

USO DE LOS RECURSOS FORRAJEROS POR LLAMAS Y OVINOS*

I. Comportamiento Alimenticio

Zenobio VILLCA y Didier GENIN

INTRODUCCIÓN

La asociación llamas-ovinos es el caso general de las unidades de producción de la zona de Turco. Tichit (en este libro) mostró que ella puede tomar varias formas según las características de los recursos forrajeros y aspectos socio-económicos. Es necesario tratar de entender las lógicas que guían a los campesinos para privilegiar una u otra especie animal. En este sentido, varias instituciones han emitido opiniones acerca de las ventajas comparativas de la llama o de la oveja en este medio. Sin embargo, muchas veces esas opiniones carecen de bases científicas sólidas que permitan dar elementos objetivos sobre el tema.

En el aspecto biológico, el comportamiento alimenticio de los animales al pastoreo es uno de los factores que conducen a la producción animal. Según la capacidad de una especie animal para comer una gama amplia de plantas o, al contrario, su preferencia por tipos muy característicos, puede variar el grado de aprovechamiento de un medio dado.

Muy pocos trabajos estudiaron el comportamiento alimenticio de la llama y del ovino en los Andes. Los estudios más destacados son los de San Martín (1987), San Martín y Bryant (1989) y Pfister et al (1989) para la zona sub-húmeda del sur de Perú. Estos autores mostraron que la oveja es más selectiva que el camélido y ocupa un nicho alimenticio diferente. En la zona árida del altiplano no existen datos cuantificados sobre el espectro alimenticio de estas especies animales.

* Trabajo realizado en el marco del convenio IBTA - ORSTOM "Dinámicas de los sistemas de producción en el altiplano boliviano".

Los objetivos de este artículo son los de presentar un panorama de la composición botánica de la dieta seleccionada en pastoreo en llamas y ovejas en una finca de ladera de la zona de Turco, caracterizar sus preferencias alimenticias y dar elementos de análisis con respecto a una eventual competencia o complementariedad trófica (es decir, relacionada con la alimentación) entre estas dos especies en cuanto al uso de los recursos forrajeros.

UNA METODOLOGÍA DE CAMPO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA DIETA

Dentro de las diferentes metodologías existentes para la determinación de la dieta seleccionada por rumiantes en pastoreo (Holechek et al., 1982), se utilizó el método de observación directa y conteo de mordiscos (Lecrivain y Meuret, 1984; Genin y Badan, 1991; Villca, 1993). Consiste en observar a los animales en actividad de pastoreo a lo largo del día, contar los mordiscos efectuados sobre las diferentes especies vegetales, determinar la duración efectiva del pastoreo y cuantificar el peso unitario de los mordiscos sobre cada especie vegetal (Figura 1). Una descripción detallada del método fue presentada por Villca (1993).

En el presente estudio, el comportamiento alimenticio de llamas y ovinos se determinó mensualmente a lo largo de un ciclo anual. Esta observación se realizó en la estancia Chocolla, cuya vegetación está descrita por Moron et al. (1992) y Genin y Alzérrecá (en este libro). Se observó un rebaño de cuarenta y ocho llamas hembras (peso promedio de 83 kg) y una tropa de ciento treinta ovinos (peso promedio de 23 kg).

COMPOSICIÓN BOTÁNICA DE LA DIETA

Los forrajes fueron agrupados en tres clases: gramíneas duras, herbáceas blandas y arbustos. Sin embargo, debido a su gran importancia, la contribución a la dieta del *irru ichu* *Festuca orthophylla* está presentada por separado. La composición botánica mensual de la dieta se muestra en la Figura 2 para llamas y en la Figura 3 para ovinos (una descripción detallada por especie vegetal se encontrará en el anexo). Las gramíneas duras conforman el mayor componente de la dieta seleccionada por llamas y ovinos a lo largo del año; la contribución a la dieta de este grupo varía de un 48% a casi 75% en llamas, y de un 35% a 68% en ovinos. Este grupo de forrajes es siempre más consumido por la llama que por el ovino, con una diferencia de un 15% a 20% dependiendo de la estación del año. El *irru ichu* es la especie individual más consumida (20% a 41% en llama y 15% a 33% en ovino).

Existen diferencias importantes entre llamas y ovinos en el consumo de herbáceas blandas, las cuales alcanzan a más del 50% en período seco (abril-diciembre), y del 29% en período húmedo (enero-marzo). La oveja muestra siempre un mayor consumo de este grupo en relación con la llama.

