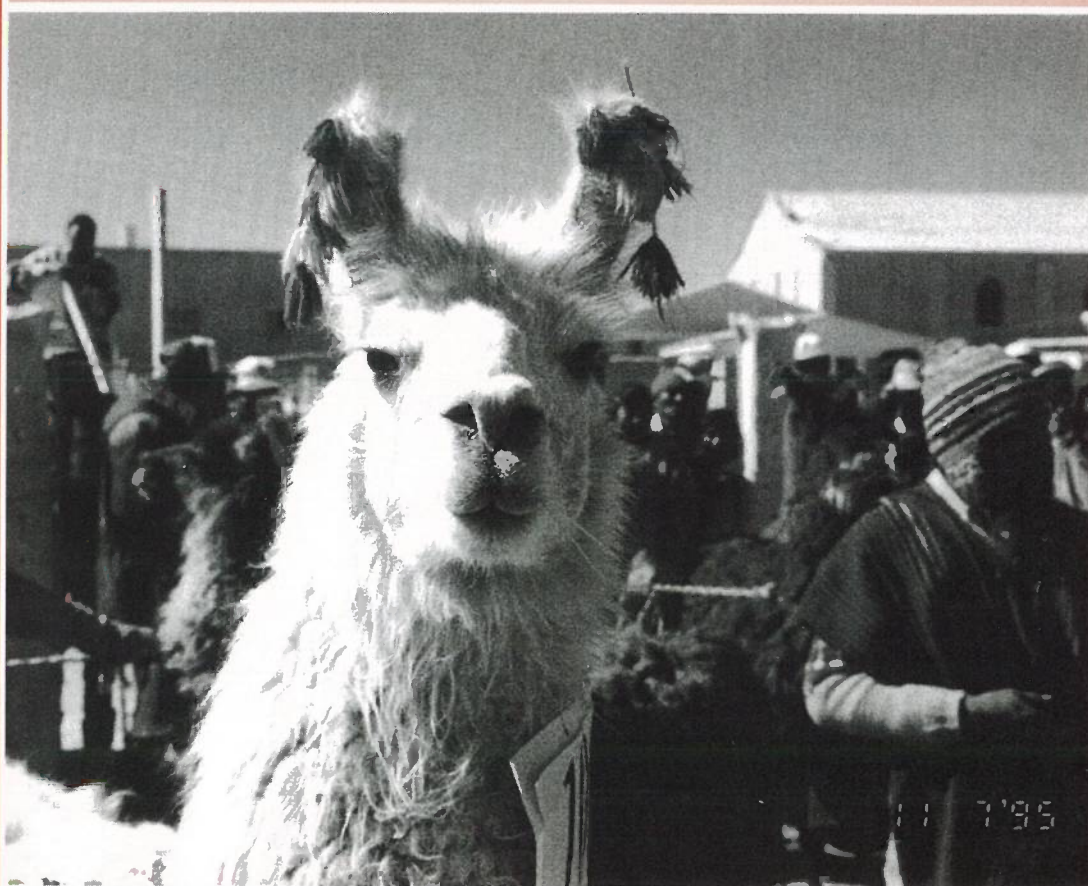


Manual de prácticas de manejo de alpacas y llamas



Organización
de las
Naciones
Unidas
para la
Agricultura
y la
Alimentación



Manual de prácticas de manejo de alpacas y llamas

ESTUDIO FAO
PRODUCCION
Y SANIDAD
ANIMAL

130

Organización
de las
Naciones
Unidas
para la
Agricultura
y la
Alimentación



Roma, 1996

Las denominaciones empleadas en esta publicación y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, de parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, juicio alguno sobre la condición jurídica de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites.

M-20
ISBN 92-5-303903-5

Reservados todos los derechos. No se podrá reproducir ninguna parte de esta publicación, ni almacenarla en un sistema de recuperación de datos o transmitirla en cualquier forma o por cualquier procedimiento (electrónico, mecánico, fotocopia, etc.), sin autorización previa del titular de los derechos de autor. Las peticiones para obtener tal autorización, especificando la extensión de lo que se desea reproducir y el propósito que con ello se persigue, deberán enviarse a la Dirección de Información, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Viale delle Terme di Caracalla, 00100 Roma, Italia.

© FAO 1996

CONTENIDO

Prólogo	iii
Introducción	1
1. Reproducción en la hembra	
1. Generalidades	3
2. Anatomía del aparato reproductor	6
3. Pubertad y edad al primer empadre	9
4. Estación y comportamiento sexual	12
5. Método de empadre - continuo	15
6. Método de empadre - controlado individualmente	18
7. Método de empadre - amarrado	21
8. Método de empadre - controlado a campo	24
9. Empadre - considerandos finales y cuidados generales	27
10. Gestación	30
11. Parición	33
12. Cuidado de las crías	36
13. Manejo del rebaño durante parición y empadre	39
2. Reproducción en el macho	
1. Anatomía del aparato reproductor	42
2. Pubertad y manejo de machos	45
3. Desarrollo de las crías	
1. Crecimiento y cuidados en los primeros meses	48
2. Destete	51
4. Alimentación	
1. Generalidades	54
2. Número de animales en la pastura	57
3. Cálculo de la carga animal	60
4. Construcción y uso de ahijaderos	63
5. Uso de suplementos	66

5. Salud	
1. Generalidades y manejo preventivo	69
2. Programa sanitario mínimo. Parásitos internos - tratamientos	72
3. Programa sanitario mínimo. Parásitos internos - otras medidas	75
4. Programa sanitario mínimo. Parásitos externos	78
5. Programa sanitario mínimo. Vacunaciones	81
6. Esquila	
1. Generalidades	84
2. Preparación y clasificación mínima de la fibra	87
3. Procedimiento	90
7. Manejo general del rebaño	
1. Puesta en práctica de las recomendaciones	92
2. Calendario de operaciones	94
 Bibliografía consultada	 96

PROLOGO

Papel de los Camelidos Sudamericanos en la región Alto-Andina

Desde hace más de seis mil años los Camelidos Sudamericanos forman parte del ambiente físico y cultural de la región. De las cuatro especies presentes actualmente, dos son domesticas (alpaca y llama), y dos son silvestres (vicuña y guanaco). En esta publicación nos ocupamos de las dos primeras.

Con la llegada del hombre europeo comenzó una era de persecución y marginación de estos animales y sus criadores. Rápidamente se les fue desplazando de las zonas más favorables, forzándolos cada vez más hacia el ambiente Alto-Andino. Encontraron allí refugio, en áreas en que las especies pecuarias introducidas por los europeos no prosperaban. En un ambiente muy poco flexible en términos de uso agropecuario, alpacas y llamas brindaron (y aún brindan) al poblador andino fibra para vestimenta y otros útiles, pieles, alimento a través de su carne, y transporte en el caso de la llama. El estiércol de los animales es usado como fertilizante y combustible. A diferencia de otras especies pecuarias, la información disponible indica que alpacas y llamas nunca fueron utilizadas para la producción de leche para consumo humano.

La Figura 1 muestra diagramáticamente una aproximación de la distribución actual de alpacas y de llamas. De modo general se les encuentra en zonas a más de cuatro mil metros sobre el nivel del mar. El mayor número de alpacas se encuentra en el Perú, mientras que Bolivia posee el mayor número de llamas

(Cuadro 1). En el norte de Argentina y de Chile se encuentran cantidades relativamente menores de alpacas y de llamas. Colombia y Ecuador cuentan con un pequeño número de alpacas y llamas. Hay además un número reducido pero creciente de animales fuera del continente Sudamericano.

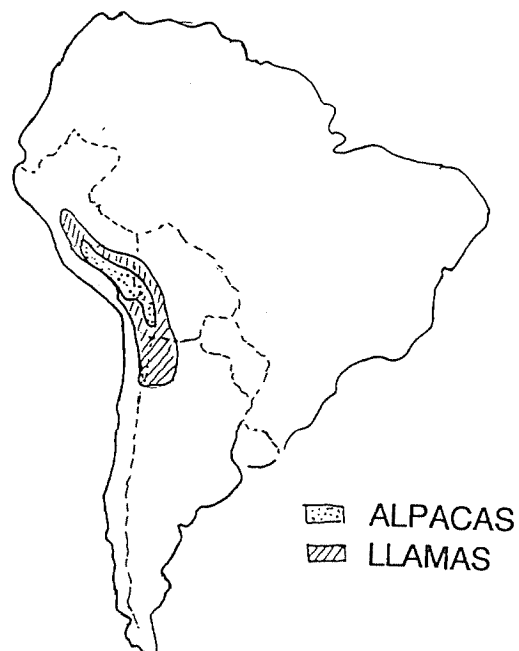


Figura 1. Distribución actual de alpacas y llamas en Sudamérica

Sistemas de producción de alpacas y llamas

A grandes rasgos pueden distinguirse dos tipos de establecimientos dedicados a la cría de alpacas y de llamas. En primer lugar tenemos un tipo bastante tecnificado, con subdivisiones del campo que permiten la separación de las distintas categorías de animales, y una alimentación que incluye acceso a pasturas mejoradas. En estos establecimientos los rebaños son grandes, alcanzando a menudo tamaños del orden de 3 000 a 25 000 o más animales. En segundo lugar tenemos los establecimientos de pequeños productores. En estos, los animales se crían con un mínimo de insumos, mano de obra casi siempre familiar, y alimentación exclusivamente en base a pasturas naturales. Los rebaños son de menor tamaño que en el caso anterior, con frecuencia del orden de 15 a 80 animales.

Naturalmente, la clasificación recién hecha es una sobre-simplificación de la realidad, encontrándose en la práctica una variedad de situaciones intermedias. Se estima que alrededor del 90 por ciento de las alpacas y la totalidad de las llamas de la región Alto-Andina está en manos de pequeños productores, tales como los descritos en segundo lugar. Si bien los principios biológicos que se presentan en este manual son aplicables a cualquier sistema de producción que incluya estas especies, el tratamiento de los temas está especialmente enfocado a su aplicación en los establecimientos de pequeños productores.

NOTA: Las cifras del Cuadro 1 deberán actualizarse periódicamente, y complementarse con información correspondiente a la zona en que se esté trabajando. En especial, es importante examinar la tendencia creciente o decreciente de la población de alpacas y (o) llamas en la zona, y evaluar el posible efecto que la introducción de mejor manejo podría tener en la tendencia detectada.

Cuadro 1. Numero de alpacas y de llamas en Sudamerica (Fuente: Avances y perspectivas del conocimiento de los Camelidos Sudamericanos, publicacion de FAO, 1991)

PAIS	ALPACAS	LLAMAS
Argentina	400	135 000
Bolivia	324 336	2 022 569
Chile	27 585	70 363
Colombia		200
Ecuador	100	9 687
Peru	2 510 912	989 593
TOTAL	2 863 333	3 227 412

INTRODUCCION

Beneficios de la adopción de buenas normas de manejo

Primeramente intentaremos definir que entendemos por buen manejo en producción animal.

Considerado en el contexto de la cría de alpacas y de llamas, el manejo incluye la implementación de prácticas relacionadas con la producción, la reproducción, el crecimiento, la alimentación y la sanidad de los animales. La comprensión de los principios subyacentes en dichas prácticas es muy importante a efectos de poder tomar decisiones lógicas frente a cada situación particular.

La implementación de prácticas de manejo debería hacerse teniendo en cuenta aspectos de corto, mediano y largo plazo en lo referente al estado de los animales, disponibilidad de pasturas, condiciones climáticas y posibilidad o necesidad de comercialización de algún producto. El momento en que se implemente una práctica es a menudo tan o más importante que la implementación de la práctica en sí.

Las decisiones de manejo van a estar influenciadas por el objetivo del sistema de producción. Para el productor, dicho objetivo está dirigido a conseguir un grado aceptable de prosperidad para sí y para su familia. De modo que en el presente contexto, buenas prácticas de manejo serán aquellas que permitan o que ayuden al productor a conseguir su objetivo, siempre que a la vez eviten innecesario sufrimiento a los animales y contribuyan al bienestar general de éstos, en condiciones de equilibrio sostenible a largo plazo con el ambiente de producción.

La vigorización de la producción de alpacas y llamas podría operar como un mecanismo que contribuya a poner freno al gradual abandono en algunas zonas de la cría de estos animales. Es de esperar que la adopción de buenas normas de manejo en la cría de alpacas y llamas resulte en los siguientes beneficios prácticos:

1. Mayor prosperidad del productor Alto-Andino y su familia.
2. Mayor bienestar de los animales.
3. Protección del ambiente, con una producción sostenible a largo plazo.



Recursos necesarios para un buen manejo

Naturalmente, cuanto más intensivo sea el sistema de producción a que se esté apuntando, mayores serán los recursos necesarios. Como el presente manual está principalmente dirigido a pequeños productores, se trató de enfatizar especialmente aquellas prácticas consideradas compatibles con los recursos que más probablemente estarán disponibles en dicho sector.

La implementación de buenas prácticas de manejo no necesariamente involucra el uso de insumos caros o externos al sistema. En algunos casos lo que se requiere es más bien una mayor organización y una asignación de prioridades del uso de los recursos ya disponibles. En otros casos sí, se requiere cierta inversión, como ser en la compra de medicamentos, instrumentos para el cuidado de los animales (ej. tijeras de diversos tipos) o construcción de corrales.

Propósito y alcance del manual

Sería presuntuoso de parte de cualquier técnico dar a entender que se cuenta con información científica de carácter definitivo para la formulación de normas de manejo de alpacas y de llamas. Es fácil encontrar áreas en que el conocimiento disponible es muy limitado.

Por otra parte el campesino del ambiente Alto-Andino, a quien en última instancia las recomendaciones contenidas en este manual van dirigidas, cuenta sin duda con un bagaje de experiencia y conocimiento de sus animales y de la región que habitan, que debe ser recogido y respetado.

Para la confección del presente manual se trató de reunir y sistematizar información de diversas fuentes. Naturalmente, se consultó información técnica y científica presentada en libros y revistas que tratan del tema. Se consultaron también publicaciones que describen el sistema de producción y prácticas de manejo usuales del campesino Alto-Andino, así como la inserción de alpacas y llamas en la cultura de la población como un todo. Alguna información deriva también de experiencia directa del autor con estos animales, y de discusiones y cambios de ideas mantenidos con criadores.

Se trató que las recomendaciones formuladas estuviesen basadas en conocimiento de los procesos biológicos subyacentes en el sistema de producción. Constituyen así, un punto de apoyo a esfuerzos dirigidos a estimular y vigorizar la cría de alpacas y llamas en el ambiente Alto-Andino.

Muchos aspectos de manejo se tocan en más de una oportunidad, desde distintos puntos de vista. Esto es inevitable, ya que hay decisiones que afectan a más de una categoría de animal o a más de un componente del sistema de producción. En algunas instancias se podrá detectar influencia de conceptos desarrollados en otras especies, más difundidas y estudiadas que alpacas y llamas. Muy probablemente, a medida que se acumule más conocimiento, algunos de ellos deberán ser revisados y tal vez rectificadas. El presente manual no pretende ser un tratado definitivo. Es una herramienta de trabajo que provee un marco de referencia dentro del cual se pueden refinar normas aceptadas de manejo de estos animales. La evaluación de la calidad de transferencia de conocimiento conseguida con su uso será una guía esencial en su evolución.



1.1 REPRODUCCIÓN EN LA HEMBRA: GENERALIDADES

1.1.1 Introducción

En alpacas y llamas el fenómeno de la reproducción comienza con la producción y unión de un óvulo con un espermatozoide, y culmina con el destete de un nuevo individuo. Hay múltiples acontecimientos complejos, a menudo no bien comprendidos, que deben tener lugar para que esto ocurra sin problemas. Hay también muchas instancias que pueden resultar en una interrupción del desarrollo del producto de la concepción, provocando una pérdida reproductiva. La secuencia normal de eventos se ilustra en la Figura 1.1.1.

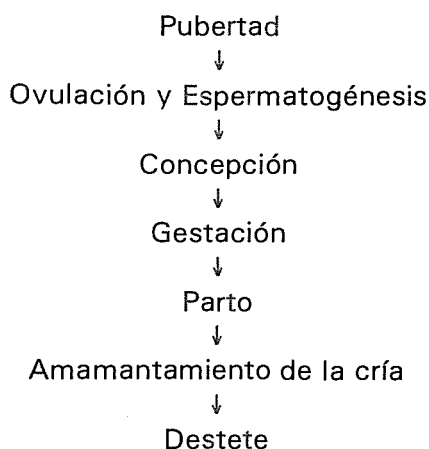


Figura 1.1.1 Secuencia esquemática de eventos en el proceso reproductivo de alpacas y llamas

En cada uno de los eventos enumerados en la Figura 1.1.1 pueden ocurrir trastornos de diversa índole, que interfieran con el proceso normal de la reproducción. Malas condiciones de alimentación y sanidad en los animales

jóvenes pueden resultar en un retardo de los signos de la pubertad, difiriendo así el momento en que los animales producen su primera cría. Descuido en el manejo de los machos puede resultar en mala calidad de semen y bajos porcentajes de concepción. Mal manejo durante el empadre puede dificultar el encuentro exitoso del óvulo con el espermatozoide, también resultando en una reducción de la tasa de concepción. Descuido en el manejo a la hembra recién cubierta puede aumentar las pérdidas embrionarias temprano en la gestación, disminuyendo así el porcentaje de natalidad. Dificultades durante el parto que no son atendidas oportunamente a veces resultan en la muerte de crías nacidas totalmente normales. La falla de parte de la madre en producir la primera leche (calostro) después del parto, o la falla de parte de la cría en mamar enseguida después de nacer ponen en serio peligro la vida de ésta última. Finalmente, pueden ocurrir pérdidas serias aún en crías aparentemente sanas, si sus necesidades de alimentación y sanidad no son satisfechas.

1.1.2 Importancia de la reproducción en el sistema de producción

El fenómeno de la reproducción ocupa un papel central dentro de los sistemas de producción de las especies domésticas. Un mejor nivel de reproducción aumenta el número de crías producidas por rebaño y por año. Esto influye positivamente en el número de animales disponibles para la venta, aumenta el margen de selección entre

aquellos animales que se mantendrán como reproductores, y permite, si se lo desea, acelerar el aumento de tamaño del rebaño.

Las pérdidas reproductivas en cualquier fase del proceso no sólo constituyen un problema por impedir la culminación en una cría viable, sino que implican un desperdicio de los recursos disponibles. Por ejemplo, si el empadre no resulta en un adecuado encuentro entre un óvulo y un espermatozoide (y la consecuente fertilización) todo el esfuerzo realizado en la organización y ejecución de la tarea se ve desperdiciado. Peor aún, cuando una cría muere a poco de nacer, se desperdicia también todo el esfuerzo de manejo y atención a la hembra durante la larga gestación, y todo el forraje consumido por ésta y transformado en los tejidos de la cría muerta. Cuando los recursos de mano de obra y de forraje son limitados, es fácil darse cuenta que pérdidas de esta naturaleza son sumamente graves.



1.1.3 Metas del manejo reproductivo

Idealmente, cada hembra debería destetar una cría sana cada año. En la práctica ese ideal es muy difícil de alcanzar por presencia de factores adversos y por la propia complejidad del proceso. Sin embargo, hay medidas parciales que pueden contribuir a que gradualmente un rebaño se vaya acercando a ese ideal.

De modo general se debe asegurar que los animales alcancen la pubertad a edad temprana, que las posibilidades de encuentro satisfactorio del óvulo con el espermatozoide sean máximas, y que de los embriones formados la mayor parte posible llegue a transformarse en cría viable. Hembras y machos contribuirán al éxito o fracaso de la empresa, que se verá además influida por numerosos factores de índole ambiental y genética que afectan las distintas etapas descritas en la Figura 1.1.1.

Debe recordarse que para efectuar una aplicación eficaz de recomendaciones prácticas es importante contar con conocimiento acerca de los órganos involucrados en el proceso y de su funcionamiento.

En los módulos que siguen se describen en cierto detalle los diversos aspectos del fenómeno reproductivo en alpacas y llamas, indicando estrategias de intervención que pueden conducir a aumentar la posibilidad de éxito en cada fase.

NOTA: Este módulo puede complementarse con ejemplos apropiados (en términos de tamaño y composición del rebaño) a la zona en que se esté trabajando, que ilustren los efectos de conseguir distintos porcentajes de destete.

1.1 MENSAJES A DESTACAR

- Descuidos en el manejo, la alimentación y la sanidad de los animales resultan en bajos niveles de reproducción

- Un buen nivel de reproducción permite:
 1. Obtener un mayor número de crías
 2. Una mayor disponibilidad de animales para la venta
 3. Selección más rigurosa e intensa
 4. Aumentar el tamaño del rebaño (si constituye un objetivo productivo)

- La meta debería ser que cada hembra dé una cría sana cada año

1.2 REPRODUCCION EN LA HEMBRA: ANATOMIA DEL APARATO REPRODUCTOR

1.2.1 Introducción

Es importante conocer los órganos involucrados en el proceso de la reproducción puesto que necesariamente nos referiremos a ellos al discutir las distintas fases descritas en la Figura 1.1.1.

1.2.2 Vulva

Externamente, el órgano femenino visible es la vulva (Figura 1.2.1). Es una apertura orientada verticalmente, de 2,5 a 3,0 cm de longitud. Tiene labios externos bien definidos, que en la parte inferior terminan con una protuberancia. No se observan cambios marcados en el aspecto de la vulva en relación a los ciclos foliculares. Se le puede notar tumefacta y algo hinchada en hembras muy próximas al parto.

Algunas hembras están predispuestas a sufrir infecciones del tracto reproductivo por un problema de conformación. Cuando la vulva está demasiado inclinada hacia adelante (en vez de vertical) las heces contaminan la vagina. Esto lleva a infecciones que reducen la fertilidad de la hembra.

1.2.3 Vagina

La vulva da entrada a la vagina (Figura 1.2.1), un órgano de forma tubular, a través del cual penetra el pene del macho durante la cópula y sale la cría en el momento del parto. Normalmente la vagina es de 12 a 18 cm de largo y 2 a 4 cm de diámetro. Esta se dilata para permitir la salida de la cría, pero los partos difíciles a menudo provocan lesiones en la vagina.

Si durante la monta se observa que el macho tiene dificultad en penetrar la hembra, puede ser debido a algún defecto anatómico en la vagina, a insuficiente desarrollo de ésta, o a un himen (membrana) robusto y persistente.

1.2.4 Cervix

El cervix (Figura 1.2.1) puede describirse como una espiral apretada (con dos o tres vueltas) de tejido muscular. El canal cervical (que conecta la vagina con el útero) es sinuoso y de unos 2 a 4 cm de longitud. En hembras no preñadas y receptivas al macho, el cervix se presenta penetrable, permitiendo así la intromisión del pene para la deposición de semen en el útero. En contraste, el cervix se cierra una vez que ocurre la concepción, y permanece cerrado durante toda la preñez. Es importante tener esto en cuenta, ya que si un macho agresivo consigue penetrar el cervix de una hembra sumisa ya preñada, le podría ocasionar un aborto. Hembras que hayan sufrido traumatismos serios del cervix pueden tener dificultad en quedar preñadas.

1.2.5 Útero

El útero tiene una forma que se asemeja a una 'Y' (Figura 1.10.1). En hembras no preñadas el cuerpo del útero es de aproximadamente 2 a 4 cm de largo, mientras que los cuernos son de unos 8 a 15 cm. El cuerno izquierdo (donde se desarrollan la casi totalidad de las preñeces) es de mayor tamaño que el derecho. Durante la cópula el macho deposita el semen en el útero y los espermatozoides migran de allí hasta el lugar de fertilización (oviductos).

1.2.6 Oviductos

Los oviductos son unos tubos delgados de alrededor de 20 cm de longitud. Por ellos desciende el óvulo para encontrarse con el espermatozoide y permitir la fecundación.

1.2.7 Ovarios

Estos órganos tienen forma ovalada, alcanzando en la hembra adulta un diámetro mayor de unos 15 mm y un diámetro menor de unos 10 mm. En ellos maduran los folículos que liberan óvulos conteniendo la mitad del material genético de la futura progenie. En hembras adultas no preñadas se pueden observar en la superficie del ovario varios folículos de unos 3 a 4 mm de diámetro, y uno de mayor tamaño (8 a 12 mm). Ambos ovarios son activos en alpacas y llamas pero, tal como se dijo anteriormente, la casi totalidad de las preñeces se desarrollan en el cuerno uterino izquierdo. En el modulo 1.4 se describen más detalles de la estructura del ovario.

1.2.8 Conclusiones

El aparato reproductor femenino consta de la vulva, la vagina, el cervix, el útero (cuerpo y dos cuernos), los oviductos y los ovarios. Estos últimos liberan óvulos, que al reunirse con espermatozoides dan origen a la futura cría. El examen externo de la vulva debe confirmar que posea una forma y tamaño normal, que esté en posición vertical, y que no presente secreciones purulentas que puedan indicar infección del aparato reproductor. Defectos en la vagina pueden dificultar o impedir la penetración del macho durante la monta. La palpación por vía rectal puede aportar información sobre el estado de los demás órganos, pero esta práctica requiere un entrenamiento especial, y cuando se considere necesaria es, preferible dejarla en manos de profesionales competentes.

NOTA: Sería deseable complementar este módulo con la inspección externa de hembras de distinta edad y con el examen del tracto genital de alguna hembra sacrificada.

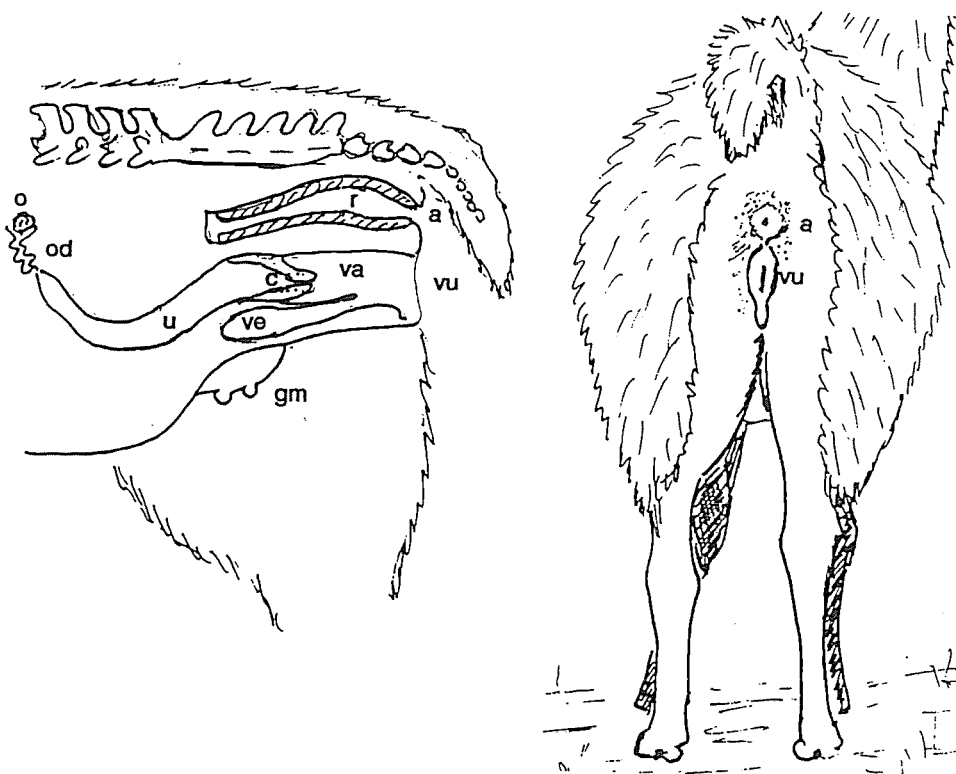


Figura 1.2.1 Organos genitales femeninos: vulva(vu), vagina(va), cervix(c), utero(u), oviducto(od), ovario(o), ano(a), recto(r), vejiga(ve), glandula mamaria(gm)

1.2 MENSAJES A DESTACAR

- **Es importante conocer los órganos femeninos que intervienen en la reproducción**
- **Deben descartarse hembras con defectos anatómicos externos**
- **Hembras con indicios de infección deberán ser curadas o descartadas**
- **Defectos de vagina pueden dificultar o impedir la penetración del macho**

1.3 REPRODUCCION EN LA HEMBRA: PUBERTAD Y EDAD AL PRIMER EMPADRE

1.3.1 Definición

La pubertad puede definirse como el momento en el cual el animal joven es capaz de reproducirse. En hembras, comúnmente se le asocia con el primer celo. En otras especies este fenómeno muestra claros signos externos, que incluyen receptividad al macho. En alpacas y llamas este criterio puede resultar difícil de aplicar puesto que no exhiben períodos de celo como en otras especies pecuarias y su comportamiento también es diferente. Una hembra pequeña y sumisa puede permitir que un macho agresivo la monte, aún sin haber alcanzado la pubertad.

