

COMPORTAMIENTO BIO-ECONÓMICO DE LLAMAS Y OVEJAS EN CONDICIONES CAMPESINAS: ESTUDIO DE CASOS EN LA ZONA DE TURCO*

Muriel TICHIT

INTRODUCCIÓN

Los camélidos y los ovinos de la zona de Turco se diferencian en cierto número de características específicas que condicionan el tipo y nivel de producción.

Algunos rasgos de su ciclo biológico determinan que el ritmo de crecimiento de un rebaño de camélidos sea mucho más lento que el de un rebaño de ovejas. Los camélidos alcanzan su madurez sexual más lentamente que los ovinos: 2 y 3 años para el macho y la hembra, respectivamente (Sumar y García 1986) frente a 1,5 y 1 en los ovinos. La gestación de los camélidos dura 345 días (Sumar y García 1986) mientras que la de los ovinos sólo 150. A estos parámetros fisiológicos se añade un problema de fertilidad muy agudo en los camélidos y, en particular, en las llamas. Si se pretende alcanzar el nacimiento de una cría por año, la duración de la gestación dejaría sólo 20 días para la reconstitución de las reservas corporales de la hembra antes del siguiente empadre. Este objetivo se logra raras veces en condiciones extensivas, debido, probablemente, a las deficiencias alimenticias y a la lactancia; el promedio de parición de las llamas hembras es de cada dos años (Sumar y García 1986).

Otra característica diferencial es el comportamiento alimenticio. Villca (1993) mostró que existe una relación de complementariedad y no de competencia en el uso de los recursos forrajeros entre la llama y el ovino en la

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

zona de Turco. En cuanto a la degradabilidad y digestibilidad de los forrajes nativos, varios trabajos (San Martín 1987; Cordesse et al. 1992, Tichit 1993, Genin et al. en este libro) hacen pensar que no existen diferencias en la digestibilidad de la materia orgánica entre las dos especies cuando se trata de forrajes de buena calidad. La situación es diferente con forrajes pobres: la digestibilidad sería netamente superior en el caso de las llamas.

También existen diferencias en cuanto a la adaptación de los camélidos al medio. Por ser nativo del medio andino, el camélido es más apto que el ovino para moverse en relieve accidentado (Wheeler 1991); su morfología le confiere una mejor estabilidad.

Finalmente, por los productos variados que ofrece cada especie animal, y dado que se trata de economías de subsistencia donde el autoconsumo tiene una gran importancia, camélidos y ovinos no son especies intercambiables: los productos de una especie no pueden sustituir los productos de la otra (Tichit 1991). Algunos ejemplos son: la fibra de la llama es usada para la fabricación de costales y sogas mientras que la lana de los ovinos es destinada a la confección de las prendas de vestir de la familia. El estiércol de los ovinos permite fertilizar parcelas de papa, mientras que el de las llamas se emplea como combustible para cocinar. La llama sirve como animal de transporte y su piel se usa para hacer las sogas con que se arman los techos de las casas tradicionales. Por su parte, la oveja produce leche y queso. Ambas especies contribuyen a la producción de carne, ya sea para la venta o para el consumo familiar.

Estas diferencias entre ambas especies deberían influir sobre los resultados técnico-económicos de los rebaños mixtos de la zona de Turco. En este artículo queremos enfocar la asociación camélidos-ovinos a escala de la unidad de producción (UP) y analizar qué diferencias, entre una y otra especie, determinan la productividad técnico-económica global de los rebaños mixtos. Tratamos, pues, de determinar cuál es el efecto del tipo de medio sobre el crecimiento de cada especie. Además, nos interesa conocer cuál es el efecto de la relación ovinos-camélidos sobre la productividad global del rebaño familiar.

LAS UNIDADES DE PRODUCCIÓN (UP) ESTUDIADAS

En un trabajo realizado de noviembre de 1992 a junio de 1993 en los seis *ayllu* de Turco *marka*, se llevó a cabo un seguimiento técnico-económico de los rebaños mixtos de llamas y ovinos en seis unidades de producción localizadas en dos tipos de medio.

El primer medio corresponde a la ladera, a una altura que varía entre 3.800 y 4.000 msnm. La vegetación es diversa y se caracteriza mayormente por la asociación tholar-pajonal y por la presencia de zonas húmedas de tipo gramadal y bofedal. El segundo tipo de medio se ubica en la pampa al suroeste de Turco. La vegetación está conformada por el pajonal de iru ichu con presencia de gramadal a orillas del río Turco.

