

SISTEMAS DE CRIANZA EXTENSIVA EN EL ALTIPLANO BOLIVIANO

Didier GENIN (1)

INTRODUCCION

La actividad ganadera juega un papel fundamental en la economía de los pequeños productores del altiplano boliviano. Toma formas variadas en lo que concierne la importancia que tiene en el sistema de producción, las especies animales criadas (ovinos, bovinos, llamas, alpacas), la naturaleza de los recursos forrajeros aprovechados (praderas nativas, cultivos forrajeros, tierras en descanso, recursos lacustres, halófitas, etc...), las producciones (carne, fibra, tracción, estiércol) o el tipo de manejo de los animales.

Esta diversidad traduce diferentes estrategias de parte de los campesinos en cuanto al manejo de la actividad pecuaria, en función de las limitantes del entorno ecológico y socioeconómico en el cual se desempeñan y de sus objetivos propios.

Este programa de investigación, que se inició en Septiembre 1991, tiene por objetivo caracterizar el funcionamiento de sistemas de crianza en condiciones campesinas, a partir del análisis de las relaciones dinámicas que existen entre el Hombre, los animales y los recursos forrajeros, para identificar eventuales "cuellos de botella" y plantear alternativas de manejo más adaptadas a la realidad campesina. Asocia investigación básica - modelización del comportamiento alimenticio, recolección de referencias técnicas no disponibles - y aplicada - diagnóstico de la ganadería campesina, búsqueda de alternativas de manejo (esencialmente relacionadas con la alimentación animal), y análisis prospectiva de evoluciones posibles de los sistemas de producción.

Se ubica desde el principio en un marco interdisciplinario, tratando de cruzar informaciones de diferentes índoles. El marco metodológico general que sigue este programa de investigación está presentado en el documento "Los sistemas ganaderos de la zona andina boliviana:

na: del concepto a una caracterización" (Alzereca y Genin, 1992).

Dos situaciones representativas del altiplano fueron seleccionadas:

- Un sistema pastoril camélidos-ovinos en la Provincia Sajama del Departamento de Oruro, en condiciones áridas,
- Un sistema agropastoril en la Provincia Aroma del Departamento de La Paz, con una crianza mixta ovinos-bovinos, característico del altiplano semi-árido.

SISTEMA PASTORIL

La investigación se realiza en Turco, en el occidente orureño con una precipitación anual del orden de 300 mm y más de 250 días de heladas por año. La agricultura es marginal y la crianza de camélidos y ovinos, únicamente con recursos forrajeros nativos constituye la base de los sistemas de producción.

Biogeográficamente, Turco reúne en una superficie relativamente restringida (200.000 ha.) todas las características del altiplano boliviano: una pampa ubicada a 3.800 msnm atravesada por pequeñas cadenas intra-altiplánicas conformando zonas de ladera y de serranía. Esta topografía promueve el desarrollo de una vegetación diversa: formaciones arbustivas, pajonales, bofedales y gramadales.

En una primera fase de caracterización del sistema, se iniciaron varios trabajos de investigación temáticos, como lo resume la figura 1.

Estos temas pueden ser agrupados en dos grandes rubros:

- las prácticas de los campesinos en relación con la actividad pecuaria
- las interacciones animales recursos forrajeros.

En una segunda fase, se planteó la búsqueda, la prueba y el análisis de factibilidad de una alternativa tecnológica en cuanto a la alimentación del ganado, adaptada a las condiciones de producción de la zona.

(1) Doctor Zootecnia, investigador ORSTOM.

1) Las prácticas ganaderas

1.1.- La asociación camélidos-ovinos

Los rebaños pluriespecíficos son generalizados en el área de estudio, pero la asociación abarca situaciones contrastadas: los números de cabezas de llamas, ovinos y eventualmente alpacas son muy heterogéneos de una unidad de producción a otra, los cuales confieren al hato familiar una estructura particular.

