



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Medicina  
VETERINARIA Y ZOOTECNIA

"ETOLOGIA DE LA CAPRA HIRCUS:  
ESTUDIO RECAPITULATIVO"

-. TESIS PROFESIONAL .-

Que para obtener el TITULO de  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P r e s e n t a :

**EDUARDO PAREDES GARCIA**

ASESORES:

MVZ. Hedberto Ruiz Skewes

MVZ. Teodomiro Romero Andrade

México, D. F.

1984.



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

# INDICE

	Páginas
Resumen.	
I. Introducción	1
II. Comportamiento social.	
A. Comunicación.	8
B. Formación y características del grupo social.	13
C. Orden jerárquico.	18
D. Comportamiento agonístico.	25
III. Comportamiento sexual.	
A. Hembras.	32
B. Machos.	36
IV. Comportamiento maternal.	40
A. Conducta de la hembra durante el parto.	42
B. Conducta de la cría durante el parto.	46
C. Formación y estabilidad del vínculo madre-cría.	50
D. Amamantamiento.	55
V. Comportamiento ingestivo.	58
A. Comportamiento ingestivo en confinamiento.	62
B. Comportamiento ingestivo en pastoreo.	68
C. Rumiación.	72
D. Consumo de agua.	75
VI. Domesticación.	
A. Origen de la domesticación.	77
B. Procesos de la domesticación.	80
C. Cambios debidos a la domesticación.	82
VII. Respuesta al hombre.	84
VIII. Conclusiones.	88
IX. Literatura citada.	90

## R E S U M E N

El siguiente estudio tiene como objetivo principal el presentar una visión general de los aspectos conductuales de las cabras, Capra hircus, que son de un interés especial para la profesión del médico veterinario.

Se revisan los aspectos de comportamiento social, los medios de comunicación que utilizan las cabras y el orden jerárquico, que es la característica principal del grupo social que conforman.

El comportamiento sexual del macho y de la hembra son considerados, así como las características del ciclo estral, el cortejo y la cópula.

En cuanto a la conducta entre progenitores y crías, se revisaron aspectos que incluyen la formación y estabilidad del vínculo madre-cría, y el comportamiento tanto de la madre como de la cría durante el parto y las primeras horas posnatales que son fundamentales para el desarrollo social de la cría, así como el amamantamiento.

Se consideraron aspectos de comportamiento en pastoreo y estabulación, los diferentes patrones alimenticios del animal, así como la regulación cualitativa y cuantitativa del alimento por parte de la cabra. Se revisó también la rumiación.

Se presenta lo relacionado con la domesticación de la cabra, llevada a cabo en el milenio de 9,000 a 8,000 a. de C., los cambios en el animal debidos al proceso de domesticación y a la respuesta que la cabra tiene ante el manejo del hombre.

Se establecen las conclusiones extraídas del presente trabajo y se cita la literatura consultada.



## I N T R O D U C C I O N

La Etología es la rama de la Biología que estudia el comportamiento. Se deriva del latín ethos - costumbre, hábito (28). Cada especie animal realiza ciertas funciones características y rara vez se aparta de ellas. Los animales se comportan de acuerdo a un programa establecido, el cual está conformado principalmente por el conocimiento heredado y el aprendido durante sus primeros meses de vida. Este programa permite al animal ajustarse a cambios en las condiciones externas o internas. Cada patrón de comportamiento tiene un estímulo que lo desencadena, éste muestra un ritmo diario debido al hábito y un ritmo estacional que depende de las condiciones climáticas determinadas por las estaciones y el desarrollo normal del animal (92). Entre los patrones de comportamiento existen nueve funciones básicas, y que son organizadas y condicionadas tanto por la herencia como por el aprendizaje. Estas nueve funciones son: comportamiento ingestivo, alelomimético, búsqueda de hogar, investigador, agonístico, eliminatorio, proporcionar o solicitar cuidado, sexual y juego (44).

Es de interés particular para los médicos veterinarios el conocer estudios que se llevan a cabo con respecto al comportamiento de las cabras en la crianza intensiva. Las investigaciones que se han llevado a cabo con ese fin se refieren principalmente a comportamiento alimenticio y reproductivo. El comportamiento social es también un campo de interés ya que conociéndolo se pueden integrar hatos productivos en donde el nivel agresivo entre los animales sea muy bajo. Hay pocos estudios direc-

tos de los efectos de la cría intensiva sobre el comportamiento, por ejemplo, de animales restringidos en su alimento o alimentados con raciones balanceadas pero monótonas, rebaños en grupos grandes con poco espacio, la tensión, así como otros factores que pueden inducir cambios en el comportamiento (29).

La alimentación ha sido el problema fundamental que ha enfrentado el hombre a través de los milenios de su existencia y ha creado nuevos métodos para resolverlo. El principal fue la revolución que llevó a cabo hace aproximadamente 12,000 años y que ha sido denominada "Revolución Neolítica" o "Revolución productora de alimentos" (33). El hecho de que la domesticación apareciera antes que la agricultura permitió la existencia de un patrón cultural especializado, basado en el pastoreo, y las que fueron las actividades previas del hombre en su búsqueda de alimento, la caza y recolección en grupos nómadas (26).

Todavía no se ha logrado un acuerdo sobre cuál de las actividades del Neolítico, la agricultura o ganadería fue dominada inicialmente, pero la presencia de ambas en grupos establecidos en aldeas, fue lo que propició el inicio de las grandes culturas en las que se manifiesta el desarrollo de la humanidad.

Para el médico veterinario zootecnista, es de gran importancia el estudio del comportamiento, por varias razones: las manifestaciones de conducta normal del animal permiten reconocer una situación conductual anormal, indicadora de enfermedad o de un cambio ambiental (43). Cuando el clínico se aproxima a un animal usa la etología con el fin de determinar las causas de un comportamiento anormal y puede, por medio de las manifestaciones de la conducta, determinar la enfermedad, su etiolo-

gía y curso clínico (31).

Existen dos tipos fundamentales de desorden de comportamiento. En el primero, se observa una actividad disminuida, formas poco usuales de conducta que responden a una causa orgánica como una infección, un defecto estructural o metabólico. En el segundo, no se encuentra una causa orgánica por lo que se considera como desorden primario del comportamiento - neurosis animal, problemas sexuales, animales difíciles de manejar, anormalidades en el comportamiento maternal (34).

Un conocimiento del comportamiento animal facilita el manejo y transportación del ganado y la selección de razas que por su conducta se adaptarían mejor a los diversos métodos de explotación pecuaria y a las condiciones ambientales.

Muchos desórdenes que atañen a la productividad del hato pueden tener su base en el comportamiento. Tanto para el ganadero como para el veterinario, el estudio de los principios del comportamiento tiene gran relevancia en las actividades productivas, de pastoreo, utilización de pasturas, manejo y otras.

La enfermedad se expresa a través del comportamiento por los signos clínicos. El médico especialista de caballos debe conocer los diferentes tipos de trote de un caballo antes de diagnosticar una cojera oscura u obvia (30).

Hay comportamientos anormales asociados a la nutrición: por deficiencia, por exceso. Los efectos de la mala nutrición en el sistema nervioso central limitan la posición social del individuo y retardan su actividad productiva.

El pánico colectivo puede aparecer en un hato, generalmente por la agitación de un animal motivada por una causa clara - rayos, ruidos, balazos - o por una causa vaga que provoca una huida salvaje que es imposible de controlar. En pastoreo, se puede presentar, por ejemplo, por las manifestaciones de un solo animal a quien ha irritado un insecto y que provoca carreras, vocalizaciones y pánico en el rebaño (30).

El comportamiento anormal en la reproducción se puede manifestar en hembras con estros silenciosos, ninfomanía hereditaria, o por la edad, causado por degeneración quística del ovario, defectos en el control neuronal, estros durante la preñez, esterilidad, preñez falsa (95). En el macho, pueden presentarse problemas como homosexualidad, masturbación, líbido excesivo o escaso.

La conducta maternal anormal se puede manifestar en el abandono de la cría o crías, tardanza en limpiar a la cría después del parto, o rehusar amamantarla, canibalismo o adopción de crías extrañas (34).

La zootecnia añade dimensiones a los estudios de comportamiento, en sus aspectos de manejo, comportamiento reproductivo y maternal, patrones de nutrición, habitación, espacio vital y agrupación social.

La pregunta que se hacen los etólogos para determinar la base del comportamiento normal es: ¿Cuáles son las manifestaciones normales para una especie bajo las condiciones en que es observada?

El comportamiento es el producto de una serie de interacciones genotípicas con el medio ambiente al que el organismo se expone durante su desarrollo, y por ser lo que se observa forma parte del fenotipo.

En muchos híbridos y razas de animales domésticos debemos recono

cer el efecto de la selección artificial en el genotipo de una población. Esta modificación selectiva puede encaminarse para enfatizar ciertos rasgos como el crecimiento rápido, represión del desarrollo de características de la madurez tales como una piel gruesa, o huesos pesados, maduración sexual temprana, alta fertilidad, alta producción, tolerancia a la proximidad de otros animales y otros.

Los animales han sufrido como consecuencia de la selección anterior cambios en su sistema endócrino y en los patrones de comportamiento, que los hacen muy diferentes de sus antecesores salvajes. Otras causas que modifican el fenotipo son el uso de prácticas rutinarias iniciadas en etapas tempranas del desarrollo y que son, por ejemplo, la castración, implantes de hormonas, utilización de aditivos nutricionales, el descorne, el descolmillado o los destetes precoces. Finalmente, el comportamiento puede ser modificado por las condiciones en las que se cría al animal: en grupos sociales de un solo sexo, corrales separados con privaciones sociales o sensoriales, o en corrales comunales bajo condiciones de sobrepoblación. Por lo tanto, en cada animal, el comportamiento se ha visto afectado por la domesticación y puede ser posteriormente modificado por diferencias en el genotipo y los métodos zootécnicos de explotación utilizados (31).

Muchas de las prácticas zootécnicas se basan en principios etológicos como: en el comportamiento sexual, se detectan a las hembras en calor por la sensibilidad olfatoria de un macho marcador, también al recolectar el semen del semental, se utiliza un potro que ha sido untado con fluido vaginal de cabras en estro, que contiene ferohormonas.

En el comportamiento maternal, al conseguir que las hembras adopten

crias huérfanas al untar a dichas crias con líquidos y membranas amnióticas de la propia cabra.

Los métodos para controlar a los rebaños por medio de un líder a quien siguen los otros animales, que se presenta en rumiantes domésticos representa otro uso práctico de una conducta.

El modificar el medio físico de los animales puede incrementar la producción, por ejemplo, mejorando la ventilación y alumbrado de un corral, el uso de divisiones o particiones en un corral grande para que se obtenga la impresión de menor población y se reduzcan las consecuencias negativas del hacinamiento (31).

Desde el inicio de la domesticación, la cabra exhibió todas aquellas características que la han hecho de tanta importancia para el hombre, e inclusive, la base de muchas culturas a quienes provee de productos alimenticios y productos de intercambio mercantil. La domesticación de la cabra abrió áreas montañosas y de estepas secas para la ocupación humana, pues la cabra puede vivir en zonas con vegetación raquílica (26).

Hay muchas razones por las cuales es de interés la crianza de las cabras:

1) Algunas personas son alérgicas a la leche de vaca, especialmente los infantes.

2) Por su sabor, o por tradición, algunos grupos étnicos prefieren productos lácteos a base de leche de cabra.

3) Ciertas personas no comen carne de puerco o ganado vacuno - judíos, hindúes, etc..

4) Un manejo mixto en pastura ahorra el deshierbe. En pastoreo se ha encontrado que la relación cabra-vaca es ideal.

5) Las áreas semidesérticas con arbustos y matorrales no son adecuadas para las vacas.

6) Se pueden utilizar áreas montañosas con pendientes mayores a los 30° para la cría de cabras (42).

La alta fertilidad de las cabras, con alta proporción de gemelos y triates, no se ve afectada por el clima tropical (71).

En casi todas las razones expuestas anteriormente, hay que considerar que en nuestro país la cabra se puede desarrollar plenamente, ya que se presentan las condiciones adecuadas para su explotación.