En cada tipo de medio se intentó estudiar tres UP con tres tipos de estructura (R)²:

- a tendencia ovina ($R > 0.8$)
- a tendencia camélida ($0 < R < 0.5$)
- a tendencia mixta ($0.5 < R < 0.8$)

En el cuadro 1 se observa la estructura de los rebaños de las seis UP al inicio (R_i) del período de seguimiento. Para elegir las UP también se tomó en cuenta la proximidad entre ellas y el PROCATUR (Proyecto Camélidos Turco); además, se consideró el interés y la voluntad de cada ganadero para participar en el trabajo. Sin embargo, en la pampa no se pudo encontrar ninguna UP con un rebaño a tendencia mixta.

Las seis UP estudiadas ofrecen una diversidad de situaciones en cuanto a las diferentes fases del ciclo de vida que atraviesan y que pueden reducirse a tres períodos (Beuret y Beuret 1992):

- fase de instalación (P3);
- período de crecimiento estable (L1 y L2); y
- fase de pre-retiro (L3, P1 y P2)

Cuadro 1.
Características de las UP estudiadas

UP	L1	L2	L3	P1	P2	P3
Familias						
Adultos	2	2	2	3	2	2
Hijos	6	6	2	0	1	1
Disponibilidad mano de obra						
UMO	3	2	2	3 a 4	2 a 3	2
Territorio (ha)	471	524	470	504	504	587
Formaciones vegetales % superficie total de la UP						
Pajonal		5	10	89	89	63
Tholar	97	89	72			21
Gramadal				9	9	15
Bofedal	2	3	3			
Rocas			14			
área antrópica	1	3	1	2	2	1
Rebaño familiar						
Llamas (nº)	160	64	—	192	135	79
Ovinos (nº)	68	129	245	133	90	237
Alpacas (nº)	—	34	—	—	—	—
Relación ovinos/camélidos Ri	0,2	0,8	. + μ	0,3	0,3	1,3

Nota: UMO: unidad de mano de obra; nº: número de cabezas; R: estructura del rebaño familiar.

2. La estructura del rebaño familiar es la relación (en unidades ovinas) del número de cabezas de ovinos con el número de cabezas de llamas (ver Tichit en este libro).

La disponibilidad de tierra es relativamente homogénea en los seis casos (alrededor de 500 has.). La vegetación es más variada en el caso de L1, L2 y L3 que en el de P1, P2, P3. En las tres UP situadas en la ladera, hay entre una y tres hectáreas de bofedal, es decir, una pequeña superficie con producción continua de biomasa a lo largo del año, mientras que en las tres UP de la pampa domina el pajonal y las herbáceas blandas que crecen solamente en época de lluvia en el gramadal.

La estructura actual de estos rebaños familiares conoció variaciones conyunturales desde la creación del hogar hasta 1992; basándonos en algunas fechas clave (matrimonios, "cargos", sequías o años favorables) hemos reconstituido la estructura del rebaño familiar en diferentes etapas del ciclo de vida de la unidad de producción. Las grandes fluctuaciones estructurales son causadas por golpes de fortuna (que los ganaderos llaman "suerte"). En los seis casos, el rebaño de llamas creció más lentamente que el de ovinos; en la fase de instalación de la UP, el ganado ovino constituyó la principal fuente de ingresos y alimento para la familia, permitiendo preservar las llamas, que representarían un ahorro a largo plazo. Los grandes proyectos de la familia (compra de una casa en la ciudad, estudios de un hijo en la universidad) se realizan gracias a la venta del rebaño de llamas. En cambio, los proyectos menores (rehabilitación de la casa del pueblo, problema de salud en la familia, escolarización local de los hijos) se concretan mediante la venta de una parte del rebaño de ovinos.

El seguimiento consistió en la realización de visitas mensuales, durante 8 meses, a las seis UP, y durante las cuales se pesaban las corderas y *ankutas* llamas recién destetadas (11 y 10 meses respectivamente al inicio del trabajo). Se efectuó un muestreo al azar de 15 llamas y 15 ovejas que fueron marcadas. En dos UP no se consiguió el número requerido de *ankutas* (5 en P3, 9 en L2) y en una el de corderas (10 en L2). Además, en cada visita se registraron los flujos de venta y consumo de ganado. Asimismo, se calcularon varios índices zootécnicos -tasa de natalidad (TN), tasa de mortalidad global antes el destete (TMGD), y productividad numérica al destete (PND) (ver definiciones en el Cuadro 4).

EFFECTO DEL TIPO DE MEDIO SOBRE LLAMAS Y OVEJAS

Las variaciones ponderales de las dos especies están presentadas en las figuras 1 y 2. Al inicio del período de medición, los pesos vivos de las corderas no difieren significativamente en los dos medios ($P > 0.05$). En junio, la diferencia de peso vivo es altamente significativa ($P < 0.01$), las corderas en la ladera alcanzan un peso superior a las de la pampa. Las ganancias medias diarias (GMD) (Cuadro 2) indican que la respuesta de los animales al período de lluvias es más rápida en la ladera que en la pampa. La GMD máxima se logra en marzo en la ladera y en abril en la pampa. En la pampa, la GMD disminuye rápidamente en mayo, mientras que en la ladera se mantiene positiva hasta junio.