Los arbustos representan menos del 20% de la dieta, tanto en la llama

Tiempo de Pastoreo

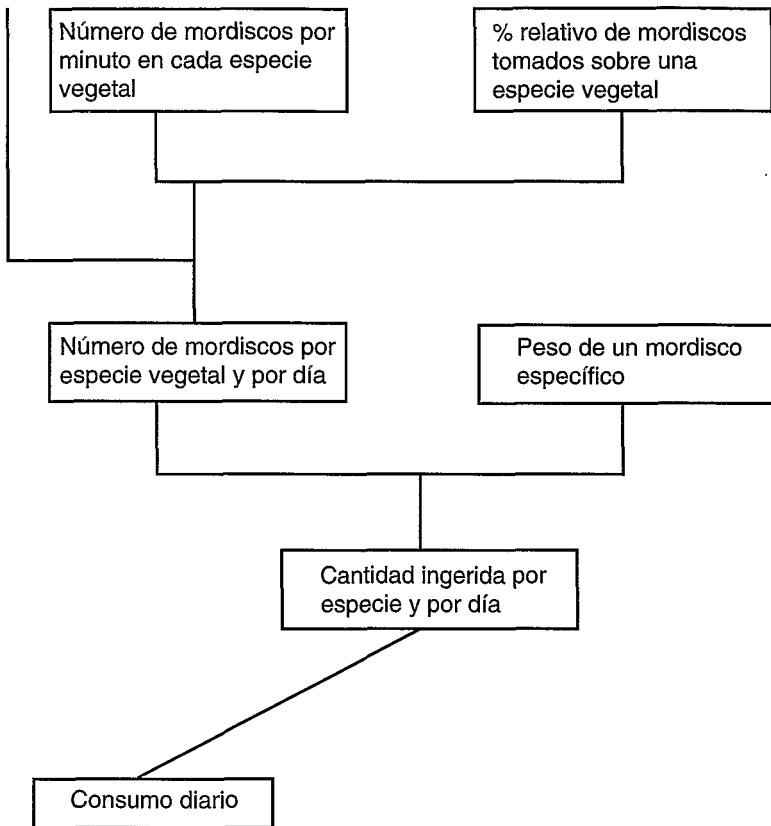


Figura 1

Organización para la determinación de la composición botánica de la dieta y del consumo diario mediante el método de observación directa

como en el ovino, pero son ligeramente más consumidos por la llama (las diferencias en el consumo van del 28% al 9% en período húmedo y seco, respectivamente).

San Martín y Bryant (1989) encontraron un espectro similar en las dietas de llamas y ovinos en una zona sub-húmeda del altiplano puneño, con las gramíneas altas representando 42% y 25% de las dietas de llamas y ovinos, respectivamente. Cabe mencionar que aunque los arbustos conforman la mayor parte de la biomasa vegetal disponible del territorio de pastoreo, no participaron mucho en la composición de la dieta. La llama, como la oveja, es un herbívoro que busca en primer lugar las gramíneas. Su especificidad en cuanto a comportamiento alimenticio reside en su habilidad para consumir grandes cantidades de gramíneas toscas. El Cuadro 1 indica las especies vegetales que presentaron diferencias significativas (prueba de F) en sus contribuciones a las dietas de llamas y ovinos.