La finalidad de esta tesis es la de presentar información actualizada sobre la etología de Capra hircus que permita al zootecnista y al clínico la aplicación práctica de los diferentes aspectos del comportamiento en las explotaciones pecuarias.

## COMPORTAMIENTO SOCIAL

### COMUNICACION

Existen varios métodos de comunicación entre las cabras. Estos les sirven esencialmente para revelar los estados de ánimo y para transmitir aquellos cambios del medio que sean de importancia o extraños para el grupo. En la comunicación, se utilizan los sentidos - vista, oído, olfato - así como los movimientos corporales y las vocalizaciones.

#### Vista

En las llanuras, los animales mantienen contacto entre ellos principalmente por la visión. Durante el pastoreo, voltean de vez en cuando para asegurarse de la posición de los otros miembros del rebaño. Los animales ciegos tienen serias dificultades en su desenvolvimiento en el medio social, aunque exhiban comportamiento normal en el aspecto sexual y maternal (43). En el estudio llevado a cabo con cabras silvestres, en su medio, éstas detectan a los observadores desde un kilómetro de distancia y no le quitan la vista. Cuando éstos se acercan a una distancia aproximada de 300 metros, las cabras huyen (72).

#### Oído

Las cabras tienen un buen sentido auditivo y perciben los sonidos antes que el hombre y distinguen los sonidos peligrosos de los no peligrosos. En un estudio realizado por Mc Dougall (72), se observó que los



sonidos de helicópteros y aviones, e inclusive las pruebas de armas de una base militar cercana, no molestaban ni asustaban a las cabras. Sin embargo, un sonido desconocido las hacía huir de inmediato.

Las cabras son animales característicamente vocales y emiten diferentes llamados durante la mayor parte del día. El llamado de las cabras es de dos tipos principales, uno de orientación y otro de miedo (63). Las vocalizaciones emitidas durante los encuentros sexuales y el que es utilizado tanto por la madre como por la cría para mantener el contacto entre ellas es el de orientación. El balido de las cabras hacia sus recién nacidos es de bajo volumen, segmentado y repetido con frecuencia. Unas horas después del parto es menos frecuente y más alto. Las madres y sus crías se llaman con balidos y se reconocen por medio de éstos (63). Linhardt (63) ha determinado que hasta los cuatro días de edad se forma un patrón individual de llamado. El intercambio complejo de comunicaciones se considera como base del desarrollo de la socialización de los ungulados (88). El signo de alarma es característico en las cabras. Patean con los miembros anteriores con frecuencia y emiten un sonido muy alto que suena como estornudo o ronquido (43).

#### Olfato

Las cabras son capaces de discriminar entre olores de una manera muy fina y pueden utilizar este medio como base del reconocimiento individual. En su sociedad, lo utilizan para reconocer a extraños (7). El oler a las crías es crítico en su identificación, para la formación del lazo con la cría. El olfato está relacionado con el gusto (43).

En cabras silvestres, se ha visto que detectan el olor de los hombres y corren inmediatamente emitiendo un sonido nasal que alerta a todas las cabras para que comiencen a correr. Las cabras se alimentan aún en la oscuridad y se ha supuesto que esto se debe a que distinguen su alimento con su fino olfato (72).

#### Movimientos corporales

Las cabras muestran ciertas posturas corporales importantes para manifestar sus estados de ánimo, libido, agresión y posición jerárquica. Entre los principales movimientos se encuentran los golpes con los cuernos, topes, olfateos, montas y los movimientos caudales.

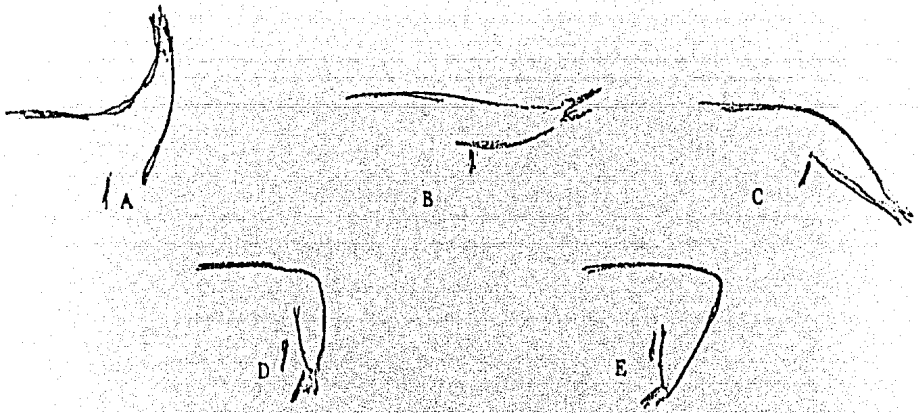
Los movimientos caudales son comunes en todos los vertebrados. A veces, éstos son exagerados. Existen modificaciones de la cola para facilitar ciertas actividades del animal en su nicho. La cola puede ser prensil, móvil o vestigial. Por lo general, hay un movimiento sincronizado de la cabeza y la cola, de manera que la columna vertebral se dobla en forma cóncava, con la cabeza y la cola hacia abajo, o convexa, con estas dos partes hacia arriba. Pero, por lo general, los ungulados tienen una columna vertebral muy rígida. En su máxima elevación, la cola de la cabra se invierte sobre la espalda exponiendo su superficie ventral. Los machos pueden mantener esta posición por largos períodos. Durante la micción y defecación, la cola está en alto para evitar que se ensucie. Las hembras se agachan ligeramente cuando orinan.

Cuando hay un estímulo externo de gran interés, las cabras levantan la cola antes de moverse ya sea que huyan o se acerquen al estímulo.

La cola se mantiene baja cuando los animales son perseguidos o apresados. Una cola con una posición baja extrema es característica de un animal somnoliento o enfermo.

Los movimientos laterales de la cola ocurren en el saludo, en situaciones de agresión, actividades sexuales frustrantes, aislamiento de la cría, amamantamiento, juego, presencia de obstáculos, en crías que maman poca leche, cuando la cabra es obligada a un cambio forzado en la dirección de su carrera o caminata, durante la búsqueda de alimento, por estimulación táctil, por estimulación auditiva o visual que indiquen la proximidad de alimentos, cuando las cabras esperan ser alimentadas, cuando están por salir del corral, antes de ser ordeñadas, después de una situación de alarma, después de un estiramiento, entre movimientos de investigación, para esparcir las ferohormonas durante la época de celo -banderilleo.

Como se puede observar por lo anterior, el movimiento lateral de la cola en los ungulados es utilizado en muchas situaciones sociales. También puede presentarse en situaciones no sociales como en casos de irritación cutánea, irritación de la glándula mamaria, al lamerse el peine, y en hembras no receptivas. Este coleteo tiende a asociarse con condiciones conflictivas o frustrantes, por ejemplo, antes de dar una patada los animales jóvenes tienden a mostrar más elevación de la cola que los adultos. Esto puede estar relacionado con el hecho de que todo es nuevo para la cría y provoca su interés y orientación. Las situaciones en las que ocurre una elevación de la cola parecen ser cuando el animal está excitado, en casos de agresión. En cambio, la cola muy baja es característica de un animal asustado o sumiso (51). Ver Cuadro 1.



## SITUACION:

Defecación A-C  
Orinar A-C

## OTROS NO SOCIALES:

Investigatorio A  
Conflicto A  
Frustración A-B

## PASOS:

Parado, dormido E  
Orientación A-C  
Caminar A-C  
Trotar A-C  
Trote ligero A  
Medio galope A-B  
Juego A

## SOCIALES:

Sueño E  
Miedo E  
Defensa E  
Sumisión E  
Estimulación táctil A  
Saludo A-C  
Aproximación agresiva A  
Cortejo (macho) A  
Estro A-B  
Amenaza A  
Pelca A  
Aislamiento A-B  
Dolor D-E  
Enfermedad D-E

## FORMACION Y CAPACIDADES DEL GRUPO SOCIAL

Los animales presentan una tendencia a acercarse y permanecer con otros de su misma especie. Cuando un animal se mantiene próximo a un objeto, y se lleva a cabo una serie de condiciones primordiales - presencia y fuerza del estímulo, receptividad del animal - se forman lazos sociales. Los lazos son discriminativos, es decir, los animales se unen más fuertemente a objetos animados que a los inanimados, y las uniones sociales típicas se forman con respecto a uno o más animales de la misma especie.

Un animal forma una unión de cierta fuerza con respecto a los objetos con los que ha sido mantenido continuamente. Se supone que:

- 1) Un patrón de estímulos que acompaña a una respuesta y/o la precede se convierte en una clave para la respuesta.
- 2) El peso o la importancia que tiene un objeto o evento ambiental en un patrón de estímulos particulares, modula la respuesta.
- 3) Existe un desarrollo de una secuencia de respuesta, pero esta secuencia puede sufrir un rompimiento. El rompimiento depende del peso que tenga una clave como componente del patrón de estímulos del animal. La presencia de la clave dictaría el mantenimiento ordenado del comportamiento.

El peso del estímulo y la extensión que lo han caracterizado durante la respuesta son las características que determinan la probabilidad de que el evento adquiera control efectivo sobre un sistema de respuesta del organismo.

Los animales, más móviles y notables, le permiten a un animal desarrollar más patrones de estímulos recíprocos que los objetos inanimados. Las claves proporcionadas por el animal son más fácilmente observadas y

condicionadas (16).

Un grupo se considera social cuando es mantenido por las respuestas de sus miembros, que tienden a acercarlos. El comportamiento cooperativo es un factor importante en la evolución (28). Una relación social se define como el comportamiento regular y consistente entre dos individuos. Por lo general, estos individuos son de la misma especie. Una vez que la relación se establece, hay ciertos patrones de respuesta de ambos animales, que los hacen dependientes. El comportamiento de un animal funciona como clave para la respuesta del otro. Según Hafez (43) hay tres tipos de comportamiento social: madre-cría, líder-subordinado, dominante-subordinado.

1) Comportamiento madre-cría: Las cabras lamen y mastican parte de las membranas y limpian al neonato. Este comportamiento propicia el amamantamiento que por un lado reduce la tensión de la glándula mamaria producida por la leche, y permite a la cría alimentarse, por lo que los patrones de respuesta entre ambas cabras, la madre y la cría, se vuelven mutuamente dependientes.

Por otro lado, las crías forman fuertes lazos sociales con un gran número de objetos que pueden incluir cabras, humanos, perros, vacas, borregos y otros objetos inanimados, de lo que se deduce que no es necesario que exista el refuerzo proporcionado por el alimento para formar estos lazos, que son altamente estables.

La separación de la madre puede causar anomalías en el comportamiento de la cría, incluyendo una mayor susceptibilidad a la tensión, alta mortalidad y percepciones sensitivas deficientes.

2) Comportamiento líder-subordinado: Por lo general, al intentar separar a los componentes de una pareja de cabras, una de ellas toma el mando y la otra la sigue. Mientras más grandes son los animales, más in dependientes son, y se separan con más facilidad.

En un rebaño, en condiciones naturales, los animales viejos son los que guían. Las hembras son seguidas primero por sus crías nacidas ese año, y después, por descendientes de otros partos, que a su vez son seguidas por sus propias crías. Por tanto, la guía en estos grupos es la hembra más vieja, con mayor número de descendientes. Hay una clara subdivisión entre grupos relacionados familiarmente.

Cuando el rebaño se alarma, éste puede formar una línea frente al objeto causante de la molestia y cuando son perseguidos, se dispersan rápidamente haciendo más difícil la captura.

3) Comportamiento dominante-subordinado: En el pastoreo, son pocos los signos de dominancia pues la comida está distribuida para todos. Sin embargo, hay competencia por el lugar de descanso. En estabulación, la dominancia es más clara, acentuándose a la hora de comer.

Ni las cabras ni los borregos defienden un territorio. La resistencia mostrada ante los elementos extraños a su grupo mantiene la coherencia del grupo del cual forman parte (43).

El establecimiento de relaciones sociales depende de las interacciones normales entre madre y crías poco después del nacimiento (19).

La tendencia social de cohesión del grupo parece ser una reacción alelomimética, es decir, la imitación del comportamiento de un animal do minante o líder. El comportamiento imitativo proporciona una sincronía

de grupo, que se puede observar cuando los animales rumian al mismo tiempo (72).