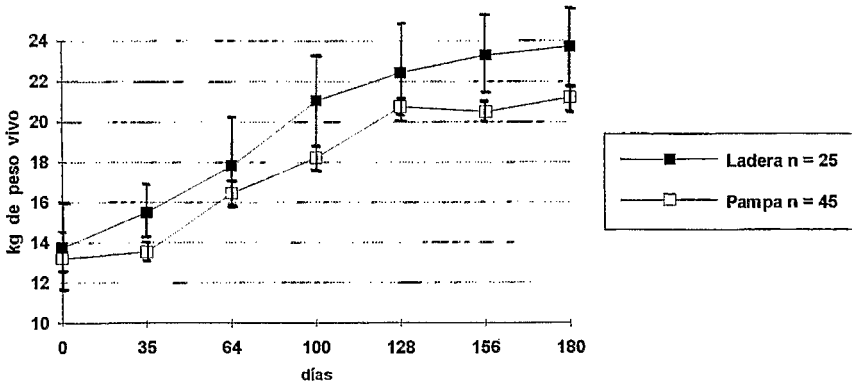


Figura 1
Variaciones de peso de las corderas

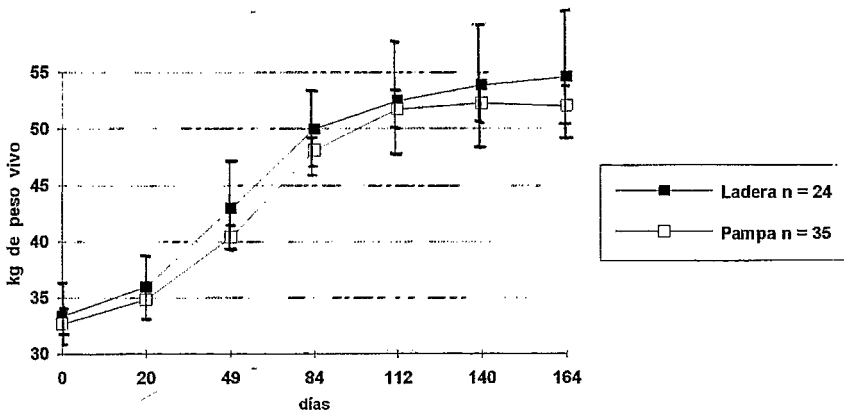


Figura 2
Variaciones de peso de la ankas

Cuadro 2
Ganancia media diaria (GMD) (gr/d) de las corderas de diciembre a junio,
en dos tipos de medio: media (desviación estándar)

GMD g/d	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
<i>Ladera</i> n=25	50 ^a (50)	80 ^a (50)	90 ^a (40)	50 ^a (40)	30 ^a (30)	20 ^a (40)
<i>Pampa</i> n=45	10 ^b (30)	10 ^b (70)	50 ^b (20)	90 ^b (50)	-10 ^b (40)	30 ^b (40)

Nota: Test de SNEDECOR, para un mismo período, las medias difieren significativamente: a, b
 $P < 0.01$.

La evolución del peso vivo de las *ankutas* se advierte en la figura 2. No hay diferencias significativas de peso vivo al inicio y al final del período de estudio ($P > 0.05$) (Cuadro 3). En febrero la tasa de crecimiento de las *ankutas* de ladera es significativamente superior al de las de la pampa ($P < 0.05$). En abril, el crecimiento de las *ankutas* disminuye drásticamente en la ladera, mientras se mantiene por encima de 100 g/día en la pampa ($P < 0.05$). A partir del mes de mayo, la velocidad de crecimiento en ambos medios es débil.

Cuadro 3
Ganancia media diaria (GMD) de las *ankutas* de diciembre a junio
en dos tipos de medio: media (desviación estándar)

GMD g/d	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
<i>Ladera</i> n=24	130 ^c (20)	240 ^c (70)	200 ^c (90)	90 ^c (90)	50 ^c (40)	30 ^c (80)
<i>Pampa</i> n=35	110 ^c (40)	190 ^d (60)	220 ^c (60)	130 ^d (60)	20 ^d (80)	-10 ^d (100)

Nota: Test de SNEDECOR, para un mismo período las medias difieren significativamente: c, d
 $P < 0.05$.