1.3.2 Edad y peso a la pubertad

El inicio de la pubertad en alpacas y llamas parece estar fuertemente condicionado por el nivel nutricional en que se críen los animales. Es así que la edad de la pubertad puede variar entre 5 meses y 3 años de edad. Se considera que la pubertad ocurre cuando la hembra llega aproximadamente a un 60 por ciento de su peso adulto.

1.3.3 Edad y peso al primer empadre

En principio, interesa destinar las hembras a la reproducción lo antes posible para que contribuyan produciendo crías. Sin embargo, alcanzar la pubertad no debe necesariamente tomarse como un indicador de que la hembra está en condiciones de incorporarse a la vida reproductiva.

En el ambiente del Altiplano Andino la práctica generalizada de manejo de alpacas y llamas es destinar las hembras a la reproducción a los dos años de edad. Se obtiene alrededor de un 50 por ciento de natalidad, de modo que la mitad de las hembras paren a los tres años y la otra mitad a los cuatro o más. Este porcentaje de natalidad es similar al obtenido en hembras adultas en esos mismos rebaños. Hay casos, sin embargo, en que los resultados son aún peores por condiciones muy deficientes de manejo: primera parición de los cuatro años en adelante y porcentajes de natalidad anual del rebaño de 30 a 40 por ciento.

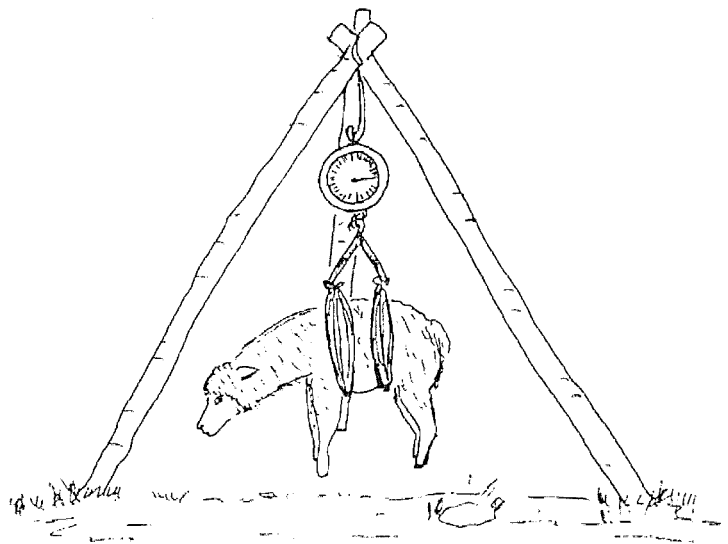


Figura 1.3.1 Asegurarse que las hembras jóvenes tengan suficiente desarrollo antes de destinarlas a la reproducción

Existe información que indica que si las hembras jóvenes han alcanzado el 60 por ciento de su peso adulto, pueden conseguirse tasas de natalidad similares a las obtenidas con hembras adultas. Si, mediante buen manejo y alimentación, ese peso se consigue a los 12 meses de edad, entonces el empadre puede adelantarse un año. En términos prácticos esto quiere decir que si en un rebaño las alpacas y llamas adultas pesan en promedio 65 kg y 120 kg, respectivamente, entonces las hembras jóvenes deben destinarse a la reproducción cuando hayan alcanzado alrededor de 40 kg en el caso de alpacas, y de 70 kg en el caso de llamas.

1.3.4 Problemas del empadre de hembras de escaso desarrollo

Si la hembra tiene escaso desarrollo y se le destina a la reproducción pueden ocurrir los siguientes problemas:

1. Traumatismos durante la monta, causados por un macho de mucho mayor tamaño y comportamiento agresivo.
2. Dificultad en el momento del parto por escaso desarrollo general y debilidad, que no permiten la expulsión normal del feto.
3. Efectos permanentes en el desarrollo de la hembra, que puede convertirla en menos productiva, afectar su vida productiva posterior y de lo que hubiera sido si el primer empadre se hubiese postergado hasta un momento futuro más propicio.
4. Nacimiento de crías pequeñas y débiles con escasas posibilidades de sobrevivencia.

Estos problemas se evitan manejando a

los machos separadamente, lejos del resto del rebaño, de modo que no tengan acceso libre a las hembras jóvenes.

1.3.5 Conclusiones

El manejo general del rebaño debe tratar de evitar que los machos cubran hembras jóvenes que, aunque receptivas, todavía no hayan alcanzado el 60 por ciento de su peso adulto. Debe tratarse que éstas crezcan a buen ritmo para que logren ese peso lo antes posible. Aquellas hembras que hayan alcanzado ese peso crítico a los 12 meses de edad pueden destinarse a la reproducción, no siendo necesario esperar hasta que tengan dos años. Debe tratarse que las hembras jóvenes continúen creciendo después del empadre, teniendo acceso a buenas pasturas especialmente una vez que llegan al período correspondiente a los últimos 3 a 4 meses de la gestación.

NOTA: La presentación de este módulo debería complementarse con el pesaje de algunas hembras adultas y de algunas jóvenes para ejemplificar el tipo de decisiones a tomar, que naturalmente, van a variar de un año a otro, de un rebaño a otro y de una zona a otra. Se deberá también promover la discusión de estrategias de manejo que impidan que los machos tengan acceso a hembras jóvenes no listas aún para la reproducción.

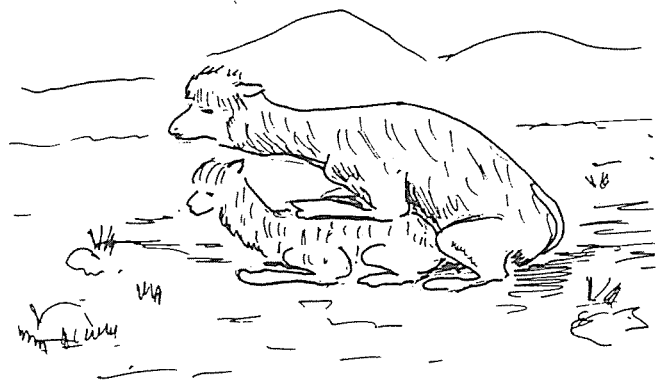


Figura 1.3.2 Debe evitarse el empadre de hembras de insuficiente desarrollo.

1.3 MENSAJES A DESTACAR

- **Se debe asegurar que las hembras jóvenes crezcan a un buen ritmo**

- **Las hembras jóvenes pueden destinarse al empadre cuando hayan alcanzado 60 por ciento de su peso adulto**

- **Los machos deben manejarse separadamente para evitar que cubran hembras jóvenes de insuficiente desarrollo**

1.4 REPRODUCCION EN LA HEMBRA: ESTACION Y COMPORTAMIENTO SEXUAL

1.4.1 Estación sexual

Alpacas y llamas no exhiben estacionalidad sexual. Si machos y hembras se mantienen separados, cuando se les reúne muestran actividad sexual en cualquier época del año. Difieren por lo tanto de algunas otras especies pecuarias (e.g. ovinos) que tienen una época definida de inactividad sexual. La práctica generalizada en rebaños en que machos y hembras se manejan separados, es realizar el empadre (de enero a marzo), de modo que la parición coincida también con la época climáticamente favorable.

En rebaños Alto-Andinos en que machos y hembras están juntos todo el año, tal como en algunas comunidades campesinas, se observa que las pariciones ocurren de diciembre a marzo, con una concentración en enero y febrero. Esto obedece a la presencia en esa época de condiciones ambientales favorables para la reproducción, y no a una estacionalidad inherente de la actividad reproductiva de alpacas y llamas.

1.4.2 Celos y ovulación

Alpacas y llamas no exhiben un patrón cíclico de celos como algunas otras especies. Por el contrario, muestran períodos prolongados de receptividad sexual, en que la hembra acepta al macho y se efectúa la monta y cópula.

En general la ovulación no ocurre espontáneamente, sino que es inducida por el acto de la cópula. La Figura 1.4.1 muestra diagramáticamente el ciclo que se cumple en el ovario. A medida que los folículos se desarrollan

la hembra se torna sexualmente receptiva. Aunque continuamente hay muchos folículos pequeños en el ovario, generalmente solo uno (en uno de los ovarios) madura y permanece en ese estado por unos 10 a 12 días. Si durante ese período ocurre la cópula, la hembra generalmente ovula. Pueden haber hembras que ovulen en respuesta a la presencia del macho (sensaciones visuales, olfativas y auditivas) sin que ocurra la monta.

Si no se produce la cópula el folículo involuciona, pero normalmente otro folículo ya está madurando (frecuentemente en el ovario opuesto), de modo que hay 'ondas' de desarrollo folicular que se superponen, resultando en períodos casi continuos de receptividad sexual de hasta 36 días. En hembras no preñadas pueden ocurrir períodos cortos (de uno a dos días) de no receptividad al macho.

La ovulación tiene lugar entre uno y dos días después de la cópula. Después de la ovulación se forma el cuerpo lúteo, que segrega la hormona progesterona, responsable de suprimir la actividad sexual. El cuerpo lúteo alcanza su máxima actividad funcional 8 a 9 días después de la cópula. Si se registra la concepción el cuerpo lúteo mantiene su tamaño y actividad hormonal durante toda la gestación. Si no ocurre la concepción, a partir del octavo día después de la cópula, el cuerpo lúteo involuciona rápidamente y la hembra ya puede estar receptiva nuevamente 12 días después de la cópula que provocó la ovulación. Los períodos de no receptividad en hembras no preñadas corresponderían con la máxima actividad del cuerpo lúteo (8 a 9 días después de la cópula).

1.4.3 Comportamiento sexual

En alpacas y llamas pueden distinguirse dos fases, una exploratoria y otra copulatoria. Durante la primera el macho persigue a la hembra y trata de montarla. Con una hembra receptiva esta fase dura solo unos pocos minutos o menos. La hembra permite que el macho la monte parada, y luego adopta la posición echada sobre su vientre. En esta posición se efectúa la cópula (Figuras 1.3.2 y 1.5.1), que dura entre 10 y 50 minutos.

Las hembras receptivas pueden adoptar casi enseguida la posición copulatoria al aproximarse el macho. También ellas se acercan a parejas que estén copulando y se echan en un sitio muy próximo. Ocasionalmente montan a otras hembras. Hay oportunidades en que una hembra monta al macho que está copulando, y ésta es a su vez montada por otra hembra, formándose una fila de animales.

Una vez que la hembra receptiva se echa delante del macho, éste se sitúa detrás de ella y maniobra el pene hasta introducirlo por la vulva. La hembra se muestra sumisa y calma mientras que el macho se muestra excitado, emite un sonido gutural característico y resopla. En la cópula normal el lomo del macho está característicamente arqueado, y los testículos del macho están a unos 10 cm de la vulva de la hembra. La hembra puede acostarse sobre un lado durante la cópula. No hay aspectos identificados de comportamiento que indiquen el momento en que se efectúa la eyaculación. Una vez finalizada la cópula el macho se pone de pie. Puede emprender actividad sexual inmediatamente con otra hembra cercana o con la misma que recién copuló.

Las hembras no receptivas rechazan al macho vehementemente, escupiendo, pateando y huyendo.

Cuando se introducen machos a un grupo de hembras no preñadas se registra inmediatamente una intensa actividad sexual, que declina marcadamente después de la primera semana. La reducción del interés sexual en machos continuamente expuestos a hembras se discute en más detalle en el Módulo 1.8.

1.4.4 Conclusiones

Alpacas y llamas son capaces de exhibir actividad sexual en cualquier época del año. Esto es una gran ventaja ya que permite escoger una época de empadre y de parición de manera de coordinar los requerimientos alimenticios del rebaño de cría con la disponibilidad de pasturas y las condiciones climáticas. El conocimiento de los aspectos de comportamiento sexual recién descritos es esencial para efectuar un manejo dirigido a conseguir altas tasas de natalidad.

NOTA: Sería de sumo interés complementar la presentación de este módulo con la observación del comportamiento sexual de hembras (preñadas y no preñadas) y de machos, y con discusiones acerca de la conveniencia de diferentes épocas de empadre en la zona en que se esté trabajando.

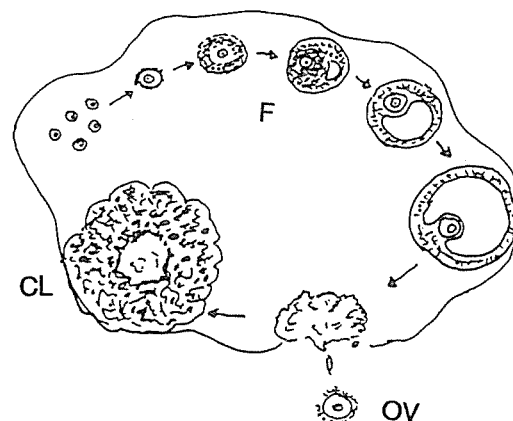


Figura 1.4.1 Diagrama simple de las estructuras del ovario: folículo madurando (F), óvulo (OV), cuerpo lúteo (CL).

1.4 MENSAJES A DESTACAR

- **Alpacas y llamas no exhiben estacionalidad sexual**
- **El empadre debe efectuarse en la época más conveniente**
- **Las hembras no preñadas son generalmente receptivas al macho en cualquier época**
- **Conocer el comportamiento sexual es importante para el manejo de las hembras durante el empadre**

1.5 REPRODUCCION EN LA HEMBRA: METODO DE EMPADRE - CONTINUO

1.5.1 Descripción

Este método es el más simple. En él, uno o más machos están con las hembras todo el año. Se castran o se sacan del rebaño los machos cuya reproducción se quiere impedir, mientras que se dejan enteros aquellos que se desea cubran a las hembras. Es uno de los métodos practicados en rebaños pequeños de comunidades campesinas.

1.5.2 Evaluación del método

La principal ventaja de este método radica en su simplicidad. Requiere poco esfuerzo organizativo y de mano de obra. Implica, sin embargo, que varias categorías de animales dentro del rebaño se manejen juntas todo el tiempo. Este manejo tiene las siguientes desventajas:

- Los machos pueden cubrir hembras jóvenes receptivas, pero que aún no hayan alcanzado un mínimo desarrollo corporal para llevar a feliz término la gestación.
- Las hembras recién paridas se muestran receptivas al macho, pero no están aptas para la reproducción hasta unos 10 a 12 días después de parir. Los servicios que ocurran antes de ese momento pueden interferir con el proceso de recuperación de la hembra.
- El interés sexual de machos agresivos por las hembras durante el momento del parto puede resultar en traumatismos en la hembra y en la cría.
- Si bien se observa que en rebaños en que machos y hembras se mantienen

juntos todo el año las pariciones ocurren preferentemente en cierta época ambientalmente favorable (ej. de diciembre a marzo), existe la posibilidad de que se registren partos en otra época, menos favorable. El manejo del rebaño se torna muy difícil al extenderse las pariciones a lo largo de todo el año.

Se estima que con este método se pueden conseguir porcentajes de natalidad del orden del 40 a 50 por ciento. Esto quiere decir que anualmente solo la mitad de las hembras pare, y que en promedio cada hembra pare una vez cada dos años en lugar de una vez por año, como corresponde a su potencial.

1.5.3 Recomendaciones

Este método es parte de un manejo general que no presta atención adecuada las necesidades específicas de las distintas categorías de animales en el rebaño. Los resultados obtenidos con este manejo indican la existencia de abundante margen de mejora en los porcentajes de natalidad.

Se recomienda examinar seriamente la alternativa de manejar a los machos separados de las hembras, y de permitir su reunión sólo durante el período del empadre mediante alguno de los métodos que se describen en los módulos siguientes.

La división del rebaño en diferentes categorías exige más esfuerzo del punto de vista organizativo, pero permite hacer un manejo más eficiente y conseguir mejores tasas de natalidad.

El control de concepciones ha sido ensayado con el uso de barreras físicas que impidan la cópula (*Chupacata*). Se le llama *Chupacata* a una tela u otro material que se coloca en la grupa de la hembra para impedir la penetración por el macho. Sin embargo, esta no es una práctica recomendable a largo plazo. Tiende a perpetuar un pobre manejo del rebaño como conjunto, sin separación y clara distinción de las distintas necesidades de las diversas categorías de animales presentes en el rebaño (ej. hembras jóvenes, hembras adultas preñadas, paridas o vacías, crías).

Un buen manejo va más allá de impedir que los machos monten a algunas hembras. Debe estar dirigido a atender las necesidades específicas de las categorías de animales presentes en el rebaño.

NOTA: Sería de interés complementar la presentación de este módulo con la descripción de casos en que se use este método de emparejo, la discusión de posibilidades de cambio, y el examen de situaciones en que tal cambio se haya intentado.

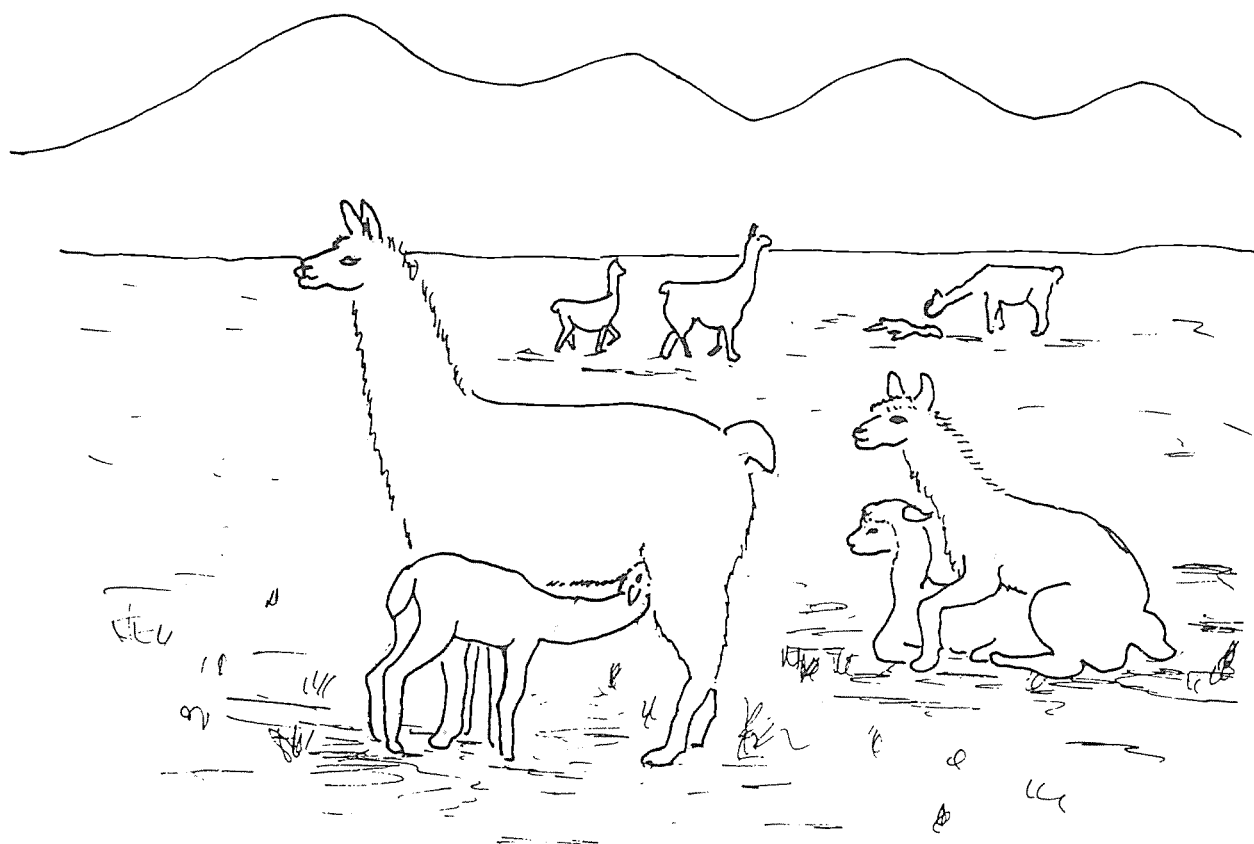


Figura 1.5.1 El manejo racional del rebaño debería estar dirigido a atender las necesidades específicas de las distintas categorías de animales dentro del rebaño. Esto implica mantener

machos y hembras separados durante todo el tiempo en que se desea que no ocurra la monta. El contacto de machos y hembras debe propiciarse solamente cuando la monta y concepción se consideran deseables.

1.5 MENSAJES A DESTACAR

- El empadre continuo es simple, pero tiene varias desventajas
- Resulta en bajos porcentajes de natalidad
- Debe examinarse la posibilidad de organizar el manejo del rebaño para llevar a cabo un empadre controlado

1.6 REPRODUCCION EN LA HEMBRA: METODO DE EMPADRE - CONTROLADO INDIVIDUALMENTE

1.6.1 Descripción del método

Este método de empadre involucra reunir cada hembra con un macho en un lugar apropiado para que se efectúe la cópula. Naturalmente, supone que machos y hembras se manejan separados el resto del tiempo, y que solo entran en contacto en el momento del empadre.

Esto permite mantener registros de la historia reproductiva de las hembras y facilita la detección de pérdidas y de ineficiencias. Al saberse la fecha de concepción es posible prever la fecha aproximada de parición. Requiere por lo menos dos personas para manejar los animales y controlarlos en caso que surjan problemas.

1.6.2 Categorías a identificar

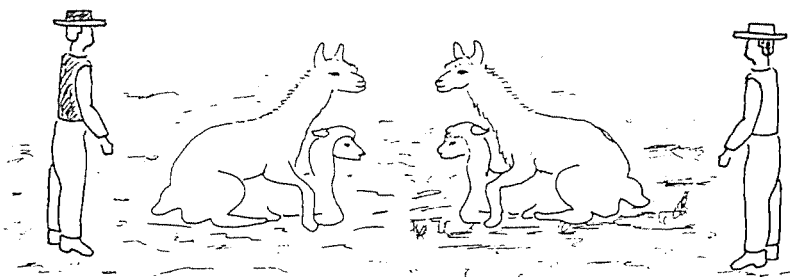
La implementación de este método requiere que las hembras se manejen de acuerdo a su estado reproductivo. En un rebaño de cría, en el momento del empadre, encontramos las siguientes categorías:

1. Hembras jóvenes que aún no han sido expuestas al macho y por lo tanto nunca han parido. Estas hembras pueden ser expuestas al macho enseguida que empiece el empadre, siempre que hayan alcanzado el peso necesario de acuerdo con el criterio descrito en el módulo 1.3.

2. Hembras adultas, no preñadas ni con cría al pie. Estas son hembras que no concibieron en la campaña anterior, o que sufrieron pérdida embrionaria. Esta categoría también puede ser expuesta al

macho enseguida que comience el empadre.

3. Hembras preñadas o recién paridas. Esta categoría requiere un tratamiento diferente. Si bien las hembras pueden mostrarse receptivas al macho muy pronto después de parir, no conviene exponerlas al macho sin darles un período de recuperación de unos 10 a 15 días. Antes de 10 días post-parto el tracto reproductivo de la hembra aún no está en buenas condiciones para iniciar una gestación exitosa. Pasado estos 10 días es importante que la hembra conciba lo antes posible para asegurarse que produzca una cría todos los años y dentro de la época de parición apropiada.



1.6.3 Comportamiento

Las hembras vacías (no preñadas) generalmente responden al macho de una de las siguientes maneras:

1. Comportamiento claramente receptivo. La hembra adopta rápidamente la posición de cópula en presencia del macho.

2. Comportamiento receptivo ambiguo. La hembra huye del macho, éste la persigue, y ella parece disfrutar de la persecución. La hembra no da muestras de estar molesta o nerviosa, y eventualmente adopta la posición de cópula.

3. Comportamiento claramente no receptivo. La hembra huye del macho, escupe, pateo y da muestras de estar molesta y nerviosa. En este caso se debe separar el macho de la hembra, e intentar el apareamiento nuevamente unos 5 o 6 días más tarde.

En contraste, las hembras preñadas exhiben los tres comportamientos siguientes:

1. Comportamiento claramente no receptivo. El macho rápidamente pierde interés en la hembra.

2. Comportamiento provocativo. La hembra puede incitar al macho desde cierta distancia o desde el otro lado de un cerco, pero en contacto directo con el macho se muestra claramente no receptiva.

3. Comportamiento receptivo ambiguo. La hembra claudica frente a la insistencia del macho y adopta (a disgusto) la posición de cópula. No debe permitirse que esta ocurra porque puede provocar un aborto.

1.6.4 Duración y ápice del empadre

El empadre controlado permite planear la parición de modo que esta ocurra en una estación favorable desde el punto de vista climático y de disponibilidad de pasturas. Se estima que un empadre de 60 días de duración es lo suficientemente largo como para dar oportunidad a las hembras de ser

expuestas al macho, mientras que a la vez resulta en una parición que no es demasiado extendida. Si la parición se extiende demasiado en el tiempo habrá hembras que darán cría fuera de lo que se considera la estación favorable. Además, existirá mayor desuniformidad en la edad de las nuevas crías, tornándose así más difícil su manejo.

Cada hembra receptiva recibe un servicio por el macho. Después de haber sido servida, la hembra es expuesta al macho nuevamente dos semanas más tarde. El rechazo o aceptación en esta instancia serán indicación de si la hembra concibió o no. Si lo acepta, se permite que reciba otro servicio. La exposición de hembras al macho cada dos semanas debe continuar mientras dure el empadre a efectos de que queden preñadas aquellas que no hayan concebido o que hayan sufrido pérdida embrionaria.

La disponibilidad de dos corrales (a cierta distancia uno de otro) es deseable para facilitar la contención de machos y hembras durante la operación.

1.6.5 Conclusiones

El empadre controlado individual permite un manejo eficaz de hembras y machos. Con este método se pueden alcanzar porcentajes del orden de 70 a 85 por ciento de natalidad. Para alcanzar buenos resultados se debe tener en cuenta el estado reproductivo y el comportamiento de la hembra, y seguir los lineamientos de acción indicados en este módulo. Una adecuada disponibilidad de recursos físicos (corrales) y de mano de obra (mínimo dos personas) ayudará al éxito de la operación.

NOTA: Presentar este módulo en una época previa y cercana al momento del empadre. Escoger un lugar que permita ver la manipulación de los animales.

1.6 MENSAJES A DESTACAR

- **El empadre controlado individualmente permite conocer mejor el comportamiento reproductivo de cada hembra, y lograr mayores porcentajes de natalidad**
- **El estado reproductivo de las hembras (jóvenes, preñadas, con cría, vacías) debe ser la pauta para incluirlas o no en las operaciones de empadre**
- **Enseñar técnicas para reconocer el comportamiento de la hembra de acuerdo a su estado reproductivo**

- **Efectuar el empadre durante un período de 60 días**

1.7 REPRODUCCION EN LA HEMBRA: METODO DE EMPADRE - AMARRADO

1.7.1 Descripción del método

Este es un método tradicional de empadre practicado por los criadores de alpacas y llamas en la región Alto-Andina. Es una forma de empadre controlado, ya que la hembra entra en contacto con el macho sólo durante la época escogida.

En este método la hembra es amarrada con una sogá para forzarla a permanecer en posición sentada y para que pueda ser fácilmente montada por el macho. Se amarran los miembros posteriores, pasando la sogá por encima del lomo de la hembra, que queda inmovilizada en posición de cópula (Figura 1.7.1).