Cuando los animales son jóvenes, pasan gran parte del tiempo topándose entre ellos, pero ningún adulto lo hace. Es probable que estos juegos conduzcan finalmente al establecimiento de una jerarquía (72).

La sociabilidad de las cabras se revela por la cohesión de grupo y por su respuesta al aislamiento. Esta respuesta se muestra como un incremento en el número de vocalizaciones y un aumento de la actividad general. Las cabras emiten más vocalizaciones y se golpean contra la pared con más frecuencia que las ovejas, en situaciones de aislamiento. En presencia de un observador, estos actos se reducen, sobre todo en el caso de las cabras. La diferencia entre el número de vocalizaciones de las cabras puede estar relacionado con la preferencia del lugar de pastoreo y el comportamiento alimenticio entre cabras y borregos. El hábitat óptimo de las cabras presenta muchas barreras e impedimentos para llevar a cabo una buena comunicación visual, por lo que se formula la hipótesis de que los ramoneadores dependen más de la comunicación auditiva para mantener la unión social que la especie que vive en praderas con pocos obstáculos para la comunicación visual, es decir, los borregos. Otra explicación para la diferencia en el número de vocalizaciones es que las cabras son más sociables que las ovejas y por lo tanto, sufren más el aislamiento. Las cabras inician más interacciones sociales, ya sean intra e interespecíficas, por unidad de tiempo, que las ovejas (81).

En los experimentos llevados a cabo por Price (81) se demostró que un ser humano puede servir como sustituto de los compañeros de ovejas y



cabras, pero éste efecto fue más evidente en las cabras. En apoyo a las hipótesis de este autor, el investigador Tomlinson (99) considera que las cabras son más activas, más investigadoras y que inician interacciones sociales con más frecuencia que las ovejas. De esta manera, aunque las ovejas exhiben una mayor tendencia a seguir a sus congéneres, se propone que las cabras son la especie más sociable (81, 99).

Las cabras interactúan frecuentemente y son más sociables en otoño y principios de invierno, durante la temporada de celo. Esto es más notable en cabras que viven en regiones con estaciones bien definidas y menos en lugares de climas templados. Cuando la actividad social disminuye, los encuentros sociales son hostiles, sobre todo cuando las condiciones climáticas son adversas y la posibilidad de conseguir alimento es menor (79).

## ORDEN JERARQUICO

Se ha encontrado que cuando existen interacciones agonísticas, o sea, exhibiciones de comportamiento agresivo entre los animales, éstos están organizados en una jerarquía determinada por la dominancia (19). Este sistema se basa en el aprendizaje de dos animales, cuando luchan varias veces entre sí. Uno de los animales gana y el otro pierde, por lo que se forma un hábito debido a la repetición, en uno de ellos de ganar, y en el otro de perder, por lo que el primero se vuelve dominante y el otro subordinado. En situaciones posteriores, el animal dominante sólo amenaza al subordinado para que éste retroceda reduciéndose de este modo la cantidad de peleas. Hafez (43) ha encontrado que la organización jerárquica contribuye a la disminución de peleas.

En la dominancia más completa, el animal subordinado se retira inmediatamente tan pronto es amenazado o atacado. Hay dos situaciones que incrementan la competencia en un rebaño: por un lado, está la sobrepoblación en la que cada miembro trata de conservar un espacio vital alrededor de él (13). Si los animales son alimentados en un área muy pequeña, se desencadenan más interacciones agresivas. El segundo caso es durante la pelea del macho por las hembras. Una vez que se establece esta relación, puede permanecer estable por muchos años.

En animales que no están relacionados, el orden de dominancia se establece gradualmente con peleas amistosas en cabras jóvenes. Eventualmente se observa que el orden jerárquico se basa principalmente en el tamaño y fuerza relativa del animal. La posesión de cuernos proporciona una gran ventaja al animal que los posee. Los animales dominantes son

los más grandes, en 74 de 86 casos observados por Hafez (43). En 21 de 31 casos, los machos son dominantes sobre las hembras.

El animal dominante no es forzosamente el líder. La relación en la que se exhibe una mayor tendencia al liderazgo es la de madre-cría, en la que no hay dominancia. En las relaciones en las que hay dominancia, casi no hay liderazgo. En los criaderos modernos, se reduce el número de machos en el rebaño; los machos y las hembras sólo se acercan en época de reproducción. Los rebaños de hembras no son antinaturales, pues en estado silvestre, los machos casi siempre se separan de las hembras en las épocas no reproductivas. Los rebaños domésticos son ocasionalmente desorganizados por la continua introducción de animales adultos extraños, por el frecuente cambio de corral, o por el mantenimiento de rebaños grandes donde se pueden presentar peleas que pueden causar heridas o provocar desnutrición entre sus miembros.

Una manera de saber si los rebaños son naturales y bien conformados, y cuáles son demasiado grandes, es por el número de vocalizaciones; los primeros son generalmente silenciosos, mientras que en los segundos, hay balidos constantes, ya que los animales que se conocen, y se han relacionado, son continuamente separados (43).

En un estudio llevado a cabo por Scott (89), se vió que en la dominancia existe una graduación que difiere considerablemente entre los animales y ésto lo numeró de la siguiente manera:

#### Tipo de dominancia

- 0 No hay dominancia, los dos animales se alimentan pacíficamente el uno al lado del otro.

- 1 Dominancia indefinida, ambos animales exhiben peleas agresivas.
- 2 Un animal es el que exhibe todas las peleas agresivas; el animal subordinado puede exhibir una pequeña cantidad de respuestas de defensa, y está cerca del otro animal hasta que el alimento se agota.
- 3 El animal dominante exhibe todo el comportamiento agonístico, el animal subordinado eventualmente abandonará la escena antes de que termine el alimento.
- 4 El animal subordinado deja la escena inmediatamente después de ser amenazado o golpeado por el animal dominante (89).

En el grupo estudiado, formado por catorce miembros, se observaron veintidós casos de comportamiento pacífico, siete casos de dominancia no establecida, treinta y cuatro casos de dominancia en que un animal es el agresivo, treinta y dos casos de tipo 3 y seis del tipo 4. El autor concluyó que el animal más grande es el dominante.

La dominancia puede ser controlada determinando la cantidad de alimento que se da a los animales. La agresión se reduce por la alimentación. El número total de ataques después de que los animales son alimentados se redujo en un 85%. Sólo los animales dominantes se vuelven agresivos cuando se les somete a un estado de frustración, por ejemplo, el hambre, en la que el animal subordinado es más castigado por el dominante (89).

Ross y Scott (84) describieron la dominancia relacionada con la comida y concluyeron que el orden de dominancia dependía de la edad, peso, sexo y presencia de cuernos.

El comportamiento agresivo se manifiesta por medio de topes y empujones. La dominancia se establecía cuando una cabra quedaba en posesión del alimento y la otra retirábase. Se compararon dos órdenes jerárquicos, con una diferencia de dos años entre ellos, y se obtuvo una semejanza muy grande

entre ambas, lo que indica gran estabilidad de la jerarquía. Sin embargo, pueden existir variaciones importantes en la jerarquía, debidos a cambios biológicos y de maduración.

Las cabras son animales que prefieren mantenerse juntos y raramente se apartan del rebaño, siguen a un líder y no se agrupan para atacar a una cabra muy dominante o a un miembro débil. Cada combate es un asunto privado entre dos cabras (85).

En el estudio llevado a cabo por Ross y Scott (84) con un grupo de doce cabras, se observó que habían 53 casos de dominancia clara, 3 casos de dominancia intermedia y 10 casos de comportamiento pacífico. Los autores mencionan que la dominancia varía de acuerdo al grado de control que ejerce una cabra sobre otra, al tiempo y a ciertas situaciones particulares del medio ambiente. Con respecto al sexo, los datos mostraron 14 casos de machos dominantes y 9 casos de hembras dominantes. El efecto del sexo sobre la dominancia, en cabras, parece ser menos importante que la edad y el peso corporal (84).

Cuando, durante la época de reproducción, se colocan machos de diferente edad con un grupo de hembras se establece un orden de dominancia. La actividad sexual de los machos subordinados es inhibida. Los machos dominantes no dejan que los otros se aproximen a las hembras en estro. El grado de dominancia se mide por el número de cortejos y montas. Cuando se va a utilizar un grupo de machos en un sistema de empadre masivo, es conveniente formarlos por grupos de edad y proporcionar el espacio adecuado para su desempeño óptimo. El mérito genético de los machos dominantes debe ser considerado por su índice más alto de contri

bución cuantitativa en la progenie (43).

En un estudio realizado con cabras silvestres en la isla de Holy, que pertenece a Gran Bretaña, en primavera y verano se observa una separación marcada de sexos. Las crías y las hembras ocupan la parte menos accesible de la isla. En la temporada de celo, durante la tercera semana de agosto, las hembras buscan a los machos, pero después regresan a las partes más altas de la isla.

La unión de estos grupos se basa en el sistema jerárquico, donde el macho dominante, que es el más viejo, pone toda su atención en una hembra. Esta puede o no responder a los avances del macho, y si no lo hace puede acercarse el segundo macho en el orden jerárquico. La actividad es intensa durante dos o tres semanas. Después, el grupo grande se subdivide y se distribuye en la isla durante el invierno, hasta el nacimiento de las crías a finales de mayo (68).

En ciertas situaciones sociales, se ha detectado la presencia de un comportamiento que se considera exclusivo de la interacción sexual. Este comportamiento es el denominado "labio fruncido" ("flehmen"), en el que el macho voltea el labio superior exponiendo la parte interna de la boca al oler la orina de las hembras en estro, y en casos especiales, su propia orina y la de otros machos. El labio fruncido ocurría después de la micción propia, a la que se conoce como micción de olor o micción marcadora. Es un comportamiento en el que el animal exterioriza el pene, arquea la espalda y se orina al pecho, miembros anteriores, barba y la región de la boca.

El 87% de estos actos ocurría con el actor en compañía de machos

y el 58% durante encuentros agonísticos. El impregnar el pelaje con orina podría indicar la edad, dominancia y condición física del macho, y esto puede prevenir tanto a machos como a hembras de la presencia de un animal más fuerte o dominante (75).

La mayor parte de los criadores de ganado coinciden en que los grupos de animales contentos son más productivos que los grupos inquietos en donde la agresión no está reducida a un mínimo. Al inicio de la formación del grupo se establece una jerarquía de dominancia, que se constituye de la manera ya mencionada.

En ocasiones, dos animales ocupan la misma posición social, o se observan los círculos de dominancia, donde un animal de inferior jerarquía en ocasiones domina a alguno de los superiores. El tener una posición baja dentro de la jerarquía implica ocupar lugares de descanso menos favorables, el tomar alimento ya escogido y posiblemente contaminado, no tener oportunidad de cargar hembras durante la época de celo, y otras. Los dominantes ocupan las áreas cubiertas y con cama. Hay otros efectos indirectos de la jerarquía social. Campbell y Fraser (17) observaron que las cabras dominantes tenían menos parásitos intestinales que las que ocupan lugares bajos en la jerarquía. Esto se debe a que las primeras comen el alimento limpio, mientras que las inferiores tenían que esperarse y alimentarse de comida contaminada por heces, pisotenda y que había sido escogida.

También se ha supuesto que los animales de nivel jerárquico más alto son más resistentes a las enfermedades y se cree que al menos en una parte se debe a que poseen un mejor mecanismo de adaptación a la tensión, regulado por hormonas corticoesteroides más eficientes que el de

los otros (29).

El número máximo de animales que pueden pertenecer a una jerarquía depende del número de individuos diferentes que pueden ser recordados por cualquier miembro de la jerarquía. Si los animales son muy parecidos en tamaño y forma no constituirán un grupo tan estable como cuando difieren en tamaño y color. Cuando hay un número muy grande de animales en un sólo lugar, las cabras desarrollan un sistema de pastoreo libre en donde se forman subgrupos, que se establecen en el mismo lugar del área y cada cabra se mezcla únicamente con un número reducido de congéneres.