El tipo de medio parece influir más sobre el crecimiento de las corderas que sobre el de las *ankutas*. Las ovejas ganaron en promedio 9,4 kg durante el período de estudio en la ladera, mientras que ganaron solamente 6,7 kg en la pampa. Estos resultados confirman varios aspectos estudiados a nivel ecofi-

siológico en llamas y ovinos. A nivel de comportamiento alimenticio, se observó que las ovejas son más selectivas que las llamas y muestran una preferencia por las herbáceas blandas (Villca 1993; Genin et al. 1994). Esto se debe en parte a que tienen mayores requerimientos nutricionales en relación al peso metabólico que las llamas (Engelhardt y Schneider 1977) y a que son menos eficientes para degradar y digerir forrajes pobres (Genin et al. en este libro; Cordesse et al. 1992; San Martín 1987). Al ser el tipo de vegetación de la pampa menos variado que el de la ladera, en ella el ovino no puede tener una dieta con la misma concentración en nutrientes; sus resultados de crecimiento son pues inferiores en la pampa, dominada por el iru ichu. En el caso de las llamas, su gran eficiencia para digerir los forrajes pobres en proteínas tales como la *Festuca orthophylla* determina que no haya diferencia de crecimiento entre los dos tipos de medio.

EFFECTO DE LA RELACIÓN OVINOS/CAMÉLIDOS SOBRE LA PRODUCTIVIDAD DEL REBAÑO

Analizando los resultados individuales de cada especie animal dentro del rebaño familiar, tratamos de averiguar hasta qué punto una especie, siendo más productiva que la otra, influye sobre la eficiencia global del rebaño. Primeramente, enfocamos el análisis sobre los resultados de la reproducción, luego sobre las producciones de cada rebaño.

Para expresar los resultados de reproducción, utilizamos la productividad numérica al destete (PND) como un indicador global que puede descomponerse en índices elementales como la tasa de natalidad (TN) y la tasa global de mortalidad antes del destete (TGMD) (ver definiciones en el cuadro 4).

Sobre la base de la PND, estudiamos las producciones de los diferentes rebaños basándonos en las unidades zootécnicas (UZ). Esta unidad permite comparar la producción de cada especie animal en los diferentes rebaños. La UZ se calcula llevando el número de animales de cada clase de edad a cien hembras reproductoras (Brunschwig, 1988).

La elaboración de la productividad numérica al destete (PND)

Dada la dimensión limitada de nuestra muestra de UP, las medias no deben interpretarse de manera absoluta. En 1993, con un promedio de 27%, los rebaños de llamas se caracterizaron por una tasa de natalidad muy baja, (Cuadro 4). Sólo se destaca el caso de P3, cuyos resultados (46%) son muy superiores al promedio. Los partos del año 93 corresponden, obviamente, a las fecundaciones del año anterior, caracterizado por su baja pluviometría (217 mm de precipitación). Estos resultados pueden estar relacionados con problemas de fertilidad en épocas de serias limitaciones alimenticias. La gran variabilidad de este indicador parece relacionarse también con las prácticas de reproducción empleadas por los ganaderos. L2, P1, P2, P3 realizan el empadre amarrado con un número muy variable de hembras de diferente

edad y estado fisiológico. En el rebaño llamas de L1, todas las hembras pueden ser cubiertas por el *jañachu*, que permanece durante todo el año en la tropa. Las interacciones entre el medio, las características biológicas y las prácticas de los ganaderos conducen a una tasa de natalidad que tiende a evolucionar de manera cíclica: años de buen comportamiento seguidos de años malos.

Cuadro 4
Resultados de reproducción en los rebaños llamas

UP	Tasa de natalidad TN (%)	Tasa de mortalidad global antes destete TMGD (%)	Productividad global antes destete numérica al destete PND (%)
L1	32,5	7,7	30,0
L2	16,7	15,8	14,1
P1	14,0	18,1	11,5
P2	28,0	7,7	25,8
P3	46,0	4,3	44,0
X	27,4	10,7	25,1
s	(12,9)	(5,9)	(13,1)

Nota: TN = número de crías nacidas/número de hembras reproductoras.
 TMGD = número de crías muertas antes el destete/número total de crías nacidas.
 PND = número de crías destetadas/número de hembras reproductoras.
 X = promedio; s = desviación estándar

El conocimiento individual que cada ganadero posee respecto a sus hembras nos ha permitido determinar un intervalo promedio entre partos. La inversa de este valor da una tasa promedio de natalidad (Berthet Bondet, 1983). Aun sabiendo que tiende a sobreestimarse la tasa promedio de natalidad, al no ser las hembras estériles tomadas en cuenta, este indicador tiene la ventaja de permitirnos situar los resultados en relación a un valor que consideramos promedio (Cuadro 5). Los resultados de los partos del año 1993 parecen estar muy por debajo del promedio; mostrando que es esencial tomar en cuenta este "efecto año" en la interpretación de los resultados reproductivos del rebaño llamas.

Para el cálculo de la tasa de mortalidad global antes el destete (TMGD), asumimos que entre el sexto mes de edad de las crías (fecha en que acabamos nuestro trabajo) y el octavo mes (destete natural de las llamas) no hubieron muertes adicionales; esta hipótesis es, según los mismos campesinos, realista porque el 93 fue un año muy favorable en cuanto a disponibilidad forrajera.