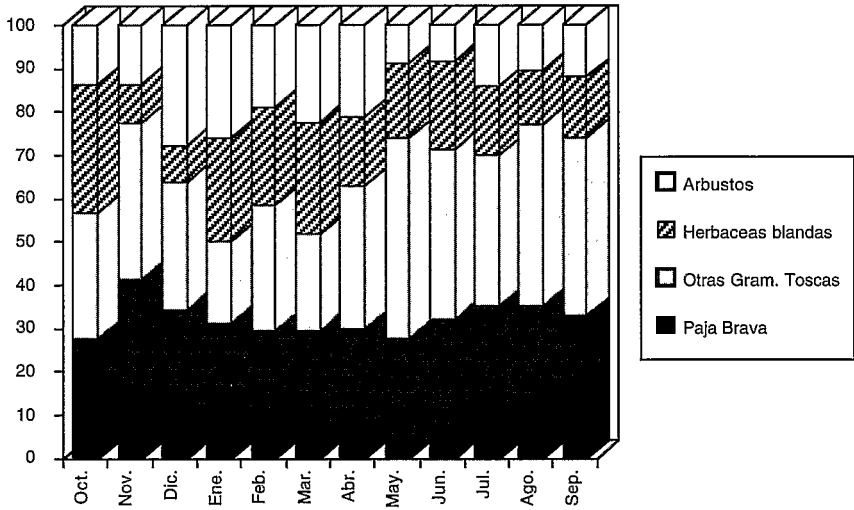


Figura 2
Composición botánica de la dieta de llamas

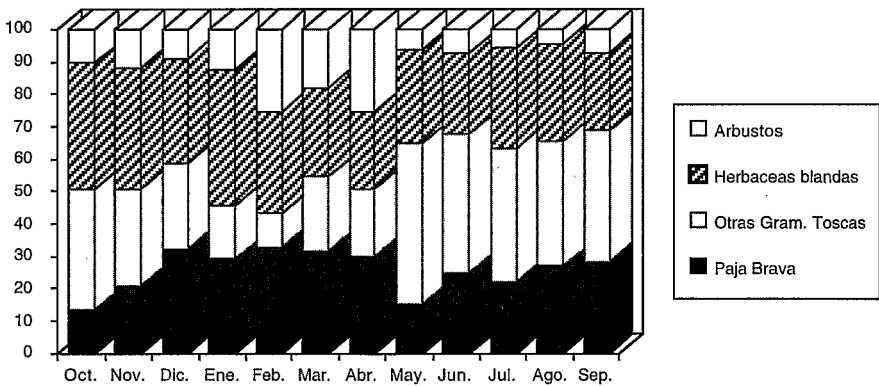


Figura 3
Composición botánica de la dieta de ovinos

Cuadro 1
Prueba de Fisher para la determinación de diferencias
en el consumo de los forrajes por llamas y ovinos

Variable	F	Pr > F
<i>F. orthophylla</i>	17,59	0,0002**
<i>S. ichu</i>	1,66	0,21
<i>P. lepidophylla</i>	1,36	0,25
<i>B. incarum</i>	18,80	0,0001**
<i>A. spinosissima</i>	3,84	0,059(*)
<i>T. cristatum</i>	0,47	0,50
<i>P. candamoana</i>	10,78	0,0025**
<i>C. heterophylla</i>	7,11	0,01**
<i>Gramíneas anuales</i>	11,84	0,0017**
<i>F. dolichophylla</i>	0,49	0,49
<i>Gramadal</i>	14,99	0,0005**

Diferencias significativas: ** $p < 0,01$; (*) $p < 0,10$

SELECTIVIDAD

En el proceso de selección de la dieta en condiciones extensivas, se debe considerar dos aspectos: la selección espacial de zonas de pastoreo y la selección de plantas (Stuth, 1991). El primero corresponde a las preferencias por tipos de campos nativos de pastoreo (CANAPAS) que tienen características propias, como arbustales, formaciones de herbáceas cortas, etc. El segundo se refiere a la selección propiamente dicha, la cual conduce al consumo diferenciado de forrajes.

El Cuadro 2 reporta el uso relativo de la zonas de ladera, tholar-pajonal y gramadal-bofedal por ovinos y llamas en la situación estudiada. Se observa que no existen diferencias significativas en el uso relativo de la ladera entre llamas y ovinos, existiendo una reducción similar del tiempo de uso del período seco al húmedo. Las llamas permanecen más en el tholar-pajonal en período seco, mientras que no se observa diferencias significativas en el período húmedo. El gramadal-bofedal está más utilizado por los ovinos, sobre todo en período seco.

Globalmente, se concluye que existen solamente diferencias leves en el comportamiento de uso espacial del territorio pastoril entre llamas y ovinos, en la zona considerada.

Cuadro 2
Uso relativo de los tipos de vegetación
por llamas y ovinos en una finca de ladera

Sitios	Período Seco		Período Húmedo		Promedio	
	Llama %	Ovino %	Llama %	Ovino %	Llama %	Ovino %
Serranía	43,6	43,5	35,1	35,3	39,4	39,4
Tholar Pajonal	16,3	10,7	20,8	19,2	18,5	15,0
Bofedal-Gramadal	40,1	45,8	44,1	42,1	42,1	45,6

En cuanto a la selección de especies vegetales, existen diferentes índices de preferencia o rechazo a un forraje, las cuales permiten interpretar la selectividad de los animales (Loehle y Rittenhouse, 1982).

Utilizamos el índice de electividad de Ivlev, cuya fórmula es la siguiente:

$$IE = \frac{D_i - A_i}{D_i + A_i}$$

Donde D_i : contribución relativa (en %) del forraje i en la dieta

A_i : cobertura relativa (en %) del forraje i en el medio

Este índice toma sus valores entre -1 y +1. Un valor 0 corresponde a un consumo de forraje proporcional a su disponibilidad en el medio.