En condiciones de pastoreo libre, ciertos líderes inician el movimiento de pastoreo conduciendo al rebaño y otros detienen este movimiento, pero no se conoce aún si estos dos son el mismo animal (29).



## COMPORTAMIENTO ACONISTICO

El comportamiento agonístico se define como todas aquellas interacciones agresivas entre animales de la misma especie, cuya finalidad es establecer la dominancia entre un par de congéneres. Eibl-Eibesfeldt (97) opina que las luchas de los ungulados provistos de cuernos están muy ritualizadas. Comenta:

"La gran diversidad de formas en el desarrollo de los cuernos dentro de los ungulados cornudos indica claramente que estos órganos se hallan fundamentalmente al servicio de los conflictos interespecíficos y que están adaptados a la forma de lucha de cada especie. Si se tratara de armas contra los depredadores presentaría en general una forma de daga o espada, y seguramente no tendría la forma enrollada que presentan los carneros."

Los rivales utilizan un ataque frontal dirigido hacia la cabeza, especialmente hacia los cuernos. Según Tembrock (98) esta técnica se puede haber desarrollado a partir de los mordiscos. Esta hipótesis es apoyada por el hecho de que hembras que no poseen cuernos realizan con la boca los movimientos como si fueran a morder al embestir con la frente. Estas hembras dirigen su ataque, en el 50% de los casos, hacia los costados de su oponente, lo cual nunca hacen los machos y las hembras provistas de cuernos (101).

El comportamiento agresivo en sus fases tempranas se desarrolla como juego, con un topeteo breve, inofensivo y que no conduce a decisiones definitivas sobre relaciones de dominancia. Este tipo de juego comienza al noveno día de edad (19). En un estudio sobre juego social en cabritos, se reveló una preferencia por parejas muy notoria. Los cabri

tos machos jugaban más entre ellos que con las hembras, y se mantienen en parejas de juego hembra-hembra, macho-macho. Las hembras juegan con animales de su misma edad. Los machos juegan bastante tiempo con hembras de un año de edad, pero las hembras no lo hacían. Esta discriminación sexual y de edad sugiere que los machos prefieren aquellas parejas con las que pueden jugar más toscamente (15).

El orden de dominancia se establece gradualmente, y cuando se encuentra ya establecido es definitivo y constante con respecto a un par de individuos. La dominancia se manifiesta más claramente en cabras que en borregos. El comportamiento agresivo es más marcado en las cabras. Estas se levantan sobre sus miembros posteriores y caen golpeando con los cuernos, mientras que las ovejas se retiran y topan hacia adelante (19).

"La conducta agresiva en las cabras es diferente a la de otros ruminantes. Incluye actividades que van desde amenaza con la mirada o con movimientos de la cabeza a una distancia considerable de aproximadamente 2 metros, hasta topes y empujones. En ocasiones la cabra agresora se levanta sobre los miembros posteriores para caer topando a la contraria. Eran frecuentes las mordeduras en las orejas y en la piel de la región del cuello y espalda que daban las dominantes a las subordinadas" (76).

Cuando las cabras topetean utilizan un movimiento de enganche lateral (43).

En un estudio llevado a cabo por Addison (2) se midieron tres parámetros de comportamiento agonístico: desplazamiento, amenaza y topeteo, en un lapso de tiempo de 100 horas. Se encontró que la jerarquía casi perfecta en el grupo original se rompe con la introducción de dos miembros, incrementándose el comportamiento agonístico.

De acuerdo con Barash (14) la introducción de miembros que son extraños al grupo rompe la estructura social de éste, mientras el extraño busca una posición en el grupo. Los animales subordinados tratan de establecerse sobre el recién llegado y los dominantes, retener su posición.

Los comportamientos específicos registrados durante la introducción de nuevos miembros son:

1) Amenaza: Incluye bríncos, cargas y bajar la cabeza como para querer topar. En este período no hay contacto físico.

2) Desplazamiento: Se define como la interacción entre dos animales en la que un animal, por una acción explícita o implícita, causa que el otro se retire de un lugar. Puede o no haber contacto físico.

3) Topes: Esta categoría incluye casi todas las confrontaciones físicas, que pueden ser de moderadas a violentas. En casos extremos, en estas interacciones hay bríncos y cargas en los costados (2, 14).

El patrón de organización social en el rebaño es el de una jerarquía casi completamente lineal. La introducción de dos miembros extraños en un rebaño experimental hizo surgir un incremento en el número de:

1) Amenaza: De 2.4 amenazas como promedio a 4.5 amenazas. En la primera semana después de que ingresan los dos no-miembros, el número de amenazas es mayor que en cualquiera de las anteriores y de las subsecuentes, de 5 a 6 amenazas.

2) Desplazamientos: Se incrementan de 5.1 desplazamientos a 7.5 desplazamientos. En la segunda semana llegaron a 9 desplazamientos, pero decrecieron rápidamente para volver a la normalidad.

3) Topes: Cambia de 6.5 topes a 9.0 topes y con un máximo de 12.

Los miembros del rebaño muestran gran resistencia para aceptar a los dos no-miembros, aunque después, los niveles de comportamiento agonístico disminuyen. Muestran más resistencia para aceptar a la hembra que al macho, pues la hembra permaneció aislada en el exterior de la actividad del grupo. Se cree que esto se relaciona con el patrón de reproducción de las cabras (2).

El comportamiento agonístico se acentúa cuando hay competencia por alimento, espacio, hembras en celo (2).

En otro estudio realizado por Ewbank (29) se observó que el nivel de agresión dependía de la naturaleza y novedad de los alimentos. El mayor número de toques y el nivel más bajo de consumo simultáneo eran en la primera ocasión en que cada alimento era presentado a las cabras. La introducción de alimentos poco familiares o muy gustados puede requerir de precauciones especiales si se quiere evitar la agresión. El acceso restringido a la comida usualmente provoca competencia y agresión. Este autor sugiere que hay una asociación entre niveles bajos de agresión y alta producción. El nivel de agresión se calcula a partir del número de encuentros agresivos. A las cabras de este estudio se les presentaron cinco tipos diferentes de alimento y en cuatro de ellos la agresión se observó el primer día en que se les dió un nuevo alimento. El único alimento que no provocó un nivel alto de agresión fue el ensilado, que parece ser una comida no muy apetecida. En la segunda presentación de los alimentos, no se detectó el alto nivel de agresión exhibido el primer día. Durante el período del estudio, las relaciones sociales entre pares de animales permanecieron constantes, y se vió que la base del orden dependía del peso y la edad del animal. El orden jerárquico ayuda a

mantener los niveles mínimos de agresión dentro del grupo. Existen diferentes niveles de agresión para obtener los alimentos, relacionado posiblemente con la palatabilidad de cada uno de ellos. Un aspecto importante se refiere a que durante los primeros días en que el alimento era recién introducido, había pequeñas cantidades de alimento consumido. Esto sugiere que altos niveles de comportamiento agonístico pueden tener efectos negativos en el consumo de alimento. Eventualmente, esto resulta en una baja de la producción, particularmente en los animales de baja jerarquía. Tanto Marincowitz (70) como Pretorius (80) han observado una alta correlación entre el orden jerárquico de las cabras y su productividad.

Un espacio adecuado en el comedero, con acceso continuo y cambios graduales de los lugares de los animales evita los problemas de agresión y asegura que se exprese el potencial de producción (97).

Las interacciones agonísticas entre las cabras son más notables en animales que viven en regiones con estaciones bien definidas y menos en regiones de clima templado. Cuando las condiciones climáticas son extremosas, los grupos de cabras tienden a acercarse. Existe entonces un acceso limitado al alimento. La competencia entre clases aumenta y los animales dominantes se vuelven más agresivos en contra de los subordinados. Se puede observar que mientras que las manifestaciones de comportamiento agonístico aumentaban de enero a febrero, las no agonísticas disminuían. Las manifestaciones agonísticas aparecen en el Cuadro 2. En el Cuadro 3 aparecen las manifestaciones no agonísticas.

## Cuadro No. 2: MANIFESTACIONES AGONISTICAS

Retirada: De 8.4 retiradas a 39.7 retiradas.

Amenazas de cuernos: De 6.4 amenazas a 47.6 amenazas.

Amenaza constante: De 4.3 amenazas a 7.9 amenazas.

Golpes con cuernos: De 0.0 golpes a 3.2 golpes.

Topes: De 0.0 topes a 1.6 topes.

## Cuadro No. 3: MANIFESTACIONES NO AGONISTICAS

Estiramiento: De 12.8 estiramientos a 0 estiramientos.

Tocar con cuernos: De 29.8 toques a 0 toques.

Olfatear: De 19.1 olfateos a 0 olfateos.

Montar: De 8 montas a 0 montas.

Pataleo con pata delantera: De 12.8 pataleos a 0 pataleos.

Labio fruncido: De 4.3 manifestaciones a 0 manifestaciones.

Lengüeteo: De 15 lengüeteos a 0 lengüeteos.

El comportamiento de retirada es la respuesta más común en un subordinado en respuesta a una actividad de despliegue del dominante. Si se enfrenta a un dominante agonístico, el subordinado abandona su posición retirándose del agresor, volteándose sobre sus miembros posteriores y corriendo. Las orejas se aplanan hacia atrás sobre la cabeza, la cola se levanta y ocasionalmente, defeca cuando se retira (79).

## COMPORTAMIENTO SEXUAL

### HEMBRAS

Las cabras son animales poliéstricos estacionales en regiones cuyas estaciones son marcadas y presentan el estro de agosto a diciembre (100). En cabras silvestres, o aquellas que están en pastoreo, es la única época en que dejan que se aproximen los machos. Por lo general, durante el resto del año, se forman dos rebaños independientes, uno de machos y otro de hembras y sus crías. En los rebaños estabulados, por lo general, se separan a los machos de las hembras y sólo se los junta en la época de reproducción. Esta estacionalidad es una característica genética causada por la selección natural para que las crías nazcan en la época del año en que el clima es más benigno y existe mayor cantidad de alimento (43).

En países de clima templado y tropical, en donde las estaciones, y por lo tanto la variación en la duración de las horas-luz no es tan marcada, las cabras pueden presentar ciclos estroales continuos que se repiten de cada 18 a 21 días durante todo el año (67). Esto está influenciado por las condiciones climáticas de la zona, la raza, el estado nutricional, fisiológico y presencia o ausencia del macho. El celo dura de 24 a 36 horas y es durante este período que la cabra muestra los signos más claros de comportamiento sexual (54).

Algunos investigadores sugieren, por medio de sus estudios, que se acerquen los machos a las hembras, pues éstas, al olfatear al macho, pueden entrar en estro a las pocas horas (92).



La pubertad de la hembra se caracteriza por la presencia del primer estro y ovulación, de los seis a los doce meses de edad, en la que ya es capaz de concebir. La edad a la que lo presenta depende de la raza, su nivel nutricional, época del año, del nacimiento, así como del clima de la región. Sin embargo, no se recomienda servir a las cabras antes de que alcancen el 75% de su peso corporal adulto - aproximadamente 33 kg., a los siete meses de edad - pues la gestación podría inhibir su crecimiento (100).

Collins (19) ha reportado que la cabra puede cargarse a la temprana edad de 5 a 6 meses, y que muchas cabras ya tienen crías a los once meses de edad, sin haber terminado su desarrollo.

Las manifestaciones exteriores del primer estro son pobres e incompletas, es probable que la hembra deba aprender a responder al macho, aunque ocasionalmente se montan unas a otras (19).

Los signos de calor o actividad sexual en la hembra son más marcados en las cabras que en las ovejas y consisten principalmente en:

- 1) Intranquilidad general del animal y balidos constantes.
- 2) Continuos movimientos de la cola hacia los lados y hacia arriba y abajo.
- 3) Anorexia.
- 4) Disminución de la producción láctea.
- 5) La zona de la vulva está hiperhémica e inflamada.
- 6) Hay secreción mucosa que moja la piel debajo de la cola y que proporciona un brillo al área genital.
- 7) La cabra intenta pelearse o molestar a otras cabras.
- 8) La cabra frota su cuerpo contra el de otros animales u objetos.

9) Monta a otras cabras o se para en actitud característica para ser montada.

10) Busca al macho (1, 95).