Se realizó una encuesta con 93 ganaderos de la zona de Turco para tratar de identificar cuales son los factores que afectan la estructura de los hatos familiares. Este trabajo es parte de una problemática más amplia alrededor de la pregunta: qué especie animal (o combinación de especies) criar en el altiplano árido?. Esta problemática surge de una preocupación constante de los campesinos para ajustar su producción a objetivos muchas veces no claramente definidos. Además, existen opiniones muy marcadas de parte de algunas instituciones para la promoción de un mayor desarrollo de tal o tal especie animal, sin que estas estén bien fundamentadas científicamente.

Los resultados están presentados y analizados por Tichit (1993) y Tichit y Genin (1994). La tipología de estructura elaborada muestra que existe una relación estrecha entre la estructura de los hatos familiares y la naturaleza de los recursos forrajeros, el tamaño total de la unidad de producción y, en algunos casos, la historia de la comunidad. La pampa pajonal es valorizada en primer lugar por llamas, el pajonal de altura por llamas machos, si existe bofedal, casi automáticamente se encuentran alpacas, mientras que las zonas de laderas, debido esencialmente al tamaño reducido de las unidades de producción y a una mayor diversidad de formaciones vegetales, están más valorizadas por ovinos, al igual que las zonas de pampa tholar.

Las variables socio-económicas, como la disponibilidad de mano de obra, no aparecieron como determinantes de la estructura de los hatos familiares. Sin embargo, la estructura de la familia, en particular el número de hijos y su grado de escolarización, parece jugar un papel importante en la tendencia a criar una u otra especie. Esto se relaciona a las funciones que tienen llamas y ovinos dentro del sistema de producción (Tichit, 1993).

Cabe mencionar que estas estructuras de los hatos no son fijas: varían en función de los ajustes tácticos y estratégicos que hace el jefe de familia durante su "ciclo de vida".

1.2.- Prácticas de alimentación

Dado el carácter extensivo de estos sistemas, las prácticas de alimentación están muy ligadas a las interacciones entre los animales al pastoreo y la vegetación, interacciones que serán analizadas en el capítulo 2.

El manejo de las dos especies animales en rebaños separados permite un mejor aprovechamiento de la diversidad de sitios de pastoreo presentes en la unidad de producción. Llamas y ovinos, si bien utilizan globalmente el mismo territorio, explotan zonas y tipos de plantas diferentes, lo cual hace que la presión de pastoreo sea repartida sobre un mayor número de especies vegetales.

1.3.- Prácticas de reproducción

Las actividades de reproducción son objeto de un fuerte control. Existen variaciones en cuanto a su manejo (empadre controlado o natural en llamas, casi siempre natural en ovinos pero con separación de los machos durante una parte del año. Los resultados de reproducción son relativamente bajos en llamas (cuadro 1) (Tichit, 1993, para datos más detallados).

Cuadro 1: Tasa de natalidad (TN en %) en llamas y ovinos en la zona de Turco (Tichit, 1993)

	Serranía	Ladera	Pampa tholar	Pampa pajonal
Llama (D E)	41 (11)	44 (18)	40 (15)	35 (13)
Ovino (D E)	83 (19)	85 (18)	83 (21)	76 (20)

TN: número de crías nacidas sobre número de hembras reproductoras.

1.4.- La interrelación entre el pastor y el ganado en la sociedad pastoril aymara.

Llanque (1993) realizó en Turco un estudio de la ganadería, tratando de ligar el enten-

dimiento del funcionamiento de los sistemas de crianza con la ideología de los campesinos, basada en la cosmovisión aymara. En particular, muestra que prácticas técnicas y prácticas rituales están integradas por el campesino para manejar su actividad productiva.

2) Las Interacciones animales-vegetación nativa

Las capacidades que tienen la llama y la oveja para aprovechar los recursos forrajeros disponibles en el territorio de pastoreo tienen una especial importancia para la productividad de estos sistemas, dado que los animales en ninguna circunstancia están complementados.

Se realizó una serie de estudios para caracterizar las potencialidades productivas y de aprovechamiento del medio en llamas y ovinos.

2.1.- Comportamiento alimenticio

El comportamiento alimenticio de los animales al pastoreo es uno de los factores que conducen a la producción animal. Se cuantificó mensualmente durante un ciclo anual la composición botánica de la dieta de llamas y ovinos en una unidad de producción presentando recursos forrajeros diversificados (Villca, 1993).