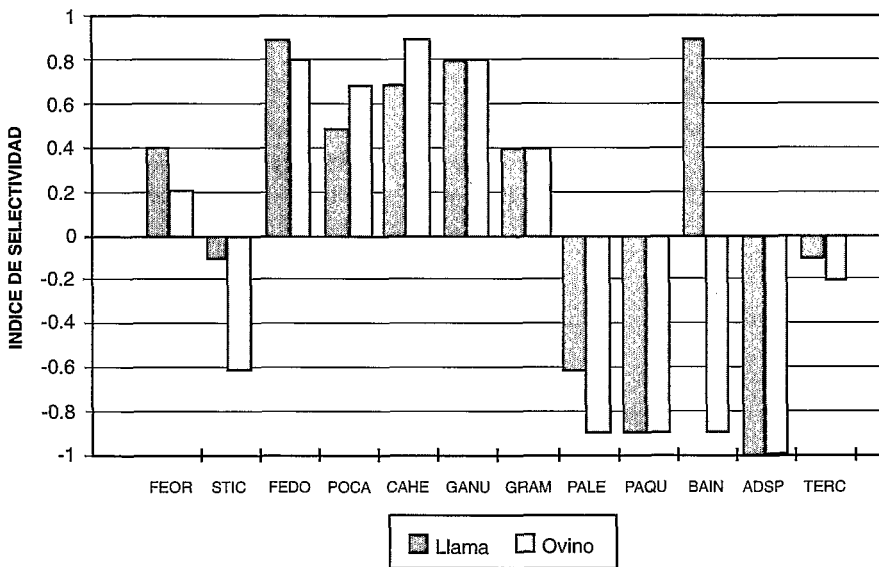
Stuth (1991) clasificó, con base a este índice, las especies vegetales en cinco categorías de selectividad: preferida, proporcional, forzada, detrimental y no consumible (Cuadro 3).

Cuadro 3
Clasificación de preferencias de forrajes
y funciones asociadas (Stuth, 1991)

Clase Selectividad	Índice de Selectividad	Rol nutricional	Rol funcional
Preferido	> 0,35	Producción	Mejorador de la dieta
Proporcional	-0,35 a 0,35	Mantenimiento	Volumen
Forzado	< -0,35	Subsistencia	Supervivencia
Detrimental	-0,9	Tóxico	Muerte
No consumible	-1,0	Dependiendo de la composición	Capacidad de carga reducida

Los valores estacionales de IE para las principales especies vegetales consumidas se consignan en las Figuras 4 y 5. En el grupo de las gramíneas duras, la *chillwa* (*Festuca dolichophylla*) se clasificó como forraje preferido tanto para llamas como para ovinos en los dos períodos del año, mientras que el *iru ichu* se clasificó como preferido en llamas y proporcional en ovinos. El *ichu* (*Stipa ichu*) ocupó el nivel de proporcional en llamas y proporcional a forzado en ovinos.

En lo que concierne a las herbáceas blandas, los ovinos presentaron una marcada preferencia por este grupo, en comparación con la llama. Esta tendencia se acentúa en período seco, donde se observa una búsqueda meticulosa, por parte de los ovinos, de las pocas hierbas todavía presentes en el medio. Los arbustos se clasifican globalmente como forrajes forzados a no consumibles, manifestando los ovinos un rechazo más decidido que las llamas por este grupo de forrajes. Cabe mencionar que algunos arbustos como la *añawayá* (*Adesmia* sp.) y el *kanlli* (*Tetraglochin cristatum*) presentan cierta atracción para los animales en algunos períodos del ciclo anual, así como la *naka thola* (*Parastrephia quadrangulare*) en período húmedo para la llama.



FEOR: *Festuca orthophylla*

CAHE: *Calamagrostis heterophylla*

PAQU: *Parastrephia quadrangulare*

STIC: *Stipa ichu*

GANU: Gramíneas anuales

BAIN: *Baccharis incarum*

FEDO: *Festuca dolichophylla*

GRAM: Gramadal (*Distichlis humilis* dominante)