Estos signos no aparecen en todas las cabras. Muchas no exhiben signo alguno, hasta que se encuentran en presencia del macho. El olor que despide éste puede actuar como influencia para iniciar el estro (1).

Shelton (94) estudió el efecto de la introducción del macho al corral de cabras hembras de Angora y observó que las hembras iniciaban el estro por factores como son: olor, vista, sonidos y contacto físico con el macho. Cada uno de los factores tenía un peso considerable en terminar el anestro pero la estimulación máxima ocurría cuando la hembra estaba en contacto físico con el macho.

La introducción del macho al corral conduce a la presentación del estro entre las hembras y también incrementa la incidencia del estro en época de anestro. El estímulo parece actuar a través del hipotálamo por el incremento de gonadotropinas que maduran los folículos. Es importante mencionar que esto no ocurre cuando los machos están estabulados normalmente con las hembras (43).

Alf (4) reporta que el ciclo estral de las cabras negras de Benga la dura 20 días, mientras que Kirkpatrick (54), en cabras africanas, reporta un ciclo estral de 20,4 días con una duración del estro de 24 a 40 horas. Smith (95) dice que el ciclo estral de la cabra es de 20 a 24 días.

En clima templado, el inicio de la temporada de reproducción en las cabras requiere de una disminución de la temperatura y de la duración de horas luz.

El mayor número de estros se inician entre las 6:00 hrs. a las

12:00 hrs. y son tres veces más numerosos que en la noche. La actividad sexual de la noche es apenas de la mitad de la que se presenta en el día (43).

El comportamiento de las cabras hembras durante el cortejo es menos marcado que el que exhibe el macho. Manifiesta una tendencia a seguir al macho, le huele los flancos y la región genital, frota su cuerpo contra el del macho, también emite un gemido lastimero muy característico del momento del cortejo. Las hembras en estro mueven su cola cuando el macho les toca los genitales exteriores o la parte posterior del cuerpo.

Collias (19) supone que este movimiento de cola intenso sirve para esparcir su olor. Durante el cortejo, también mueve la cola con frecuencia, sobre todo cuando el macho le huele o lame la vulva. Finalmente, si la hembra está receptiva y después de unos minutos de cortejo, ésta se para para ser montada por el macho. Después de la eyaculación del macho, la hembra arquea la columna encogiendo el cuerpo. Este movimiento es uno de los indicadores más característicos de que la eyaculación del macho se llevó a cabo realmente. Si la hembra es muy joven y no ha sido montada por macho alguno, ésta no se parará el tiempo suficiente para que el macho la monte. Esto también sucede si no está receptiva (43).

Cualquier hembra en calor puede ser servida por el macho 5, 10 o hasta 20 veces. Esto, sin embargo, es un desperdicio de energía y puede lesionar a la hembra, por lo que se recomienda que se separe al macho del rebaño y permitirle únicamente de dos a tres montas con cada hembra.

## MACHOS

En el macho, la producción espermática marca la pubertad, que se alcanza aproximadamente a los cinco meses de edad. Es en este momento en el que el macho puede montar y fertilizar a una hembra, pero hasta los ocho meses es cuando se recomienda empezar a utilizar al macho como reproductor, evitando abusar en el número de montas.

El macho joven muestra un comportamiento diferente al mostrado durante los primeros meses de edad. Los juegos van encaminados a establecer una jerarquía y su actitud hacia las hembras cambia. En lugar de buscarlas para amantarse huele la región genital de éstas, muestra la reacción de "labio fruncido" ("flehmen"), que no era observada anteriormente, y si detecta alguna hembra en calor puede intentar montarla (19).

El cabrito de aproximadamente tres meses de edad presenta erección y llega a montar a sus compañeras de hato. Collins (19) notó que la monta de los cabritos empieza al noveno día de edad. A ésta le sigue la aparición de movimientos pélvicos en el decimosegundo día, lo mismo que el pataleo con los miembros anteriores tiesos y, finalmente, la erección aparece a los tres meses. El llamado de excitación sexual del macho, un balido segmentado de tono bajo fue uno de los elementos que más tardíamente apareció en el comportamiento sexual del macho. La edad más temprana a la que una cabra macho ha copulado exitosamente ha sido a los cinco meses de edad.

El macho presenta libido y es fértil durante todo el año, pero el número de montas que puede llevar a cabo es mayor en el invierno que en el verano (43).

En el cortejo, el despliegue sexual y actividad del macho son mucho más vigorosas que las de la hembra (43). Si el macho es dominante y en el corral hay otros machos, éste no les permitirá acercarse a la hembra en estro. En el cortejo, el macho emitirá continuamente un balido ronco característico dirigido a la hembra, truena la lengua y la saca y mete con frecuencia y hará un movimiento estereotipado de pateo, con alguno de los miembros anteriores extendido, después de lo cual exhibe el típico comportamiento "labio fruncido" ("flehmen") (34). Este comportamiento ha sido considerado característico de la actividad sexual del macho en las cabras domésticas. O'Brien (75) encontró que el "labio torcido" también se presenta en las cabras silvestres, cuyo comportamiento se aproxima mucho al que se cree presentaban las cabras antecesoras de las domésticas. El "labio torcido" tiene dos funciones muy importantes, aparte de la detección de estro en la hembra, uno de importancia social y el otro relacionado con el comportamiento maternal. El término "labio torcido", flehmen, fue introducido por Schneider (87) para describir un acto estereotipado que el macho de la mayor parte de los ungulados lleva a cabo. El animal se para con la cabeza rígida y levantada, el labio superior curvado hacia arriba, la boca ligeramente abierta y el paladar superior expuesto. Esta posición puede ser mantenida por más de un minuto. El "labio fruncido" se presenta:

- 1) En el macho en respuesta a:
  - a) la orina de la hembra.
  - b) su propia orina.
  - c) la orina de otros machos.
- 2) En la hembra en respuesta a:
  - a) sus neonatos.
  - b) otros neonatos. (75).

O'Brien (75) determinó que el primer caso es el que se presenta |

con mayor frecuencia.

El macho repite los movimientos anteriores con cierta frecuencia durante el cortejo, aislando a la hembra del resto del rebaño, mordiéndole ocasionalmente la piel del cuello o de los flancos, y se frota continuamente contra el cuerpo de la hembra.

El comportamiento de "labio torcido" es de dimorfismo sexual, pues ocurre más frecuentemente en los machos que en las hembras. Se ha relacionado el comportamiento con el papel del órgano vomeronasal en la detección quimiosensorial del estro. El órgano vomeronasal (OVN), órgano sensorial periférico del sistema olfatorio consiste en dos tubos epiteliales ciegos, llenos de moco, a cada lado de la base del septo nasal. Se ha presentado un conjunto de hipótesis respecto a la manera en que el "labio torcido" facilita la introducción del material no volátil desde la cavidad oral al OVN para que ocurra la quimiorrecepción (59). El autor, en otro artículo, supone que la estimulación del OVN mantiene el interés sexual del macho y aumenta la probabilidad de copulación posterior, después del intervalo posteyaculatorio (60).

El cortejo es muy corto. Si la hembra está en estro, se para y el macho la monta. El coito es muy breve - de segundos de duración - (97). El macho monta a la cabra, mueve los miembros posteriores hacia adelante, y es cuando la punta sensitiva del glande del pene toca la membrana mucosa de la vulva, que el pene penetra profundamente en la vagina, con eyacuación simultánea (43). El macho se echa hacia atrás, y desmonta después de la eyacuación. Posteriormente, puede volver a iniciar todo el cortejo con la misma hembra u otra. El número de eyacuaciones puede ser muy variado de acuerdo a las condiciones físicas del animal, del

clima, número de hembras en estro y raza de la cabra. Jarosz (50) ha reportado un mayor vigor sexual en cabras pigmeas africanas que el presentado en las Toggenburg, en un clima caluroso.

El comportamiento del macho es modificado por factores externos - claves visuales y olfatorias con respecto al objeto sexual. Tales factores son: tamaño, color y olor de la vulva (43).

Al introducir inicialmente al macho con las hembras en estro, se observa que durante aproximadamente ocho horas hay un gran número de cópulas. Posteriormente, el número de cópulas por hora disminuye y se mantiene en un nivel. La luz o la oscuridad tienen poca influencia en la actividad sexual del macho. Se han registrado un gran número de cópulas aún en la noche (43).

El macho distribuye su actividad sexual uniformemente en un gran número de hembras que presentan estro. Esto, quizá, es debido a que muestra preferencia por cabras con las que no ha copulado o por aquellas con que ha copulado con menos frecuencia, cabras a las que distingue por medio de las claves externas ya mencionadas. Los requerimientos de energía para la cópula no son excesivos. La pérdida de condición física se debe principalmente a la baja de su apetito debido a la fuerte tendencia de copular (43).

El comportamiento sexual es más exagerado en los machos de las cabras que en los machos de las ovejas. Los machos de cabras muestran una mayor tendencia a separar a las hembras en calor del rebaño y son más vigorosos en su despliegue sexual.

## COMPORTAMIENTO MATERNAL

Las cabras han sido consideradas tanto por sus dueños como por los investigadores como madres excelentes, y se han conducido numerosos estudios para determinar la importancia de la relación madre-cría.

Cairns (16) menciona que las características de la unión son:

1) La unión madre-cría permite el aislamiento de las asociaciones o sociedades competitivas cercanas. En los ungulados salvajes, la madre aísla a la cría y ella misma se separa del rebaño (21, 6). Entre los animales domésticos hay un aislamiento funcional del par madre-cría que es reforzado por el rechazo que sufre el animal joven por parte de otros animales del rebaño.

2) La interacción prolongada entre la madre y su cría promueve un proceso de condicionamiento dual en el cual el comportamiento de una adquiere un significado clave para promover una respuesta en la otra.

El establecimiento de las relaciones sociales normales entre las cabras recién nacidas y el grupo social al que pertenecen depende en gran parte de las interacciones normales entre madre y cría poco después del parto.

Las primeras horas después del parto son críticas para el desarrollo normal del vínculo entre madre y cría. Parece ser que el lazo de unión se establece en los primeros cinco minutos de contacto, y el que la hembra lama a la cría es suficiente para establecer la identificación del neonato. La unión maternal es específica, de formación rápida y bastante estable (40). A las crías se les proporcionan diferentes cuidados maternos: lamidos, facilitación para el amamantamiento, limpieza y defensa.



La respuesta del neonato está bajo la influencia e interacción de estímulos externos: capacidad sensitiva, factores hormonales y del sistema nervioso central (44).

## CONDUCTA DE LA HEMBRA DURANTE EL PARTO

Antes del parto, cuando la cabra está acostada, muestra una gran inquietud. Trata de levantarse, y cuando lo logra, eleva la parte dorsal y emite una serie de vocalizaciones características que serán las que utilizará para llamar a su cría. Los partos ocurren generalmente de pie y son rápidos. A la hora del parto, las vocalizaciones de la cabra son más fuertes y frecuentes y el animal exhibe un comportamiento parecido al bostezo. Después del parto, este comportamiento prosigue y ha sido denominado "olfatear-bostezar" (riech-gahnen). Halder y Schenkel (45) piensan que estas manifestaciones tienen la función de grabar el olor del recién nacido.

La cabra limpia sus genitales externos y aunque lame las membranas amnióticas para limpiar al neonato, casi nunca se come la placenta (19). Después de su limpieza, la madre voltea y toca a la cría, "olfatea y bosteza". Esto le proporciona el estímulo para limpiar al neonato, empezando por la región de la cabeza y el cuello. Este patrón de conducta de limpieza propia, seguida por la del neonato es invariable y se presenta en un mayor o menor lapso de tiempo en todas las cabras. La madre emite, durante todo este tiempo, las vocalizaciones características. Stephens (96) reporta que la limpieza con lengüeteos hacia el neonato era continua y persistía por cerca de dos horas después del parto. Aparte de la limpieza que proporciona este lengüeteo, sirve como estímulo para que la cría intente pararse. Si después de que se ha expulsado a la cría, la madre se muestra relajada, sin dolor, y ha transcurrido media hora desde el nacimiento, se puede asumir que el animal ya no tendrá más crías (1).