1.7.2 Criterios a seguir

Los criterios de manejo para las distintas categorías de hembras, el comportamiento de éstas y la duración y época de empadre son los mismos que los descritos en el módulo 1.6.

Como la hembra está amarrada a disposición del macho debe tenerse especial cuidado en evaluar su comportamiento y asegurarse que está receptiva la macho. Si la hembra está preñada la cópula puede resultar en aborto.



Figura 1.7.1 Empadre amarrado

Cada hembra receptiva recibe un servicio por el macho. Después de haber sido servida, la hembra es expuesta al macho nuevamente dos semanas más tarde. El rechazo o aceptación en esta instancia serán indicación de si la hembra concibió o no. Si lo acepta, se permite que reciba otro servicio. La exposición de hembras al macho cada dos semanas debe continuar mientras dure el empadre a efectos de que queden preñadas aquellas que no hayan concebido o que hayan sufrido pérdida embrionaria.

A las hembras servidas por el macho, no es aconsejable repetirles el servicio a los dos o tres días. Esta práctica puede ser contraproducente.

1.7.3 Conclusiones

Este método a menudo se practica como parte de costumbres tradicionales de los criadores de la región. Efectuado con los cuidados necesarios y dirigido por una persona con experiencia en el manejo y comportamiento de alpacas y llamas, puede esperarse que resulte en tasas de natalidad similares a las indicadas en el módulo 1.6 (70 a 85 por ciento).

Requiere abundante mano de obra (en general no menos de 5 personas), aunque esto no necesariamente debe verse como un inconveniente si el recurso humano está disponible.

NOTA: Este módulo debería presentarse en una época previa y cercana al empadre, preferentemente en una zona en que el método se practique corrientemente. Sería de interés hacerlo en un lugar en que pueda visualizarse las operaciones.

1.7 MENSAJES A DESTACAR

- El empadre amarrado requiere conocer el comportamiento reproductivo de cada hembra, y lograr buenos porcentajes de natalidad
- Las hembras deben ser escogidas o no para el empadre de acuerdo a su estado reproductivo (jóvenes, preñadas, con cría, vacías), cuidando especialmente de no forzarlas a que acepten el macho
- La operación debe dirigirla una persona con experiencia
- Efectuar el empadre durante un período de 60 días

1.8 REPRODUCCIÓN EN LA HEMBRA: METODO DE EMPADRE-CONTROLADO A CAMPO

1.8.1 Descripción del método

Este método de empadre involucra reunir un grupo o todas las hembras del rebaño con uno o más machos en un terreno de pastoreo apropiado. Los machos eligen las hembras receptivas, y gradualmente todas las hembras van siendo servidas.

Tiene la ventaja de que no exige el manejo individual de cada macho y cada hembra para la monta. Pero, no es posible registrar el momento en que cada hembra es montada, o cuantas veces es montada salvo que se esté observando el rebaño todo el tiempo.

Es un método comúnmente usado en el empadre de bovinos y ovinos. Sin embargo, su aplicación a alpacas y llamas requiere modificaciones para adecuarlo a las peculiaridades reproductivas y de comportamiento de estos camelidos.

1.8.2 Categorías a identificar

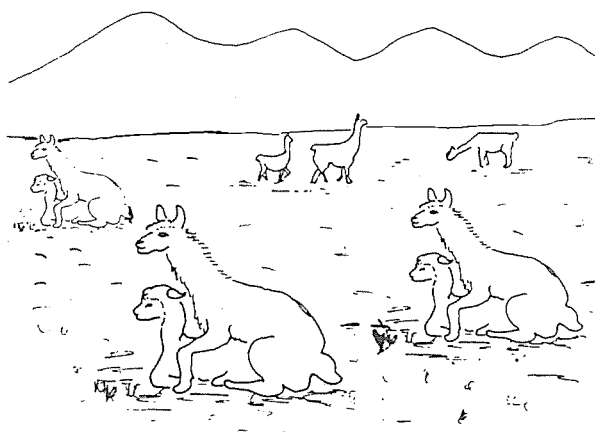
Al usar este método, las categorías de hembras a identificar son las mismas que las descritas en el módulo 1.6.

1.8.3 Comportamiento

En condiciones de empadre a campo hembras y machos tienen oportunidad de interactuar más naturalmente que en el empadre controlado individualmente. Los machos tienen oportunidad de explorar y elegir las hembras en estado más receptivo, con menos incidencia de montas forzadas a hembras sumisas pero no receptivas.

Al introducir los machos, estos no deben estar en número excesivo. La falta de hembras para mantenerlos ocupados induce a peleas, y puede resultar en traumatismos de variable seriedad. Por ejemplo, un macho montando queda especialmente vulnerable al ataque por otro macho.

Cuando se introducen machos a un grupo de hembras no preñadas que han permanecido separadas de éstos sin haber recibido ningún estímulo que pueda provocar la ovulación, se registra inmediatamente una intensa actividad sexual. Esta es especialmente marcada durante la primera semana, en que se estima que más del 70 por ciento de las hembras recibe por lo menos un servicio. De ahí en adelante los machos muestran un marcado descenso de la actividad sexual, a pesar de la presencia de hembras receptivas en el rebaño. Esta reducción del interés sexual en machos continuamente expuestos a hembras ha motivado el diseño de estrategias de manejo que involucran un uso alternado de machos durante el empadre.



1.8.4 Uso alternado de machos

El uso alternado de machos en el empadre controlado a campo tiene como objetivo combatir el desinterés sexual que sobreviene a los machos continuamente expuestos a las hembras. La separación temporaria de los dos sexos tiene el efecto de reactivar el interés sexual en los machos. También tiene el efecto de interferir con relaciones de dominancia que puedan establecerse entre los machos y que puedan resultar en una actividad reducida o nula de algunos de éstos. El uso alternado de machos puede implementarse de las siguientes maneras:

1. Rotación semanal de machos.

Supongamos que el rebaño consiste de aproximadamente 100 hembras y que en total se usan seis machos. Con este método se introducen primero tres de los machos, que permanecen con las hembras por una semana. Al final de la semana se retiran los machos que estuvieron trabajando (pasan a descansar) y se introducen los otros tres. La operación se repite al final de la segunda semana, y así sucesivamente mientras dure el empadre (unos 60 días).

Se ha observado que con la rotación semanal de machos se puede conseguir una tasa de natalidad superior de 20 por ciento de la que se daría si los machos permaneciesen con las hembras todo el tiempo (por ejemplo, pasaría de un 60 a un 80 por ciento).

2. Etapas sucesivas de trabajo y descanso de tres días cada una. En este caso se usan todo los machos por tres días, tras los cuales se les retira y deja descansar por tres días. Se continua de este modo durante todo el período de empadre. Se ha observado que empleando alrededor de tres por

ciento de machos este método puede dar resultados similares al empadre con rotación semanal de machos.

3. Dos períodos de 25 días de empadre separados por 10 días de descanso. El empadre comienza con un cinco por ciento de machos y transcurre por 25 días. Se interrumpe por 10 días, durante los cuales los machos se separan de las hembras y descansan. Tras el descanso, el empadre continua por otros 25 días. Con este método se requiere menos mano de obra que con los dos anteriores porque los animales se manejan con menos frecuencia. Sin embargo, es más probable que queden hembras sin recibir la atención del macho porque los períodos de permanencia de éstos con las hembras son más prolongados, y ello aumenta los riesgos de desarrollo de desinterés sexual y de problemas sociales entre los machos.

1.8.5 Conclusiones

El empadre controlado a campo permite una sincronización de la parición con condiciones climáticas consideradas favorables, así como con el ciclo de las pasturas. Con este método es más difícil mantener registros individuales de monta y hacer un seguimiento detallado del comportamiento reproductivo de cada hembra durante el empadre. El uso alternado de los machos evita problemas de desinterés sexual y de relaciones de dominancia entre machos, permitiendo conseguir buenas tasas de natalidad. En la sección 1.8.4 se describen tres esquemas prácticos. Naturalmente, pueden diseñarse ligeras variantes de esos esquemas, que resulten igualmente efectivas.

NOTA: Este módulo debería presentarse en una época previa y cercana al período de empadre practicado en la zona. Sería de interés hacerlo en un lugar en que se puedan visualizar las operaciones.

1.8 MENSAJES A DESTACAR

- Con el empadre controlado a campo se consiguen buenos porcentajes de natalidad, pero es difícil registrar el comportamiento de cada hembra
- Su uso se presta mejor para rebaños grandes
- No usar un número excesivo de machos
- Hacer un uso alternado de machos

1.9 REPRODUCCIÓN EN LA HEMBRA: EMPADRE - CONSIDERACIONES FINALES Y CUIDADOS GENERALES

1.9.1 Ventajas del empadre controlado

El método de empadre debe elegirse de acuerdo a los recursos físicos y humanos disponibles. Cualquiera de los métodos de empadre controlado descritos en los módulos 1.6, 1.7, y 1.8 pueden dar buenos resultados siempre que se les implementen correctamente. Las ventajas del empadre controlado sobre el continuo (módulo 1.5) son:

- Permite elegir la época de parición de modo que esta ocurra en un momento considerado favorable del punto de vista climático.
- Al restringir la duración del período de empadre a unos 60 días resulta más fácil atender las necesidades de las hembras gestantes que cuando la concepción ocurre en cualquier época.
- Se consigue tener un grupo de nuevas crías más uniforme en edad, y por lo tanto más fáciles de manejar.
- Facilita la detección de problemas reproductivos que puedan estar afectando los porcentajes de natalidad.
- Se consiguen porcentajes de natalidad más altos (aproximadamente en un 20 por ciento) que con el empadre continuo.

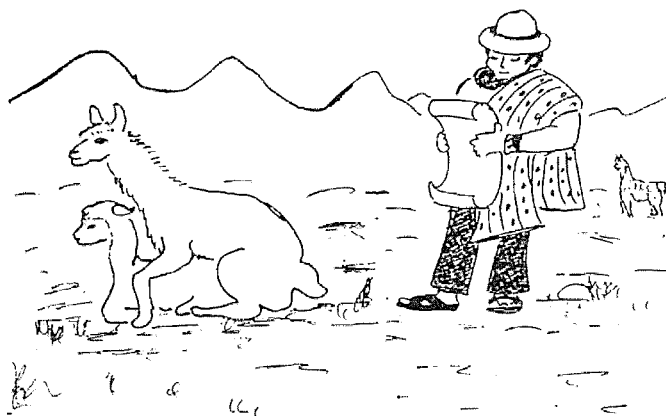
1.9.2 Cuidados antes del empadre

Los machos a utilizar durante el empadre deben seleccionarse esmeradamente. Los criterios a seguir se tratan por separado en los módulos sobre el tema de reproducción en el

macho.

En el caso de hembras con mucha lana en la zona alrededor de la vulva conviene esquilar esa área, dejándola libre para la penetración del pene. Esquilar la cola y sujetarla de algún modo para que esté fuera del camino del pene también es recomendable. Cuando hay exceso de lana alrededor de la vulva, el pene (con su movimiento rotatorio) puede enredarse en la lana y lastimarse. Esto resulta en un acoplamiento peligroso que puede ocasionar lesiones que pueden ser serias para el macho.

También es conveniente limpiar de lana el área alrededor del prepucio de los machos, en caso que esta sea excesiva. La limpieza de esta área (y la de alrededor de la vulva de la hembra) facilita la inspección durante la cópula a efectos de constatar que la intromisión del pene en la vulva esté ocurriendo.



1.9.3 Cuidados durante el empadre

Empadre controlado individualmente (suelto o amarrado). Debe constatar que el macho y la hembra estén correctamente conectados durante la cópula. Hay instancias en que el pene es introducido en el ano de la hembra, y aunque el macho y ella parecen

conformes con esto, es inconducente cuando lo que se persigue es la concepción. Puede ser necesario guiar el pene en la dirección correcta desde un costado y por debajo de los animales, teniendo cuidado de manejarlo solo tocando la piel del animal y no el pene en sí.

Si la pareja se ha ubicado en algún rincón o lugar inapropiado de un corral se les debe re-ubicar. Una vez que se tiene certeza que están bien conectados lo mejor es dejarlos tranquilos, cuidando especialmente que otros machos no interfieran.

Empadre controlado a campo. Evitar peleas entre los machos. Debe usarse un número que no sea excesivo, para que estén siempre ocupados con las hembras, y no compitiendo entre sí.

Si se pone a trabajar más de un macho a la vez con las hembras, debe tratarse que sean de similar edad y tamaño para evitar problemas de excesiva dominancia de uno sobre otro. Si algún macho se aparta y no trabaja se le debe retirar y sustituir por otro.

Debe cuidarse que varios machos no persigan a una misma hembra, y puedan lastimarla. Cuando esto ocurre, a menudo es debido a que se está usando un número excesivo de machos.

1.9.4 Cuidados después del empadre

Una vez finalizado el empadre deben ser retirados los machos a un lugar distante de modo que no interfieran más con las hembras.

Después del empadre, pueden distinguirse tres categorías de hembras, que pueden diferir en sus requerimientos. Estas son:

- Hembras jóvenes que han sido empadradas por primera vez.
- Hembras adultas con cría al pie.
- Hembras adultas sin cría al pie (que no concibieron o perdieron la cría en la campana anterior).

Las dos primeras categorías tienen requerimientos de alimentación más altos que la última, ya que además de que se suponen preñadas, las jóvenes están creciendo y las adultas están lactando. Las hembras sin cría al pie se suponen preñadas, pero en este momento los requerimientos no son marcadamente más altos que para mantenimiento (el feto crece lentamente durante los primeros dos tercios de la gestación).

En caso de ser posible, las dos primeras categorías de hembra deberían recibir prioridad respecto de la calidad de las pasturas a que son destinadas después del empadre. Si la separación en tantas categorías no es posible, es aconsejable dar buenas condiciones de pastoreo a todas las hembras. Cuando la tasa de natalidad es alta, el porcentaje de hembras adultas sin cría al pie será bajo, de modo que manejar juntas todas las hembras que se supone gestantes no debería ser un problema.

1.9.5 Conclusiones

El propósito del empadre es asegurar la preñez del mayor número de hembras en edad reproductiva. Es el punto de partida para la producción de un alto número de crías, que permitirá la renovación y la mejora del rebaño. Es por lo tanto una actividad que debe planearse meticulosamente.

NOTA: Este módulo es complementario del 1.6, 1.7, o 1.8, dependiendo del método de empadre que se esté discutiendo.

1.9 MENSAJES A DESTACAR

- El empadre controlado tiene varias ventajas como ser: permitir elegir la fecha de parición, concentrar las pariciones, conseguir un grupo de crías más homogéneo en edad y facilitar la detección de anomalías.
- Preparar con tiempo machos y hembras para el empadre
- Asegurarse que el empadre se desarrolle satisfactoriamente
- Una vez finalizado, retirar los machos, y cuidar que las hembras tengan acceso a buenas pasturas

1.10 REPRODUCCION EN LA HEMBRA: GESTACION

1.10.1 Introducción

La gestación comienza con la fertilización del óvulo por el espermatozoide en el oviducto (Figuras 1.2.1 y 1.10.1). Muchos de los óvulos fecundados no llegan a transformarse en una cría viable. La pérdida de embriones durante los primeros 30 días de la gestación puede ser tan alta como 30 a 50 por ciento. Por eso, cuando se realiza un empadre controlado individual es importante exponer las hembras al macho cada dos semanas mientras dure el empadre. De ese modo pueden concebir aquellas que hayan sufrido pérdida embrionaria. En caso de efectuar un empadre controlado a campo, los machos irán detectando y sirviendo las hembras que vuelvan a ser receptivas.

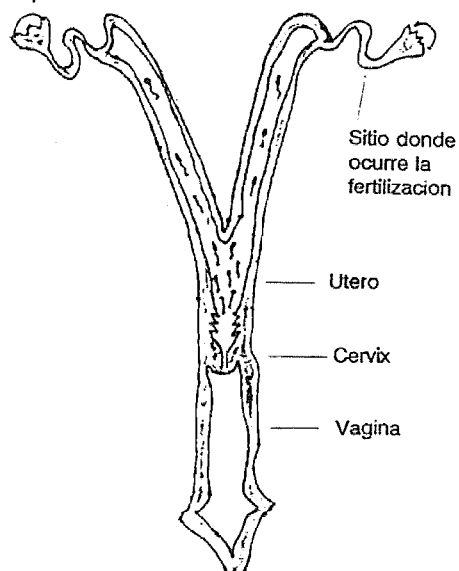


Figura 1.10.1 Tracto reproductivo de la hembra

1.10.2 Duración de la gestación

El largo de la gestación en alpacas y llamas es de alrededor de once meses y

medio (345 días), pero se observan desviaciones respecto de este promedio en animales individuales, con valores que oscilan entre 335 y 365 días.

Como la gestación es tan larga, es importante que las hembras conciban tan pronto como estén aptas para hacerlo después del parto (10 a 15 días) si se pretende que dejen una cría por año.

1.10.3 Crecimiento del feto

El feto no aumenta de tamaño a un ritmo uniforme después de la concepción. Al principio de la gestación crece lentamente, mientras que hacia el final de la gestación su crecimiento se acelera. La Figura 1.10.2 muestra que el feto de alpaca pesa unos 530 gramos a los 180 días de gestación, 2,5 kg a los 230 días, llegando a los 8 kg en el momento del nacimiento (peso al nacer aceptable para alpacas).

Estos valores indican que la mayor parte del crecimiento ocurre durante el último tercio (115 días) de la gestación.

1.10.4 Manejo de la hembra gestante

Durante los primeros dos tercios (230 días) la gestación no crea en la hembra un incremento marcado de sus requerimientos alimenticios. A partir de ese momento el feto comienza a crecer rápidamente. El feto, la placenta y los fluidos presentes dentro del útero ocupan cada vez más espacio abdominal a medida que avanza la gestación. Esto reduce la capacidad de consumo de alimento por la hembra. La combinación de incremento de los requerimientos

alimenticios y reducida capacidad abdominal resalta la necesidad de aumentar la **calidad** del alimento puesto a disposición de la hembra en estado avanzado de gestación. Solo con alimento de alta calidad podrá satisfacer las demandas del feto, a pesar de ingerir un volumen menor.

Cuando la hembra tiene una cría en pie de la campaña anterior, al comenzar el último tercio de la gestación esta tendrá unos siete meses de edad. Si la cría todavía no ha sido destetada, este es un buen momento de hacerlo. De esta manera la hembra queda totalmente libre de la demanda de la lactancia, y podrá destinar más de sus recursos al feto en crecimiento. Con el destete, se evita además la posibilidad que la cría de la campaña anterior se beba el calostro al nacer la cría nueva.

1.10.5 Preparación para el parto

Alrededor de dos meses antes que comience la parición deberán ultimarse los detalles para que esta ocurra con la mayor probabilidad de éxito posible.

En el módulo 1.9 se indicó la conveniencia de esquilarse la zona que rodea la vulva para facilitar el trabajo del macho durante el empadre. En hembras que se suponen preñadas conviene también esquilarse la zona alrededor de la ubre para facilitar el acceso a ésta por la cría recién nacida. Las dos tareas (limpieza de cola y de ubre) pueden hacerse al mismo tiempo, teniendo especial cuidado al manejar los animales, que estarán en estado avanzado de preñez.

Las vacunas y dosificaciones contra parásitos internos que formen parte del programa de sanidad del rebaño deberán suministrarse en este momento. Los detalles a este respecto se presentan en los módulos que tratan de

enfermedades.

1.10.6 Conclusiones

La gestación dura alrededor de once meses y medio. Durante el último tercio (115 días) la hembra se ve enfrentada con una creciente demanda por el feto, a la vez que con una reducida capacidad abdominal. Es por lo tanto esencial que se disponga de alimento de alta calidad para ese período. En hembras adultas, el destete de la cría de la campaña anterior es importante para que puedan concentrar sus recursos en la nueva cría. Unos dos meses antes que comience la parición deben ultimarse los detalles de preparación (limpiezas, vacunaciones, dosificaciones) de las hembras.

NOTA: Este módulo debería presentarse poco después de finalizado el empadre, de modo que ayude a planear el manejo y alimentación del rebaño durante la gestación.

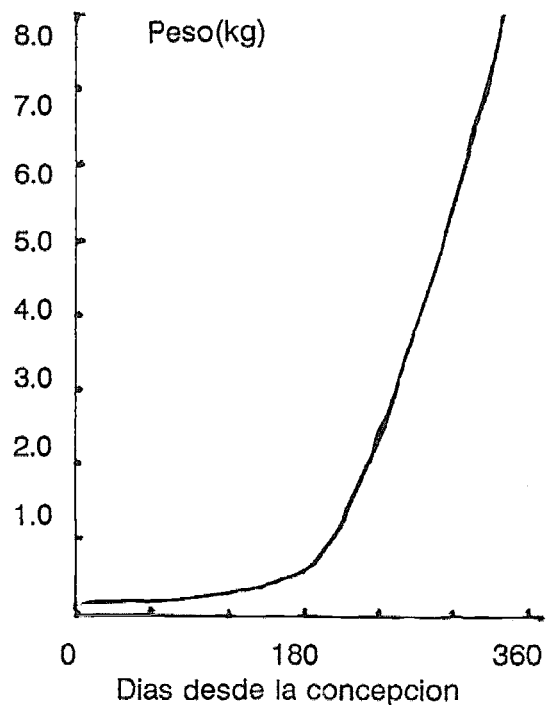


Figura 1.10.2 Crecimiento del feto de alpaca (peso en kg).

1.10 MENSAJES A DESTACAR

- La gestación dura once meses y medio
- El feto crece rápidamente los últimos 115 días
- Durante este último período la hembra requiere forraje de alta calidad
- Destetar la cría de la campaña anterior
- Dos meses antes de la parición finalizar la preparación de las hembras (limpieza, vacunaciones, dosificaciones)

1.11 REPRODUCCION EN LA HEMBRA: PARICION

1.11.1 Introducción

La parición es un momento crítico para la nueva cría y su madre. Durante el nacimiento debe pasar en un muy corto tiempo del protegido ambiente interno aportado por la madre a hacer frente a los riegos del ambiente externo. Es por lo tanto importante planear bien las actividades de este período para facilitar al máximo sus posibilidades de sobrevivencia. A menudo se registran pérdidas del orden de 50 por ciento de las crías nacidas debido a falta de cuidados. Muchas de éstas podrían evitarse al tomar algunas medidas preventivas.

En el módulo 1.10 se mencionó la necesidad de proporcionar buena alimentación a las hembras durante el último tercio de la gestación. Esto resultará en el nacimiento de crías más fuertes y de mayor producción de leche por la madre.

1.11.2 Cambios en la hembra a medida que se aproxima la parición

Hasta dos semanas antes del parto, y a pesar del aumento marcado del tamaño del feto durante el último tercio de la gestación, es difícil observar en la hembra signos externos claros de su estado de preñez, o de cuan próxima está a parir. A partir de ese momento es posible observar cambios en el comportamiento de la hembra. Se le puede notar intranquila, inquieta, incómoda; se echa y se pone de pie con frecuencia. A medida que el parto se acerca, estos signos se vuelven más marcados. Aparecen otros, tales como pérdida del apetito, ausencia de rumia, e

interés de otras hembras, que le olfatean la parte posterior. Cuando el parto ya es inminente, se nota un abultamiento del área alrededor de la vulva y el ano. La vulva se alarga y el ano se distiende.

La ubre de la hembra no experimenta grandes cambios hasta cerca de una semana antes del parto. En ese momento los pezones se hinchan y desarrollan una cerosidad en la punta. El día del parto están bien hinchados y de color rosado brillante.

1.11.3 Ocurrencia y duración del parto

La casi totalidad de los partos de alpacas y llamas ocurren entre las cinco de la mañana y las dos de la tarde. Por eso, es importante comenzar la inspección del rebaño en parición muy temprano por la mañana, para intervenir inmediatamente en caso que sea necesario.

El proceso de un parto normal dura de 10 minutos a una hora. La figura 1.11.1 muestra la presentación normal, que usualmente no requiere asistencia. La cabeza y miembros anteriores salen primero. Cualquier otra presentación del feto debe tratarse como una emergencia. La ocurrencia de partos difíciles no es alta (cinco por ciento o menos), pero pueden ser fatales. Si la hembra lleva ya un par de horas con contracciones y no expulsa el feto, o aparecen solo la cabeza y un miembro anterior, o solo la cabeza, o solo los dos miembros anteriores, es necesario intervenir y re-ubicar el feto colocándolo en la posición que se muestra en la Figura 1.11.1. Cuando ocurre una

presentación posterior (patas traseras primero) la cría puede extraerse, pero la probabilidad de que no sobreviva es alta. Si no se tiene experiencia en la intervención en partos difíciles, debe buscarse inmediatamente ayuda de alguien que la tenga. Una demora puede resultar en la muerte de la cría y de la madre.

La mayor parte de las hembras paren de pie, de modo que la cría cae al suelo, pero algunas hembras paren acostadas.

La placenta es expulsada normalmente dentro de cuatro a seis horas después del parto. No se debe tirar de ella si queda colgando, ya que se pueden provocar lesiones internas en la hembra. La retención de placenta no es un problema en alpacas y llamas.

1.11.4 El período inmediato después del parto

De modo general, alpacas y llamas son buenas madres pero no lamen ni limpian la cría al nacer. Si se está presente durante el nacimiento, es conveniente verificar que no hayan restos de membranas dificultando la respiración de la cría.

La cría comienza a hacer esfuerzos por ponerse de pie enseguida que nace. En general las madres las ayudan, permitiendo que la cría busque la ubre. Si es posible sujetar la hembra sin alterarla mucho, es conveniente ordeñar uno o dos chorritos de cada pezón. De este modo se facilita la tarea de la cría, al remover la cerosidad de la punta. Se puede también estimular a la cría poniéndose un poco de leche en la mano, y pasándosela por la nariz y el hocico.

Al parir por primera vez dada su falta de experiencia, algunas hembras, no

colaboran con los esfuerzos de la cría por mamar. En ese caso, se debe sujetar la hembra de algún modo para facilitar que la cría mame.

Es esencial que la cría mame lo antes posible (dentro de las primeras seis horas de vida) después del parto. Si no lo hace, sus posibilidades de sobrevivencia se verán grandemente disminuidas. En el módulo 1.12 se discute más en detalle este aspecto.

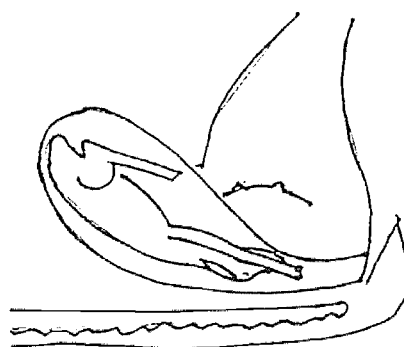


Figura 1.11.1 Presentación de un parto normal

1.11.5 Conclusiones

La parición es la culminación del largo proceso de la gestación. Se debe prestar atención a cualquier indicación que pueda dar la hembra acerca de la inminencia del parto. Es esencial intervenir a tiempo si ello resulta necesario. La inspección del rebaño en parición debe comenzar temprano en la mañana. Si el parto no ocurre naturalmente tras unas dos horas de contracciones, se debe ayudar a la hembra. La cría debe mamar dentro de las primeras seis horas de vida para asegurar su sobrevivencia.

NOTA: Este módulo debería presentarse poco antes de comenzar la parición, de modo que ayude a planear el manejo y alimentación del rebaño durante ese período.

1.11 MENSAJES A DESTACAR

- Inspeccionar el rebaño en parición temprano en la mañana
- Observar signos que anuncian el parto en hembras que están por parir.
- Intervenir solamente si el parto no es normal
- Asegurarse que la cría mame en las primeras seis horas de vida

1.12 REPRODUCCION EN LA HEMBRA: CUIDADO DE LAS CRIAS

1.12.1 Introducción

La primera precaución para evitar muertes de crías durante la parición es mantener a los machos alejados del rebaño que está pariendo. Una de las desventajas del empadre continuo es justamente que los machos molestan a las hembras y pueden causar daño a las crías recién nacidas. Cuando se efectúa un empadre controlado las hembras paridas permanecen separadas de los machos hasta que sus crías tienen 10 o 15 días de edad, lo que evita este problema.