ADSP: *Adesmia spinosissima*

POCA: *Poa candamoana*

PALE: *Parastrephia lepidophylla*

TERC: *Tetraglochin cristatum*

Figura 4
Índices de selectividad de forrajes en período húmedo

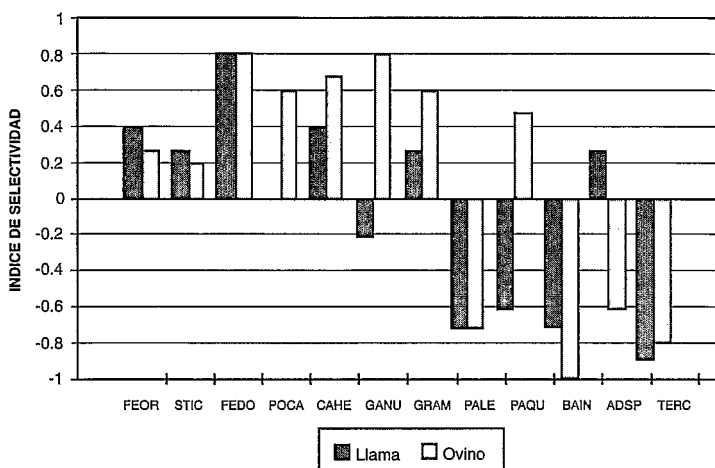


Figura 5
Índice de selectividad de forrajes en período seco

PARTICIÓN DE LOS RECURSOS FORRAJEROS ENTRE LAMAS Y OVINOS

La dieta de los rumiantes al pastoreo está normalmente conformada por varios forrajes, en otros términos, existen diversas variables explicativas de la dieta. Esto dificulta el análisis comparativo de dietas entre las diferentes especies animales. En particular, resulta imposible realizar un análisis de regresión simple. Los análisis multivariados constituyen herramientas valiosas para ese tipo de problemas. Están basados en el análisis de las diferentes correlaciones que existen entre las variables y sus variaciones, y utilizan el cálculo matricial.

La comparación de los espectros alimenticios de llamas y ovinos se realizó mediante el análisis de discriminación canónica, lo cual permite poner en evidencia los vínculos que existen entre un carácter cualitativo a explicar, en este caso las especies animales, y un conjunto de caracteres cuantitativos, en este caso, las contribuciones de las especies forrajeras a la dieta. Una descripción detallada del método se encontrará en Tomassone (1990) y Villca (1993).

El análisis multivariado de todos los componentes del régimen alimenticio indica que las dietas de llamas y ovinos son significativamente diferentes a nivel global (prueba lambda de Wilks $p < 0,01$) (Figura 6). La primera variable canónica (CAN 1) permite la discriminación completa de las dietas y corresponde a una mayor selección de *iru ichu*, *ñaka thola*, *ichu*, *supu thola*, *allpach thola* y *chilliwa*, y una menor selección de *kanlli*, *porkhe*, *Kjachu*, gramíneas anuales y gramadal. Así, las observaciones que tienen valores positivos en este eje corresponden a dietas que presentan altos porcentajes del primer grupo de plantas antes mencionadas. Por el contrario, las dietas con altos porcentajes del segundo grupo de plantas tendrán valores negativos en este eje. Las observaciones mensuales de la dieta de llamas tienen siempre valores positivos en el eje 1 (promedio 2,38), mientras que las de ovinos tienen

valores negativos en todos los meses (promedio -2,53). En ninguno de los meses existe sobreposición de las dietas de llamas y ovinos. Esos resultados confirman una mayor selección de gramíneas duras por parte de las llamas, mientras que los ovinos buscan principalmente herbáceas blandas (Genin et al., 1994). De la misma manera, Alvarez (1993) encontró una segregación importante entre dietas invernales de alpacas, llamas y ovinos en las condiciones subhúmedas de la región de Puno.