Los resultados muestran que la estructura del sistema de crianza que se encuentra en la zona, de tipo mixto camélidos-ovinos, permite un mejor uso de los recursos forrajeros disponibles, debido a una cierta complementariedad en el comportamiento alimenticio de llamas y ovinos. En efecto se pudo mostrar, mediante un análisis canónico discriminante, que la composición botánica de las dietas de llamas y ovinos son significativamente diferentes y que no existe sobreposición entre ellas a lo largo del año (Genin *et al.*, 1994).

2.2.- Composición química y digestibilidad

Paralelamente a los estudios de comportamiento alimenticio, se realizaron análisis bromatológicos de los forrajes consumidos para poder evaluar la calidad forrajera, y su variación durante el ciclo anual de las plantas nativas (Abasto, 1993).

Además unas pruebas de digestibilidad in situ en llamas y ovinos fueron realizadas en los diez forrajes nativos más consumidos (período

seco y húmedo). Los resultados muestran una clara superioridad de la llama para digerir los forrajes (Cuadro 2). Las diferencias en los coeficientes de digestibilidad varían de 1.2% a más de 42% en favor de la llama. De manera general las diferencias son mucho más marcadas cuando la digestibilidad es baja, es decir que la llama es más apta a digerir los forrajes toscos que los ovinos.

2.3.- Balances nutricionales.

El cálculo de la energía metabolizable consumida por los animales al pastoreo se realizó mediante la relación entre la EM y la materia orgánica digestible (MOD) Propuesta por Morgan (1974):

$$EM \text{ (Kcal)} = MOD \text{ (g)} * 4.4 \text{ Kcal/g} * 0.82$$

El consumo diario total ha sido estimado a 2.5% y 1.5% de peso vivo en ovinos y llamas respectivamente (San Martín y Bryant, 1987; Villca, 1993; Alvarez, 1993), es decir para ovinos de 20 kg de peso vivo y llamas de 90 kg, un consumo de 0.5 y 1.4 kg MS/día, respectivamente.

Los requerimientos de EM en llamas están siempre satisfechos por las dietas seleccionadas en período húmedo y seco (132% y 104% de los requerimientos, respectivamente), mientras que la dieta de ovinos presenta un déficit energético en período seco (76% de los requerimientos) (figura 2)

Los datos referentes a nutrición proteica están en proceso de análisis, pero parecen mostrar que existen graves deficiencias en período seco.

3) Tratamiento químico de forrajes nativos: Una alternativa para la alimentación animal?

La alimentación es tal vez el primer factor limitante de la productividad de los sistemas pecuarios de la zona de Turco. La calidad de la dieta consumida por los animales al pastoreo en período seco no permite cubrir sus requerimientos nutricionales. Dadas las condiciones ecológicas y socio-económicas de la zona, el margen de acción para resolver este problema es muy estrecho.

La opción que investigamos es el uso y tratamiento de la paja brava con hidróxido de

sodio, urea y carbohidratos solubles (melaza o chancaca).

Los resultados preliminares muestran que el tratamiento con hidróxido de sodio permite incrementar la digestibilidad in situ de la paja brava en llamas en un 33%, mientras que el tratamiento con urea necesita adicionar carbohidratos solubles (melaza o chancaca) para tener un efecto favorable sobre la digestibilidad (fig. 3).

SISTEMA AGROPASTORIL

La investigación se realiza en Pumani y Vituyu Ayo-Ayo, en la Provincia Aroma del Depto. de La Paz, y está en completa articulación con los trabajos de D. Hervé (agronomo) y G. Riviere (antropólogo). Se trata de comunidades agropastoriles tradicionales que asocian manejo individual y colectivo de las tierras. La actividad es de tipo agropecuario, con cultivos (esencialmente papa y quinua para la alimentación humana y cebada para el ganado) y crianza de bovinos y ovinos principalmente. La estructura de las unidades de producción es diversa.