Linhardt (63) ha llevado a cabo una serie de observaciones que se refieren a las vocalizaciones que emiten las madres y las crías. Ambas emiten balidos repetidamente después del parto, y se ha observado que las crías recién nacidas empiezan a llorar varios minutos después del nacimiento y que cuando lloran más intensamente, las hembras responden tocando a la cría con su morro. De hecho, tanto la hembra como la cría, baían repetidamente. La cría llora lastimeramente si la madre se aleja de ella unos dos metros, y a los ocho metros, emitirá un llamado de miedo al que la hembra responde con un llamado de orientación y se acercarán la una a la otra. El lazo maternal con la cría no parece establecerse sobre bases auditivas, porque cada hembra respondería al llamado de cualquier cría. Las hembras carecen de habilidad para reconocer los llamados de sus crías hasta el cuarto día de nacidas. El análisis acústico del llamado de las crías desde el nacimiento hasta los seis meses de edad indicó que todos los llantos son idénticos hasta el cuarto día de edad. Es posible que las cabras utilicen el sentido del oído para identificar a sus crías únicamente cuando el llamado particular de cada una se ha diferenciado. Muchas madres responderán a los balidos de una cría ajena, por su semejanza en los primeros días de nacida, aunque la toparán si se acerca a mamar, después que la han olfateado.

Acústicamente, las llamadas se agrupan en dos conjuntos, uno, de "orientación", y otro de "miedo". El llamado de orientación parece ser el más común; es utilizado esencialmente para mantener el contacto con otras cabras durante el pastoreo. El de miedo es emitido en caso de que la cabra sienta dolor, y particularmente, en los largos períodos en que las crías están alejadas del rebaño.

En cualquier llamado, existe un contorno acústico característico. En la parte central de este contorno hay un pequeño rango de frecuencias acústicas que parecen ser específicas de individuo a individuo, y por medio de éstas se logra el reconocimiento del llamado de la cría por parte de su madre. Esta modulación se ha denominado contorno de frecuencia fundamental (63). La duración del contorno parece estar relacionada al soporte proporcionado por la emisión de aliento particular de cada animal y persiste a lo largo de la vida de éste.

Gibson (37) y Sambraus (86) han reportado que el olfato es el principal medio con el que la hembra reconoce a la cría. Desde el quinto día de edad, el cabrito trata de buscar visualmente a su madre, y si no tiene éxito, la llama. Hasta este día, hembra y cría están juntas, sin separarse de la vista la una de la otra. Esta unión estrecha es importante para la supervivencia ya que no es sino hasta el quinto día de edad que la hembra puede reconocer por medio de las vocalizaciones a su cría.

El olfato ha sido considerado por muchos investigadores como la vía sensitiva por medio de la cual se establece el vínculo madre-cría. Uno de los hechos que comprueba esto es la presencia del "labio fruncido" y el "olfatear-bostezar" en hembras que acaban de parir, cuando huelen a su cría. El "labio fruncido" se presenta después de que la hembra huele al neonato, flúidos y membranas amnióticas, o la placenta. La hembra huele menos de 10 segundos la cabeza y cuello del neonato para presentar "labio fruncido". El término "olfatear-bostezar" fue dado por Halder y Schenkel (45) que sugirieron que tiene una función similar al "labio fruncido". Esto se presentaba solamente en hembras con crías menores de cuatro días de edad, con una frecuencia de cinco veces por hora para el "la-

bio fruncido", y de siete veces por hora para el "olfatear-bostezar" (75). También se presentaba ante un neonato no propio cuando la hembra regresaba de comer y se acercaba a amamantar a su cría, momento en el que la rodeaban varias crías y lo utilizaba para diferenciar a su cría, por medio del olfateo, y presentaba el "labio fruncido". De catorce veces en que se presentó este comportamiento después de que olió a otras crías, la hembra se alejó seis veces de la cría ajena, y se comportó agresivamente, por medio de amenazas o topes, las ocho veces restantes. En cuanto a las manifestaciones de "labio fruncido" en las hembras, ha sido reportado en pocas especies, pero tomando en cuenta que las claves olfatorias son muy importantes en el reconocimiento de la cría, se piensa que el "labio fruncido" y el "olfatear-bostezar" son componentes importantes del reconocimiento materno que implica una discriminación en la que interviene el aprendizaje.

Lent (61) encontró un período de estimulación recíproca entre la madre y cría inmediatamente después del parto. Los movimientos, olor y vocalizaciones de la cría sirven para atraer a la hembra. De la misma manera, la madre presenta una variedad de estímulos táctiles, termales, visuales y auditivos para la cría. Este intercambio complejo es la base del desarrollo de la sociabilización de los ungulados (88).

## COMPORTAMIENTO DE LA CRÍA DURANTE EL PARTO

Poco después de haber nacido, la cría intenta sentarse por primera vez y emite balidos muy leves y quejumbrosos. Poco a poco va manifestando una mayor actividad. Trata de levantarse, mueve las patas vigorosamente y sus vocalizaciones son más fuertes y frecuentes. Los primeros intentos de ponerse en pie son infructuosos. Finalmente, en un período que para Collías (19) es de 10 a 30 minutos, y para Stephens (96) es de 19 a 203 minutos, logra levantarse y permanecer de pie algunos segundos, aunque sus movimientos son poco coordinados, y se cae con frecuencia. Después, a medida que transcurre el tiempo, hay menos vacilación y más fuerza en sus movimientos. Los animales se conservan de pie por varios minutos. Con paso vacilante, después, empiezan su caminata, manteniéndose cercanos a su madre o a su gemelo, si es que lo hay. Como a los veinte minutos de haber comenzado a caminar, sus pasos son más firmes.

Debido a la limpieza practicada por la hembra, las crías se sitúan cerca de la cabeza de la madre cuando se levantan. Casi siempre se mantienen bajo el cuerpo de la hembra, aunque presentan una tendencia a moverse hacia objetos grandes en movimiento. Esto los conserva en las cercanías de la madre.

Durante las primeras dos horas después del parto, los cabritos se acercan a su madre, la siguen, y al colocarse debajo de ella le golpetean el abdomen. Estos son los primeros intentos para localizar el pezón. Intentan lamer cualquier objeto y cualquier parte del cuerpo de la madre, principalmente las protuberancias y el pelo. Esta tendencia a moverse entre las patas y debajo del cuerpo de la hembra, llevará a la cría a las

cercanías de la glándula (19). Cuando el cabrito toca el abdomen materno, voltea su nariz hacia arriba y sigue el contorno del abdomen de adelante hacia atrás. No existen diferencias entre la aproximación del cabrito a la glándula más cercana. Esto sugiere que después del contacto inicial, el cabrito se mueve al azar a lo largo de la superficie ventral y puede, por lo tanto, localizar una glándula trasplantada hacia la parte anterior del abdomen, en cabras con cirugía experimental, con la misma facilidad que la glándula colocada en su posición normal. La gran mayoría de las aproximaciones iniciales a las glándulas normales y trasplantadas, no fueron exitosas pues el cabrito no se amamantó debido a que la madre se movía frecuentemente. Sin embargo, la mayoría de los cabritos mamon en las primeras cuatro horas después del parto (96).

Collias (19) calcula un período de tiempo más corto, de aproximadamente 20 minutos después de haberse levantado, para el primer amamantamiento de la cría. Menciona que una vez que la cría ha tomado el pezón, repetirá esto hasta lograr mamar.

Las primeras ocho horas después del parto se consideran críticas para el desarrollo del cabrito. La posición delantera de la glándula trasplantada no influye en la alimentación de la cría. Cuando la glándula de la madre es muy pendulosa y está muy cerca del piso, o cuando el pezón es demasiado grande y no cabe en la boca de la cría, o la madre se mueve frecuentemente, existen problemas para que la cría se alimente. Al tercer día, los cabritos son capaces de localizar la glándula en menos de un minuto, y ya han desarrollado una preferencia para acudir a la glándula normal o trasplantada (96).

Por lo general, las crías más pesadas son las más vigorosas des-



pués del parto, y las crías más vigorosas, según Klopfer (57) tienen más atención por parte de la madre, que las menos vigorosas. Esto les impide llegar a la glándula. Por lo tanto, la cría más vigorosa no es siempre la primera en alimentarse, pues la hembra, al lamerlo, a veces tira a la cría. La diferencia individual en el vigor en el momento de nacer no influye en el estatus posterior. El orden en el nacimiento no influye en la cantidad de lengüeteos que la cría recibe. Al drogar a la cría, se estimula el lamido por parte de la madre, debido quizá a los movimientos erráticos o cambios en el comportamiento de la cría. Sin embargo, si se droga a la cría más vigorosa, el lamido disminuye. El orden de nacimiento influye en la cantidad total de alimento que recibe la cría durante las primeras horas post-parto. Esto es una ventaja importante si no hay suficiente leche para las dos crías. Las hembras casi siempre están distraídas limpiando a la primera cría cuando nace la segunda, por lo que esta última tiene casi siempre ventajas en cuanto a que es la primera en alimentarse. Casi siempre el cabrito que nace primero es el más vigoroso, aunque esto significa que puede tener desventajas en la alimentación inicial. Parece ser que por la falta de vigor demostrada por la segunda cría, ésta no logra llamar la atención de la madre.

En hembras anestesiadas para inhibir el olfato y el gusto, o vendadas para impedir su visión, la cantidad total de lamidas fue mucho menor que en las que no fueron tratadas. Sin embargo, las crías más vigorosas recibieron más lamidas que las crías menos vigorosas y ambas se alimentaban en igual cantidad (57).

En las cabras, cuando las crías pueden pararse, siguen a su madre



y permanecen con ella durante los primeros días de su vida, pero aproximadamente a partir del quinto día de edad, los cabritos se esconden y permanecen separados de sus madres mientras éstas se alimentan. A las seis semanas de edad ya las acompañan al pastoreo (72).

Un comportamiento característico de estos animales, que ayuda al cabrito a permanecer largas horas separado de su madre es la inmovilización llamada congelamiento, que presentan también los antflops y venados jóvenes (43, 90). En estas especies, la madre se tiene que alejar a comer y puesto que las condiciones del medio son muy difíciles, el animal recién nacido se esconde. Esto no se ha visto que suceda en las ovejas, puesto que acompañan a sus madres a las pasturas donde éstas se alimentan.

Las crías se excitan y muestran miedo, cuando se les deja en un lugar al que no están familiarizadas (47).

## FORMACION Y ESTABILIDAD DEL VINCULO MADRE-CRIA

El vínculo entre la madre y la cría se forma muy rápido después del parto y la hembra rechaza a toda cría extraña. Otros estudios sugieren que es necesario un período crítico para el desarrollo de este lazo.

La separación de la hembra y de la cría provoca la ausencia de comportamiento maternal, cuando se vuelven a juntar. Mientras más rápida sea la separación después del parto, más consistentes son los efectos negativos. Existen diferencias en este aspecto entre cabras uníparas y multiparas. Algo parece suceder en el espacio de pocos minutos después del nacimiento que hace que la hembra acepte a sus crías. Lickliter (62) cree que el lapso de tiempo en que la hembra puede responder a pesar de una separación de sus crías es muy variable y se puede relacionar con la historia previa de cada cabra con respecto a partos anteriores y los cuidados mostrados a la cría. En un experimento llevado a cabo por el autor para demostrar lo anterior, se formaron dos grupos: uno de cabras control, con condiciones normales de parto y cuidado de crías cuyo número era de 12 hembras, y el otro, de 12 sujetos, en donde se separaron a las crías inmediatamente después del parto y se mantuvieron alejadas de la madre por dos horas. A las crías se les limpió. La cabra se quedó en el paridero, sin membranas, para que no hubieran claves olfatorias. Después de dos horas, se regresaron las crías a sus madres para determinar si había rechazo o aceptación de los neonatos. Sólo siete de estas doce cabras aceptaron a sus crías. En la reunión mostraron interés inmediato en el cabrito, desplegando los patrones de cuidado materno incluyendo limpieza, orientación y amamantamiento. En contraste, cinco de las cabras rechazaron a

sus crías. Estas cinco hembras eran primíparas. Todas se separaron de sus crías y evitaron cualquier acercamiento. No limpiaron al cabrito, se rehusaron a amamantarlo, y abandonaron a la cría. Estos resultados muestran que el rechazo materno no es una consecuencia inevitable de la separación de crías después del parto. No se necesita forzosamente de un período de contacto entre la madre y la cría para que la primera despliegue las respuestas maternas normales, excepto en algunas primíparas. Al parecer, según las conclusiones del autor, las experiencias maternas previas sirven a la cabra para hacerla más sensitiva a sus crías. Después de una separación temporal, las cabras primíparas pueden tener un comportamiento maternal adecuado, como se observó en las cabras del grupo control. Parece que hay condiciones bajo las cuales las hembras primíparas no responderán maternalmente, tales como la interferencia con el contacto madre-cría después del parto.