Cuadro 5
Comparación de la tasa de natalidad medida en 1993 y de la tasa promedio estimada de natalidad en llamas

UP	Tasa de natalidad (%)	IMB (años)	TMN (%)
L1	32,5	7,7	30,0
L1	32,5	1,8	55,6
L3	16,7	2,6	38,5
P1	14,0	2,2	45,4
P2	28,0	2,5	40,0
P3	46,0	1,9	52,9

IMB: Intervalo entre dos partos; TMN: Tasa promedio estimada de natalidad.

Las TMGD en los rebaños de L2 y P1 son elevadas (15,8% y 18,1%); sin embargo, se trata de rebaños con un número de crías muy limitado (8 y 11 crías respectivamente) en los que la pérdida de un solo animal por falta de cuidado bastó para alcanzar estos niveles. Por esta razón, estos resultados tienen que relativizarse.

La tasa de natalidad de las ovejas se caracteriza por una menor variabilidad entre las UP y por un promedio netamente superior al de las llamas: 69% (Cuadro 6). En tres rebaños, los resultados son bajos (L1, L2, P1). La razón parece hallarse en la relación macho/hembra en el momento del empadre (Cuadro 7). En el caso L1, el ganadero llevó sus hembras al rebaño de un familiar porque no tenía más machos en el suyo; llegaron a dicho rebaño tres semanas después del inicio de la monta y no hubo efecto macho. En los otros dos casos, la relación macho/hembra es demasiado baja. Se podrían interpretar estos resultados en función de la experiencia del ganadero, que constituye una fuente real de variación (Kervyn 1992). Por otro lado, en las tres UP, son las mujeres las que asumen, además de las tareas domésticas, el cuidado de los hatos menores. Resulta que en ciertas épocas, la acumulación de trabajo puede conllevar a situaciones críticas en las que la ganadera no puede atender todas las necesidades de los rebaños.

La tasa global de mortalidad antes del destete fue muy elevada en el rebaño de P3. Esto se relaciona con la fecha de pariciones en el mismo. El inicio del año 1992 se caracterizó por precipitaciones muy bajas; P1 y P2 difirieron la fecha de monta para hacer coincidir las pariciones con la llegada de las lluvias. Mientras tanto, P3 mantuvo el esquema clásico de monta de los rebaños ovinos de la pampa, que consiste en empezar la monta el 24 de junio para tener las crías a finales de noviembre. Esta práctica se basa en el hecho de que la *Festuca orthophylla* reverdece en octubre-noviembre, como consecuencia de las nevadas del mes de agosto. En 1992, el rebrote de esta gramínea dura fue muy limitado, las ovejas no tuvieron leche y en el rebaño de P3 la tasa de huérfanos (crías abandonadas por su madre) alcanzó un 30% al inicio de las pariciones mientras que solamente llegó a un 7,5% y 5,0% en los rebaños de P2 y P3.

Cuadro 6
Resultados de reproducción en los rebaños de ovinos

UP	Tasa de natalidad TN (%)	Tasa de mortalidad global antes destete TMGD (%)	Productividad numérica al destete PND (%)
L1	56,5	4,0	54,2
L2	47,2	12,0	41,5
L3	96,9	5,3	91,8
P1	61,1	12,3	53,6
P2	81,1	8,9	73,9
P3	70,9	26,9	51,8
X s	68,9 (18)	11,6 (8,2)	61,1 (18,3)

Nota: TN = número de crías nacidas/número de hembras reproductoras.

TMGD = número de crías muertas antes el destete/número total de crías nacidas.

PND = número de crías destetadas/número de hembras reproductoras.

X = promedio; s = desviación estándar.

Cuadro 7
Relación macho/hembra y fecha de empadre en los seis rebaños de ovinos

UP	Relación macho/oveja %	fecha de inicio de la monta
L1	0,0	25/07
L2	0,9	25/07
L3	4,5	16/07
P1	1,7	25/07
P2	3,8	25/07
P3	3,4	24/06

En los tres rebaños de la pampa las pérdidas de crías fueron importantes. Por la topografía muy plana y el tamaño de los macollos de *Festuca orthophylla*, el cuidado de las ovejas con crías tiene que ser muy intenso si no se quiere perder ninguna. Ese año, los jefes de familias de las tres UP estaban ocupados por un curso de capacitación en artesanía y a raíz del cual el cuidado de los ovinos fue menos intenso; hecho que podría también explicar las pérdidas importantes.

La producción de los rebaños

Para poder comparar las producciones de los rebaños de llamas y ovinos de tamaños diferentes, hemos analizado los flujos de animales en térmi-

nos de unidad zootécnica llama (UZL) y ovina (UZO).