El objetivo global es identificar y caracterizar el subsistema de producción pecuaria y su interrelación con la actividad agrícola, poniendo énfasis en el manejo de la alimentación del hato familiar. Se piensa que existen diferentes estrategias de parte de los campesinos en cuanto al manejo de la alimentación de sus hatos según sus disponibilidades cuantitativas y cualitativas de los recursos forrajeros, y esas van a condicionar las posibilidades de innovaciones técnicas.

A contrario de los sistemas pastoriles de la zona cordillerana, en donde son las aptitudes de los animales para aprovechar la vegetación nativa que condicionan la producción, en la zona agropastoril, las prácticas ganaderas son el punto clave del funcionamiento del sistema y condicionan su productividad.

1) Lazos entre agricultura y ganadería

En los Andes, agricultura y ganadería tienen, dentro de una misma unidad de producción familiar, lazos muy estrechos, y se conciben de manera holística por parte de los campesinos. Su complementariedad es el lema generalizado para justificar su asociación en la actividad productiva. Los cultivos —papa, quinua y cebada— tienen por función principal de asegurar la auto-subsistencia de la familia y

parte de la alimentación animal; el ganado juega papeles diversificados tales como fuente de alimentación (carne, leche), de capitalización (sobre todo bovinos), caja de tesorería para las necesidades monetarias corrientes de la familia, fuerza de tracción y transporte, y producción de fertilizantes para los cultivos. La asociación entre agricultura y ganadería es también una forma de utilizar la totalidad del territorio disponible a nivel de una comunidad campesina y asegurar su reproducción, dada la baja entrada de insumos exteriores al sistema.

Un análisis factorial de correspondencias (AFC) fue realizado a partir de los datos referentes a una encuesta de estructura de 82 unidades de producción (UdP) de la comunidad de Pumani (Fernández, 1994). Las variables recolectadas abarcan estimaciones de superficies cultivadas, tenencia de animales, ubicación de las UdP y mano de obra disponible. Los resultados muestran una fuerte relación positiva entre las superficies cultivadas en papa y quinua y la tenencia de ganado. Se observa también, una diferenciación de la estructura de los rebaños (N° de bovinos y N° de ovinos) en función de características de los recursos forrajeros. En particular, se pudo caracterizar una tendencia a la cría de mayores cantidades de bovinos por parte de la UdP localizadas en zonas de pampa, en relación con cultivo de alfalfa, mientras que los grandes rebaños ovinos se encuentran en UdP localizadas en zonas de laderas que presentan mayores extensiones de cereales forrajeros.

2) Caracterización de los recursos forrajeros

Una de las características de las unidades de producción es la presencia de una gran diversidad de recursos forrajeros endógenos: pastos naturales (tierras en descanso, chilliwares), pastos cultivados (cebada, alfalfa), malezas, rastrojos de cultivo (cebada, broza y jipi de quinua, mata de papa). Un estudio específico permitió la caracterización de estos recursos en términos de composición botánica y producción (Fernández, 1994). Estudios de comportamiento alimenticio de ovinos identificaron las especies forrajeras de estas zonas y su grado de utilización estacional. Se tomaron muestras de estas plantas para su análisis bromatológico posterior.

En cuanto al cultivo de cebada, se realizó una experimentación en la estación de Pataca-

maya para determinar el estado fenológico que permite obtener la mayor cantidad de nutriente a partir del cultivo de cebada. Esto es la resultante de una buena producción de biomasa asociada con un material que guarda un buen valor nutritivo. Los resultados muestran que existen dos estados de desarrollo que permiten una maximización de la producción de materia seca digerible. Se recomienda el estado de espiga-floración como período óptimo de cosecha porque presenta una biomasa relativamente importante (entre 2.0 y 2.5 Tm/ha) y tiene todavía una buena digestibilidad (>65%). (Gonzales, 1994).

3) Sistemas de alimentación del ganado

Un seguimiento y análisis de las prácticas ganaderas en cuanto a alimentación de los rebaños ovinos y bovinos permitió determinar el espectro global de la composición botánica de la dieta del ganado y el papel relativo de las diferentes fuentes forrajeras disponibles a nivel de la unidad de producción.

— Pastoreo en tierras en descanso y residuos de cultivos, bases de alimentación de los ovinos.

