/IBTA) La Paz, Bolivia 146p

ALZERRECA, H y D GENIN 1992 Los sistemas ganaderos de lazona andina boliviana Del concepto a una caracterizacion Convenio IBTA/ORSTOM "Dinamica de los Sistemas de Produccion" Boletin informativo 5 18-20 La Paz, Bolivia

ALZERRECA, H y B JEREZ 1989 Analisis y propuestas para el manejo de praderas nativas pasturas y ganaderia en la comunidad de Japo UMSS AGRUCO Serie tecnica No 20 Cochabamba, Bolivia 37p

ALZERRECA, H y R LARA 1981 Inventario de una pradera nativa en Ulla Ulla Altiplano Norte de Bolivia Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios, Instituto Nacional de Fomento Lanero, Direccion de Infraestructura Agricola y Social La Paz, Bolivia 25p

ALZERRECA, H 1975 Evaluacion de la pradera nativa en el Altiplano Central de Bolivia Tesis Ing Agr UMSS Facultad de Ciencias Agricolas y Pecuarias "Martin Cardenas" Cochabamba, Bolivia 81p

BEGON M , J L HARPER y C R TOWNSEND 1990 Ecology Blackwell Scientific Publications pp 624-647

BEMENT, R E 1969 A stocking rate guide for beef production on bluegrama range J Range Management 22 83-86

BONHAM C D 1989 Measurements for Terrestrial Vegetation A Wiley-Interscience Publication JOHN WILEY & SONS INC Fort Collins Colorado 338p

BONHAM C D , L L LARSON and A M MORRISON 1980 A Survey of Techniques for Measurement of Herbaceous and Shrub Production, Cover and Diversity on Coal Lands in the West Office of Surface Mining, Region V January 1980

CALA, E y C JETTE 1994 El sistema de tenencia de tierras en la comunidad de San Jose Llanga,Provincia Aroma del Departamento de La Paz Tesis Lic Universidad Mayor San Andres La Paz, Bolivia

CENTRO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIONES PARA EL DESARROLLO/INSTITUTO BOLIVIANO DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA (CIID-CANADA/IBTA) 1992 Analisis de la informacion secundaria del Altiplano Central La Paz, Bolivia pp 35-36

DAUBENMIRE, R 1968 Plant communities a textbook of plant synecology New York Harper and Row pp 300

DYKSTERHUIS, E J 1949 Condition and management of rangeland based on quantitative ecology Journals of Range Management 2 104-115

HEITSCHMIDT, R K and C A TAYLOR 1991 Livestock production, In R K Heitschmidt and J W Stuth, Grazing Management an ecological perspective Timber Press, Portland, Oregon

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA-OFICINA REGIONAL PARA AMERICA LATINA Y EL CARIBE (INTA-ORLAC) 1986 Principios de Manejo de Praderas Naturales Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuaria (INTA), Buenos Aires, Argentina y Oficina Regional de la FAO para America Latina y el Caribe Santiago de Chile 356p

MARTIN, M 1980 Metodo estimativo para determinar produccion de forraje In Manual de Metodos de Muestreo de Vegetacion A Mendoza y L Fierro, Editores Mexico Instituto Nacional de Investigacion Pecuaria-Secretaria de Agricultura y Recursos Hidraulicos (INIP-SARH) Vol 1 No 1 Serie Tecnico Cientifica pp 46-51

MASSY, N 1994 Mapeo y caracterizacion de campos nativos de pastoreo del Canton San Jose Llanga Provincia Aroma, La Paz Tesis Ing Agr Universidad Tecnica de Oruro Facultad de Ciencias Agricolas y Pecuarias Oruro, Bolivia 99p

ORCASBERRO, R 1981 Engorde intensivo de borregos en praderas cultivadas In "Primer Nacional sobre Produccion de Ovinos y Caprinos" Facultad de Estudios Superiores Cuautitlan Univ Nacional Autonoma de Mexico y Secretaria de Agricultuta y Recursos Hidraulicos (SARH) Mexico Mesetep Edo de Mexico 27-31 de julio de 1981

ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACION Y LA AGRICULTURA Y ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA EDUCACION CIENCIA Y CULTURA (FAO/UNESCO) 1990 Mapa Mundial de Suelos Informe sobre Recursos Mundiales de Suelos # 60 Centro Internacional de Referencia e Informacion de Suelos Roma, Italia p 142

QUEIROZ, J 1993 Land degradation in Botswana Myth or reality? Pastoral Development Network Paper 35B, Overseas Development Institute (ODI), London

QUEIROZ, J 1994 Range degradation in Boswana the beat goes on Pastoral Development Network, Newsletter, September 36, July 1994 Overseas Development Institute (ODI)

SANDFORD, S 1983 Management of pastoral development in the trird world Overseas Development Institute (ODI), London

RODRIGUEZ, T y A CARDOZO 1989 Situacion Actual de la Produccion Ganadera en la Zona Andina de Bolivia Programa Campesino de Desarrollo-Union Nacional de Instituciones de Trabajo y Accion Social (PROCADE-UNITAS) La Paz, Bolivia 99p

STODDARD, L A , A D SMITH and T W BOX 1975 Range Management McGraw-Hill, New York

SYSTAT For Windows 1992 Statistics, Version 5 Edition SYSTAT, Inc , Evanston, IL 750 p

TICHIT, M 1991 Los camelidos en Bolivia Fundacion para Alternativas de Desarrollo (FADES) Edit EDOBOL La Paz, Bolivia

VALLENTINE, J F 1990 Grazing Management Academic Press, San Diego