Existen además otra serie de cuidados que pueden contribuir a mejorar la sobrevivencia de las crías.

1.12.2 Importancia del calostro

En el módulo 1.11 se enfatizó la necesidad que la cría mame dentro de las primeras seis horas de nacida. La primera 'leche' producida por la hembra después del parto es diferente de la leche normal. Se le denomina **calostro**. Es de color amarillento, de consistencia espesa, y contiene más azúcares y menos grasa que la leche. El calostro es rico en vitaminas y en proteínas, pero lo más importante es que le confiere a la cría anticuerpos que son esenciales para su sobrevivencia.

En el momento del nacimiento el sistema de defensa de la cría no ha sido aún expuesto a desafíos de parte de los micro-organismos que causan enfermedades. El sistema de defensa de la cría comienza a funcionar en forma autónoma a la edad de uno o dos meses, de allí que la cría depende totalmente de los anticuerpos recibidos

de la madre para protegerse de posibles enfermedades. Durante la gestación no pasan anticuerpos de la madre a la cría. **La primera** (y única sin intervención humana) **oportunidad de recibirlos es a través del calostro**. Esta es una de las razones por que la cría debe mamar enseguida de nacer.

Es necesario, y urgente que que la cría mame enseguida del parto por dos razones. Primeramente, se ha observado que la concentración de anticuerpos en la leche materna desciende rápidamente después del primer día post-parto, y que de ahí en adelante ya no tiene las propiedades protectoras del calostro. En segundo lugar, la capacidad de la cría de absorber y adquirir protección por el calostro es máxima durante sus primeras 12 horas de vida, y continúa (pero declinando) solo hasta 24 horas post-parto.

Se cree que crías nacidas antes de tiempo tienen una menor capacidad de absorción de calostro, y en parte por eso son más vulnerables.

Si la cría ha sufrido un enfriamiento por lluvia y (o) bajas temperaturas, se le debe frotar para hacerla entrar en calor y secarla antes de ayudarla a que mame calostro. La cría 'fría o helada' tiene menor capacidad para aprovecharlo.

1.12.3 Cuidado del ombligo

Es esencial efectuar el tratamiento del ombligo enseguida que nace la cría para evitar que penetren micro-organismos que pueden causar una enfermedad, e incluso su muerte. El trozo de cordón umbilical de la cría debe sumergirse

completamente en una solución de tintura de yodo al siete por ciento (Figura 1.12.1). Debe mantenerse sumergido lo suficiente como para que se empape bien, así como el área alrededor de éste. Para la operación se puede usar un recipiente de unos tres centímetros de diámetro y unos cinco de profundidad.

Al nacer la cría, normalmente sale poca sangre del cordón umbilical. En caso que se note que la cría está perdiendo sangre por el ombligo, éste se debe ligar y cortar enseguida, dejando un largo de unos tres centímetros. Para ligar el ombligo puede usarse hilo dental (o algo equivalente), previamente sumergido en una solución de tintura de yodo.

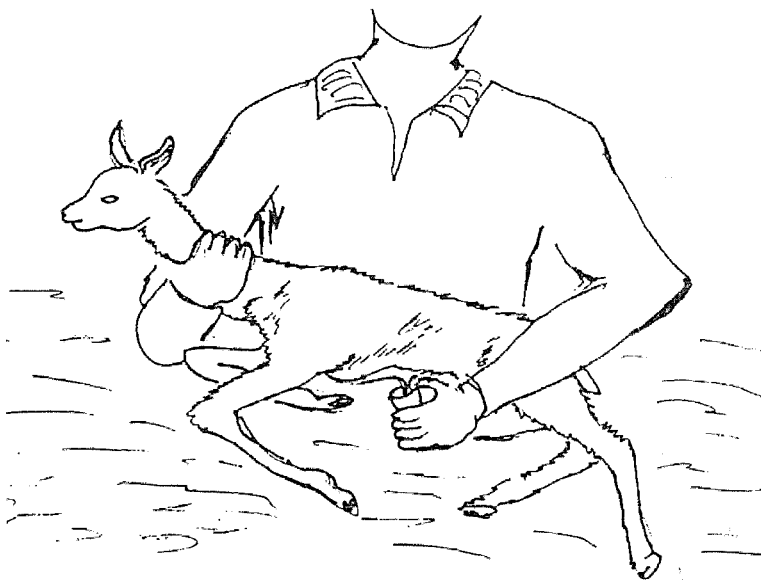


Figura 1.12.1 Cuidado del ombligo

1.12.4 Medidas de prevención

Las medidas de manejo están dirigidas a proveer buena alimentación para la hembra y su cría, y a evitar la propagación de enfermedades:

- Las canchas de pastoreo para las hembras en parición deben tener buen drenaje, tener agua corriente para beber, y guardar una buena relación entre su extensión y el número de hembras, evitándose el sobrepastoreo.
- Antes de comenzar la parición deben prepararse los dormideros asegurando su limpieza. Conviene tener dormideros de reserva para reemplazar los que se ensucien. Los dormideros deben estar en un lugar bien drenado.
- Las hembras deben salir a pastorear lo más temprano posible cada mañana. Naciendo en el campo la cría tendrá menos riesgo de contaminación que si nace en el dormidero.

1.12.5 Conclusiones

La pérdida de crías a temprana edad implica un desperdicio del esfuerzo hecho durante el empadre, y del forraje consumido por la hembra durante la gestación. Para reducir dichas pérdidas se deben tomar las medidas preventivas necesarias, y estar pronto para intervenir (tratar el ombligo y asegurarse que la cría mame enseguida que nace) a medida que las hembras van pariendo.

NOTA: Este módulo debería presentarse poco antes de comenzar la parición, de modo que ayude a planear el manejo y alimentación del rebaño durante ese período.

1.12 MENSAJES A DESTACAR

- Planear el uso de las canchas de pastoreo para las hembras en parición y aprontar los dormideros
- Mantener los machos separados de las hembras en parición
- Procurar el yodo e hilo antes que comience la parición
- Tratar el ombligo con yodo enseguida que la cría nace
- Asegurarse que la cría mame enseguida de nacer

1.13 REPRODUCCION EN LA HEMBRA: MANEJO DEL REBAÑO DURANTE PARICION Y EMPADRE

1.13.1 Introducción

Debido al largo período de la gestación (casi un año) en alpacas y llamas, el período de **empadre** coincide con el período de **parición**. Esto hace que el manejo en esta fase del ciclo productivo sea especialmente exigente en cuanto organización y disponibilidad de mano de obra. La efectividad con que se desarrollen las dos tareas va a tener un efecto importante en la productividad del rebaño. Por lo tanto, es esencial planearlas y ejecutarlas de la mejor manera posible.

1.13.2 Manejo del rebaño

En módulos anteriores se destacó la importancia de realizar un empadre controlado. Esto exige la formación de distintos grupos de animales. El número de grupos que se forme va a depender en cierta medida de los recursos físicos y humanos disponibles para manejar el rebaño. Aquí se discuten dos posibilidades, pero naturalmente, puede haber variantes que resulten igualmente efectivas.

Manejo del rebaño de hembras en dos grupos (Figura 1.13.1) El primer grupo se forma con las hembras que se suponen preñadas junto con las recién paridas. El segundo grupo se forma con las hembras vacías de la campaña anterior, más aquellas hembras jóvenes ya aptas para el empadre. Este segundo grupo se va empadrando individualmente o se introduce en él a los machos, según el método de empadre que se haya elegido. Las

hembras paridas del primer grupo pasan al segundo después de 10 a 15 días post-parto.

Idealmente, hembras jóvenes aún en desarrollo, machos y capones deberían manejarse separadamente de las hembras en edad reproductiva porque tienen necesidades diferentes. No obstante, si ello no resultase posible, se deberían incluir con el primer grupo.

Las crías recién nacidas al permanecer 10 a 15 días en el primer grupo, tienen oportunidad de fortalecerse corporalmente y consolidar el vínculo con sus madres. A su vez, el tracto reproductivo de la hembra parida tiene tiempo de recuperarse antes de intentarse una nueva concepción.

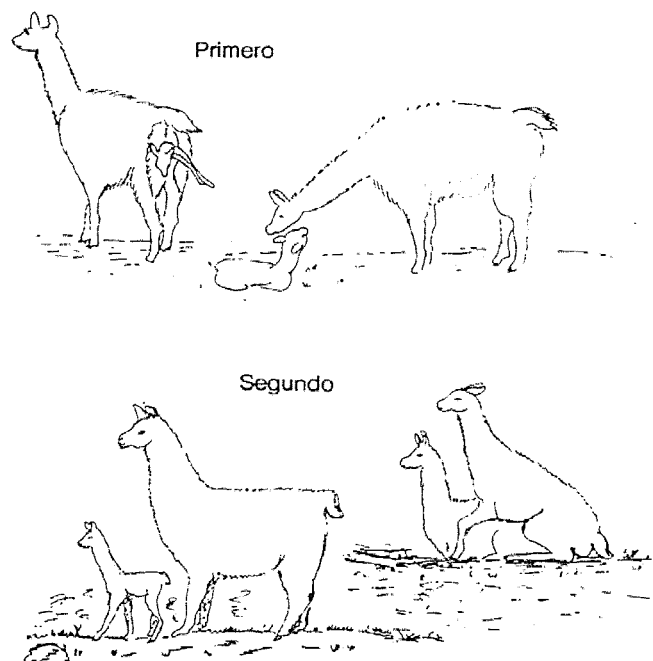
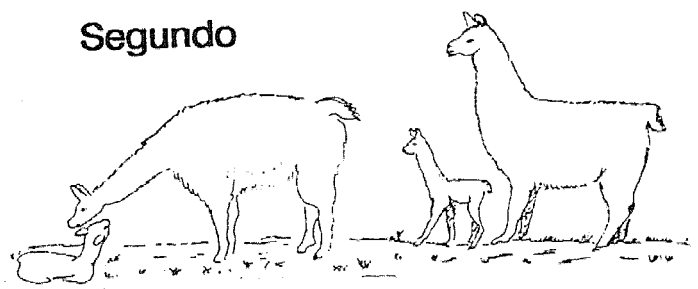
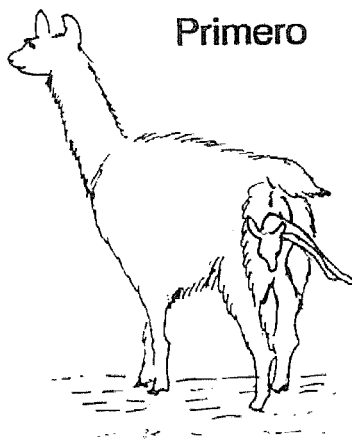


Figura 1.13.1 Manejo en dos grupos

Manejo del rebaño de hembras en tres grupos (Figura 1.13.2) Cuando el número de hembras en empadre es alto (unas 80 o más) puede haber momentos en que haya demasiadas hembras recién paridas como para poder atender adecuadamente a ese grupo. Conviene entonces, para rebaños de mayor tamaño, formar tres grupos para el período de empadre y parición. En el primer grupo están las hembras preñadas y las recién paridas. Una vez que se tiene certeza que la cría mamó el calostro, que se le trató el ombligo y que está bien establecido el vínculo con la madre, las hembras paridas van a un segundo grupo, de transición. Este traslado ocurrirá normalmente uno o dos días después del parto. Las hembras y sus crías permanecen en el segundo grupo (de transición) hasta que las crías tienen 10 a 15 días. En ese momento pasan al tercer grupo, donde están todas las hembras aptas para el empadre (jóvenes, vacías de la campaña anterior y paridas que se integran 10 a 15 días post-parto).



1.13.3 Conclusiones

El período de parición y empadre requiere un esfuerzo considerable si se desea que culmine con éxito. Se debe planear cuidadosamente la formación y el manejo de los distintos grupos de hembras. Se debe también estimar con esmero la necesidad de recursos físicos y de mano de obra, de modo que cada grupo pueda recibir la atención necesaria, y que estén libres de interferencias de otras categorías de animales.

NOTA: Este módulo debería presentarse poco antes de comenzar la parición, de modo que ayude a planear el manejo y alimentación del rebaño durante ese período.

Figura 1.13.2 Manejo en tres grupos

1.13 MENSAJES A DESTACAR

- **El período de empadre y parición requiere un fuerte aporte de trabajo**
- **Organizar la formación y manejo de grupos de hembras**
- **Asegurar la disponibilidad de recursos físicos y de mano de obra para atender a todos los grupos**

2.1 REPRODUCCION EN EL MACHO: ANATOMIA DEL APARATO REPRODUCTOR

2.1.1 Introducción

Es importante conocer los órganos del macho involucrados en el proceso de la reproducción. Esta información es necesaria para discutir los rasgos a examinar en un reproductor, así como algunas medidas de manejo a tomar durante el empadre.

2.1.2 Escroto y testículos

El escroto es la bolsa que contiene los testículos, y está ubicado en la región debajo del ano (Figura 2.1.1). No es péndulo como en ovinos o vacunos, sino que se encuentra bien adosado y mantiene los testículos junto al cuerpo del macho. Por su posición ligeramente protuberante, es propenso a sufrir golpes y heridas en peleas.

Los dos testículos normalmente descienden desde la cavidad abdominal al escroto durante el primer mes de vida de la cría. Los testículos tienen una forma ovalada, y en un macho adulto miden alrededor de 4 a 6 cm de largo y unos 2,5 a 3,5 cm de ancho. Al año de edad el largo es de 1,0 a 1,5 cm.

Los testículos cumplen un papel fundamental, siendo responsables de la producción de esperma (células reproductivas masculinas) y de las hormonas que determinan el aspecto y comportamiento de macho.

2.1.3 Epididimo y conducto deferente

El epididimo está junto (y adherido) al testículo (Figura 2.1.1). Actúa como depósito y lugar de maduración del esperma. Durante la eyaculación el

esperma pasa del epididimo al conducto deferente. De allí pasará a la uretra y finalmente al exterior.

2.1.4 Glándulas accesorias

Las glándulas accesorias (próstata y bulbo-uretrales) están localizadas en la pelvis y por encima del resto del tracto genital masculino (Figura 2.1.1). Estas glándulas segregan fluidos que dan volumen, nutrientes y estabilidad al semen.

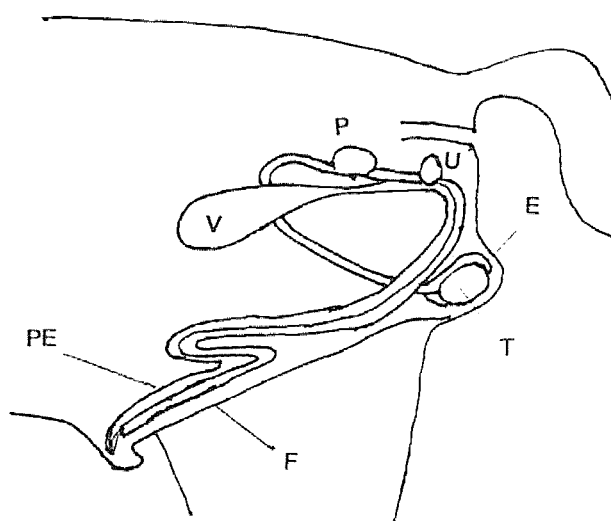


Figura 2.1.1 Vejiga(V), próstata(P), glándula bulbo-uretral(U), epididimo(E), testículo(T), forro(F), pene(PE).

2.1.5 Pene y prepucio

El pene está alojado dentro del prepucio (o forro), que lo protege. La orientación normal del prepucio, incluso cuando orina, se proyecta hacia atrás. Cuando se produce la erección del pene el prepucio se orienta hacia adelante. La flexión peniana se endereza y el pene sale del prepucio unos 15 a 25 cm.

La punta del pene tiene una proyección cartilaginosa firme, en forma de gancho curvado hacia la derecha. Esta proyección sobrepasa la abertura de la uretra, y asiste en la penetración del cervix de la hembra durante la cópula. En machos adultos el pene se desliza libremente dentro del prepucio.

2.1.6 Examen externo de los órganos genitales

Esta es una tarea muy importante. Debe incluir la inspección visual y palpación del escroto, los testículos, el prepucio y el pene. El escroto debe estar libre de heridas y sin indicios de inflamación. Ambos testículos deben reposar completamente dentro del escroto, deslizarse libremente dentro de éste, y ser de tamaño similar. Deben estar bien desarrollados, y se deben elegir como reproductores los machos que posean testículos más grandes que el promedio para los machos de la misma edad. Al tacto, los testículos deben ser firmes, elásticos y turgentes. Al palparlos suavemente, el macho no debe dar la impresión de sentir dolor, ni se debe sentir que se encuentran más calientes que el resto del cuerpo.

La palpación eficaz del epididimo exige un mínimo de práctica, pero es recomendable hacerla para comprobar la ausencia de inflamación, hinchazón o cualquier otra anomalía.

En el prepucio debe constatar que no haya heridas, úlceras, afecciones de la piel, ni secreciones purulentas. El pene debe deslizarse libremente dentro del prepucio, y estar claramente libre de adherencias con éste. Los machos que tengan adherencias no deben destinarse a la reproducción. Con un poco de práctica el pene puede exteriorizarse del prepucio, y asegurarse con una gasa para su mejor inspección. No debe tener heridas ni desviaciones que dificulten o impidan su penetración en la vulva.

2.1.7 Conclusiones

El conocimiento de los órganos reproductivos del macho es esencial para poder detectar alteraciones que podrían afectar negativamente el desempeño de estos durante el empadre.

Con machos jóvenes de buenas características, se debe tener la certeza que no tengan adherencias del pene con el prepucio, antes de destinarlos a la reproducción.

Deben descartarse los animales que tengan:

- Solo uno o ninguno de los testículos descendidos en el escroto.
- Testículos de tamaño muy desigual.
- Testículos muy pequeños en relación al resto de los machos de la misma edad.
- Pene defectuoso
- Inflamación, heridas, abscesos u otras anomalías en cualquiera de los órganos examinados.

NOTA: Sería deseable complementar este módulo con la inspección externa de los órganos genitales de machos de distinta edad.

2.1 MENSAJES A DESTACAR

- **Es importante conocer los órganos del macho que intervienen en la reproducción**
- **Deben descartarse machos con defectos anatómicos (ej. un solo testículo, tamaño muy desigual de testículos, pene defectuoso)**
- **Machos con indicios de infección o inflamación en los genitales deberán curarse o ser descartados**
- **No deben usarse machos jóvenes que tengan adherencias del pene con el prepucio**

2.2 REPRODUCCION EN EL MACHO: PUBERTAD Y MANEJO DE MACHOS

2.2.1 Pubertad y edad al primer empadre

Los machos pueden producir semen fértil cuando tienen alrededor de un año. Sin embargo, a esa edad las adherencias naturales del pene con el prepucio (forro) impiden a más del 90 por ciento de los machos copular normalmente. A los dos años alrededor del 70 por ciento de los machos ya lo tiene libre, mientras que alrededor del 100 por ciento lo tiene libre a los tres años.

De ahí que la práctica generalizada sea destinar los machos a la reproducción a partir de los tres años. Si se hace antes debe prestarse especial atención a que estén libres de adherencias.

La primera vez que se usa un macho joven debe evitarse exponerlo a hembras agresivas que puedan inhibirlo. Es importante elegirle hembras sumisas para que vaya adquiriendo confianza.

2.2.2 Manejo de los machos

La participación del macho en el proceso reproductivo es mucho más breve que aquella de la hembra. El macho participa solo en el empadre, pero la hembra tiene las responsabilidades adicionales de gestación, parición y lactación. Es fácil que las atenciones requeridas por la hembra a lo largo de todo el año, nos lleven a desatender o a olvidar los cuidados que se deben dispensar a los machos. De poco vale el esfuerzo que se invierte en manejar bien las hembras si los machos no están en buenas condiciones para el empadre.

En el módulo 2.1 se discutió el examen de machos del punto de vista de

eliminación de defectos del aparato reproductor. Unos tres meses antes del empadre se deben juntar todos los machos que se piensa usar como reproductores, y se les debe someter a la siguiente inspección y (o) tratamiento:

- Tratar contra parásitos internos y externos.
- Revisar las patas y recortar cualquier excesivo crecimiento de las uñas.
- Revisar el hocico, eliminando aquellos que sean prognáticos (mandíbula inferior demasiado corta o larga), o cuya dentadura no esté en buen estado.
- Ejecutar un control externo del animal, asegurándose que no tenga heridas ni muestre síntomas de enfermedad o de inflamación.
- Esquilar el área alrededor del prepucio (o forro).
- Asegurar una alimentación adecuada pasándolos a buenas pasturas, de modo que lleguen en buen estado físico al empadre.
- Vigilarlos con frecuencia para atender cualquier problema que pueda surgir antes del empadre.

2.2.3 Capacidad de servicio y número de machos a usar

Un macho normal y vigoroso es capaz de copular con cinco o seis hembras en un mismo día. Hay instancias en que se cita un número incluso mayor. Cuanto más intensa sea la actividad del macho, mayor es la probabilidad de que su interés sexual decline después de unos días. Por eso es recomendable alternar períodos de actividad con períodos de descanso.

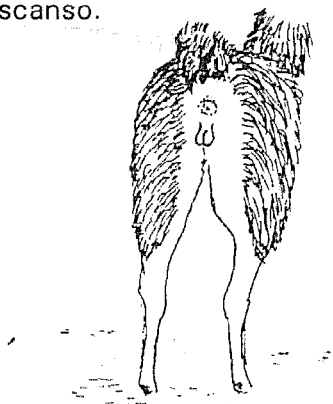
En general se recomienda hacer el empadre con un seis por ciento de machos. Es recomendable tener siempre

algunos de reserva, por si ocurren problemas. Se recomienda disponer de una cantidad equivalente al 10 por ciento del número de hembras. Por ejemplo, si el rebaño es de 50 hembras, disponer de cinco machos.

En el Modulo 1.8 se describe como manejar los machos en el empadre controlado a campo.

Cuando se efectúa un empadre controlado a mano se debe tener cuidado de no hacer trabajar demasiado ningún macho en el mismo día. Para cada día de trabajo durante el empadre, cada macho debe cubrir un máximo de tres o cuatro hembras. Si se nota que ha disminuido el interés sexual debe retirarse este macho y darle un descanso de uno o dos días. De este modo se van cubriendo gradualmente las hembras en distinto estado reproductivo, de acuerdo a lo presentado en los módulos 1.6 y 1.7.

Tras un período de actividad muy intensa puede ocurrir que una vez finalizada la cópula, el pene no se retrae dentro del prepucio (forro) como lo hace normalmente, sino que sigue exteriorizado. Esto lo deja expuesto a suciedades y a lastimarse. Cualquier macho que muestre este síntoma debe ser retirado de servicio y puesto en descanso.



2.2.4 Número de empadres que se puede usar un macho

Bien manejados, los machos pueden trabajar en el rebaño de los tres a los siete años de edad, habiendo casos individuales de machos que se han

usado hasta edad más avanzada aún.

Se debe tener en cuenta, sin embargo, que el uso continuado de los mismos machos resulta en un aumento de la **consanguinidad**, fenómeno que resulta del apareamiento de individuos emparentados. La consanguinidad influye negativamente en el vigor y salud general de los animales, reduce la tasa de natalidad y aumenta la mortandad. También puede aumentar la frecuencia de defectos de origen genético. La polidactilia es probable que tenga este origen.

Si un macho se usa por tres años o más deben tomarse precauciones para que no cubra a sus hijas. Pero en un rebaño pequeño y cerrado es inevitable que la consanguinidad aumente. Por eso es recomendable intercambiar machos con otro criador, o adquirir nuevos regularmente. De este modo se 'refresca la sangre', que es otro modo de decir que se combate la consanguinidad.

2.2.5 Conclusiones

Es esencial comenzar a aprontar los machos para el empadre con unos tres meses de anticipación. Machos vigorosos y libres de defectos pueden hacer una importante contribución al porcentaje de natalidad del rebaño. Si no se cuenta con suficientes machos en buen estado, de poco valdrá el esfuerzo que se haga en manejar bien las hembras.

NOTA: Sería deseable complementar este módulo con la inspección externa de machos de distinta edad.

2.2 MENSAJES A DESTACAR

- Los machos constituyen un importante componente de la fertilidad del rebaño
- El control y preparación de los machos debe comenzar tres meses antes del empadre
- Debe contarse con un número suficiente, de acuerdo al número de hembras: aproximadamente seis por ciento de machos
- Renovar anualmente parte de los machos para evitar la consanguinidad

3.1 DESARROLLO DE LAS CRIAS: CRECIMIENTO Y CUIDADOS EN LOS PRIMEROS MESES

3.1.1 Introducción

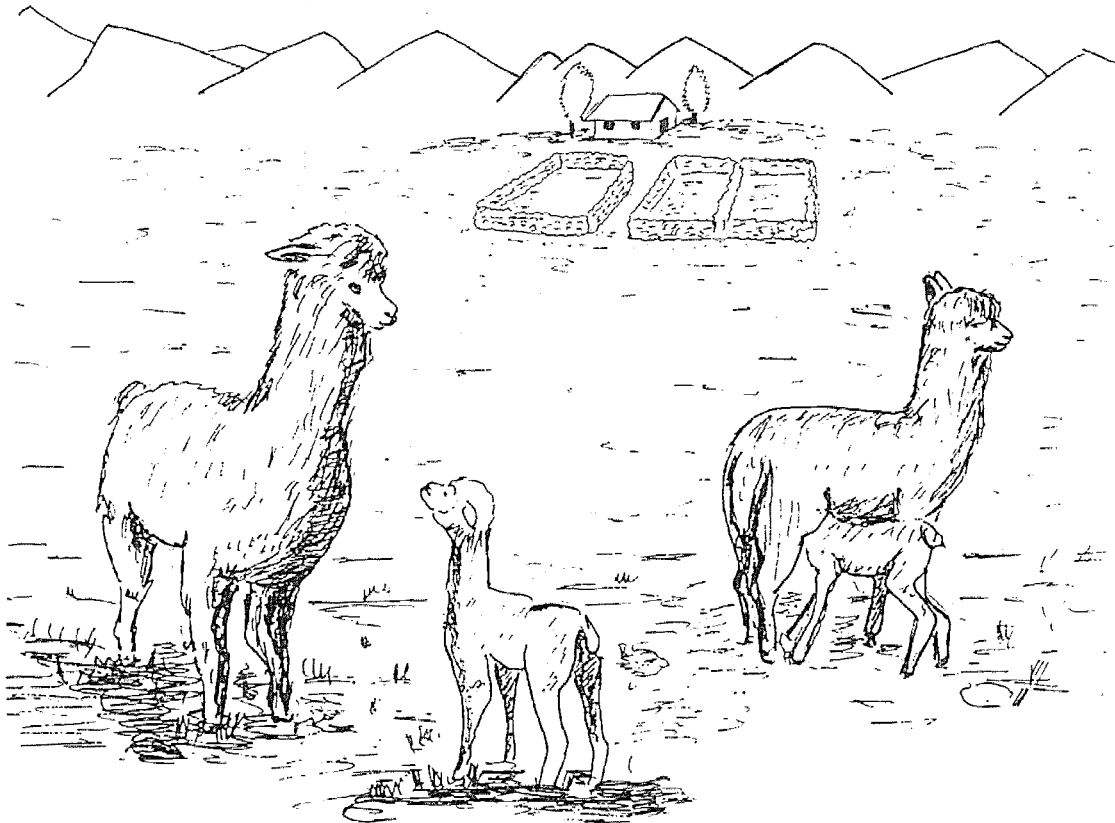
Alpacas y llamas adultas son capaces de digerir alimentos con un alto contenido de fibra. Sin embargo, en el momento del nacimiento, la cría todavía no está capacitada para ello, y en sus primeras etapas de vida es totalmente dependiente de la leche materna como alimento.