Las tierras en descanso, aunque de baja potencialidad forrajera (Genin y Fernández, 1994), constituyen una fuente importante de alimentación del ganado ovino durante todo el año (Fig. 4); en particular en período húmedo en cual provee casi el 80% de su dieta. Durante esta época el 100% del régimen alimenticio está conformado por pastos no cultivados. En período seco, los ovinos están complementados por suministro de residuos de cultivos (mata de papa, broza de quinua, jipi de quinua), los cuales llegan a conformar casi el 20% de la dieta en final de período (Agosto-octubre). El pastoreo de rastros de cultivo —esencialmente cebada— está también aprovechado entre mayo y agosto cuando el libre pastoreo en aynoqas está permitido por las autoridades de la comunidad.

— La cebada, base de la alimentación de los bovinos

El espectro de la composición de la dieta a lo largo del año muestra que el heno de cebada constituye la base fundamental del sistema de alimentación de los bovinos, con una contri-

bución a la dieta de alrededor de 80% en período seco y 50% en período húmedo (Fig. 5). En este último período, la cebada está cosechada diariamente en verde para su distribución al ganado; además de un suministro de alfalfa.

4) Una alternativa tecnológica: mejoramiento forrajero de las tierras en descanso.

Con una capacidad de carga animal inferior a un ovino criollo/ha/año, los campos en descanso no representan un recurso forrajero de buena calidad. Sin embargo, conforman la base de la alimentación del ganado ovino y ocupa un territorio extenso a nivel de la comunidad. Se iniciaron ensayos al nivel de la comunidad campesina de Vituyu Ayo-Ayo, de mejoramiento forrajero mediante siembra de pastos (pasto llorón, vicia villosa, alfalfa) bajo diferentes formas (con o sin trabajo de suelo, durante el último ciclo de cultivo). El objetivo es no solamente verificar la eficiencia técnica de esta alternativa, sino también de analizar in situ la reacción de los campesinos y los problemas de organización comunitaria que impone. Cerca de 8 ha fueron sembrados en Noviembre 1993.

REFERENCIAS

- Abasto P.**, 1993 - Composición química y digestibilidad de forrajes nativos en llamas y ovinos en el altiplano árido. Tesis Ing. Agr. FCAP UMSS, Cochabamba, Bolivia, 129 p.
- Alzerreca H. y Genin D.**, 1992 - Los sistemas ganaderos de la zona andina boliviana: del concepto a una caracterización. Doc N°30, ORSTOM-IBTA, La Paz, Bolivia, 37 p.
- Fernandez J.**, 1994 - Calendarios forrajeros y prácticas ganaderas en una comunidad agropastoril del altiplano central boliviano. Tesis Ing. Agr., UMSA, La Paz, 107 p.
- Genin D. y Fernández J.** 1993 - Uso pastoril de las tierras en descanso en una comunidad agropastoril del altiplano central boliviano. In: Seminario Internacional sobre el descanso de la tierra en los Andes, La Paz, sept. 1993, ORSTOM-TBTA (en prensa).
- Genin D., Fernández J, Victoria Z. y Queiroz (de) J.**, 1994 - Relaciones agricultura-ganadería en el altiplano agropastoril boliviano. In: 7º Congreso Internacional sobre siste-

mas agropecuarios andinos, Valdivia, Chile, Marzo 1994 (en prensa).

Genin D., Villca Z. y Abasto P., 1994 - Diet selection and utilization by llama and sheep in a high altitud-arid rangeland of Bolivia. *J. Range Manage.*, 47: 245-248.

Gonzales R., 1994 - Optimización forrajera de la cebada mediante la determinación del rendimiento de biomasa y digestibilidad in situ en cinco estados de desarrollo. Tesis Ing. Agr., UMSA, La Paz, 78 p. (en revisión).

Llanque A., 1993 - La Uuwa y el Uywiri: la interrelación entre el ganado y el pastor en la sociedad pastoril aymara. IBTA-CRSP-CIID-ORSTOM, N°7, 70 p.

Tichit M., 1993 - L'association camélidés-ovins dans un systeme pastoral de l'altiplano désertique de Bolivie. Tesis Master of Science, IAMZ, Zarragoza, España, 183 p.