La producción anual de una UZL alcanza un promedio de 20 kg de peso vivo (PV) (Cuadro 8). Dos UP se descartan: la L2, cuya extracción es muy limitada: pocas crías macho para vender, ya que la natalidad es muy baja, y un descarte de hembras reproductoras muy bajo para poder dejar crecer el rebaño. La producción de P1 es altamente superior al promedio; esto se relaciona con el engorde de machos que permanecen en el rebaño hasta la edad de cuatro años.

Cuadro 8
Producción anual total de carne
por las Unidades Zootécnicas Llamas (UZL)

UP	L1	L2	P1	P2	P3
Producción total kg PV	18,9	9,6	41,5	27,3	23,2
Producción consumida kg PV	7,3	0,1	7,6	8,1	4,1

PV: peso vivo

En los rebaños ovinos la producción se acerca a 10 kg de peso vivo por UZO (Cuadro 9); se destaca el caso de L3, cuyas ovejas son mejoradas por cruzamiento con moruecos de raza Suffolk. El cruce permite aumentar de manera considerable la producción de carne de la UZO, que alcanza a la de la UZL.

Cuadro 9
Producción anual total de carne por las Unidades Zootécnicas Ovinas

UP	L1	L2	L3	P1	P2	P3
Producción total kg PV	8,4	9,7	21,6	10,0	13,1	10,8
Producción consumida kg PV	3,6	2,8	5,5	1,5	3,6	2,6

PV: peso vivo

Estos seis estudios de casos indican que las llamas, aun con una productividad numérica al destete netamente inferior a la de las ovejas, alcanzan una producción de carne por UZL superior a la de las UZO criollas.

Las variaciones observadas entre las UZL y las UZO en las seis UP se relacionan con las prácticas de los ganaderos, las cuales están determinadas por los objetivos de éstos. Mientras L1, L2 y P2 venden las llamas machos al año de edad, P1 y P3 difieren esta venta para engordarlos hasta sus cuatro años de edad. En este caso, se genera un valor agregado por encima de la productividad numérica al destete. En los tres primeros casos, la postergación de la venta no es factible porque las familias, o tienen requerimientos monetarios anuales importantes, o no tienen suficiente disponibilidad de mano de obra.

La producción anual de carne de las UZO presenta variaciones menores entre UP; la diferencia entre el peso al año de edad y a los dos años es inferior en el caso de los ovinos. El seguimiento del peso de las corderas en los dos tipos de medio permitió observar que el peso al año de edad no difiere significativamente. Como en el caso de las llamas, la edad de venta de los corderos parece estar más relacionada con los requerimientos monetarios de las familias. En las tres UP que difieren la venta de estos animales a los dos años, los jefes de familia tienen pocos hijos a su cargo.

La producción de carne de las UZ, es decir, el descarte de animales para la venta y para el consumo familiar, tiene implicaciones sobre la reposición de las hembras reproductoras. Hemos definido como tasa de incremento del rebaño de reproductoras la diferencia entre la tasa de natalidad y la tasa de descarte y mortalidad de los animales en las diferentes clases de edad.

La tasa de descarte de las ovejas varía entre 23 y 35%, ésta es superior a la de las llamas, la cual oscila entre 8 y 28%. En ninguna UP la reposición de las dos especies está asegurada; el número de hembras reproductoras decreció durante el período de estudio tanto en el rebaño llamas (P1, P2, P3), como en el rebaño ovino (L1), como en ambos a la vez (L2) (Cuadro 10). La PND de una de las dos especies, e incluso de las dos, es generalmente baja y, sin embargo, las familias tienen que realizar una extracción aunque sea mínima para asegurar su supervivencia. Estos dos hechos no permiten un incremento del número de reproductoras en los rebaños. Podrían existir estrategias de adaptación a las fluctuaciones anuales de la PND; un año dado, el ganadero podría favorecer una especie en detrimento de la otra y hacer lo inverso el año próximo. Bourbouze (1982), en un ambiente árido del Atlas marroquí, evidenció este tipo de estrategias de adaptación a la variabilidad interanual.

En 1993, los bajos resultados de natalidad ocasionaron una descapitalización en los rebaños de llamas, alcanzando hasta un 18% (P1); en las UP L1 y P2 el número de hembras reproductoras se mantuvo, pero con una gran restricción en la extracción: la tasa de descarte en estos dos rebaños fue muy baja.

El crecimiento de las ovejas reproductoras indica que los ovinos son una unidad de manejo más flexible que las llamas. Los resultados de reproducción superiores obtenidos por esta especie permiten un crecimiento sustancial de la misma aun con un fuerte descarte (P1, P2, P3).