Aunque ya en la primera semana de vida se observa que la cría come algo de pasto o algún otro alimento sólido que esté a su alcance, solamente a los dos meses de edad los sólidos constituyen un componente importante de su dieta. Por ello es esencial de contar con buena producción de leche materna para que las crías crezcan a buen ritmo.

3.1.2 Peso de las crías

El peso al nacer de las alpacas es de 6 a 9 kg, mientras que en las llamas es de 9 a 14 kg. Pesos más bajos corresponden generalmente a crías muy débiles, prematuras o de madres mal alimentadas. Pesos más altos a menudo resultan en partos difíciles.

A los seis meses de edad el peso de las alpacas oscila entre los 25 y 40 kg, y el de las llamas entre 35 y 65 kg. Estas cifras deben tomarse con cautela, y solo como una indicación de valores posibles. En la práctica pueden haber variaciones grandes debido a las condiciones específicas a que está sometido cada rebaño en particular.



3.1.3 Cuidados a las crías durante los primeros meses

El cuidado de las crías comienza con un adecuado manejo de las hembras durante la gestación. Si éstas fueron bien atendidas durante los últimos tres a cuatro meses, muy probablemente la cría al nacer será vigorosa y su madre tendrá suficiente leche.

Durante la lactancia es importante observar las siguientes normas de manejo con las madres y sus crías:

- Las canchas de pastoreo para las hembras lactando deben tener buenas pasturas, para asegurar así una alta producción de leche, que es esencial para la cría de los primeros meses de vida.
- Estos terrenos deben ser bien drenados, tener agua corriente, y su extensión debe guardar relación con el número de animales pastoreando, evitándose el sobrepastoreo, que además de otros problemas, puede inducir mayores problemas de contaminación y enfermedades en las crías.
- Los dormideros (deben estar en un lugar bien drenado) y mantenerse limpios; rotarlos a medida que se van ensuciando o embarrando. Esto reducirá la posibilidad de enfermedades serias en las crías.
- Sacar las crías a pastorear lo más temprano posible. En el campo las crías tienen menos posibilidades de contaminación que en el dormidero.
- Vigilar que la cantidad y calidad de pastura disponible no decaiga, y comience a escasear justamente cuando la cría comienza a ingerir más pasto al reducirse su ingestión diaria de leche. Si

ello ocurre, cambiar el rebaño a una cancha mejor.

3.1.4 Conclusiones

En las primeras etapas de su vida la cría depende casi totalmente del cuidado y del amamantamiento dado por su madre. Las medidas de manejo que preparen adecuadamente a la hembra para el parto y la lactación resultarán en un aumento de la probabilidad de conseguir crías sanas y vigorosas, que crezcan a buen ritmo.

NOTA: Sería de interés complementar este módulo con la presentación de pesos de crías de algún rebaño de la zona, y con la inspección en el terreno de canchas y dormideros en que se podrían manejar las hembras con sus crías.

3.1 MENSAJES A DESTACAR

- **En sus primeras etapas de vida la cría es casi totalmente dependiente de la leche materna para su alimentación**
- **Es conveniente observar de cerca el desarrollo de las crías y se deberá pesarles periódicamente para controlar su crecimiento**
- **Disponer y manejar las canchas de pastoreo y dormideros asegurando buenos niveles de alimentación e higiene tanto a las hembras en lactación como a sus crías**

3.2 DESARROLLO DE LAS CRÍAS: DESTETE

3.2.1 Introducción

El destete ocurre cuando la madre deja de amamantar a su cría. Puede ocurrir naturalmente, en caso que la hembra rechace a su cría a partir de cierto momento, o artificialmente por la intervención del productor.

En muchos rebaños de la región Alto-Andina las crías no se destetan artificialmente, sino que permanecen con sus madres hasta que éstas las rechazan. Hay instancias en que se puede encontrar una madre con una cría recién nacida y con otra del año anterior. Este manejo no es conducente a un buen desarrollo de las crías, ni a un buen comportamiento reproductivo de las hembras.

3.2.2 Por que debemos destetar

Al nacer la cría es totalmente dependiente de la leche materna para su alimentación. A partir del segundo mes la cantidad de pasto (u otro tipo de alimento sólido) ingerido pasa a tener una importancia creciente, mientras que el aporte de la leche se va reduciendo rápidamente. A partir de los cinco o seis meses de lactancia la producción de leche, especialmente si las condiciones de alimentación no son muy buenas baja progresivamente. En esta situación ni la cría ni la madre se benefician al permanecer juntas.

Al permanecer con las madres después de los cinco o seis meses de edad, las crías deben competir con sus madres por la pastura en un momento crítico (estación seca), y tienen oportunidad de contaminarse con parásitos internos. Muchas de las madres estarán preñadas

en ese momento, y la poca leche que estén produciendo les significará un drenaje de recursos que necesitan para la cría que están gestando. La producción de fibra de las madres también puede verse resentida.

Un destete bien planeado y ejecutado, puede resultar en un mejor desarrollo de las crías y en una recuperación de las madres que llegarán así en mejor estado a la parición.

3.2.3 Sistemas de destete

Existen dos sistemas de destete en alpacas y llamas, según su objetivo y alcance. El primer sistema consiste en impedir de algún modo que la cría continúe mamando, de modo que la lactación de la madre cese, pero sin separar de manera permanente a las madres de sus crías. El segundo sistema consiste en separar de forma permanente a la cría de su madre.

En el ambiente Alto-Andino el primer sistema se implementa de varias maneras diferentes:

- Uso del *tisi*. Consiste en perforar el tabique nasal de la cría con un palo de modo que no pueda mamar. Es un método cruel y poco seguro porque el palito a menudo se cae.
- Uso de hierbas amargas que se aplican a la ubre de la madre para que el sabor repela la cría. Hay que repetir la operación todos los días.
- Uso del *pullo*. Consiste en colocar una tela o malla como protector de la ubre en la madre, de modo que la cría no pueda mamar. Se le deja por 21

días, lapso tras el cual la madre ya se secó y la cría perdió el hábito de mamar.

▪ Destete en ahijadero. Es un recinto cercado donde se llevan todas las crías dejándolas allí por 21 días. El cuidado de crías en ahijadero siempre debe estar en manos de una persona responsable y con experiencia. Los primeros dos o tres días están nerviosas, pero después se tranquilizan. Luego vuelven a juntarse con el resto del rebaño.

▪ Intercambio de crías. Se hace generalmente entre rebaños de familiares. Se intercambian las crías, comprometiéndose cada uno a pastorear las crías de la otra familia. Después de un plazo de unos 21 días las crías vuelven a su lugar de origen.

Los dos primeros métodos (tisi y hierbas amargas) citados son poco prácticos. Los otros (pullo, ahijadero e intercambio de crías) son más eficaces, pero su finalidad es básicamente interrumpir la lactancia. Esto puede tener repercusiones favorables para la madre, pero ignora totalmente los requisitos de la cría.

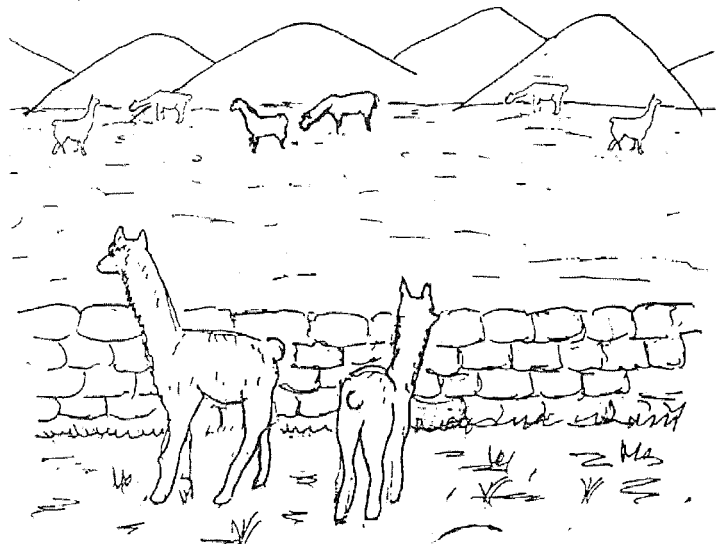
El sistema de destete de ahijadero tiene como objetivo no solamente secar a la madre sino además, separar la cría del resto del rebaño y manejarla de acuerdo a sus necesidades. Para llevar a cabo con éxito este sistema es esencial contar con una buena pastura para la cría destetada. El área debe estar de acuerdo al número de crías, y la calidad debe ser alta (pastos tiernos). Es importante que sea un área bien drenada, que no haya sido pastoreada por hembras en parición y sus crías en la estación anterior, y que durante los últimos seis meses no haya sido usada para pastoreo. Así, puede considerarse poco contaminada con larvas de parásitos internos. Un ahijadero especialmente reservado para este

propósito provee una solución. Las crías destetadas deberían manejarse separadas del resto del rebaño hasta que tengan por lo menos un año de edad. De este modo es más fácil mantenerlas libres de parásitos internos mientras son más susceptibles. En el momento del destete deben tratarse todas las crías contra parásitos internos para evitar que contaminen la pastura con los parásitos que les haya contagiado su madre. El acceso a un suplemento mineral puede ser beneficioso para las crías destetadas.

3.2.4 Conclusiones

Para hacer un buen manejo del rebaño es imperioso practicar el destete. A los seis meses de edad las crías deberían estar prontas para ser destetadas, dejando así un amplio margen de tiempo para que sus madres se recuperen antes de la siguiente parición. El sistema de destete dirigido sólo a interrumpir la lactancia puede mejorar el estado de la hembra, pero no ayuda a la cría. El destete trae aparejados mayores beneficios cuando las madres y sus crías se separan de forma permanente y sus necesidades específicas son atendidas de forma adecuada. Esto requiere tener un plan de alimentación no sólo para el rebaño de hembras, sino también para las crías.

NOTA: Este módulo debería complementarse con la inspección en el terreno de ahijaderos (o lugares apropiados para su construcción), canchas y dormitorios en que se podrían manejar separadamente las hembras y las crías.



3.2 MENSAJES A DESTACAR

- El destete debe contribuir a un buen desarrollo de las crías y a una buena producción de las madres
- Si se interrumpe solo la lactancia se ayuda a la madre, pero no a la cría
- Si al destetar se manejan separadamente la madre y la cría, proporcionándoles una buena alimentación a cada una, ambas se benefician
- Se debe planear con mucha anticipación la disponibilidad y uso de pasturas para las hembras y las crías

4.1 ALIMENTACION: GENERALIDADES

4.1.1 Introducción

La región Alto-Andina es un ambiente agropecuario, en el cual sus pobladores intentan obtener un medio de vida a partir del pastoreo extensivo de animales domésticos. La vegetación natural forma la base del sistema de producción, y los animales están en íntimo contacto con el ambiente, recibiendo solo un mínimo de protección contra las inclemencias climáticas.

El equilibrio ecológico en estos sistemas es sumamente frágil, y por lo tanto su manejo productivo es difícil. El objetivo del productor debe ser comprender las diversas fuerzas que afectan al sistema, para poder modificar aquellos aspectos de manejo que aporten un beneficio a los animales sin perjudicar a la vegetación y al ambiente.

4.1.2 Importancia de la vegetación natural, características y efecto sobre los animales

En el ambiente Alto-Andino alpacas y llamas son dependientes de la pastura natural como fuente (casi siempre única) de alimento. La producción de materia vegetal no es constante a lo largo del año, ni de un año al otro. Esto significa que los animales están sujetos a variaciones en cantidad y calidad de pastura disponible a lo largo de su vida.

Contribuyendo a la complejidad del sistema de producción está el hecho de que las necesidades de los animales tampoco permanecen constantes a lo largo del año. Por ejemplo, en hembras, varían de acuerdo a su estado reproductivo, y en animales jóvenes de

acuerdo a su fase de desarrollo. Estas fluctuaciones en la disponibilidad de alimento y en las necesidades de los animales pueden resultar en desperdicio de forraje (alta disponibilidad de pastura y bajo número de animales o requerimientos reducidos), o en períodos de penuria (baja disponibilidad y altos requerimientos de muchos animales). En el ambiente Alto-Andino esta última situación es más frecuente que la primera.

4.1.3 Producción estacional de la pastura y necesidades del rebaño

La Figura 4.1.1 muestra esquemáticamente la variación estacional de la producción de pastura en el ambiente Alto-Andino. La variación en cantidad y calidad de pastura sigue de cerca la ocurrencia de las lluvias (Noviembre a Abril). La época seca (Mayo a Octubre) va acompañada de una reducción marcada de la cantidad y calidad del forraje. Se indican también las instancias más importantes del ciclo productivo del rebaño (empadre, gestación, parición, destete).

De la Figura 4.1.1 pueden extraerse importantes conclusiones. Mientras que el empadre y la parición ocurren en una época favorable del punto de vista alimenticio, la situación es muy diferente para la hembra después del segundo mes de lactación, durante el último tercio de la gestación, y para el destete de las crías. La importancia de la alimentación en los tres últimos períodos citados ya se destacó en los módulos 1.10, 1.11, 1.12 y 3.2.

A partir del segundo mes de lactación la

hembra con cría al pie se enfrenta con una reducción de la cantidad y calidad de pastura disponible. Esto puede resultar en una pérdida de estado corporal de la hembra lo cual puede afectar su gestación, e inducir una reducción de la producción de leche que afectará a la cría.

La mayor parte del crecimiento del feto ocurre durante el último tercio de la gestación. Si la parición comienza en Enero, el último tercio se inicia en Septiembre-Octubre, cuando la cantidad y calidad de la pastura disponible son aún muy bajas. La mala alimentación tendrá efectos negativos tanto en el comportamiento de la hembra como en el de la nueva cría.

Cinco o seis meses después del parto la producción de leche de la madre se encuentra ya muy disminuida. La cría por su parte es capaz de utilizar satisfactoriamente la pastura como alimento. Es el momento oportuno por lo tanto para destetarla; pero desgraciadamente esto coincide con la ocurrencia de una disponibilidad muy baja en cantidad y calidad de alimento.

4.1.4 Conclusiones

Del análisis de la estacionalidad de la producción de las pasturas y de las necesidades de los rebaños en el ambiente Alto-Andino se desprende claramente que hay por lo menos tres períodos críticos del punto de vista de la alimentación de alpacas y llamas:

- Desde el tercer mes de lactación de la hembra en adelante por falta de aportes nutritivos.
- Al iniciarse el último tercio de la gestación por aumento de requerimientos nutritivos.
- Al destete de las crías.

Los intentos de mejorar la alimentación deberían estar dirigidos a proveer soluciones a estos tres períodos críticos del ciclo productivo.

NOTA: Este módulo debe ser complementado con información local de fechas de ocurrencia de las lluvias y de las distintas fases del ciclo productivo, que pueden diferir de las tendencias generales supuestas en el texto.

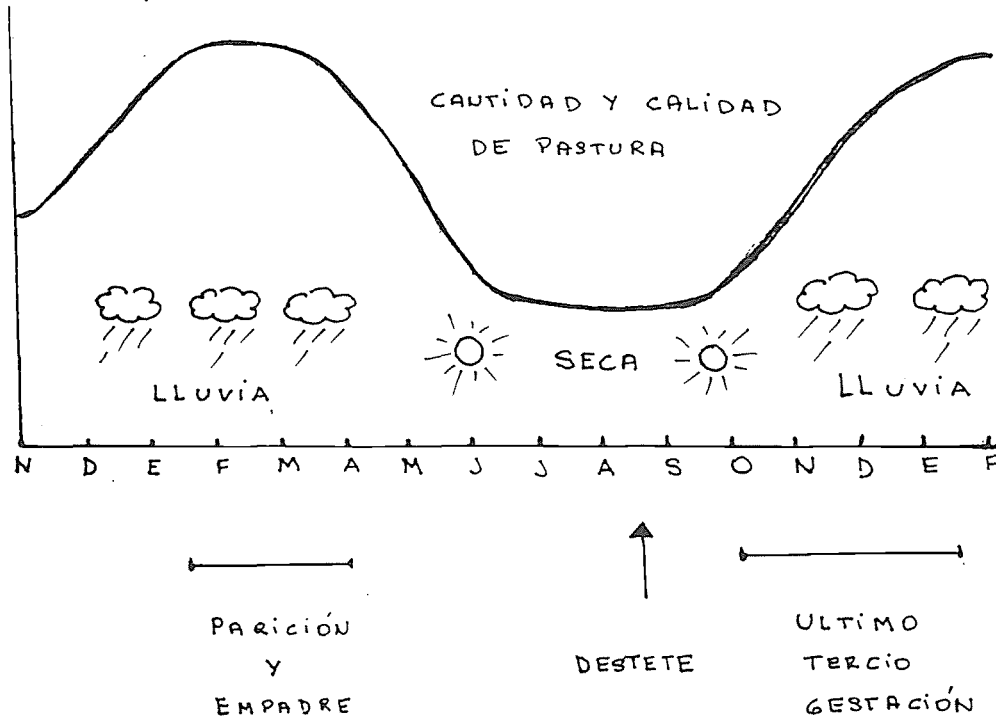


Figura 4.1.1

Evolución estacional de disponibilidad de

recursos y de requerimientos animales.

4.1 MENSAJES A DESTACAR

- La vegetación natural es la base del sistema de producción
- Hay gran variación en la cantidad y calidad de forraje disponibles durante el año y entre años
- Hay variación en los requerimientos de los animales a lo largo del año
- Tres períodos son muy críticos para el manejo del rebaño y comienzan al:
 1. Tercer mes de lactación en adelante
 2. Ultimo tercio de la gestación
 3. Destete

4.2 ALIMENTACION: NUMERO DE ANIMALES EN LA PASTURA

4.2.1 Introducción

La principal herramienta de manejo en manos del productor es el control de la carga animal sobre la pastura, es decir, del número de animales manejado en una cierta área de pastoreo. El control puede hacerse en respuesta a la pluviosidad, al estado de las pasturas, o para dejar descansar algunas áreas en ciertas épocas. Puede haber intereses económicos que operen en contra de decisiones racionales de manejo de las pasturas y los animales.

La utilización de las pasturas debe hacerse de modo que resulte en niveles aceptables de producción animal, y de una forma sostenible a largo plazo, es decir sin que se deteriore el tapiz vegetal. Una pastura puede estar sub-utilizada, bien utilizada, o sobre-utilizada. Tanto la sub- como la sobre-utilización constituyen un problema, pero esta última es más frecuente en el ambiente Alto-Andino, de modo que nos concentraremos en ella principalmente.

4.2.2 Indicadores de la adecuación de la carga animal a la pastura

Hay aspectos de la pastura y de los animales que pueden tomarse como indicadores de la adecuación de la carga animal con que se viene trabajando.

El nivel de carga animal cambia la composición y altera la estabilidad de la pastura. Cuanto más alta es la carga, y más prolongado su uso, tanto mayores son los cambios. Tras períodos de sobre-utilización (sobre-pastoreo) es muy probable que las especies más deseables desaparezcan y que

aumenten de tamaño las áreas de suelo sin cubierta vegetal. Es posible que estas áreas desnudas sean colonizadas por especies menos deseables. Los cambios en la composición botánica (disminución de las especies deseables y aumento de las poco palatables) y la reducción de la cubierta vegetal del suelo son indicadores de que está ocurriendo una sobre-utilización de la pastura. Si la sobre-utilización es prolongada comienza a observarse pérdida de suelo, y se evidencian síntomas de erosión. En ciertos casos puede producirse cárcavas con aparición de la roca en la superficie donde antes había suelo. Cuanto más largo sea el período de sobre-utilización, tanto más difícil será detener o invertir el proceso de degradación de la pastura y del suelo. La Figura 4.2.1 muestra la secuencia de eventos del proceso de degradación a través del tiempo.

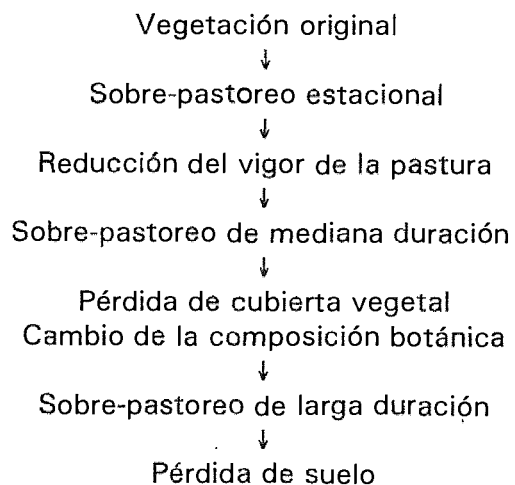


Figura 4.2.1 Proceso de degradación de una pastura sobre-pastoreada

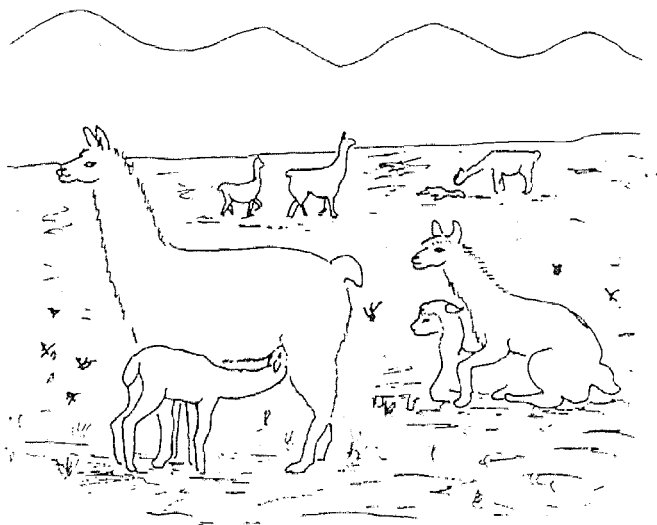
Desde el punto de vista de la producción animal los indicadores de un exceso de carga en la pastura son:

- Baja tasa reproductiva
- Alta mortandad, especialmente en crías
- Baja tasa de crecimiento de crías y tuis
- Animales flacos gran parte del año
- Baja producción de fibra por animal

El sobre-pastoreo induce también algunos problemas sanitarios, como los parásitos internos. Cuanto mayor es la carga animal, mayor es la contaminación de la pastura y de los animales.

4.2.3 Diagnóstico y cálculo de la carga animal apropiada

Si la pastura y los animales no muestran síntomas de sobre-pastoreo, se puede proceder con confianza a tratar de mejorar la productividad por otras vías, manteniendo la carga animal al nivel actual. Lamentablemente, gran parte del ambiente Alto-Andino exhibe síntomas claros de sobre-pastoreo. Cuando esto ocurre se recomienda calcular cual sería la carga animal apropiada para la pastura, y compararla con la actual. En el módulo 4.3 se describe como calcular la capacidad de carga de una pastura.



4.2.4 Grado de utilización de la pastura

El grado de utilización de la pastura se refiere a la proporción de la planta que es consumida por el animal durante el pastoreo. Si el animal se come toda la parte aérea de la planta, esta queda sin reservas para volver a crecer y deja el suelo descubierto, expuesto a la erosión por viento y lluvia.

Se considera que un grado de utilización del 50 por ciento de la planta (biomasa) es adecuado, ya que no altera seriamente el vigor de la planta, y deja suficiente residuo vegetal para proteger el suelo. Pueden aceptarse grados de utilización algo más altos cuando una pastura ha estado en descanso por un período prolongado.

Al calcular la carga animal adecuada para una pastura es importante tener en cuenta el concepto de grado de utilización. No debe suponerse que toda la producción de la pastura está disponible para ser consumida, sino solo la mitad.

4.2.5 Conclusiones

El análisis de algunos indicadores claves de la pastura y de los animales puede arrojar importante información acerca de la adecuación de la carga animal al área bajo pastoreo. La carga debería ser tal que no resultase en un deterioro del tapiz vegetal ni en pérdida de suelo. Cuando existen claros síntomas de sobre-pastoreo debe procederse a calcular cual sería la carga animal adecuada y a elaborar estrategias para llegar a ella.

NOTA: Este módulo debe ser complementado con la inspección de canchas de pastoreo y con la presentación de datos de comportamiento animal, para llegar a un diagnóstico de la adecuación de la carga animal actual.

4.2 MENSAJES A DESTACAR

- El control del número de animales productivos es una importante herramienta de manejo del rebaño
- El estado de las pasturas y el comportamiento animal indican la adecuación de la carga animal
- Si hay síntomas de sobre-pastoreo, se debe calcular cual debería ser la carga animal adecuada
- Se debe desarrollar una estrategia para llegar a determinar la carga adecuada

4.3 ALIMENTACIÓN: CALCULO DE LA CARGA ANIMAL

4.3.1 Introducción

La carga animal adecuada para una pastura es el número de animales por unidad de superficie que puede mantenerse sin que resulte en un deterioro del tapiz vegetal. Para calcular la carga animal adecuada se debe contar con la siguiente información:

- Producción de materia seca (peso seco del pasto) por hectárea(ha)
- Grado de utilización recomendable
- Cantidad de materia seca requerida para alimentar una unidad animal durante un año (MS/UA/año)

Este tipo de información se obtiene normalmente en trabajos de investigación. Los resultados se aplican a menudo como aproximaciones a pasturas similares de predios individuales, ya que no siempre es posible efectuar las medidas directamente en estos últimos.

Es necesario además estimar la proporción del total de la cancha que es pastoreable. Puede haber partes rocosas, de pendiente demasiado marcada, ocupadas por árboles o arbustos, o demasiado lejos de las aguadas, que los animales no utilizan.

4.3.2 Ejemplo: cálculo del número de animales por cancha

Supuestos de base:

- Superficie de la pastura: 10 ha
- Superficie inutilizable diversas razones: 3 ha
- Producción de materia seca/ha/año: 2000 kg
- Grado de utilización recomendable: 50 %
- Materia seca requerida por una alpaca hembra y su cría hasta el destete, anualmente: 500 kg
- Unidad Alpaca: 500 kg/MS/año (aprox. 1.4 kg/día)

De los 2000 kg de materia seca por ha que produce la pastura debemos utilizar solo la mitad, de modo que la pastura puede soportar:

$$1000 \text{ kg} / 500 \text{ kg} = 2 \text{ UA por ha y por año}$$

Es conveniente a menudo expresar esta capacidad de carga por mes, para lo cual simplemente multiplicamos la cifra recién calculada por 12:

$$2 \times 12 = 24 \text{ UA por ha y por mes}$$

La cancha tiene 7 ha utilizables, 10 ha en total - 3 ha inutilizables.

Por lo tanto la capacidad de carga es:

$$7 \times 2 = 14 \text{ Unidades Alpaca por año, o bien}$$

$$7 \times 2 \times 12 = 168 \text{ Unidades Alpaca por mes}$$

Si quisiésemos saber cual es el número de Unidades Alpaca que se puede pastorear por tres meses, se divide el número de Unidades Alpaca mes por el número de meses:

$$168 / 3 = 56 \text{ Unidades Alpaca}$$

Para calcular el número de meses que un grupo de 50 Unidades Alpaca podría permanecer en la cancha, se divide el número de Unidades Alpaca mes de la cancha por el número de Unidades Alpaca en el grupo:

$$\text{Duración del pastoreo} = 168 / 50 = 3.4 \text{ meses}$$

El cálculo de la carga animal requiere cierto esfuerzo. Es esencial, sin embargo, si se quiere ajustar a una cifra sostenible a largo plazo.

4.3.3 Equivalencia entre distintos animales

El ejemplo desarrollado en la sección anterior supone que la cancha en cuestión es pastoreada por alpacas con cría al pie. El Cuadro 4.3.1 muestra la equivalencia entre alpacas y llamas, y también entre distintas categorías de animales.

La Unidad Alpaca (UA) se define como el conjunto formado por una hembra adulta y su cría, que consume al año 500 kg de materia seca. Una llama hembra con cría come 1.4 veces mas que una Unidad Alpaca ($500 \text{ kg} \times 1.4 = 700 \text{ kg}$). Un capón de alpaca come el 70 por ciento de una Unidad Alpaca ($500 \text{ kg} \times 0.7 = 350 \text{ kg}$).