La adquisición rápida de la unión maternal con la cría, en las cabras, ha sido considerada por varios autores como uno de los ejemplos más claros de la impronta en los mamíferos. Sin embargo, Gubernick (39, 41) sugiere que no hay impronta en las cabras, pues después de un contacto de sólo cinco minutos con sus crías, no las discriminan de otras crías extrañas, después de que se ha separado a madres de sus crías por más de una hora, e inclusive, una cría que no hubiera tenido contacto con su madre o sólo por un tiempo muy breve, será aceptada por otra. Collias (19) menciona que si se separa a una cría de su madre después del nacimiento y se les mantiene separadas por más de dos horas, las hembras rechazarán al cabrito. Al separar a la cabra de su cría, ésta impide que el cabrito mama y lo topetea. El rechazo puede durar de una a varias horas, pero se

puede forzar a la hembra a que acepte al cabrito.

Hersher y Moore (47) han observado que las madres a quienes se les ha quitado a sus crías pueden rechazarlas o inclusive aceptar crías extrañas.

Aparentemente, todas las crías del parto de la cabra comparten ciertas claves específicas para que puedan ser reconocidas (56). Se ha involucrado a la quimiorrecepción en el establecimiento del lazo madre-cría (55). El olor, el sonido y el color son claves para que la hembra reconozca a sus crías. Si el color de un cabrito se parece mucho al de la cría de la cabra, ésta se toma más tiempo en olfatearlo para reconocerlo. La cría, por su parte, lleva a cabo una rápida serie de aprendizajes en el momento más sensitivo de su vida que sirve para condicionarla a los estímulos significativos: táctiles, olfatorios, auditivos, visuales (19).

Gubernick (39) llevó a cabo una serie de experimentos y llegó a las siguientes y muy interesantes conclusiones. Observó que había rechazo por parte de cabras extrañas hacia crías ajenas de uno o dos días de edad, que se habían dejado junto a sus madres, mientras que aceptaban crías extrañas recién nacidas que se habían separado de su madre inmediatamente después del parto. Esto le sugirió que había un "etiquetamiento" hacia la cría por parte de la madre, directamente puesto por el lengüeteo e indirectamente, a través de la ingestión de la leche por la cría. La primera actividad puede transferir microorganismos del rumen de la madre a la superficie corporal de la cría y la ingestión, digestión y defecación de la leche pueden influir en el olor de boca, cuerpo y ano del cabrito (41).

El comportamiento diferente de las crías extrañas puede ser también una razón por la cual sean rechazadas. Gubernick (41) encontró que crías "etiquetadas", anestesiadas para propiciar un comportamiento diferente, fueron rechazadas, y concluyó que el tiempo necesario después del parto para que la cría se asocie a su madre, y lo que ocurre durante este intervalo para que exista un reconocimiento y discriminación, son aspectos actualmente desconocidos. Una madre puede "etiquetar" a la cría y simultáneamente puede aprender a reconocer esta "etiqueta" que es inicialmente olfatoria y que puede ser sustituida posteriormente por otros tipos de reconocimiento - vocalizaciones, aspecto físico. El lengüeteo y la ingesta de leche permiten un "etiquetamiento" temprano, antes de que la cría pueda adquirir otro olor por un alimento diferente, contacto con otros animales, y otras razones.

Hersher y Moore (47) encontraron que había rechazo de las crías por parte de sus madres aunque no se les había separado después del parto. Esto se puede haber debido a que las crías se alejaban de su madre y eran amamantadas por unas cabras a quienes se les había separado de sus crías después del parto, y que no poseían discriminación. De esta manera, se puede observar que una separación de estos animales, altamente gregarios, puede influir en la estructura social del rebaño, cambiando el comportamiento de animales normales cuyo medio había sido afectado por un comportamiento maternal y filial anormal, producido por los miembros sujetos a experimentación.

Hersher y Moore (47) llegaron a la conclusión de que el comportamiento maternal en cabras primíparas es ocasionalmente inestable. Las

hembras a quienes se les han quitado sus crías pueden rechazarlas e inclusive aceptar crías extrañas, o las que primero las aceptan después rechazan a sus crías.

Finalmente, una de las características más notables es el cuidado que la cabra exhibe hacia sus crías. Las defiende de otros animales sin importar el sexo o la edad del agresor. En ocasiones, las crías de una madre sin experiencia, o de muy baja dominancia en el grupo social, son separadas de sus madres y reciben maltrato por parte de otras cabras, especialmente de las crías macho más grandes que ellas. Las madres más experimentadas defienden a sus cabritos más efectivamente, hasta llegar a separar a sus crías del macho más grande y fuerte del grupo (19).

## AMAMANTAMIENTO

Antes de que transcurra la primera hora de su vida, la cría de las cabras ya ha sido capaz de levantarse, y una de las primeras acciones que sigue es la de buscar los pezones de la madre para iniciar el amamantamiento. Barrón (9) ha sugerido que la limpieza que lleva a cabo la madre sobre el neonato eleva el nivel de excitabilidad neuronal incrementando las posibilidades de que el cabrito encuentre los pezones y se amamante. Por esta razón, la limpieza se considera con un alto valor de supervivencia. Alexander (3) considera que las cabras, al colocarse frente a sus crías, les ayudan y orientan para que encuentren la glándula.

Hay una tendencia natural de la cría para aproximar la nariz a los lugares oscuros tales como la axila y la ingle de la madre, lo cual ayuda al neonato a encontrar la glándula. Esta tendencia también debe considerarse con un valor de supervivencia importante (96).

El amamantamiento ocurre cuando la boca hace contacto con la superficie lisa y sin pelos del pezón. En la fase inicial de la alimentación se toma en pezón con los labios, se succiona y golpea o topetea la glándula para estimular la eyección de calostro. Este movimiento y aproximaciones son reflejos estereotipados, y se van condicionando con la respuesta positiva de beber leche (96).

Las crías únicas se amamantan de ambos pezones, sin demostrar preferencia por uno u otro, y lo hacen durante períodos de 20 a 50 segundos, cambiando de uno a otro pezón. Esto no ocurre en crías con gemelos, en donde hay preferencia por un solo pezón (44, 96).

El amamantamiento está determinado por factores hormonales y aní-

micos, éste se puede dividir en dos fases: la primera dura menos de un minuto, y es cuando la cría está impaciente, masajeando la glándula. Este período culmina con la secreción de oxitocina desde la neurohipófisis materna. Entonces, la leche desciende, como resultado de la elevación en el nivel de oxitocina circulante. En la segunda fase del amamantamiento, las crías, estáticas, tragan la leche que escapa rápidamente como consecuencia de la elevación de la presión intramamaria. Después de unos minutos, la presión disminuye y la cría vuelve a la fase inicial de estimulación de la glándula (44).

La eyaculación de leche es provocada por estímulos visuales, olfatorios y auditivos - el masaje de la ubre por la cría, la presencia o ausencia de vocalizaciones del cabrito, su olor. Los estímulos emocionales también influyen sobre la eyección de la leche. Los ruidos fuertes, animales extraños, personas ajenas al rebaño u otros estímulos que atemorizan a las cabras evitan que la leche descienda.

Los cabritos maman de seis a veinte veces diariamente y la madre les permite hacerlo a cualquier hora del día o de la noche, durante la primera semana de vida. Los intervalos de alimentación pueden ser de media hora a una hora, y los alterna con períodos de descanso. Después de la primera semana de edad, la madre no se acerca a la cría, sino que ésta se acerca a la madre, que es la que limita el tiempo de amamantamiento. La duración de cada período es más corto en las crías grandes y más corto en la noche que en el día. Cuando el cabrito comienza a tener una actividad alimenticia independiente, la hembra empieza a mostrarse indiferente, determina el tiempo de lactación e ignora las aproximaciones antes de tiempo de las crías para alimentarse (44).



Por lo general, las cabras que tienen gemelos dan mayor cantidad de leche que las que tienen una sola cría, especialmente cuando tienen buena nutrición. Por esta razón se piensa que el estímulo externo de mamar influye en la cantidad de leche secretada en mayor proporción que otras influencias prenatales. Es posible que el comportamiento de amamantar en los animales sea facilitado por los reflejos condicionados durante lactaciones previas; en hembras de un solo parto, éste puede inhibir la secreción de la leche, por el dolor y choque de parto (44).

Cuando el cabrito mama, mueve la cola lateralmente con frecuencia (51). Durante estos movimientos, la madre huele la región anal. Collins (19) supone que el coleteo puede ser estimulado por el acto de comer, por el olfateo de la hembra o asociado con sus vocalizaciones. Este puede contribuir a estrechar el lazo entre la hembra y la cría.

Es raro observar a un cabrito alimentarse de su madre después de los seis meses de edad, pues generalmente las cabras dejan de alimentar a sus crías antes de dar a luz de nuevo (20).

## C O M P O R T A M I E N T O I N G E S T I V O

Son escasos los estudios sobre comportamiento ingestivo de la cabra. Huston (49) menciona que el conocimiento sobre aspectos nutricionales de las cabras está muy atrasado.

La capacidad ingestiva de la cabra es muy alta, llega a ser alrededor del 7% de su peso vivo diario, en promedio, de 4 a 5 kg. de materia seca por 100 kg. de peso vivo (78).

El consumo voluntario de las cabras se encuentra regulado por la capacidad del tubo digestivo, el consumo de energía, la temperatura ambiental, la palatabilidad de la ración, la materia seca de ésta, el estado fisiológico y nutricional previos de la cabra (5). Las cabras se consideran diferentes tanto en selección de alimento como en fisiología gastrointestinal, a otros rumiantes domésticos. Es probable que la cabra, bajo muchas circunstancias, pueda producir leche más eficientemente que las vacas debido a que utiliza todos los recursos alimenticios disponibles y tiene gran adaptabilidad (20).

En un estudio comparativo llevado a cabo por Geoffroy (36), en donde se alimentaban a cabras y a ovejas con raciones de heno y ensilado, se vió que el número de comidas al día por cabra era de 8.1 comidas, mayor que el de las ovejas, que era de 6 comidas diarias. La cabra intercala este número de comidas principalmente en la fase diurna. El ritmo de alimentación fue menor en el borrego que en la cabra.

Durante la gestación, principalmente en las últimas semanas de la misma, la ingestión de materia seca es muy variable, y se sitúa alrededor

de 1.52 kg. de materia seca por día. Durante la gestación, el nivel de consumo de materia seca es constante o disminuye durante la última semana (78).

Después del parto, es difícil satisfacer los requerimientos nutricionales para la producción láctea de la cabra, ya que ésta presenta una anorexia fisiológica. La cabra almacena energía en su tejido adiposo durante la lactación tardía y la gestación, cuando las necesidades productivas son bajas, para movilizarlas durante la lactación temprana, cuando las necesidades son altas. El animal es capaz de equilibrar las variaciones de los requerimientos de producción durante el curso del año y adaptarse a diferentes condiciones de alimentación (73).

Las cabras más prolíficas no ingieren una mayor proporción de materia seca en relación a su peso metabólico. Estos animales están más expuestos a la toxemia de la gestación. De la primera gestación a la siguiente, aumenta considerablemente el consumo de materia seca, el cual es del orden del 50% - de 0.8 a 1.2 kg. de materia seca por día (78).

Durante la lactación, las variaciones en el consumo de materia seca son mayores y están estrechamente correlacionadas con la producción láctea, sin considerar la influencia individual debida a la gestación. Hay tres elementos que afectan el nivel de consumo de materia seca: el nivel de producción de leche, el peso vivo del animal, y el consumo de concentrado (78).