Cuadro 10
Tasa de crecimiento de los efectivos de hembras reproductoras y de machos en las seis UP para los camélidos y los ovinos

UP	TCL ♀ %	TCL ♂ %	TCA ♀ %	TCO ♀ %	TCO ♂ %
L1	0			- 5	
L2	- 1	+ 2	- 3	- 11	
L3				+ 10	+ 34
P1	- 18	- 19		+ 3	
P2	- 13			+ 8	
P3	- 6	+ 183		+ 1	

TCL: tasa de crecimiento de los efectivos de llamas; TCA tasa de crecimiento de los efectivos de alpacas; TCO: tasa de crecimiento de los efectivos de ovinos.

Productividad numérica global (PNG)

El criterio de productividad permite evaluar la capacidad de rendimiento de los diferentes rebaños. La productividad numérica global integra la producción de carne y la capitalización o descapitalización del rebaño. En el cuadro 11, este indicador es expresado en kilogramo PV/kilogramo de peso metabólico por hembra reproductora ($\text{kg}/\text{kg P}^{0.75}$) y, para tomar en cuenta la valoración económica de la carne de las diferentes especies, en $\text{\$/kg P}^{0.75}$ por hembra reproductora.

Con excepción del caso P3, en fase de acumulación, la PNG de las UZL es inferior a la de las UZO. La valoración económica de la carne acentúa esta tendencia; los prejuicios culturales existentes sobre la carne de llama y la tan solo reciente legalización de su comercialización, hacen que su precio alcance sólo al 80% del precio de la carne de ovino. Los ovinos producen poca carne en términos de volumen; sin embargo, su notable aptitud reproductiva les confiere una productividad individual superior a la de las llamas.

El caso de L3 es interesante: la PNG de la UZO de oveja mejorada es elevada; los buenos resultados de reproducción permiten un crecimiento del rebaño de reproductoras aun con un descarte alto. Por otro lado, los reproductores se venden a un precio elevado; esto se relaciona con el hecho de ser un caso aislado de rebaño mejorado y de existir en la zona una demanda importante de este tipo de animales.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

El seguimiento del crecimiento de las corderas y *ankutas* permite observar que los ovinos son más sensibles que las llamas al efecto del tipo de medio en el cual se desarrollan. La importancia de estos datos, sin embargo,

Cuadro 11
Productividad Numérica Global (PGN)

UP		Producción carne / UZ (kg PV)	Crecimiento efectivo (kg PV)	Producción total	PNG kg PV/ kg P ^{0.75}	PNG US\$/ kg P ^{0.75}
L1	UZO	18,9	+ 0,0	18,9	0,7	0,40
	UZO	8,4	- 1,1	7,3	0,7	0,50
L2	UZO	9,6	- 0,9	8,7	0,3	0,20
	UZO	4,2	- 1,8	2,4	0,1	0,06
	UZO	9,7	- 2,4	7,3	0,7	0,50
L3	UZO	21,6	+ 3,4	25,0	1,8	1,60
	UZO	(-1,6)	+ 7,5	5,9	0,6	0,40
P1	UZO	41,5	- 32,2	9,3	0,3	0,20
	UZO	10,0	+ 0,7	10,7	1,0	0,70
P2	UZO	27,3	- 11,3	16,0	0,6	0,30
	UZO	13,1	+ 1,8	14,9	1,5	1,00
P3	UZO	23,2	+ 159,2	182,4	6,4	3,50
	UZO	10,8	+ 0,2	11,0	1,1	0,80

PNG: productividad numérica global expresada en kg de PV por kg de peso metabólico de hembra reproductora y en dólares por kg de peso metabólico de hembra reproductora.

PV peso vivo dólares
 UZO unidad zootécnica llama
 USO unidad zootécnica ovina
 UZA unidad zootécnica alpaca

es limitada ya que las mediciones se interrumpen al inicio del período seco; sería interesante comparar la reacción de los animales al período seco en ambos medios; podría ser que las ovejas de la pampa tuvieran una mayor capacidad para movilizar sus reservas corporales que las de la ladera en los períodos de escasez de forrajes; por esta razón no se pueden obtener conclusiones definitivas. Por otro lado, el peso vivo es un indicador parcial; el ganadero no siempre pretende lograr pesos elevados; en el mes de junio, correspondiente a la primera monta de corderas, probablemente está más preocupado por conseguir una buena condición corporal de las mismas para asegurar una mejor fertilidad.