Cuadro 4.3.1
Equivalencia entre categorías de Alpacas y Llamas

Categoría	ALPACA	LLAMA
Hembra con cría	1.0	1.4
Hembras vacías y capones	0.7	1.0
Machos (padres)	1.0	1.4
Cría destetada (7 meses)	0.7	1.0
Tuis (1 a 2 años)	1.0	1.4

4.3.4 Ajuste de la carga animal

Si llegamos a la conclusión que la carga animal es superior a la considerada adecuada, debe procederse a conciliar la capacidad de carga de las pasturas con el número de animales.

La Figura 4.1.1 muestra la variación estacional en cantidad y calidad de la pastura. La curva de producción indica que lo que puede ser una carga animal adecuada en Enero y Febrero, muy probablemente sea excesiva en Junio,

Julio y Agosto. Es necesario efectuar una reducción del número de animales hacia fines del período de alta producción, y antes de la época de mínima producción.

En Septiembre u Octubre cada año debe rodearse todo el rebaño para identificar aquellos animales que puedan ser eliminados. Ejemplos serían: animales jóvenes muy débiles o con defectos, hembras que repetidamente fallan en parir, hembras con algún problema de vulva o de ubre, animales viejos y en mal estado. La eliminación (comercialización o consumo interno) de los animales así identificados se haría en Abril o Mayo, en el momento que la cantidad y calidad de la pastura comienza a declinar marcadamente. De este modo se puede ir depurando el rebaño, para que consista solo de animales sanos y vigorosos, y en número acorde con la capacidad de carga de la pastura.

La eliminación de animales en Abril o Mayo aliviaría uno de los períodos críticos identificados en el modulo 4.1 (tercer mes de lactación de la hembra en adelante).

4.3.5 Conclusiones

El calculo de la carga animal adecuada permite cuantificar el grado en que una pastura esta siendo sobre-utilizada. Esta información, usada conjuntamente con otros elementos a tener en cuenta (adecuación a distintas categorías animales, ubicación, estación de crecimiento), es una buena base para tomar decisiones de manejo y para implementar un plan racional de reducción del número de animales.

NOTA: Este módulo debe ser presentado por un técnico que conozca la producción de distintos tipos de pasturas (pajonales, césped de puna, bofedales, tólares, canllares) en la zona.

4.3 MENSAJES A DESTACAR

- El cálculo de la carga animal adecuada es importante para un buen manejo
- Una vez hecho el cálculo, los resultados deben compararse con la carga actual
- El ajuste de la carga debe tener en cuenta las necesidades de las distintas categorías de animales
- Se debe tratar de reducir el número de animales antes que ocurra el período de mínima producción de la pastura

4.4 ALIMENTACION: CONSTRUCCION Y USO DE AHIJADEROS

4.4.1 Introducción

En el ambiente Alto-Andino alpacas y llamas son dependientes de la pastura para su alimentación. La cantidad y calidad del forraje disponible, así como los requerimientos nutricionales del rebaño varían marcadamente a lo largo del año (Figura 4.1.1). Es necesario planear la producción y uso de alimento destinado a suplir las carencias en algunos períodos críticos, o para alguna categoría animal en particular. La construcción y uso de ahijaderos es una práctica que puede ayudar en este sentido.

4.4.2 Características y ventajas de un ahijadero

Un ahijadero se establece al aislar un área de pastura con el propósito de permitir su descanso y el rebrote de los pastos. La pastura reservada puede ser utilizada en pastoreo directo por alguna categoría animal, o para la fabricación de heno. El aislamiento, reserva y manejo del ahijadero se facilita grandemente si está cercado, pero también es posible (aunque más difícil) hacer uso de esta iniciativa sin cercar el área.

El establecimiento de ahijaderos se recomienda generalmente donde exista pastura tipo bofedal, en ladera baja o en terrenos planos. En esas áreas, a menudo los suelos son profundos, aptos para la siembra de trébol, que aumenta la productividad de la pastura.

El establecimiento y buen manejo de un ahijadero cercado puede tener las siguientes ventajas sobre un bofedal común:

- Cambio favorable de la cobertura y composición vegetal
- Mayor rendimiento de materia seca por hectárea (puede ser el doble).
- Mayor valor nutritivo de la pastura.
- Mayor capacidad de carga (puede ser el doble).

Debe tenerse en cuenta que el establecimiento de un ahijadero tiene un costo inicial grande, especialmente en términos de mano de obra. Sin embargo, una vez establecido rendirá frutos por muchos años.

4.4.3 Diseño y construcción de ahijaderos

El tamaño del ahijadero va a depender de la superficie disponible y deberá guardar relación con el número de animales que se planea pastorear en él. Un ahijadero con pasturas mejoradas puede soportar de 20 a 30 Unidades Alpaca por hectárea y por mes. Debe tenerse en cuenta que la productividad de un ahijadero aumentará si en él se introducen especies de reconocido rendimiento en la zona, si se le abona, y si se le riega adecuadamente.

Es ventajoso que el ahijadero esté cercado. El material a utilizar para ello va a depender de lo que haya disponible en el predio y de su costo. El cerco de piedra es el más durable, pero diversas variantes de bloques de barro también pueden utilizarse. Independientemente del material que se use en la construcción del cerco, lleva mucho tiempo y mano de obra. Debe elegirse para su ejecución un período de poca

actividad, por ejemplo entre Junio y Noviembre.

4.4.4 Uso y manejo del ahijadero

El ahijadero debe considerarse como una reserva estratégica de forraje, para alguna categoría especial de animal en un momento crítico. Un caso apropiado puede ser el pastoreo con crías al destete.

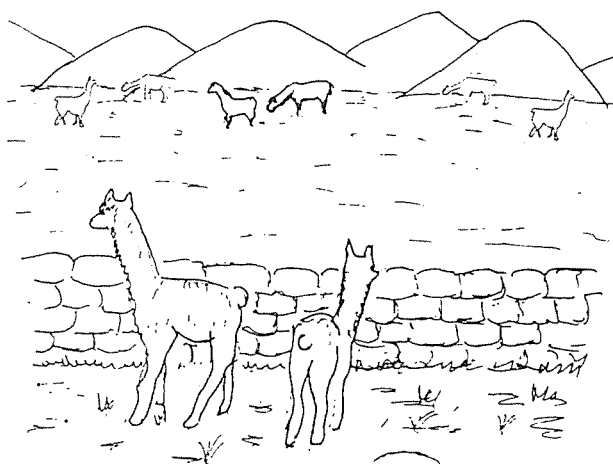
En el módulo 3.2 se enfatizó la importancia del destete de las crías para un buen manejo reproductivo del rebaño. Uno de los problemas es que el momento del destete coincide con la época seca, de baja cantidad y calidad de pasturas. Lo que se necesita son pasturas tiernas y descansadas (libres de larvas de parásitos internos). Un ahijadero bien manejado puede proveer condiciones apropiadas para un destete que resulte en buen desarrollo de las crías. En el momento del destete deben tratarse todas las crías contra parásitos internos para evitar que contaminen la pastura con los parásitos que les haya contagiado su madre.

El tiempo de permanencia en el ahijadero depende del número de animales y de la capacidad de soporte de la pastura. Debe tenerse en cuenta que para un buen rebrote de la pastura no se la debe sobre-pastorear, sino generalmente usar solo el 50 por ciento del total de la masa vegetal presente (módulo 4.2). Sería conveniente diseñar el ahijadero de modo de poder mantener allí las crías destetadas hasta el momento en que haya disponible (debido a la ocurrencia de las lluvias) otras pasturas adecuadas para animales jóvenes en crecimiento.

4.4.5 Conclusiones

El diseño y construcción de ahijaderos cercados permite un manejo más racional de las pasturas, haciendo un uso más eficiente del agua y del abono disponibles. Al ser el pastoreo más ordenado, el ahijadero puede contribuir a aliviar uno de los importantes períodos críticos (destete) del rebaño de alpacas y llamas. Su construcción debería ser posible con mano de obra familiar durante los períodos en que el rebaño requiere menos atención.

NOTA: Este módulo debe ser complementado con la inspección en el terreno de áreas en que se hayan construido ahijaderos, o que sean potencialmente útiles para ello. Los detalles de la construcción dependerán grandemente de las características de la zona, y de las especies que mejor productividad exhiban allí. Antes de comenzar el trabajo de construcción en el terreno debe consultarse la publicación titulada 'Como construir y manejar ahijaderos en Puna seca' (33 páginas) de M. L. González C. y M. Sotomayor B. (Serie Folletos Educativos no. 11, Proyecto Alpacas, INIAA-COTESU/IC, Puno, Poro). Esta publicación detalla las técnicas a seguir para el cercado, la siembra, el abonado, el riego y el manejo general de un ahijadero.



4.4 MENSAJES A DESTACAR

- **El diseño y construcción de ahijaderos ayuda a aliviar carencias alimenticias en períodos críticos de producción de forraje**
- **La introducción de especies más productivas a la pastura, el adecuado uso de abono y el riego aumentan la productividad del bofedal**
- **El cercado del área facilita el manejo de la pastura, pero exige un esfuerzo inicial grande y una inversión de elevado costo**
- **El uso del ahijadero con crías al destete puede resultar muy apropiado**

4.5 ALIMENTACION: USO DE SUPLEMENTOS

4.5.1 Introducción

Alpacas y llamas dependen del pastoreo extensivo para su alimentación. En el ambiente Alto-Andino la calidad del forraje disponible es baja, especialmente durante la época seca. El uso de suplementos destinados a suplir las carencias en algunos períodos críticos puede ser una estrategia apropiada para aliviar esta situación, especialmente cuando están basados en productos fácilmente disponibles en la zona. En este módulo se describen dos tipos de suplementos de valor potencial para el criador de alpacas y llamas.

4.5.2 Uso de bloques multi-nutricionales

Hay instancias en que la cantidad de forraje disponible no es la limitante, sino su calidad. Cuando la digestibilidad y el contenido de proteínas y de minerales son bajos, el animal no puede extraer todos los nutrientes necesarios del alimento que consume. Las pasturas secas y la paja de cereales son ejemplos de alimentos que a menudo presentan este problema.

Frente a esta situación el uso de bloques multi-nutricionales puede resultar beneficioso. La composición de los bloques debe ser tal que complementen el forraje disponible. Deben aportar una fuente de energía, de proteína y de minerales. El Cuadro 4.5.1 muestra una serie de formulas que han resultado satisfactorias en la práctica.

Las recomendaciones de como preparar los bloques varían, pero lo importante es conseguir una mezcla buena y uniforme

de los ingredientes. En un clima frío, calentar un poco la melaza puede facilitar el proceso. Modo de proceder:

- (i) Mezclar las cantidades indicadas de arcilla, cal, sal y superfosfato en 10 litros de agua.
- (ii) Mezclar la urea con la melaza.
- (iii) Mezclar (i) y (ii), y agregar la cantidad indicada de cemento.
- (iv) Mezclar con el afrecho.
- (v) Verter en moldes cúbicos de 20 cm de lado, y dejar secar.

Cada bloque pesa alrededor de 10 kg. Deben ser suministrados solo a animales adultos. Se comienza gradualmente, hasta llegar a un consumo diario de unos 100 g por día por animal. Debe cuidarse que ningún animal consuma en exceso. Se considera que el consumo diario de urea debe ser inferior a 10 g por día por animal para que no haya riesgo de toxicidad.

Cuadro 4.5.1

Bloques multi-nutricionales
(% en peso de cada componente)

FORMULA	1	2	3	4
Melaza	20	50	45	50
Urea	7.5	10	10	10
Cal viva	5	5		10
Cemento.	5	5	15	
Arcilla	20			
Sudefosfato		2		2
Sal	7.5	5	5	5
Afrecho(*)	35	23	25	23
Agua	15 lts			

(*) Preferentemente de segunda, de trigo o arroz

Hembras preñadas y lactando, así como animales jóvenes (añojos) serían categorías a las cuales se les podría suplementar con estos bloques.

4.5.3 Tratamiento de paja con urea

Entre los alimentos a veces disponibles para alpacas y llamas en el ambiente Alto-Andino, se encuentran la paja de avena y de cebada, así como también el heno de algunas pasturas naturales al comienzo de la estación seca (Marzo-Abril). Este alimento es de baja digestibilidad, con alto contenido de fibra y escaso contenido de proteína. El tratamiento con urea aumenta su digestibilidad y consumo, mejorando además su valor nutritivo.

El forraje a tratar debe estar bien seco (por lo menos 80 por ciento de materia seca) y no enmohecido. El Cuadro 4.5.2 muestra dos formulas ensayadas con éxito en distintas circunstancias. Para almacenar la paja debe disponerse de un lugar donde se pueda apisonar y luego mantener cubierta por un período de unas cuatro semanas hasta que el tratamiento haga su efecto. El almacenamiento puede hacerse a modo de silo de paredes sólidas o silo de parva.

Para tratar la paja se extiende en el suelo y se va rociando con la cantidad apropiada de agua que contenga ya la urea disuelta. Se ponen capas del forraje en cantidades de alrededor de 20 kg por vez, para facilitar un mojado uniforme. Se apisona bien cada capa de forraje, y finalmente se cubre con plástico de uso agrícola o con algún material que cumpla la función de aislar bien el forraje de la atmósfera circundante. Si el silo está bien cubierto el forraje puede guardarse varios meses, hasta que sea oportuna su utilización.

La paja tratada con urea no debe suministrarse a animales muy jóvenes. Puede ser un suplemento valioso para hembras preñadas y en lactación o para añojos. En todo caso debe comenzarse suministrando la paja tratada gradualmente, para facilitar el acostumbramiento y evitar riesgos de intoxicación. Debe asegurarse que los animales que reciban este suplemento tengan acceso a aguadas.

Cuadro 4.5.2 Tratamiento de la paja.

FORMULA	1	2
Urea	5 kg	3.2 kg
Agua	50 lts	80 lts
Forraje seco	100 kg	100 kg

4.5.4 Conclusiones

El uso de bloques multi-nutricionales y de paja tratada con urea puede ayudar a mejorar la nutrición de alpacas y llamas en períodos de baja producción de la pastura natural y alta necesidad de algunas categorías animales.

La experiencia muestra que a menudo hay detalles de las técnicas de preparación y de suministro de estos suplementos que deben adaptarse a las condiciones locales. Cuanto antes se comience a ensayar este tipo de suplementación, tanto más pronto se contará con una tecnología local de probada efectividad.

NOTA: Este módulo puede ser considerado como texto introductorio a jornadas de campo en que se demuestre la preparación de bloques multi-nutricionales y de tratamiento de paja con urea.

4.5 MENSAJES A DESTACAR

- El uso de suplementos en períodos críticos de baja producción de la pastura puede ayudar en la alimentación de algunas categorías exigentes
- Los bloques multi-nutricionales pueden hacer un buen aporte cuando se dispone de forraje, cuya calidad es deficiente y poco palatable
- El tratamiento de paja con urea de cereales o de heno de pasto natural mejora el valor nutritivo y el consumo de ese forraje
- Hembras preñadas y lactando, y añejos/tuis, deberían tener prioridad en el uso de estos suplementos

5.1 SALUD: GENERALIDADES Y MANEJO PREVENTIVO

5.1.1 Introducción

Al igual que otros animales, durante su vida alpacas y llamas están expuestas a un número grande de organismos que pueden causar enfermedades. Están sometidas también a los rigores del ambiente, que pueden alterar la fisiología normal de los individuos, resultando en una disminución tanto de su vigor y de defensas naturales como de su capacidad para reproducirse y producir. En casos extremos, tanto enfermedades como rigores ambientales culminan con la muerte del animal.

Las consideraciones a presentar aquí acerca del cómo mantener la salud de alpacas y llamas no incluyen el estudio del diagnóstico y tratamiento de las enfermedades que es un área reservada a los profesionales Veterinarios. Las medidas recomendadas aquí no están dirigidas a curar animales ya afectados por alguna dolencia, sino a prevenir enfermedades y a conseguir un estado de salud general compatible con un nivel de productividad razonable en el rebaño.

Comúnmente se observa que productores y campesinos aceptan gustosamente las recomendaciones que se hacen para curar un animal enfermo. Pero cuando el riesgo no es totalmente evidente la promoción de medidas preventivas es mucho más difícil. A pesar de que la prevención de enfermedades tiene un efecto menos espectacular, es usualmente una intervención que genera mayores beneficios al permitir un ahorro de los gastos ocasionados por la cura de animales enfermos.

5.1.2 Prevención de enfermedades

Un buen manejo del rebaño tenderá a mantenerlo libre de enfermedades. En este módulo se enumeran y comentan una serie de prácticas que pueden ayudar a conseguir ese fin. Hay otros aspectos que exigen tomar medidas específicas, tales como la prevención y el combate de parásitos internos y externos, y de algunas enfermedades infecciosas. Estos últimos se tratan en otros módulos.

5.1.3 Medidas de manejo

Muchas de las recomendaciones hechas en los módulos que tratan sobre reproducción, desarrollo de las crías y alimentación resultarán, entre otras cosas, en una mejor salud de alpacas y llamas. Algunas de esas recomendaciones se repiten aquí, haciendo énfasis en su impacto en la salud animal. Se incluyen además otras, dirigidas especialmente a aspectos sanitarios.

■ Buena alimentación. Los animales en buen estado de alimentación son menos susceptibles y están mejor capacitados para soportar enfermedades. Como casi siempre el alimento es un recurso limitado, debe tenerse en cuenta la sensibilidad de las distintas categorías de animales para priorizar su uso. Crías y hembras en estado avanzado de gestación o lactando deberían tener la mayor prioridad, seguidas de añejos/tuis. Luego deben considerarse los reproductores machos, y finalmente los capones.

▪ Evitar el sobre-pastoreo. Además de estar relacionado con la alimentación, el sobre-pastoreo puede aumentar la incidencia de enfermedades debido a una mayor concentración de animales. Se debe planear el uso y rotar las canchas de pastoreo.

▪ Dividir el rebaño en categorías. Las distintas categorías de animales del rebaño tienen diferentes requerimientos alimenticios. Además, difieren en su susceptibilidad de algunas enfermedades, en cuyo caso la separación facilita la prevención. Una división deseable sería la siguiente: (i) Crías; (ii) Añosos/tuis (hembras y machos jóvenes); (iii) Hembras en edad reproductiva; (iv) Machos reproductores, y (v) Capones.

▪ Higiene de los dormideros. La práctica de encerrar durante la noche los animales en un dormidero facilita la transmisión de enfermedades. El dormidero se puede transformar en un foco de diseminación. Para evitar que esto ocurra se debe: (i) Construir los dormideros en un terreno con buen drenaje y donde el agua escurra fácilmente; (ii) Contar con varios para rotarlos cuando se van ensuciando; (iii) Asegurarse que sean de tamaño adecuado para el número de animales que deben alojar, evitando que éstos tengan que estar demasiado apretados; (iv) Limpiarlos cada vez que se hayan ensuciado y embarrado.

▪ Higiene durante el empadre. Al revisar machos y hembras antes del empadre (de acuerdo a lo descrito en los módulos que tratan el tema de reproducción) y al descartar aquellos animales que presenten infecciones del aparato reproductivo, se puede evitar la diseminación de enfermedades.

▪ Someter lo menos posible a los animales a factores que reduzcan sus

defensas. Esfuerzos grandes, marchas demasiado prolongadas, malos tratos, privación de agua y alimento, pueden resultar en una reducción de las defensas naturales del animal, y la ocurrencia de alguna enfermedad. Es inevitable tener que manipular los animales de vez en cuando, esquilarlos, vacunarlos o tener que trasladarlos de un pastoreo a otro. Pero cuando ello es necesario, debe hacerse con tiempo, con calma, tratándolos con paciencia e intentando alterarlos lo menos posible.

▪ Evitar que el rebaño entre en contacto con animales desconocidos enfermos. Esto se aplica tanto a encuentros fortuitos con animales de otro rebaño, como a introducciones planeadas de animales al rebaño (ej. nuevos reproductores). En este último caso los animales deben inspeccionarse cuidadosamente, tratarlos contra parásitos internos y externos, y vacunarlos antes de que ingresen al rebaño.

5.1.4 Conclusiones

Las medidas de manejo recién descritas pueden contribuir grandemente a prevenir la ocurrencia de enfermedades en rebaños de alpacas y llamas. Su aplicación resultará sin duda menos costosa que el tratamiento o las pérdidas ocasionadas por enfermedades que podrían ocurrir por falta de prevención.

NOTA: Este módulo puede ser utilizado como introducción a discusiones detalladas con productores acerca del manejo de sus rebaños.

5.1 MENSAJES A DESTACAR

- El más conveniente efectuar un gasto para mantener un buen nivel de salud del rebaño y prevenir las enfermedades que tener que atender animales enfermos
- Cuidar la alimentación
- Dividir el rebaño en categorías
- Contar con dormideros apropiados y limpios
- Evitar el contacto con animales enfermos
- Esmerar los cuidados al tratar con el rebaño

5.2 SALUD: PROGRAMA SANITARIO MINIMO PARASITOS INTERNOS - TRATAMIENTOS

5.2.1 Introducción

Los parásitos internos son organismos que viven dentro del cuerpo de alpacas y llamas. Comúnmente se alojan en algún órgano del animal, tal como estómago, intestino, pulmones o hígado. Son capaces de causar debilitamiento, y en consecuencia reducir la producción y aumentar la susceptibilidad a otras enfermedades en los animales afectados. En casos extremos causan la muerte del animal.

5.2.2 Ciclo de los parásitos internos

La Figura 5.2.1 muestra esquemáticamente el ciclo de los parásitos internos. Puede observarse que los parásitos pasan parte de su vida dentro del animal, y parte fuera de éste, en las pasturas, charcos y corrales. Las condiciones específicas de una región en cuanto a clima, suelo, vegetación, pluviosidad y humedad influyen grandemente la ocurrencia y diseminación de estos parásitos. En épocas de lluvia y temperaturas altas la incidencia de parasitosis es generalmente mayor que en épocas secas. Hay parásitos que además de afectar a alpacas y llamas, también afectan a otras especies. Es así que, la presencia de ovinos, junto con alpacas y llamas, en la pastura influye en la propagación de los parásitos.

5.2.3 Control de los parásitos internos

El control de las parasitosis internas en alpacas y llamas se consigue tratando a

los animales con productos que reducen su carga parasitaria. Deben tomarse además medidas dirigidas a reducir la probabilidad de re-infestación con parásitos provenientes de los sitios de pastoreo. Antes de introducir a una pastura 'limpia' los animales deben ser tratados con un anti-parasitario efectivo.

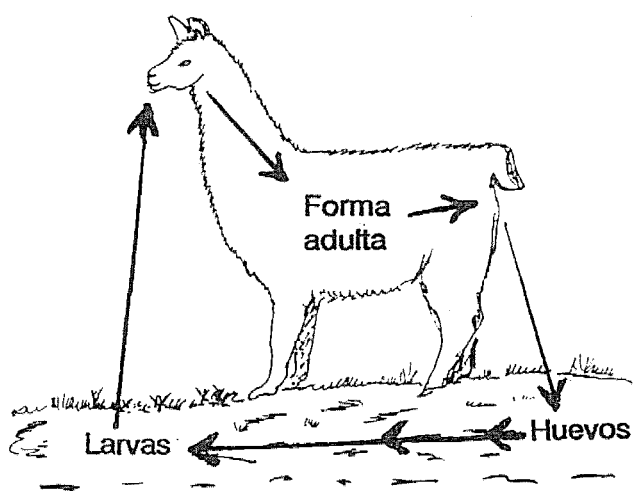


Figura 5.1.1 Ciclo de los parásitos internos en alpacas y llamas

El tratamiento contra los parásitos internos deben basarse en información acerca de la prevalencia de los distintos parásitos en la zona. Este tipo de información no está siempre disponible, y a menudo debemos formular recomendaciones en base a principios generales establecidos en otras partes.

Suponiendo que la parición y el empadre tienen lugar del 15 de Enero al 31 de Marzo, que el destete se hace el 15 de Agosto, y que la estación de lluvia va de Noviembre a Abril (tal como se representa en la Figura 4.1.1.), la siguiente es una estrategia de tratamientos que puede resultar apropiada para alpacas y llamas en el ambiente Alto-Andino:

Enero Añojos/Tuis (hembras y machos) de 1 año
 Abril Todo el rebaño, excepto las crías (tuis, machos y hembras de las restantes edades)
 Mayo Crías de 3 a 4 meses de edad
 Agosto Crías al destete
 Octubre Todo el rebaño
 Diciembre Hembras gestantes

Además de los tratamientos de carácter estratégico recién indicados, es posible que haya necesidad en ciertas ocasiones de otros, de índole táctica. Estos últimos se aplican, no como norma, sino en respuesta a circunstancias especiales, como ser, condiciones climáticas especialmente favorables a los parásitos, pérdida de peso u otros síntomas claros de parasitosis en alguna categoría de animales.

5.2.4 Productos a usar

Al conocer el (o los) parásito(s) que están afectando al rebaño en cierto momento, es posible usar un producto de efecto específico contra ese parásito (anti-parasitario de espectro restringido). Cuando no se sabe cuales son los parásitos, o se sabe que pueden ser varios, se recomienda usar un producto efectivo contra todos, o por lo menos contra varios de los parásitos (anti-parasitario de espectro amplio).

En el supuesto caso del plan estratégico recién descrito, al no conocer exactamente que parásito está presente en cada época, lo apropiado sería usar un anti-parasitario de espectro amplio. Dentro de estos, hay tres grupos, de

acuerdo al componente activo:

1. Benzimidazol
2. Levamisol
3. Ivermectina

Para cada grupo, existen varias marcas comerciales con las que se vende el anti-parasitario. Los productos basados en la ivermectina son efectivos contra importantes parásitos externos, además de serlo contra parásitos internos. Se puede suministrar además por vía inyectable (subcutánea), lo cual es una ventaja con alpacas y llamas, especialmente cuando se debe usar en hembras en estado avanzado de gestación. De modo general, los demás productos se suministran por vía oral. Si la distomatosis hepática es un problema en la zona, los tratamientos de Abril y de Octubre deben incluir un producto efectivo contra este parásito (ej. clorsulon, disponible en una fórmula comercial junto con ivermectina).

Puede haber productos tradicionales de probada efectividad, conocidos por los campesinos. Su uso no debe descartarse a priori, sino que puede integrarse al plan general de acción contra los parásitos.

5.2.5 Conclusiones

Hay muchos factores que pueden modificar la incidencia de parásitos internos en un rebaño, y se observan con frecuencia grandes diferencias de una zona a otra. El programa recién indicado se debe tomar solo como un guía, y podrá ser modificado cuando las circunstancias y el conocimiento disponible así lo indiquen.

NOTA: Este módulo debería complementarse con el sacrificio de algún animal para mostrar distintos parásitos, y con discusiones acerca del plan propuesto.

5.2 MENSAJES A DESTACAR

- Los animales jóvenes, las hembras en estado avanzado de gestación y aquellas en parición son las categorías más susceptibles a los parásitos internos
- los tratamientos contra los parásitos internos deben incluirse en el plan anual de actividades
- Los productos comerciales basados en el componente activo ivermectina combaten no sólo los parásitos internos, sino también los externos

5.3 SALUD: PROGRAMA SANITARIO MINIMO PARASITOS INTERNOS - OTRAS MEDIDAS

5.3.1 Introducción

El control de los parásitos internos no puede conseguirse tan solo con el uso de tratamientos anti-parasitarios. Estos cumplen un papel muy importante, ayudando a reducir la carga parasitaria de los animales en períodos críticos y a reducir la contaminación de las pasturas. Sin embargo, para que su acción tenga un impacto positivo y sostenido a largo plazo, deben tomarse una serie de medidas complementarias, que se enumeran y comentan a continuación.

5.3.2 Pasar a pasturas limpias después del tratamiento

Después de un tratamiento anti-parasitario los animales deberían pasar a pasturas libres de larvas de parásitos ('limpias'). En la práctica esto no es siempre posible, pero puede establecerse el 'grado de limpieza' de los distintos tipos de pastura disponibles. La siguiente es una clasificación útil:

Bajo riesgo Rastrojos, terrenos en los que hubo algún cultivo recientemente y que no han sido pastoreados; pasturas que no han tenido animales por más de 6 meses.