Tichit M. y Genin D., 1994 - La asociación camélidos-ovinos en una zona pastoril del altiplano árido boliviano. In: 7º Congreso Internacional sobre sistemas agropecuarios andinos, Valdivia, Chile, Marzo 1994 (en prensa).

Villca Z., 1993 - Comportamiento alimenticio de llamas y ovinos en un sistema pastoril tradicional del altiplano árido boliviano. Tesis Ing. Agr., UTO, Oruro y IBTA-CRSP-CIID-ORSTOM, N° 8, 109 p.

Cuadro 2: Digestibilidad in situ de forrajes nativos del altiplano por llamas y ovinos (% MS)

	Período Húmedo			Período Seco		
	Llama	Ovino	Dif.	Llama	Ovino	Dif.
F. orthophylla	52.8	39.1	+ 13.7	40.5	35.3	+ 5.2
S. ichu	43.4	40.3	+ 3.1	36.6	25.7	+ 10.9
F. dolicho	65.7	55	+ 10.7	50.5	49.9	+ 0.6
C. heterophylla	66.2	62.2	+ 4	41.6	35.2	+ 6.4
P. candamoana	67.1	58.2	+ 8.9	58.3	52.6	+ 5.7
Gramadal	87.5	81.1	+ 6.4	64.8	63	+ 1.8
A. spinosissima	59.8	53.9	+ 5.9	59.2	60.7	- 1.5
T. cristatum	67.2	61.4	+ 5.8	60.2	51.9	+ 8.3
P. lepidophylla	78.8	77.7	+ 1.1	82.3	80.6	+ 1.7
B. incarum	84.8	81.9	+ 2.9	91.5	88.1	+ 3.4

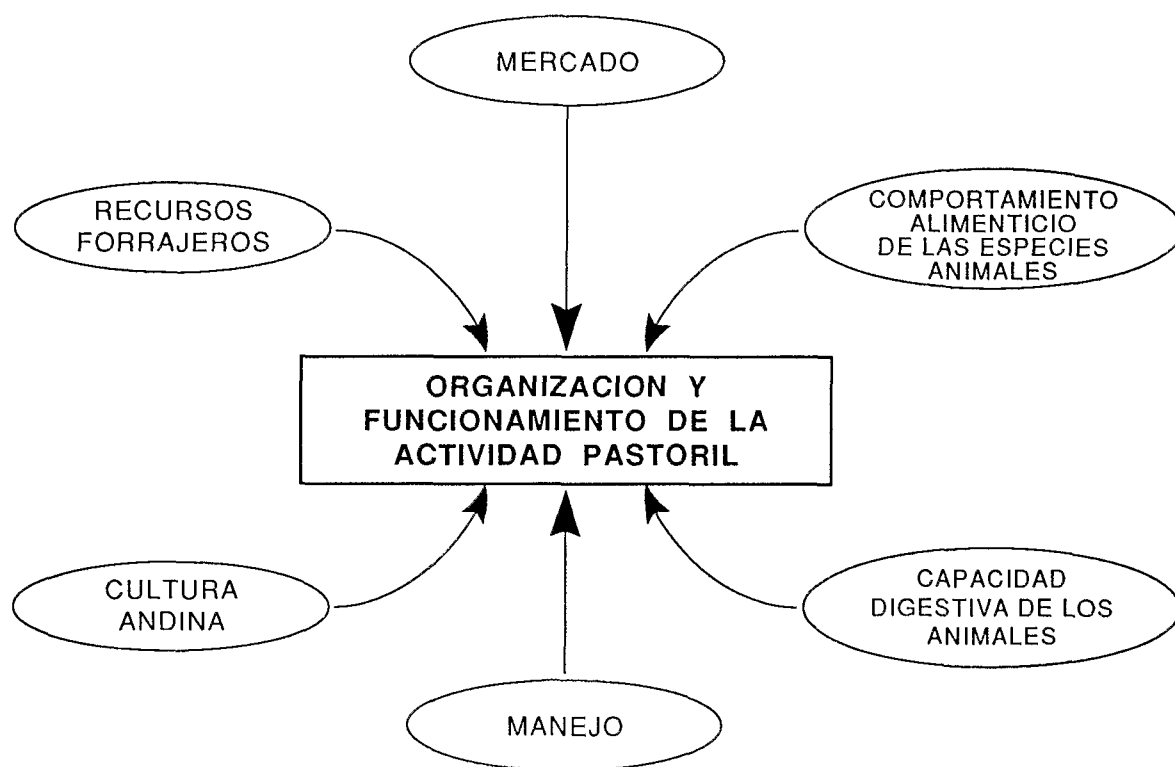


Figura 1: Temáticas de investigación.