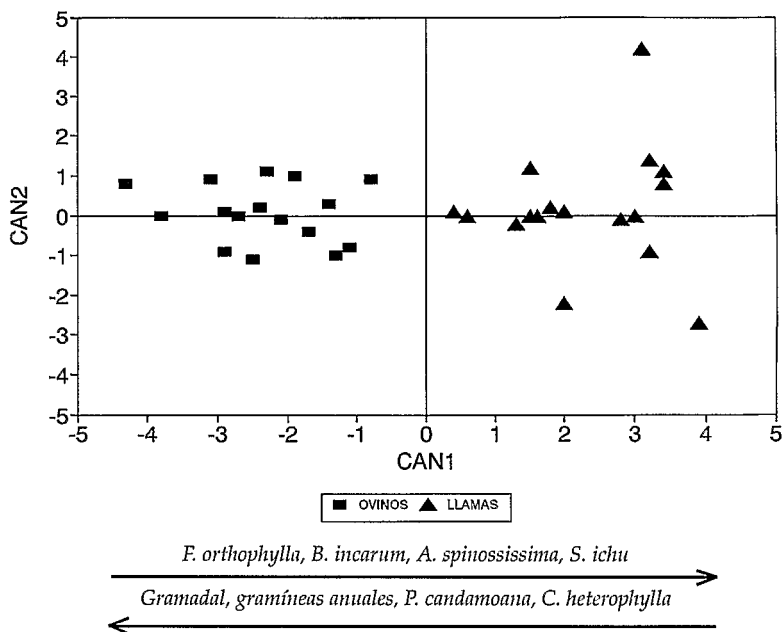


Figura 6
Discriminación canónica de la selectividad de llamas y ovinos

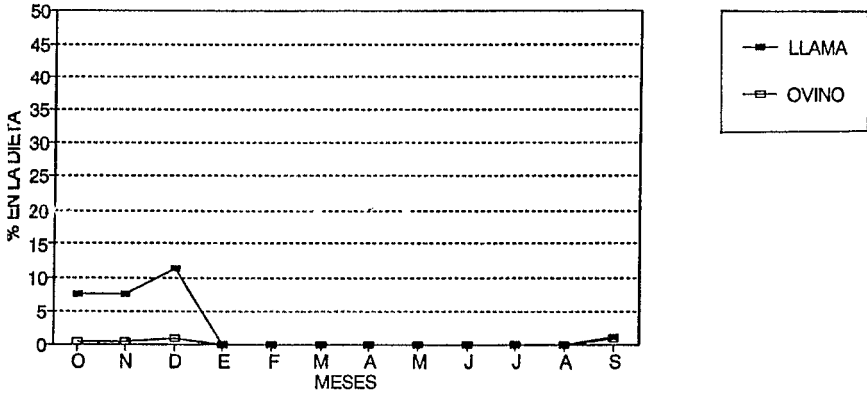
CONCLUSIONES

El estudio del comportamiento de los animales al pastoreo indica 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 las estrategias alimenticias de las dos especies animales en cuestión. Se llegó también a este tipo de conclusión en el caso de la asociación ovinos-bovinos en las lomas escoces (Nolan y Connolly, 1977).

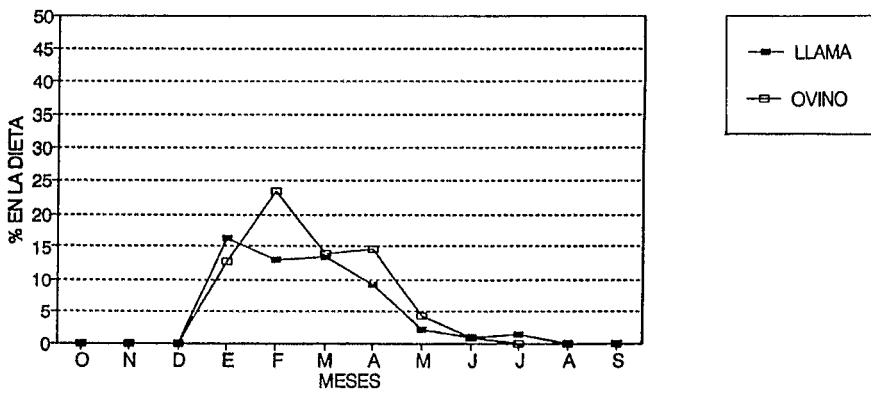
Sin embargo, cabe mencionar que las áreas de pastoreo con predominancia de pajonales parecen ser mejor aprovechadas por las llamas, mientras que las áreas que presentan un crecimiento de herbáceas blandas ofrecen al ganado ovino mejores recursos forrajeros para su desarrollo. Así, la estructura de los hatos familiares puede, efectivamente, tener cierto grado de ajuste en función de las características de los recursos forrajeros disponibles a nivel de la unidad de producción.