Mediano riesgo Pasturas pastoreadas con capones adultos, vacunos o caballos durante los últimos 3 a 4 meses; este tipo de animal puede ser útil para 'preparar' pasturas relativamente limpias para otras categorías de animales.

Alto riesgo Pasturas utilizadas recientemente con alpacas y/o llamas

jóvenes, con hembras en gestación avanzada o en parición, o con ovinos.

5.3.3 Susceptibilidad de las distintas categorías

Además de hacer consideraciones acerca del estado de contaminación de las pasturas, es importante tener en cuenta que la susceptibilidad de los animales a las parasitosis internas varía con la edad y con su estado fisiológico.

De manera general, los animales jóvenes son más susceptibles que los adultos. Dentro de los animales jóvenes, las crías son aún más susceptibles que los animales que ya tengan un año (tuis). Por otra parte, dentro de los animales adultos, hembras paridas o en gestación muy avanzada son más susceptibles que las hembras no gestantes, los padres y los capones.

Estas diferencias constituyen otra razón para dividir el rebaño en categorías, y tenerlas en cuenta al tomar decisiones de manejo de las pasturas. Por ejemplo una pastura de alto riesgo para crías al destete, puede ser adecuada para capones. Mientras que el pastoreo con animales jóvenes o con hembras en parición contamina las pasturas, en términos relativos, el pastoreo con capones las limpia debido a su menor susceptibilidad.

5.3.4 Diferencias entre especies

Del mismo modo que hay diferencias entre categorías de alpacas y llamas en cuanto a su susceptibilidad a los parásitos internos, también hay diferencias entre especies. Estas

diferencias pueden explotarse en el manejo para reducir la contaminación de las pasturas. Los vacunos son menos susceptibles en infectar alpacas y llamas, de modo que si están presentes, pueden usarse para limpiar las pasturas.

Por el contrario, los ovinos parecen ser más susceptibles de proveer focos de infección. Además, su comportamiento de defecar en toda la pastura contribuye a la contaminación de ésta. Alpacas y llamas tienen una tendencia marcada a defecar en lugares definidos (estercoleros), y evitan pastorear en su proximidad. Este hábito contribuiría a una menor contaminación de la pastura y por lo tanto a menor re-infestación con larvas. El manejo de alpacas y llamas junto con ovinos parece contra-indicado desde este punto de vista.

5.3.5 Resistencia al tratamiento

Los parásitos son capaces de desarrollar resistencia al tratamiento con cierto producto. Se dice que hay resistencia de los parásitos cuando la cantidad de agentes nocivos que sobrevive al tratamiento es mucho más alta que lo esperado. La resistencia es una característica de la población de parásitos que afectan al rebaño.

Es más probable que se desarrolle resistencia cuando se hace un uso demasiado frecuente e inadecuado de un anti-parasitario. Afortunadamente, cuando los parásitos desarrollan resistencia a uno de los componentes activos descritos en la sección 5.2.4, aún continúan siendo susceptibles a los otros, de modo que un cambio periódico de producto provee la solución. Si se sospecha que los parásitos en el rebaño han desarrollado resistencia al producto que se está usando, debe consultarse un Médico Veterinario inmediatamente.

No conviene usar productos basados en

mezclas de varios componentes activos dentro de un mismo programa anual, porque esto favorece el desarrollo de resistencia. Conviene si, cambiar de principio químico cada 1 o 2 años, e ir así evitando que se desarrolle resistencia.

Una práctica que contribuye al desarrollo de resistencia a un producto es la de suministrar a los animales una dosis inferior a la requerida. Usualmente los fabricantes especifican la dosis por kg de peso vivo del animal. Es importante pesar algunos animales y calibrar el equipo de suministro de la medicación de acuerdo al animal más pesado en el grupo, de modo que ninguno reciba una cantidad insuficiente. Si el grupo es muy variable en cuanto a peso, deberán hacerse dos sub-grupos más uniformes, y calcular la dosis para cada uno de ellos. Naturalmente, debe comprobarse que el equipo esté suministrando la dosis calculada.

5.3.6 Omisión de animales

La omisión de algunos animales cuando se trata una categoría con anti-parasitarios contribuye a una rápida re-infestación, ya que los animales no tratados actúan como una fuente de huevos de los parásitos. La práctica de tratar solo los animales más afectados y débiles es contra-indicada.

5.3.7 Conclusiones

El uso de anti-parasitarios por sí solo no es suficiente para controlar el problema. Debe ir acompañado de una serie de medidas de manejo. Correctamente aplicadas, estas medidas aumentarán la eficacia inmediata de la medicación y prolongarán su utilidad futura.

NOTA: Evaluar el grado de contaminación de distintas pasturas y discutir prácticas locales

5.3 MENSAJES A DESTACAR

- **Las medidas de manejo son un complemento esencial a los tratamientos para controlar los parásitos internos**
- **Después de un tratamiento, se debe cambiar los animales a pasturas limpias**
- **Tener en cuenta las diferencias en susceptibilidad entre categorías dentro de alpacas y llamas, y entre especies**
- **Estar alerta a la aparición de síntomas que sugieran resistencia de los parásitos al tratamiento**

5.4 SALUD: PROGRAMA SANITARIO MINIMO PARÁSITOS EXTERNOS

5.4.1 Introducción

Los parásitos externos son organismos que viven en la superficie del cuerpo de alpacas y llamas o que se introducen y viven en la piel. Son capaces de causar incomodidad y debilitamiento. Además del daño directo que ocasionan en las áreas afectadas (deterioro de la calidad de la fibra, pérdida de fibra), pueden ser responsables de la transmisión de otras enfermedades. En casos extremos causan complicaciones que terminan con la muerte del animal.

5.4.2 Principales problemas

La sarna y los piojos constituyen los dos principales tipos de ectoparásitos que causan problemas. Ambos cumplen todo su ciclo de vida sobre los animales, de modo que el tratamiento directo de éstos es fundamental. Los animales afectados se muestran intranquilos, se rascan continuamente, y en casos más severos se pueden observar lesiones a la distancia. Usualmente las infestaciones con parásitos externos causan pérdida de estado corporal en los animales. Al restregarse continuamente el animal se ocasiona heridas que pueden infectarse, complicando más aún la situación.

5.4.3 Control y prevención

El control de los parásitos externos puede realizarse mediante la aplicación de productos usualmente disponibles en el mercado. Estos pueden ser aplicados de distintas maneras. Hay algunas precauciones generales, que deben observarse para que el tratamiento sea efectivo:

(i) Tratar todos los animales del rebaño. Si algunos quedan sin tratar, pueden actuar como focos de infección y perpetuar el problema.

(ii) Evitar que el rebaño entre en contacto con animales desconocidos o enfermos.

(iii) Aplicar el producto en la dosis recomendada por el fabricante. Si esto no se tiene en cuenta, se reduce la eficacia del tratamiento y se puede favorecer el desarrollo de resistencia a los anti-parásitarios.

(iv) Hay algunos productos que no son efectivos contra todos los estados de desarrollo del parásito, y por lo tanto requieren repetir el tratamiento a las dos semanas. Es preferible usar un producto que sea efectivo contra todas las fases del ciclo del parásito. Esto reduce el trabajo y el manipuleo de los animales; es especialmente contra-indicado en el caso de hembras preñadas.

5.4.4 Aplicación del tratamiento contra parásitos externos

Hay tres formas principales de aplicación del tratamiento contra parásitos externos:

(i) Tratamiento topical No es muy efectivo si se usa como único método, ya que pueden omitirse áreas afectadas pero no claramente visibles del animal, o algunos animales. Puede ayudar en el tratamiento individual de lesiones serias de algunos animales, pero como un complemento del tratamiento integral del rebaño.

(ii) Baños Los baños pueden ser de inmersión o de aspersión. Permiten el tratamiento de muchos animales en relativamente poco tiempo, pero exigen bastante mano de obra y manipuleo de los animales, instalaciones y equipos especiales. Algunos animales pueden lesionarse, y a veces el baño provoca infecciones de oídos. El clima frío favorece la ocurrencia de neumonías y muertes. Deberían efectuarse dos baños, en Abril y en Octubre. Cuando la fibra ya tiene varios meses de crecimiento, los baños desmerecen su calidad. Además de las recién citadas, este método tiene la limitación práctica de que muy a menudo no existen en las comunidades campesinas y en predios de pequeños productores instalaciones de ningún tipo para bañar los animales.

(iii) Tratamiento inyectable Con el desarrollo de productos como la ivermectina, resulta posible tratar los parásitos externos de alpacas y llamas mediante la aplicación de una inyección. Este tratamiento es efectivo contra la sarna y los piojos chupadores. Puede ser que requiera, en algunos casos, tratamiento especial para los piojos masticadores o sarna dentro de las orejas. El uso de productos basados en el principio químico ivermectina parece ser especialmente recomendable, ya que se pueden tratar simultáneamente los parásitos internos y los externos.

5.4.5 Recomendaciones

Si se adopta un programa de tratamiento contra los parásitos internos tal como el indicado en el módulo 5.2, suministrando un producto basado en la ivermectina, se controlará al mismo tiempo la sarna y los piojos. Este sería un manejo muy efectivo para el combate de parásitos internos y externos, requiriendo mucho menos manipuleo de los animales que otras alternativas.

Dependiendo de los parásitos externos presentes en el rebaño, puede ser necesario algún tratamiento (topical) adicional como complemento. Hay informes que destacan la eficacia de algunos tratamientos tradicionales para el combate de parásitos externos. En aquellos casos en que esté constatada su efectividad, se debería intentar integrar esos tratamientos tradicionales al programa que se está proponiendo aquí.

5.4.6 Conclusiones

Con la implementación disciplinada de un plan de lucha contra las parasitosis externas es posible reducir su incidencia a un mínimo, y en algunos casos erradicar ciertos problemas. Es importante mantener una actitud vigilante constantemente para atacar rápidamente cualquier problema de parasitosis externa que se evidencie en el rebaño. El momento de la esquila es especialmente indicado para detectar problemas que pueden pasar desapercibidos cuando los animales están con su vellón.

NOTA: Este módulo debería complementarse con la inspección de animales con parásitos externos, su tratamiento con ivermectina, y posterior inspección unas semanas después cuando el tratamiento ya haya hecho efecto.

5.4 MENSAJES A DESTACAR

- Los parásitos externos pueden causar serias pérdidas y daños en alpacas y llamas
- Aplicar los tratamientos correspondientes para el control o la prevención de la aparición de parásitos
- Tomar las precauciones de manejo necesarias para que permitan que el tratamiento sea efectivo
- Mantener siempre una actitud vigilante para detectar cualquier problema de parasitosis externa sin tardanza

5.5 SALUD: PROGRAMA SANITARIO MÍNIMO VACUNACIONES

5.5.1 Introducción

Cada año los productores de alpacas y llamas sufren pérdidas de animales que podrían ser evitadas mediante la aplicación de un adecuado programa de vacunación. Las vacunas otorgan al animal capacidad de defenderse más eficazmente en caso que la enfermedad se haga presente.

5.5.2 Contra qué vacunar

La prevalencia de enfermedades varía de una región a otra, y aún de un rebaño a otro dentro de una región. Se han desarrollado vacunas contra muchas enfermedades, pero debe evitarse vacunar innecesariamente contra aquellas que no constituyan una amenaza para el rebaño.

Si bien el conocimiento local es esencial para decidir contra cuales enfermedades vacunar, hay algunas de difusión tan generalizada, que la vacunación contra ellas debería ser rutina en rebaños bien manejados. En esta categoría entran una serie de enfermedades causadas por micro-organismos del género *Clostridium*. Se han desarrollado vacunas poli-valentes, capaces de dar protección contra varias enfermedades causadas por *Clostridium*.

5.5.3 Nociones generales de vacunación

Es importante saber como actúan de manera general las vacunas, para comprender el porqué de las estrategias sugeridas en los programas prácticos.

Normalmente a los animales jóvenes se les suministran dos dosis (la segunda unas 4 a 6 semanas después de la primera). La primera dosis sensibiliza al animal, estimula su mecanismo de defensa, pero no tiene un efecto permanente. La segunda lo estimula más aún, y esta vez el efecto es duradero.

Para proteger a los animales recién nacidos se vacuna a las madres cada año, unas 4 a 6 semanas antes que comience la parición. De este modo se aumentan las defensas transmitidas a la cría a través del calostro. Esta protección a través del calostro dura hasta que la cría tiene unos 3 a 4 meses de edad.

En general, se recomienda re-vacunar todos los animales cada año para mantener alto el nivel de defensas, pero esto puede variar de una vacuna a otra.

5.5.4 Donde y cómo vacunar

La Figura 5.5.1 muestra lugares del cuerpo donde se puede inyectar por vía sub-cutánea. El área indicada '1' es la más comúnmente usada, pero las otras dos son también apropiadas.

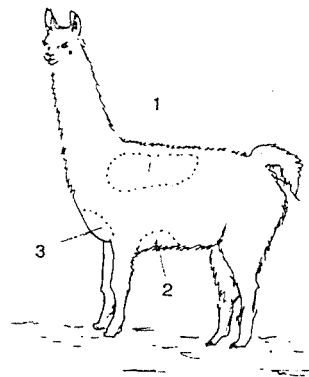


Figura 5.5.1 Áreas del cuerpo para vacunación sub-cutánea.

La Figura 5.5.2 ilustra lo que se entiende por vía 'sub-cutánea', esto es, debajo de la piel del animal.

Para que la vacunación sea efectiva y no ocurran complicaciones deben tomarse una serie de precauciones, que se enumeran a continuación:

- Tratar la vacuna de acuerdo a las recomendaciones del fabricante (ej. mantenerla refrigerada hasta el momento de uso).
- Los utensilios (jeringa y agujas) deben estar limpios y esterilizarse hirviéndolos antes de comenzar la vacunación. Durante la vacunación la aguja debe limpiarse con frecuencia con un paño o algodón humedecido en alcohol.
- Debe contarse con una buena reserva de agujas en buen estado, para sustituirla cuando resulte necesario. Cambiarla si se ensucia o se desafilan.
- Realizar la vacunación en un lugar limpio, de preferencia corrales temporarios, en un lugar no contaminado por la presencia de animales.
- El lugar del animal donde se aplica la vacuna debe estar limpio, desinfectarlo con una pincelada de tintura de yodo. Evitar vacunaciones cuando los animales están mojados, porque esto aumenta el riesgo de contaminación e infecciones en la herida, y de difusión de enfermedades.

Cabe destacar que debe tenerse mucho cuidado de no pincharse uno mismo al vacunar, ya que algunas vacunas pueden causar reacciones serias en humanos.

5.5.5 Programa de vacunaciones

A continuación se detalla el programa de vacunaciones contra clostridiosis. En general se usan vacunas poli-valentes (ej. actualmente '7 en 1' en EE.UU. y '5 en 1' en Australia), es decir, vacunas efectivas contra varias de las enfermedades causadas por organismos del género *Clostridium*. Estas vacunas otorgan inmunidad contra enfermedades que pueden causar serias pérdidas, tales como la enterotoxemia y el tétano.

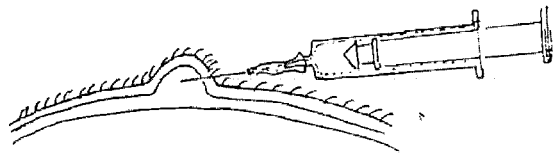


Figura 5.5.2 Vacunación sub-cutánea

Programa de vacunaciones: Se parte del supuesto que la parición tiene lugar del 15 de Enero al 31 de Marzo.

Mayo Primera dosis a las crías

Junio-Julio Segunda dosis a las crías

Octubre-Noviembre Todo el rebaño, excepto las crías nacidas ese año

La vacunación en Octubre-Noviembre incluye a las hembras preñadas, de modo que confieran inmunidad a sus crías a través del calostro.

El programa recién descrito es apropiado para un rebaño que ya se viene vacunando anualmente. Al comenzar el programa en un rebaño sin vacunaciones previas, se da una dosis a todos los animales en Septiembre, seguida de otra dosis en Octubre-Noviembre. De ahí en adelante el rebaño entra en la rutina anual descrita antes.

5.5.6 Conclusiones

El plan de vacunaciones propuesto constituye un mínimo, pero puede contribuir a evitar serias pérdidas. Debe procurarse el asesoramiento de técnicos capacitados para determinar la necesidad de vacunar contra otras enfermedades.

NOTA: Discutir acerca de pérdidas observadas en crías, atribuibles a clostridiosis o a otras enfermedades contra las que sea posible vacunar.

5.5 MENSAJES A DESTACAR

- La vacunación en el rebaño puede evitar importantes pérdidas
- Un programa mínimo debe incluir vacunación contra Clostridiosis
- Planear la actividad para vacunar todo el rebaño

6.1 ESQUILA: GENERALIDADES

6.1.1 Introducción

La esquila es una actividad muy importante dentro del programa de actividades de manejo de alpacas y llamas. Es el momento en que se cosecha la lana, y en el que culminan los esfuerzos dirigidos a producirla.

Por eso es esencial realizarla de modo tal que se realce el valor del producto, evitando prácticas que puedan ir en desmedro de su calidad y presentación, o en dañar los animales.

6.1.2 Frecuencia

En un rebaño bien manejado y en que la producción de lana constituya una fuente importante de ingresos, los animales deben esquilarse anualmente. Cuanto mayor es el tiempo que la fibra permanece sobre el animal, mayor es su peso pero también la cantidad de impurezas que se acumula. Es así que los vellones de dos años están generalmente más contaminados por polvo y materias vegetales que los de un año de crecimiento. En el caso de la llama la situación se complica aún más por el fenómeno de 'peleche' de una proporción de la fibra fina que está a ras de piel. Cada año, de un tercio a una mitad de esas fibras pelechan y se pierden si el vellón no es esquilado.

De ahí que, un vellón de 24 meses, contiene menos fibra que dos vellones del mismo animal, de 12 meses cada uno.

Son varias las razones que puede tener un productor para esquilar irregularmente o a intervalos mayores de un año:

- Ahorra el costo de la esquila. Esta es una razón atendible, pero debe comprenderse que es más conveniente realizar la esquila anualmente en una época adecuada, guardar la fibra cosechada en un lugar seguro, y comercializarla cuando convenga.

- Animales en mal estado y con vellones livianos. Cuando alpacas y llamas son bien manejadas y seleccionadas para la producción de fibra, en 12 meses se obtiene un vellón con un largo de mecha suficiente como para esquilarlo. Cuando la alimentación, sanidad o manejo en general es deficiente, la implementación de prácticas racionales de esquila solo podrá hacerse después de subsanarlas.

- Animales cuyo objetivo primario no es la producción de fibra. En llamas utilizadas para transporte se suele dejar el vellón para que sirva como amortiguador de la carga. Hay linajes e individuos dentro de las llamas que han sido seleccionados para otros caracteres, y no para producción de fibra fina. En el caso de este tipo de animal no orientado especialmente a la producción de fibra, puede justificarse la esquila a intervalos más largos de 12 meses.

6.1.3 Época de esquila

Octubre a Noviembre es la época clásica de esquila en el ambiente Alto-Andino. No debe hacerse más tarde que esto, puesto que con un empadre que comience en Enero, las hembras estarían en estado demasiado avanzado de gestación. Los animales jóvenes (7 a 9 meses de edad) también deberían esquilarse en esta época para alinearse

con el resto del rebaño, y ser esquilados anualmente de ahí en adelante. Naturalmente, puede ser que algunos animales deban ser esquilados en otra época por razones especiales, como por ejemplo, si se les destina a faenas o si se les vende con algún otro propósito.

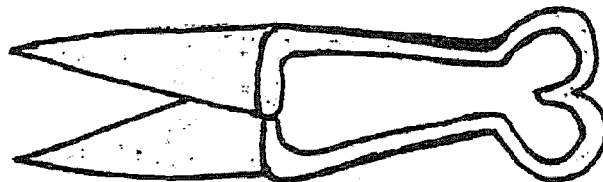
6.1.4 Organización general

En el momento de la esquila el vellón debe estar bien seco. En caso contrario, la fibra se estropea al ser embolsada húmeda. La tarea debe efectuarse con tijera, de modo de lograr cortes uniformes y a ras de piel. No deben hacerse segundos cortes, que resultan en fibras muy cortas.

La esquila debe realizarse en un lugar que permita una tarea tranquila. Para evitar al máximo la contaminación del vellón antes de embolsarlo, un galpón con piso de cemento es ideal. Si esto no es posible elegir un lugar limpio, seco, y bien barrido. El piso puede cubrirse con mantas de modo que el vellón no se ensucie.

Antes de comenzar a esquilar se debe tener bien identificadas las tareas a realizar y quienes las llevaran a cabo:

- Esquila
- Sujeción de los animales durante la esquila
- Barrido y mantención de la limpieza del lugar de esquila
- Cuidado de las diferentes partes del vellón durante su esquila
- Recogida, clasificación y embolsado del vellón
- Desinfección de heridas que puedan ocurrir durante la esquila.



Además, deben tenerse prontos los siguientes utensilios y productos:

- Tijeras y piedra de afilar
- Escoba para mantener limpio el lugar
- Lienzos o bolsas en que guardar los distintos tipos de vellones y pintura para identificar cada bolsa
- Yodo para la desinfección de heridas
- Antiséptico para tratar topicalmente alguna lesión que se detecte

6.1.5 Conclusiones

La esquila es la culminación de un prolongado período de producción de fibra. La tarea debe realizarse en condiciones que no desmerezcan la calidad del producto.

NOTA: Este módulo debería presentarse y discutirse en una fecha cercana a la esquila, para permitir el planeamiento y adecuada organización de la actividad.

6.1 MENSAJES A DESTACAR

- **La esquila es una actividad muy importante**
- **Organizar el manejo de modo de esquilar anualmente, salvo excepciones, a todos los animales anualmente**
- **Esquilar de Octubre a Noviembre, para evitar la manipulación de hembras en estado de preñez avanzado**
- **No esquilar si el vellón esta mojado o humedo**
- **Organizar de antemano las tareas a realizar y tener prontos todos los productos y utensilios necesarios**

6.2 ESQUILA: PREPARACIÓN Y CLASIFICACIÓN MÍNIMA DE LA FIBRA

6.2.1 Introducción

No todos los vellones son iguales, ni todas las partes dentro de un vellón tienen las mismas características. Una adecuada preparación de la lana puede contribuir a valorizarla, dando al productor la oportunidad de obtener un mejor precio, y al comprador la posibilidad de evaluar mejor lo que está adquiriendo.

6.2.2 Edad de los animales

Los vellones de los animales jóvenes (7 a 9 meses de edad) deben embolsarse separados de los de los animales adultos. En rebaños grandes, puede justificarse que los vellones de hembras de cría se separen de aquéllos de capones y padres.

La separación de los vellones de acuerdo a la edad de los animales se verá facilitada si la esquila se efectúa en el siguiente orden: (i) Capones y padres; (ii) Hembras de cría, y (iii) Animales jóvenes, tuis.

Los tuis son generalmente más nerviosos y es mejor esquilarlos al final, cuando esquiladores y demás personal ya están bien organizados para la tarea.

6.2.3 Regiones del cuerpo

Las distintas regiones del cuerpo producen fibra de características diferentes, y hay ventajas en separarlas para la venta. La Figura 6.1.1 muestra cuatro regiones del animal, para las

cuales se recomienda embolsar separadamente la fibra.

La primera región a que se debe prestar atención es el área sombreada del dorso del animal, inmediatamente detrás del pescuezo. La fibra de esa área a menudo acumula una cantidad grande de polvo y materia vegetal. Conviene por lo tanto separarla del resto.

Luego, la distinción más importante que debemos hacer es entre la fibra proveniente de barriga y patas (región 3), y el resto del vellón (regiones 1 y 2).

La fibra de barriga y patas generalmente está más contaminada con impurezas, incluye más pelo y fibras meduladas y es de menor largo.

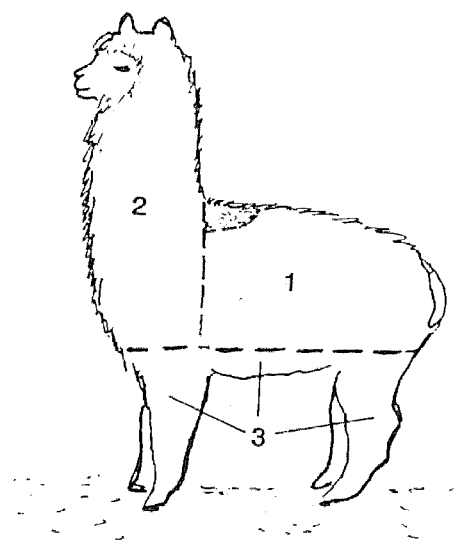


Figura 6.1.1

1. Vellón de primera; 2. Pescuezo;
3. Barriga y patas; Área sombreada:
fibra con mucho polvo y materia vegetal.

La fibra de la región 1 (vellón de primera) es superior que la fibra de la región 2 (pescuezo). Esta última, con frecuencia más corta, contiene más fibras gruesas que el vellón de primera. La fibra de alrededor de la cola y de la parte superior de la cabeza del animal puede embolsarse junto con la de barriga y patas, valorizando así el resto del vellón.

6.2.4 Color

Es común encontrar dentro de un rebaño animales de diferente color. Una vez más, resulta conveniente separar la fibra de acuerdo a este criterio. Se recomienda hacer las siguientes categorías por color:

- Blanco
- Castaño (claro y oscuro, si es necesario)
- Gris
- Rojo claro (blanco + negro + castaño)
- Negro
- Mezcla de colores diferentes

6.2.5 Conclusiones

Un producto bien preparado tendrá mayores posibilidades de lograr buenos precios, de prestigiar la lana y de conseguir que ésta mantenga una demanda estable en el mercado.

Cada bolsa de fibra que se apronta para comercializar debe corresponder a una clasificación de acuerdo a los tres criterios recién descritos: edad, región del cuerpo y color. Cuando los rebaños son muy pequeños es muy posible que si se hace una clasificación muy detallada, haya muy poca fibra de algunas clases, lo que puede ser inconveniente para la comercialización. Esto destaca el valor de integrar las actividades de varios rebaños pequeños, no sólo por razones de manejo, sino también para mejorar las condiciones de comercialización.

NOTA: Este módulo debería presentarse y discutirse en una fecha cercana a la esquila, para permitir el planeamiento y adecuada organización de la clasificación que razonablemente pueda hacerse de la fibra.

6.2 MENSAJES A DESTACAR

- **La lana del vellón debe clasificarse durante la esquila de acuerdo a los siguientes criterios mínimos:**

Edad

Región del cuerpo

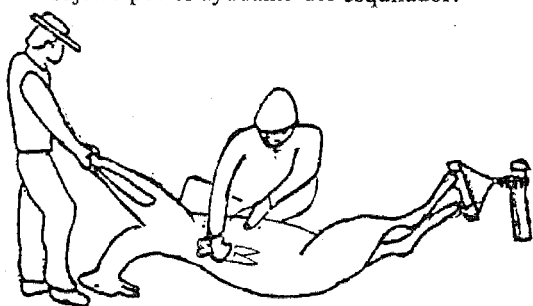
Color

- **En rebaños muy pequeños puede ser necesario hacer simplificaciones, o combinar la esquila de varios rebaños pequeños y así facilitar la comercialización**

6.3 ESQUILA: PROCEDIMIENTO

Se detalla aquí un procedimiento para esquilarse alpacas y llamas, que provoca al animal un mínimo de incomodidad, y permite separar las distintas partes del vellón, de acuerdo a lo sugerido en el módulo 6.2.

1. Entre dos personas se conduce el animal al lugar donde será esquilado. Se amarran las patas traseras con una soga a un punto fijo. Las patas delanteras también pueden amarrarse, pero más comúnmente son sujetas por el ayudante del esquilador.