El estudio comparado de la productividad de las dos especies evidencia lo siguiente:

Desde el punto de vista estricto de la eficiencia, los seis estudios de casos presentan situaciones muy contrastadas. La UZO es superior a la UZL la mayoría de las veces. Sin embargo, en un tipo de medio dado como la pampa, y para una misma estructura de rebaño familiar (P1 y P2), hemos comprobado que la PNG depende mucho, por un lado, de los resultados de reproducción y, por otro, de la estrategia del ganadero. La productividad de la UZL aumenta cuando los machos permanecen en el rebaño hasta los cuatro años de edad. Esta práctica es interesante, porque la capitalización se realiza a una tasa anual de interés superior a la de la inflación (15% en 1992). Ella es factible cuando la mano de obra no es un factor de producción escaso en la UP y cuando la familia no tiene requerimientos monetarios elevados. En efecto, el ciclo de vida de la UP influye mucho sobre la posibilidad de aplazar la venta de los machos jóvenes: la P3 en fase de acumulación alcanzó una PNG, en su rebaño de llamas, sumamente elevada en 1993. La PNG de las llamas está también muy condicionada por los resultados de reproducción. En condiciones extensivas, las características biológicas de las llamas son factores limitantes para esta especie. Los resultados de reproducción evolucionan de manera cíclica y el indicador de PNG está fuertemente influenciado por el "efecto año". Hemos caracterizado a 1993 como un año de malos resultados. Es probable que los ganaderos se adapten a esta variabilidad interanual; un estudio a lo largo de un solo año no permite demostrarlo.

Económicamente, la productividad de la UZL alcanza niveles aún inferiores a los de la UZO. Aunque presenta un valor nutritivo superior al de la carne de vacuno (Clavo & Belon, 1970, León 1988), la carne de llama es poco apreciada en el mercado.

Este estudio indica que la estructura de los rebaños familiares es mucho menos determinante que la estrategia de cada ganadero, es decir, de la manera en que éste orienta los diferentes elementos del sistema de producción con el fin de lograr sus objetivos.

El criterio de productividad individual no parece ser muy relevante para entender el papel de las diferentes especies en el rebaño familiar. Hubiera sido más pertinente interesarse no tanto en la eficiencia como en la eficacia, es decir, apreciar los resultados técnicos y económicos en relación con los objetivos perseguidos por los ganaderos (Landais, 1987).

En un medio caracterizado por grandes incertidumbres climáticas y económicas, los objetivos de los ganaderos no se reducen a funciones de maximización de la productividad individual de sus animales. La presencia conjunta de dos o tres especies en los rebaños familiares, aún con una productividad individual muy baja, debe analizarse desde el punto de vista de la complementariedad entre ellas.

La complementariedad se evidencia a nivel de las funciones de cada especie animal en las estrategias de acumulación de las familias: las historias de los rebaños desde la formación del hogar indican que cada especie animal, tiene funciones diferentes en la economía familiar. Mientras que las llamas constituyen una unidad de ahorro a largo plazo, los ovinos se muestran como una unidad que permite realizar proyectos rápidamente. La crianza simultánea de llamas y ovinos le ofrece al ganadero una unidad flexible (los

ovinos) y otra con potencialidades interesantes de producción (las llamas), pero sobre la cual pesan coacciones biológicas en condiciones extensivas.

Las dos especies juegan un papel esencial a nivel de la repartición de los riesgos. Por riesgo entendemos toda variación aleatoria intra y extra sistémica: clima, epizootía, reproducción del rebaño, precios en los mercados etc. En un medio dado, como la ladera, L1 y L2 (con varios hijos dependientes del hogar) se buscan atenuar los riesgos criando diferentes especies, entre éstas, numerosos animales con bajos rendimientos y aptitudes variables. El caso opuesto es el de L3, que se especializó en la crianza de un rebaño ovino mejorado; los animales alcanzan una productividad individual elevada, pero esta elección es más arriesgada. Dada la situación familiar, L3 puede asumir el riesgo. Las estrategias hacia el riesgo han sido identificadas por varios autores en otras regiones de los Andes (Kervyn 1992). Brunschwig (1990 y 1993) observó prácticas ganaderas que evidencian medios de minimizar el riesgo repartiéndolo. Según este autor, en un medio con coacciones ambientales importantes, los ganaderos buscan un mínimo garantizado más que un máximo incierto.

Hemos subrayado la diversidad de productos que ofrece cada especie animal y su uso en el hogar. En la economía de mercado, las diferentes funciones de las especies para el autoconsumo son menores; sin embargo, los requerimientos específicos de las familias permanecen, y es necesario satisfacerlos mediante compras. Hemos evidenciado que las dos especies cuyos ciclos biológicos y tasas de fertilidad son diferentes, no permiten la misma extracción. Sus rendimientos en producción de carne y el precio relativo de ésta son también muy diferentes. Resulta, pues, que ambas especies tienen una capacidad muy variable para satisfacer los requerimientos monetarios y de autoconsumo de los ganaderos. En base a estas características, se puede plantear que en un ecosistema diferenciado como el del altiplano árido de Bolivia, la asociación de camélidos y de ovinos representa la mejor alternativa de producción, para la familia, y de valorización de un medio extremadamente heterogéneo.