Anexos

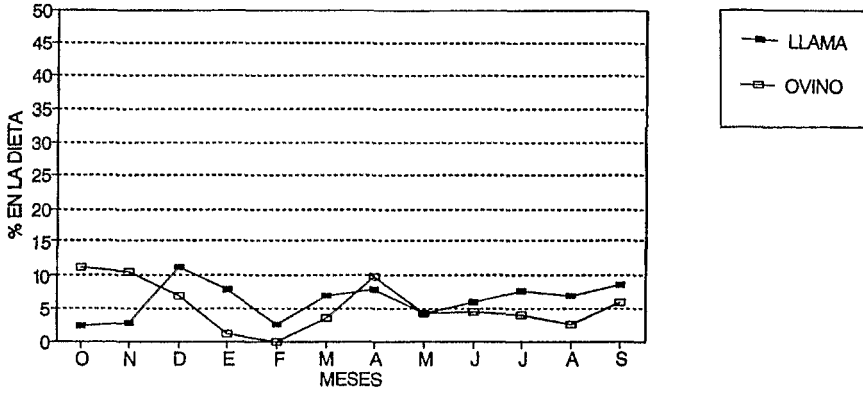
CONTRIBUCIÓN DE *ADESMIA SPINOSISSIMA* A LA DIETA DE LLAMA Y OVINO



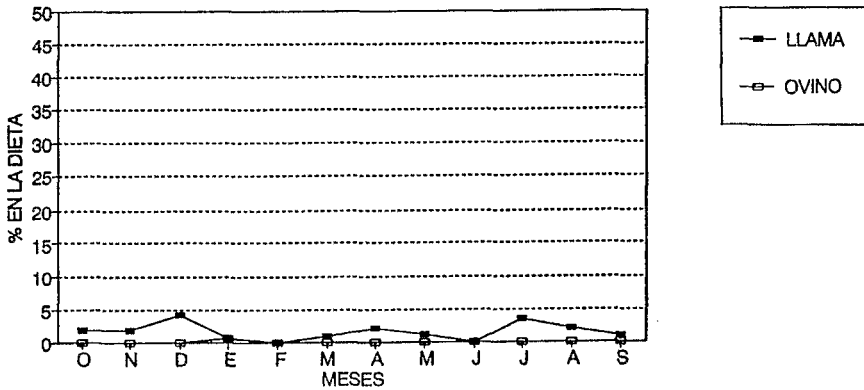
CONTRIBUCIÓN DE *TETRAGLOCHIN CRISTATUM* A LA DIETA DE LA LLAMA Y OVINO



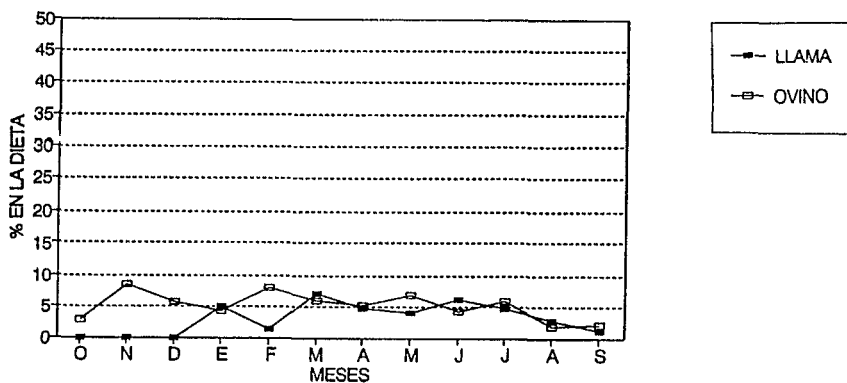
CONTRIBUCIÓN DE *PARASTREPHIA* A LA DIETA DE LLAMA Y OVINO



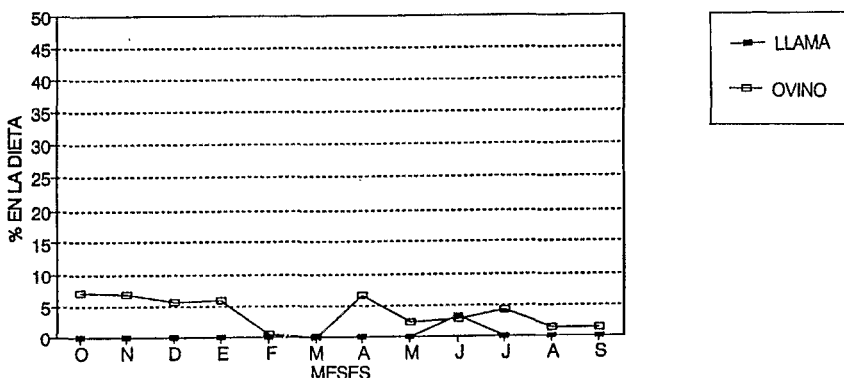
CONTRIBUCIÓN DE *BACCHARIS INCARUM* A LA DIETA DE LLAMA Y OVINO



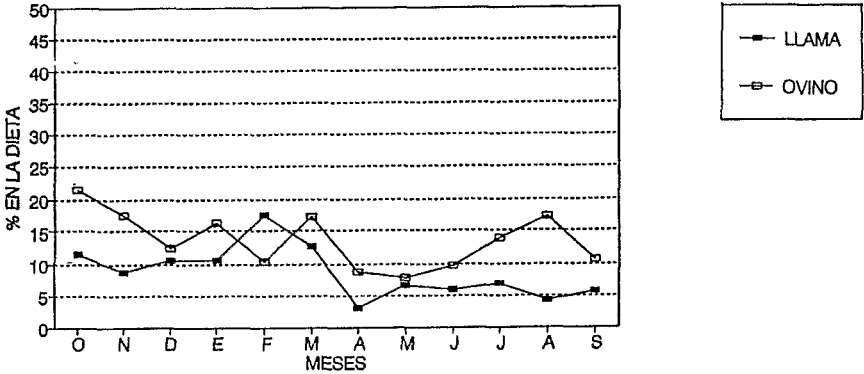
CONTRIBUCIÓN DE *POA CANDAMOANA* A LA DIETA DE LLAMA Y OVINO