Figura 2: Aporte en energía metabolizable de la dieta

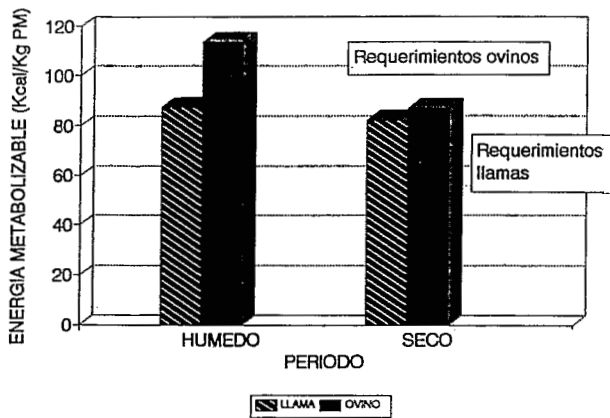


Figura 4: Espectro de la composición botánica de la dieta de ovinos.

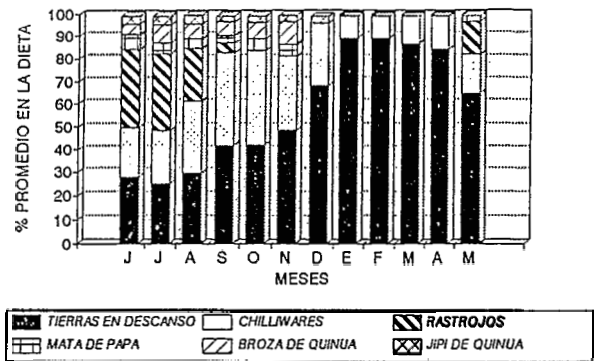


Figura 3: Digestibilidad de la paja brava tratada o no en llama

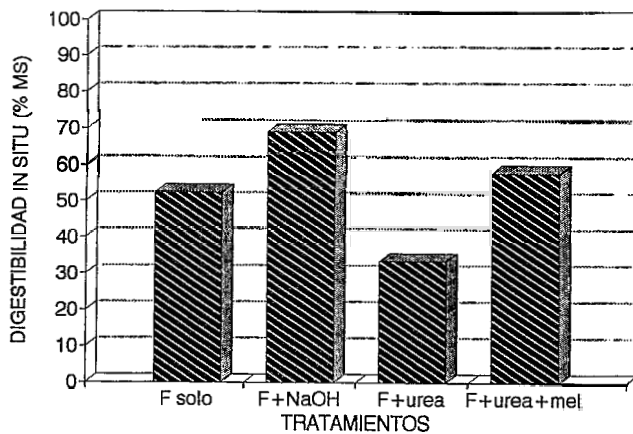
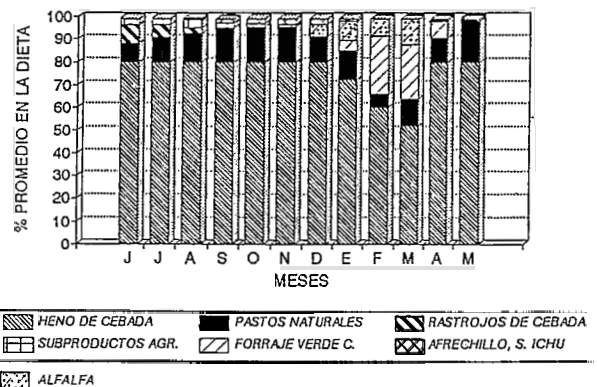