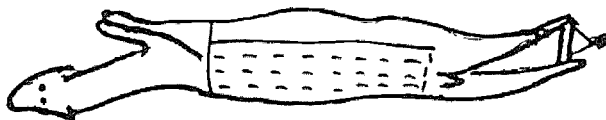
2. El animal se voltea sobre su costado izquierdo. La esquila se inicia del lado derecho, con un corte desde la línea que delimita el costado de la barriga de la barriga, ascendiendo verticalmente por la paleta, hacia las cruces (espinazo).



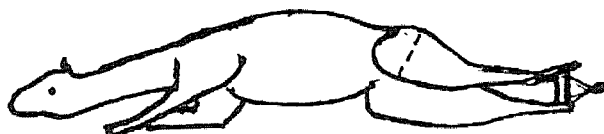
3. El segundo corte es a lo largo de la línea límite de la barriga, desde la pata delantera hacia la pata trasera, fijando una línea (ver punteado) que separa el vellón de primero (costado) de la barriga.



4. Se hacen cortes repetidos a lo largo del costado del animal hasta llegar a la altura del espinazo (columna vertebral). Allí se efectúa un corte adicional, pasando al otro costado del animal.



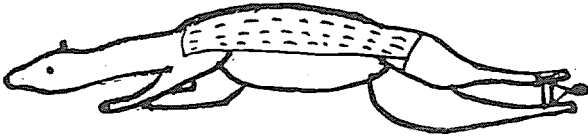
5. Ahora se vuelca el animal sobre su lado derecho y se hace un corte desde la parte superior de la pata trasera o bien la parte inferior del anca (línea punteada) hacia la región lumbar, separando así la fibra más gruesa de la pata, del vellón de primera.



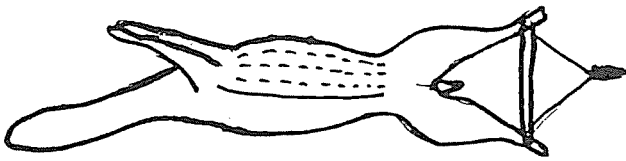
6. Se separa la barriga del vellón de primera proveniente del costado, con un corte a lo largo del animal.



7. Se repiten los cortes hasta completar la esquila del vellón de primera.



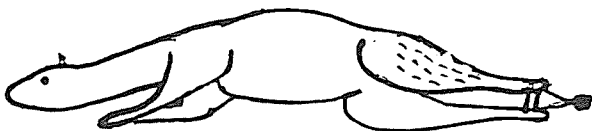
8. Con el animal en posición dorsal se esquila la barriga, cortando desde el bajo vientre hacia el pecho.



9. Se inclina el animal un poco hacia la izquierda y se esquila la pata derecha posterior.



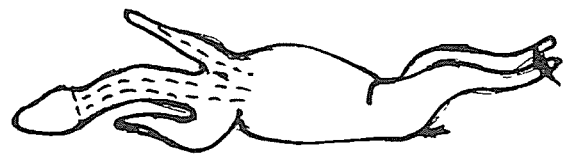
10. Se inclina el animal un poco hacia la derecha y se esquila la pata izquierda posterior.



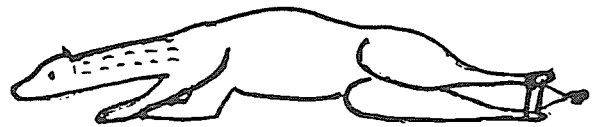
11. Se estira la pata derecha anterior, y se esquila. Se hace un corte desde la pata a la parte inferior del pescuezo.



12. Se repite la operación con la pata anterior izquierda, y se continúa con cortes en el pescuezo, en su parte inferior y en los lados.



13. Finalmente se esquila la parte posterior y el resto del pescuezo, así como la cabeza.



NOTA: Presentar este módulo con la colaboración de un esquilador y de un ayudante que hayan practicado el procedimiento indicado. Se aconseja consultar las siguientes publicaciones:

■ Guía para esquila de alpacas. Sistema Peruano "a tijeras". Adaptación del sistema mecánico desarrollado por la Universidad Nacional Agraria La Molina, Perú.

■ Wuliji, T., Davis, G.H., Andrews, R.N., Turner, P., Moore, G.H. and Goods, K.G. (1992). Fibre production, shearing procedure and fleece characteristics of alpacas farmed in New Zealand. Proc. New Zealand Soc. Anim. Prod. 52:289-292.

7.1 MANEJO GENERAL DEL REBAÑO: PUESTA EN PRACTICA DE LAS RECOMENDACIONES

7.1.1 Introducción

Muchas prácticas de manejo que han sido analizadas en los módulos de este manual pueden influir en la productividad de los rebaños de alpacas y llamas. Ellas han sido tratadas cada una por separado para retener un máximo de simplicidad y claridad del mensaje técnico.

Sin embargo, el técnico de campo y el productor deben comprender que las normas establecidas sólo tendrán un impacto apreciable en su rebaño, si son aplicadas en conjunto y continuamente.

El error que se comete con mayor frecuencia en el manejo del ganado es aplicar las normas técnicas en forma aislada y/o esporádicamente. De nada vale atender cuidadosamente la sanidad, si los animales no tienen suficiente que comer. De igual modo, los esfuerzos por mejorar la alimentación serán desperdiciados si se permite que parásitos internos y externos, y otras enfermedades diezmen el rebaño, o si los animales no disponen de bebederos apropiados y de protección frente a las inclemencias del ambiente.



7.1.2 Necesidad de reiterar cada mensaje

Un error cometido a menudo por extensionistas, productores y campesinos es suponer que basta con presentar, discutir y aplicar un mensaje técnico una vez. Aún cuando la intervención técnica se mantenga, el mensaje debe reiterarse cada año. Esto re-afirmará al campesino la importancia de lo que está haciendo, y permitirá rectificar o mejorar el mensaje.

La falta de reiteración de los mensajes técnicos puede inducir un retroceso en el uso de intervenciones. Ha ocurrido que enfermedades prácticamente erradicadas, han re-surgido por descuido respecto a su control. La difusión y promoción de normas técnicas de producción es un proceso continuo, donde la complacencia no está permitida.

7.1.3 Posibles barreras a la implementación de un manejo racional

En muchos pasajes de este manual se ha insistido en la necesidad de dividir el rebaño en diferentes categorías (ej. tuis, hembras de cría, capones) para aplicar diversas prácticas recomendables de reproducción, alimentación y sanidad. En rebaños muy pequeños (digamos, de unas 10 hembras de cría) esto es poco práctico. A menudo no se contará con la mano de obra necesaria como para atender separadamente grupos pequeños de animales. Cabe resaltar que sin esa separación en categorías, muchos de los problemas de manejo responsables por los bajos niveles de producción, se perpetuarán.

La solución puede estar en la asociación entre varios productores o campesinos con rebaños pequeños en una zona, y la organización del uso de la tierra y mano de obra de que dispongan en conjunto. La asociación tendría también la ventaja de abaratar el costo de utensilios y productos esenciales (ej. tijeras de esquilar, equipo de vacunación, remedios), que pueden ser compartidos por el grupo en vez de ser adquiridos individualmente.

El extensionista local debería jugar un papel central en la organización de estos grupos. Para ello, es esencial que cuente con un conocimiento profundo de la realidad física, social y económica de la zona.

7.1.4 Conclusiones

Bien aplicadas, es posible que las normas técnicas consigan tener un impacto importante en la productividad de los rebaños de alpacas y llamas en el ambiente Alto-Andino. Pero para que eso se traduzca en una mejora sustancial de las condiciones de vida del poblador de ese ambiente, el aumento de productividad debe ir acompañado de mejoras también en otras áreas. Por ejemplo, de poco vale producir más y mejor, si la comercialización es deficiente y no premia al buen productor. Es esencial la vigorización de la estructura social de la región, y el desarrollo de servicios de apoyo, como marco de referencia dentro del cual se difundan y promuevan las prácticas mejoradas de manejo de alpacas y llamas.

NOTA: Este módulo está dirigido al extensionista, quien deberá pensar y planear la mejor manera de llevar a cabo su actividad.

7.2 MANEJO GENERAL DEL REBAÑO: CALENDARIO DE OPERACIONES

ENERO	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Comienza la parición ▪ A mediados de mes se inicia el empadre ▪ Las hembras en parición y empadre deben estar en buenas pasturas ▪ Tratar los tuis contra parásitos internos; necesitan de buenas pasturas, lo más 'limpias' que sea posible
FEBRERO	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Continúa la parición y el empadre
MARZO	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A fin de mes terminan la parición y el empadre ▪ Las madres están en plena lactación y necesitan buen alimento
ABRIL	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Enviar los machos a un pastoreo lejos de las hembras para evitar cubriciones no planeadas ▪ Vigilar que las madres dispongan de buena alimentación ▪ Decidir donde serán destetadas las crías ▪ Tratar todo el rebaño, excepto las crías, contra parásitos internos ▪ Si no se usa ivermectina, bañar contra los parásitos externos ▪ Los meses que no hay parición, empadre o esquila son los más apropiados para realizar otras tareas, tales como aprontar pastoreos, reparar o hacer más dormideros
MAYO	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vigilar el crecimiento de las crías y el estado de las madres ▪ Controlar la cantidad y calidad de la pastura para madres y crías; puede ser necesario dar algún suplemento si el aporte de la pastura se ha reducido ▪ Tratar las crías contra parásitos internos ▪ Vacunación de las crías, primera dosis de vacuna polivalente contra clostridiosis ▪ Vender o sacrificar los animales de descarte o en exceso en Septiembre u Octubre del año anterior, para reducir el número presente durante la época seca
JUNIO	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Las pasturas ya estarán maduras y secas; deben darse prioridad a madres y crías pero también vigilar que los tuis no se resientan, ▪ A fines de mes o principios del próximo, dar la segunda dosis de vacuna contra clostridiosis a las crías

JULIO	<ul style="list-style-type: none"> ■ Continuar la vigilancia y cuidados generales del rebaño ■ Aprovechar de reparar, mejorar o aumentar las instalaciones tales como dormideros, corrales o lugar para la esquila
AGOSTO	<ul style="list-style-type: none"> ■ Destete. Tratar las crías contra parásitos internos; y trasladarlas a pasturas 'limpias' y tiernas ■ Las madres no tienen grandes requerimientos, pero se les debe mantener en buen estado corporal
SEPTIEMBRE	<ul style="list-style-type: none"> ■ Vigilar que las crías destetadas tengan abundante alimento y continúen creciendo ■ Asegurarse que materiales, equipos y galpones estén pronto para la esquila en Octubre
OCTUBRE	<ul style="list-style-type: none"> ■ Esquila ■ Pasar las hembras de cría a pasturas que provean una buena alimentación durante el último tercio de la gestación ■ Revisar y aprontar los machos para el próximo empadre ■ Tratar todo el rebaño contra parásitos internos ■ Si no se usa ivermectina, bañar contra parásitos externos ■ Vacunar contra clostridiosis a todo el rebaño, excepto las crías nacidas este año
NOVIEMBRE	<ul style="list-style-type: none"> ■ Seguir vigilando la alimentación de las hembras gestantes ■ Decidir en que cancha(s) se van a realizar la parición y el empadre ■ Vigilar el estado de los machos que trabajarán durante el empadre
DICIEMBRE	<ul style="list-style-type: none"> ■ A fin de mes, tener las hembras en las canchas que se van a utilizar durante la parición y el empadre ■ Aprontar todo los materiales necesarios para la parición ■ Vigilar los machos ■ Tratar las hembras que se suponen gestantes contra parásitos internos antes de pasarlas a las canchas de parición y empadre

NOTA: Este módulo es solo una guía general. Podrá modificarse y ampliarse para adaptarlo a las necesidades específicas de cada rebaño o grupo de rebaños en una región.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Ameghino, E. y De Martini, J. (1991).** Mortalidad en crías de alpacas. Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura (IVITA), Universidad Nacional de San Marcos (Perú).
- Australian Alpaca Association (1993).** Proceedings of an Alpaca Industry Seminar. Roseworthy, S.A., Australia.
- Australian Alpaca Association (1994).** Proceedings of an International Alpaca Industry Seminar. Camberra, A.C.T., Australia.
- Australian Alpaca Association (1994).** Proceedings of an International Alpaca Veterinary Seminar. Camberra, A.C.T., Australia.
- Baum, Karen and Sharpnack, E. (1992).** Llama letters. Proceedings No.201, Post Graduate Committee in Veterinary Science, University of Sydney, N.S.W., Australia.
- Burt, Sandy (1991).** Llamas - An introduction to care, training and handling. Alpine Publications, CO 80537, USA.
- Calle Escobar, R. (1984).** Animal breeding and production of American Camelids. Talleres Gráficos de ABRIL - Editores e impresores, Lima, Perú.
- DESEC (Centro para el Desarrollo Económico y Social) (1993).** Estudios de casos sobre la utilización de llamas a nivel de comunidades rurales. Cochabamba, Bolivia.
- Fernández-Baca, S. (Editor) (1991).** Avances y perspectivas del conocimiento de los Camélidos Sudamericanos. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe (Santiago, Chile).
- Fowler, M.E. (1991).** Medicine and surgery of South American Camelids - Llama, alpaca, vicuña, guanaco. Iowa State University Press, Ames, Iowa, USA.
- Gerken, Martina and Renieri, C. (Editors) (1994)** Proceedings of the European Symposium on South American Camelids. Università degli Studi di Camerino, Centro Interdepartamentale Audiovisivi e Stampa, Italia.

- Hoffman, Clare and Asmus, Ingrid (1993).** Caring for llamas - A health and management guide. Rocky Mountain Lama Association, Colorado 80536, USA.
- Huanca, T. (1988).** Manual del alpaquero. Proyecto Alpacas, INIAA-CORPUNO-COTESU/IC (Perú).
- Huanca, T. (1991).** Manual de sanidad en la crianza de alpacas. Proyecto Alpacas, INIAA-CORPUNO-COTESU/IC (Perú).
- Johnson, LaRue W. (1989).** Llama production: A neonatal clinic. Juniper Ridge Press, Ashland, Oregon 97520, USA.
- Kayouli, Chedly (1994).** El empleo de nuevas tecnologías para mejorar el manejo de los Camélidos Sudamericanos. Informe de misión, FAO/DESEC/ASAR.
- Leng, R.A. (1992).** Drought feeding strategies: theory and practice. Penambul Books, Armidale, N.S.W., Australia.
- Nelson, I. (Editor) (1990)** Farming alpacas in New Zealand. Tauhara Alpacas, Taupo, New Zealand.
- Nolte, E. (Editor) (1990).** Tecnología y cultura en la producción alpaquera. CISA, Coordinadora Inter-Institucional del Sector Alpaquero (Cusco, Perú).
- Proyecto Alpacas (1989).** Crianza de llamas y alpacas en los Andes. Proyecto Alpacas PAL, Convenio COTESU-INIAA, Proyecto Andino de Tecnología Campesina - PRATEC (Perú).
- Smith, B. (Instructor in charge) (1994).** Lecture Notes on llama and alpaca medicine and surgery. College of Veterinary Medicine, Oregon State University, Oregon 97331-4802, USA.
- Sotomayor, B.M. (1990).** Tecnología campesina en el pastoreo Altoandino. Proyecto Alpacas, INIAA-CORPUNO-COTESU/IC (Perú).

NOTA: Además de las publicaciones citadas en esta sección se consultaron numerosos artículos publicados en diversas revistas (científicas y populares).

CUADERNOS TECNICOS DE LA FAO

ESTUDIOS FAO: PRODUCCION Y SANIDAD ANIMAL

1	La cría animal: artículos seleccionados de la <i>Revista mundial de zootecnia</i> , 1977 (C E F I)	36	Las enfermedades transmitidas por las garrapatas y sus vectores: artículos seleccionados de la <i>Revista mundial de zootecnia</i> , 1983 (E F I)
2	Erradicación de la peste porcina y la peste porcina africana, 1977 (E F I)	37	African animal trypanosomiasis: selected articles from the <i>World Animal Review</i> , 1983 (F I)
3	Insecticides and application equipment for tsetse control, 1977 (F I)	38	Diagnosis and vaccination for the control of brucellosis in the Near East, 1982 (Ar I)
4	Nuevos recursos forrajeros, 1977 (E/F/I)	39	Solar energy in small-scale milk collection and processing, 1983 (F I)
5	Bibliografía del ganado vacuno criollo de las Américas, 1977 (E/I)	40	Intensive sheep production in the Near East, 1983 (Ar I)
6	Mediterranean cattle and sheep in crossbreeding, 1977 (F I)	41	Integrating crops and livestock in West Africa, 1983 (F I)
7	The environmental impact of tsetse control operations, 1977 (F I)	42	Energía animal en la agricultura en Africa y Asia, 1985 (E F/I)
7 Rev.	1. The environmental impact of tsetse control operations, 1980 (F I)	43	Los subproductos del olivar en la alimentación animal en la cuenca del Mediterráneo, 1985 (Ar E F I)
8	Declining breeds of Mediterranean sheep, 1978 (F I)	44/1	Animal genetic resources conservation by management, data banks and training, 1984 (I)
9	Mataderos y degolladeros rurales: su proyecto y construcción, 1978 (E F I)	44/2	Animal genetic resources: cryogenic storage of germplasm and molecular engineering, 1984 (I)
10	Métodos de tratamiento de la paja para la alimentación animal, 1978 (C E F I)	45	Maintenance systems for the dairy plant, 1984 (I)
11	Packaging, storage and distribution of processed milk, 1978 (I)	46	Razas de ganado de China, 1985 (E F I)
12	Nutrición de los rumiantes: artículos seleccionados de la <i>Revista mundial de zootecnia</i> , 1978 (C E F I)	47	Réfrigération du lait à la ferme et organisation des transports, 1985 (F)
13	Buffalo reproduction and artificial insemination, 1979 (I*)	48	La fromagerie et les variétés de fromages du bassin méditerranéen, 1985 (F)
14	The African trypanosomiasis, 1979 (F I)	49	Manual for the slaughter of small ruminants in developing countries, 1985 (I)
15	Establishment of dairy training centres, 1979 (I)	50	Better utilization of crop residues and by-products in animal feeding: research guidelines – 1. State of knowledge, 1985 (I)
16	Estabulación de terneros en régimen libre, 1981 (Ar E F I)	50/2	Better utilization of crop residues and by-products in animal feeding: research guidelines – 2. A practical manual for research workers, 1986 (I)
17	Ovinos prolíficos tropicales, 1980 (E F I)	51	Dried salted meats: charque and carne-de-sol, 1985 (I)
18	Feed from animal wastes: state of knowledge, 1980 (C I)	52	Small-scale sausage production, 1985 (I)
19	East Coast fever and related tick-borne diseases, 1980 (I)	53	Slaughterhouse cleaning and sanitation, 1985 (I)
20/1	Trypanotolerant livestock in West and Central Africa – Vol. 1. General study, 1980 (F I)	54	Small ruminants in the Near East – Vol. I. Selected papers presented at the Expert Consultation on Small Ruminant Research and Development in the Near East (Tunis, 1985), 1987 (I)
20/2	Trypanotolerant livestock in West and Central Africa – Vol. 2. Country studies, 1980 (F I)	55	Small ruminants in the Near East – Vol. II. Selected papers from <i>World Animal Review</i> , 1972-1986, 1986 (Ar I)
20/3	Le bétail trypanotolerant en Afrique occidentale et centrale – Vol. 3. Bilan d'une décennie, 1988 (F)	56	Sheep and goats in Pakistan, 1985 (I)
21	Guideline for dairy accounting, 1980 (I)	57	The Awassi sheep with special reference to the improved dairy type, 1985 (I)
22	Recursos genéticos animales en América Latina, 1981 (E)	58	Small ruminant production in the developing countries, 1986 (I)
23	Enfermedades transmitidas por semen y embriones, 1982 (C E F I)	59/1	Animal genetic resources data banks – 1. Computer systems study for regional data banks, 1986 (I)
24	Animal genetic resources – conservation and management, 1981 (C I)	59/2	Bancos de datos de recursos genéticos animales – 2. Descriptores de bovinos, búfalos, ovinos, caprinos y porcinos, 1987 (E F I)
25	Capacidad reproductora del ganado bovino, 1984 (C E F I)	59/3	Bancos de datos de recursos genéticos animales – 3. Descriptores de especies avícolas, 1987 (E F I)
26	Camels and camel milk, 1982 (I)	60	Sheep and goats in Turkey, 1986 (I)
27	Deer farming, 1982 (I)	61	The Przewalski horse and restoration to its natural habitat in Mongolia, 1986 (I)
28	Feed from animal wastes: feeding manual, 1982 (C I)	62	Los costos de producción y de transformación de la leche y los productos lácteos, 1988 (E F I)
29	Echinococcosis/hydatidosis surveillance, prevention and control: FAO/UNEP/WHO guidelines, 1982 (I)		
30	Sheep and goat breeds of India, 1982 (I)		
31	Hormones in animal production, 1982 (I)		
32	Crop residues and agro-industrial by-products in animal feeding, 1982 (F/I)		
33	Haemorrhagic septicaemia, 1982 (F I)		
34	Planes de selección de rumiantes en las regiones tropicales, 1984 (E F I)		
35	Los sabores anormales en la leche fresca y reconstituida, 1983 (Ar E F I)		

63	Proceedings of the FAO expert consultation on the substitution of imported concentrate feeds in animal production systems in developing countries, 1987 (C E)	95	Roots, tubers, plantains and bananas in animal feeding, 1992 (I)
64	Poultry management and diseases in the Near East, 1987 (Ar)	96	Distribution and impact of helminth diseases of livestock in developing countries, 1992 (I)
65	Animal genetic resources of the USSR, 1989 (I)	97	Construcción y funcionamiento de mataderos de tamaño mediano para países en desarrollo, 1993 (E I)
66	Animal genetic resources -- strategies for improved use and conservation, 1987 (I)	98	Small-scale poultry processing, 1992 (I)
67/1	Trypanotolerant cattle and livestock development in West and Central Africa -- Vol. I, 1987 (I)	99	<i>In situ</i> conservation of livestock and poultry, 1992 (I)
67/2	Trypanotolerant cattle and livestock development in West and Central Africa -- Vol. II, 1987 (I)	100	Programme for the control of African animal trypanosomiasis and related development, 1992 (I)
68	Crossbreeding <i>Bos indicus</i> and <i>Bos taurus</i> for milk production in the tropics, 1987 (I)	101	Genetic improvement of hair sheep in the tropics, 1992 (I)
69	La elaboración de la leche en las aldeas, 1990 (E F I)	102	Legume trees and other fodder trees as protein sources for livestock, 1992 (I)
70	Sheep and goat meat production in the humid tropics of West Africa, 1989 (F/I)	103	Improving sheep reproduction in the Near East, 1992 (Ar)
71	El desarrollo de la producción ovina en los poblados de Africa occidental, 1988 (Ar E F I) (Publicado como Manual de capacitación para extensionistas, M/S5840S)	104	The management of global animal genetic resources, 1992 (I)
72	La caña de azúcar como pienso, 1988 (E/I)	105	Sustainable livestock production in the mountain agro-ecosystem of Nepal, 1992 (I)
73	Standard design for small-scale modular slaughterhouses, 1988 (I)	106	Sustainable animal production from small systems in South-East Asia, 1993 (I)
74	Small ruminants in the Near East -- Vol. III. North Africa, 1989 (I)	107	Strategies for sustainable animal agriculture in developing countries, 1993 (I)
75	La erradicación de la garrapata, 1989 (E/I)	108	Evaluation of breeds and crosses of domestic animals, 1993 (I)
76	<i>Ex situ</i> cryoconservation of genomes and genes of endangered cattle breeds by means of modern biotechnological methods, 1989 (I)	109	Bovine spongiform encephalopathy, 1993 (I)
77	Training manual for embryo transfer in cattle, 1991 (I)	110	L'amélioration génétique des bovins en Afrique de l'Ouest, 1993 (F)
78	Milking, milk production hygiene and udder health, 1989 (I)	111	La utilización sostenible de hembras F ₁ en la producción del ganado lechero tropical, 1993 (E)
79	Manual of simple methods of meat preservation, 1990 (I)	112	Physiologie de la reproduction des bovins trypanotolérants, 1993 (F)
80	Animal genetic resources -- a global programme for sustainable development, 1990 (I)	113	La technologie des fromages au lait de dromadaire (<i>Camelus dromedarius</i>), 1993 (F)
81	Veterinary diagnostic bacteriology -- a manual of laboratory procedures of selected diseases of livestock, 1990 (F I)	114	Food losses due to non-infectious and production diseases in developing countries, 1993 (E)
82	Reproduction in camels -- a review, 1990 (I)	115	Manual de formación práctica el trasplante de embriones en ovejas y cabras, 1995 (E F I)
83	Training manual on artificial insemination in sheep and goats, 1991 (I)	116	Quality control of veterinary vaccines in developing countries, 1993 (I)
84	Training manual for embryo transfer in water buffaloes, 1991 (I)	117	L'hygiène dans l'industrie alimentaire. -- Les produits et l'application de l'hygiène, 1993 (F)
85	The technology of traditional milk products in developing countries, 1990 (I)	118	Quality control testing of rinderpest cell culture vaccine, 1994 (I)
86	Feeding dairy cows in the tropics, 1991 (I)	119	Manual on meat inspection for developing countries, 1994 (I)
87	Manual for the production of anthrax and blackleg vaccines, 1991 (F I)	120	Manual para la instalación del pequeño matadero modular de la FAO, 1994 (E)
88	Small ruminant production and the small ruminant genetic resource in tropical Africa, 1991 (I)	121	A systematic approach to tsetse and trypanosomiasis control, 1994 (F/I)
89	Manual for the production of Marek's disease, Gumboro disease and inactivated Newcastle disease vaccines, 1991 (F I)	122	El capibara (<i>hydrochoerus hydrochaeris</i>) - Estado actual de su producción, 1995 (E)
90	Application of biotechnology to nutrition of animals in developing countries, 1991 (I)	123	Procesamiento de subproductos animales comestibles, 1995 (E)
91	Guidelines for slaughtering, meat cutting and further processing, 1991 (F I)	124	L'approvisionnement des villes africaines en lait et produits laitiers, 1995 (F)
92	Manual para la operación y funcionamiento de almacenes frigoríficos de productos cárnicos, 1991 (E I)	125	Veterinary education, 1995 (I)
93	Utilization of renewable energy sources and energy-saving technologies by small-scale milk plants and collection centres, 1992 (I)	126	Tropical animal feeding -- A manual for research workers, 1995 (I)
94	Proceedings of the FAO expert consultation on the genetic aspects of trypanotolerance, 1992 (I)	127	World livestock production systems -- current status, issues and trends, 1996 (I)
		128	Quality control testing of contagious bovine pleuroneumonia live attenuated vaccine -- Standard operating procedures, 1996 (I)
		129	The world without rinderpest -- FAO Technical Consultation on the Global Rinderpest Eradication Programme, 1996 (I)

130 Manual de prácticas de manejo de alpacas y llamas,
1996 (E)

Disponibilidad: noviembre de 1996

Ar	-	Arabe	Multil	-	Multilingüe
C	-	Chino	*		Agotado
E	-	Español	**		En preparación
F	-	Francés			
I	-	Inglés			
P	-	Portugués			

Los cuadernos técnicos de la FAO pueden obtenerse en los Puntos de venta autorizados de la FAO, o directamente en el Grupo de Comercialización y Ventas, FAO, Viale delle Terme di Caracalla, 00100 Roma, Italia.

El propósito esencial del presente manual es de servir, como documento de trabajo, en sesiones de capacitación a efectuarse a nivel de campo. Su presentación en forma de módulos permite gran flexibilidad para escoger aquellos temas que son de interés inmediato para discutir con productores y para enseñarles nuevas técnicas y estrategias de manejo productivo. Al usar este manual se debe efectuar un esfuerzo permanente por mejorar su contenido técnico, su presentación y sobretodo su pertinencia en aportar soluciones apropiadas localmente y accesibles a los productores. Es por ello que la Dirección de Producción y Sanidad Animal de la FAO solicita a los usuarios de este manual, un esfuerzo permanente por analizar estos módulos: adaptarlos, corregirlos y modificarlos con el propósito de mejorarlos como una herramienta de trabajo.