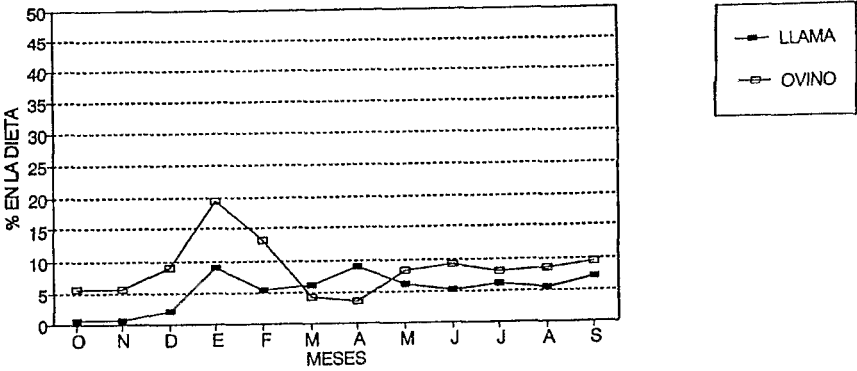
CONTRIBUCIÓN DE HERBÁCEAS ANUALES A LA DIETA DE LLAMA Y OVINO



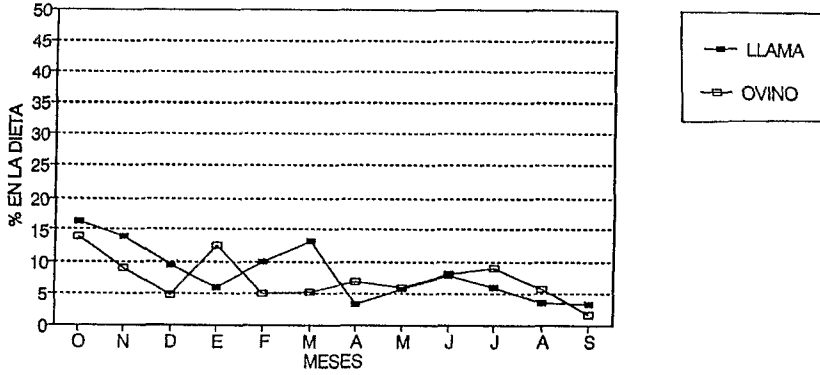
CONTRIBUCIÓN DEL GRAMADAL A LA DIETA DE LLAMA Y OVINO



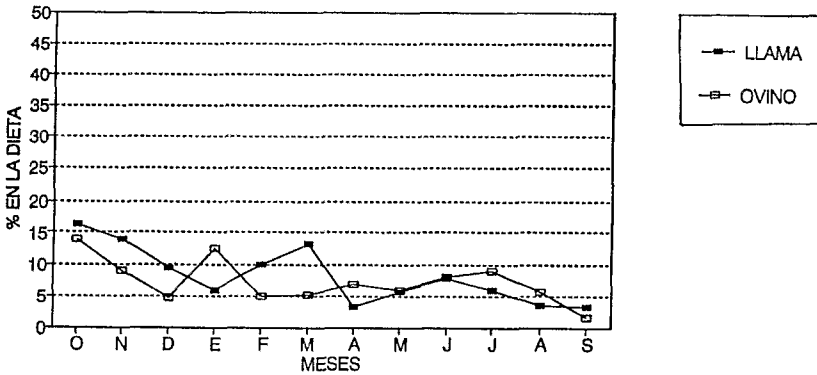
CONTRIBUCIÓN DE CALAMAGROSTIS HETEROPHYLLA A LA DIETA DE LA LLAMA Y OVINO



**CONTRIBUCIÓN DE *FESTUCA DOLICHOPHYLLA*
A LA DIETA DE LLAMA Y OVINO**



**CONTRIBUCIÓN DE *STIPA ICHU*
A LA DIETA DE LLAMA Y OVINO**



**CONTRIBUCIÓN DE *FESTUCA ORTHOPHYLLA*
A LA DIETA DE LLAMA Y OVINO**