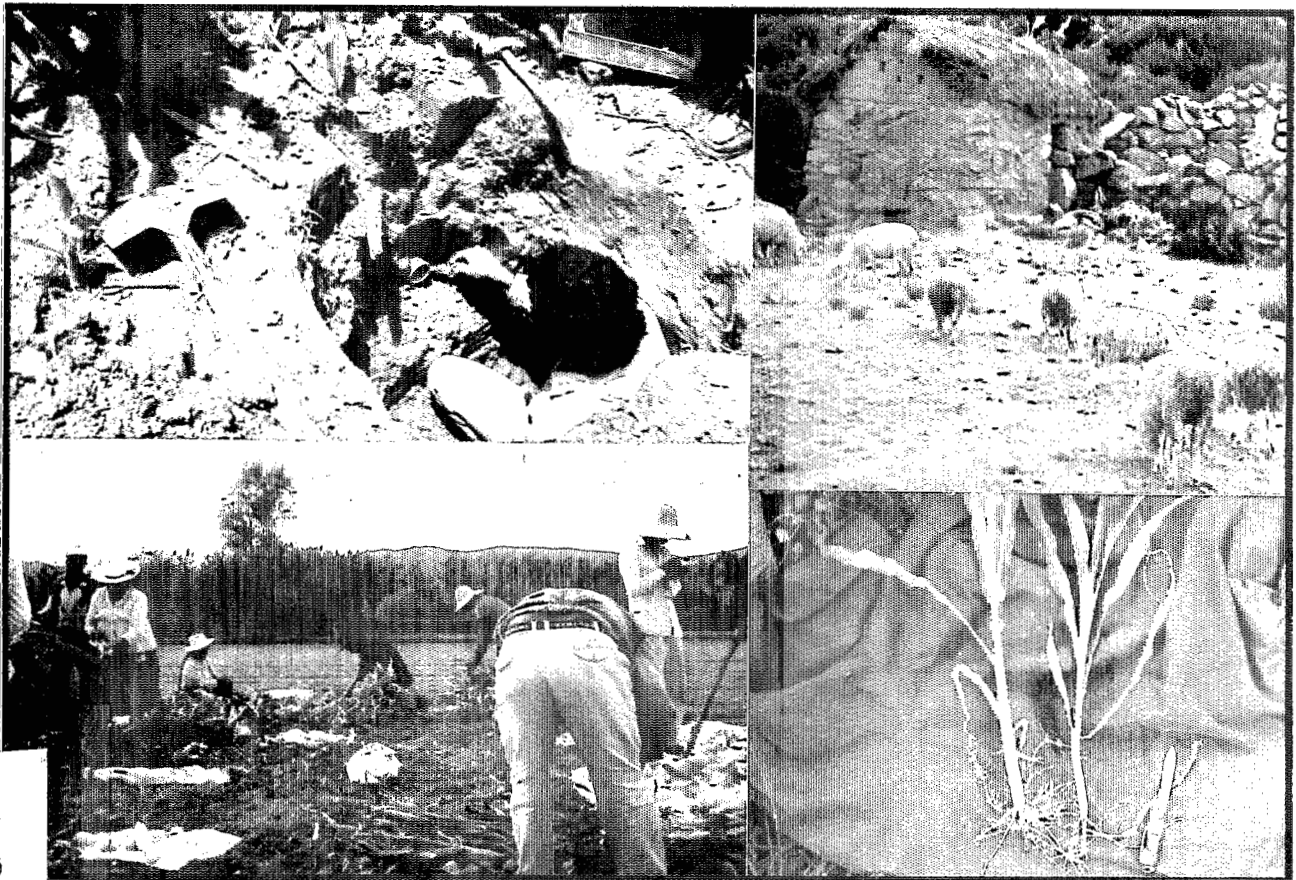
Figura 5: Espectro de la composición botánica de la dieta de bovinos



REVISTA DE AGRICULTURA

ORSTOM

Convenio Sistemas de
Cultivo en la región de Cochabamba



B 41822 - 41828 ex1



Facultad de Ciencias Agrícolas
Pecuarias, Forestales y Veterinarias

“Martín Cárdenas”

Cochabamba - Bolivia

ORSTOM Documentation



010000546