Los animales adaptan su consumo de alimento dependiendo de la temperatura ambiental. El tiempo de alimentación y el grado de masticación se incrementan cuando la temperatura desciende, pero bajo los 10° C de temperatura ambiental, la actividad alimenticia disminuye. Los animales

comen más en temperaturas frías, pero son inhibidos por el frío extremo (43).

Arbiza (5) reporta que la máxima actividad - 110 masticaciones por minuto, a los 5-10° C - disminuye a 90 masticaciones a los 0° C, y también a los 20° C. Entre los 30 y 35 grados de temperatura ambiental hay una reducción de la ingestión del alimento, y por lo tanto, de la rumiación.

Dinius (25) sugiere la presencia de un sistema termoregulador de retroalimentación en donde el calor adicional producido por el cuerpo después de comer, y debido al consumo, causa saciedad.

En un experimento sobre masticación y alimentación de la cabra, llevado a cabo por De Uree (24) se estudió la masticación con electromiografía en diez músculos mandibulares principales, comparando la alimentación de alfalfa, manzana y zanahoria. Las cabras mastican de un lado, ipsilateralmente. Los dientes del lado contrario están fuera de contacto con el alimento. Generalmente, mastican la alfalfa y la zanahoria más de diez veces antes de tragar el alimento. Con la manzana, la mandíbula rota sobre ejes que pasan vertical y horizontalmente a través de la unión temporomandibular. Los segundos movimientos son más frecuentes al alimentarse de alfalfa o al rumiar (24).

Existen receptores específicos de sabor en la cavidad bucal. La discriminación del sabor ha sido probada en cabras por Bell (11) quien ha demostrado que el animal puede distinguir varias soluciones: clorhidrato de quinina de sabor amargo, cloruro de sodio, salado, glucosa, dulce y ácido acético, agrio. Los animales presentan una terminación para cada sustancia. Las cabras, por el ramoneo, se alimentan de retoños que son

amargos y han desarrollado receptores de sabor amargo, que no son estimulados más que a un nivel muy alto. En las cabras, la destrucción del núcleo talámico ventral trae consigo la pérdida del sentido del gusto (43).

A las cabras no les gusta comer o beber alimentos o agua contaminados con heces u orina. Prefieren los lugares altos y secos para alimentarse (1).

Las cabras son capaces de discriminar entre una amplia variedad de formas. Tienen ojos bien desarrollados y su comportamiento, sobre todo en pastoreo, indica que tienen una buena visión, ya que son capaces de distinguir entre varios pares de formas, a pesar de la semejanza entre ellas, con pocos errores (8).

Arbiza (5) presenta el siguiente cuadro de actividades:

Actividad diurna (del total de horas luz)	Actividad nocturna (del total)
Comer 56.51%	Descansar echada 77.46%
Rumiar 5.26%	Rumiar 63.03%
Descansar 34.66%	Dormir 10.23%
Beber 0.005%	Estar de pie 17.78%

El mismo autor menciona que las cabras no cambian el lugar que eligen para descansar en la "majada" durante la noche. Rai (82) reporta que se acuestan con sus patas delanteras abajo del tórax y las traseras bajo el cuerpo. Descansan 50.94% y 46.53% de las horas de la noche y del día, respectivamente. La tendencia a acostarse es más común en la noche. Duermen con la cabeza sobre el flanco y esto dura de 1 a 20 minutos, raramente lo hacen en el día. Si lo llevan a cabo, es por pocos minutos de duración. Cuando duermen producen sonidos parecidos a ronquidos. Presentan diferencias estacionales en cuanto al tiempo que descansan. En invierno, están echadas el 89.53% del tiempo y en primavera sólo el 69.22%, debido a que en el invierno se protegen mejor del frío si están echadas.

## COMPORTAMIENTO INGESTIVO EN CONFINAMIENTO

Respecto a las cabras que son mantenidas en estabulación, es importante conocer sus hábitos alimenticios para mejorar o cambiar los siguientes aspectos:

- 1) Diseño de corrales.
  - a) Necesidad de espacio vital de cada animal de acuerdo a su estado productivo.
  - b) Espacio soleado y de sombra.
  - c) Espacio de descanso y recreo.
  - d) Espacio de comederos y bebederos.
- 2) Diseño de comederos y bebederos, para evitar el desperdicio de comida por el pisoteo, y la contaminación del alimento, así como su distribución uniforme para todos los animales del hato.

Las cabras son animales muy ligados al hombre y éste tiene gran influencia sobre el comportamiento del hato. Uno de los aspectos que se deben respetar son los horarios y actividades del hato. En los corrales, las manifestaciones del comportamiento social son muy importantes. Existe una jerarquía social muy marcada que tiene gran influencia sobre el nivel de consumo de los alimentos.

La selección tan precisa que hace este animal sobre su alimento ha obligado a estudiar la influencia que la cantidad de forraje distribuido tiene sobre el tiempo de consumo del mismo. La cabra pasa más tiempo comiendo si la calidad del forraje es más baja; tarda de 6 a 7 horas consumiendo heno de calidad regular - 1.3 MCAL/kg de M. S.\* - y tarda cinco horas en consumir heno de buena calidad - 1.7 MCAL/kg de M. S.. Toma de 2.5 a 3.0 horas cuando consume alfalfa jugosa y tarda 3.3 horas consumiendo ensilaje de maíz (36, 78).

\* MCAL. = Megacalorías

M. S. = Materia seca

Las cabras ingieren mayor cantidad de materia seca si el forraje es distribuido dos veces al día. Se ha observado que la ingestión de alimento en la tarde es importante ya que se prolonga hasta la noche.

En un experimento realizado por Rai (82) a los animales control se les alimentaba con 300 grs. de concentrado y paja y el grupo experimental era alimentado con 200 grs. de concentrado y 5.5 grs. de urea y paja. El concentrado se les daba a las 8:00 hrs. y 16:00 hrs., y el agua para beber a las 10:00 y 16:00 hrs.. La paja estaba colocada en los comederos para ser consumida ad libitum. El tiempo promedio de ingestión fue:

Grupo control: 370.0 min/día y Grupo de urea: 326.6 min/día. Este tiempo estaba repartido de la siguiente manera: Grupo control: 101.7 min. en la noche y 268.3 min. en el día, o sea, el 72.51% en horas con luz. Grupo urea: 73.3 min. en la noche y 253.3 min. en el día, o sea, el 77.5% en las horas con luz.

La periodicidad rítmica mostraba períodos relativamente largos de alimentación intensiva que eran seguidos por la rumiación o deambulaci3n al mediodía. La segunda fase de alimentación intensiva era en la tarde, de 16:00 a 19:00 hrs. Cuando llegaba la noche, los animales se acostaban y rumiaban. Se toman de 7 a 8 min. en consumir la mezcla de concentrado. Si había distracciones, cesaba la alimentación y no se reanudaba hasta que se eliminaba la causa. No se observaron diferencias significativas en el consumo de materia seca ni de agua entre el grupo control y el de urea (82).

Se resumen los resultados en el siguiente cuadro:

ALIMENTACION	GRUPO CONTROL	GRUPO UREA
Tiempo total de alimentación (min.)	370.0	326.6
Tiempo de alimentación/día	268.3	253.3
Tiempo de alimentación/noche	101.7	73.3
No. de períodos de alimentación	11.33	10.33

ALIMENTACION	GRUPO CONTROL	GRUPO UREA
Consumo de materia seca (grs.)	1,172.11	1,229.66
Período de alimentación (día)	8	8
Período de alimentación (noche)	3.33	2.33 (8 <sup>o</sup> )

El parasitismo es una enfermedad de manejo y aunque ya se conocen aquellos hábitos de pastoreo que tienen que ver en esta condición, poco se sabe respecto a los factores que intervienen en la adquisición de parásitos en animales estabulados. En un experimento llevado a cabo con cinco cabras, dos adultos y tres jóvenes, se les alimentaba con cereales y paja que comían del suelo. Entre los resultados del experimento se ve la existencia de un orden jerárquico en los animales, en que los adultos dominan a los jóvenes, con lo cual los grandes comen primero, escogiendo lo mejor del alimento, dispersándolo, pisoteándolo y contaminándolo. Cuando los de menor jerarquía - dos jóvenes - se acercan a alimentarse, el alimento está escogido y contaminado. Estas cabras muestran signos de enfermedad. En el examen coproparasitoscópico, se encontró que las cabras adultas no tenían parásitos gastroentéricos, pero las dos jóvenes, de menor dominancia, estaban fuertemente infectadas y murieron a causa de esta parasitosis intensa. La repartición inadecuada del alimento provoca un estado nutricional y fisiológico inferior en los animales cuyo nivel jerárquico es más bajo (17).

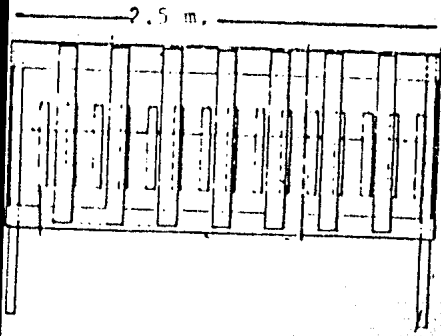
El área mínima de alojamiento recomendable por animal es de 3 metros cuadrados. La cerca debe ser de 1.2 m. de altura. La altura de los sombreaderos debe ser la suficiente como para que la sombra se proyecte en el corral durante diferentes horas del día. La orientación debe ser de norte a sur, para lograr que la sombra se proyecte en diferentes zonas



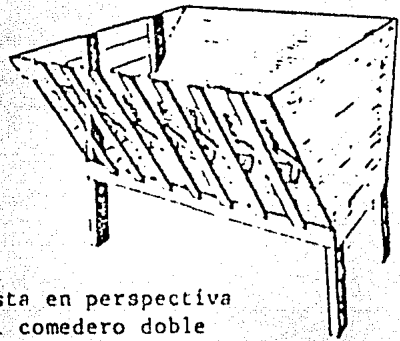
del corral. El área de sombreadero por animal varía de 0,8 a 1,0 m..

La construcción de comederos debe ser planeada cuidadosamente para evitar pérdidas importantes de alimento que llegan a ser hasta del 50% porque la cabra es un animal muy inquieto y come con la cabeza en alto. Se recomienda construir comederos adecuados, como los mostrados en los Diagramas 1, 2 y 3. El espacio lineal de comedero por cabeza es de 0,35 a 0,45 m.. El comedero de cornadiza sirve para individualizar el espacio por animal y para inmovilizarlo. En el bebedero, el espacio lineal por cabeza es de 0,35 m., con una anchura convencional de 0,60 m., y una profundidad de 0,20 m., y que aproximadamente un 10% de los animales de un corral puedan beber al mismo tiempo (35).

A cabritos de 8 a 10 semanas de edad, en corrales comunales, se les proporcionan 0,5 metros cuadrados de superficie como mínimo por animal, y un tercio de esta área debe ser de sombra (35).



Vista lateral de Comedero doble



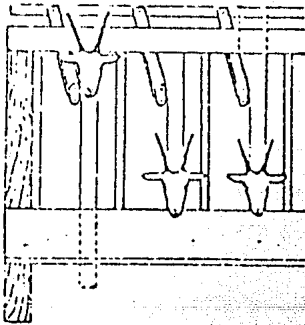
Vista en perspectiva del comedero doble

Diagrama No. 1: Comedero doble

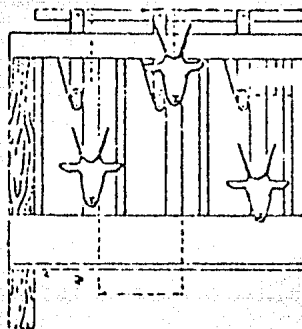
(1)

Posición abierta

Posición cerrada



0.70  
a  
0.90 m.



Cornadiza Francesa

0.18 - 0.22 m.

1.00  
m.

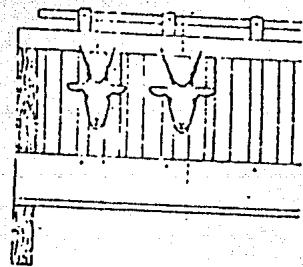
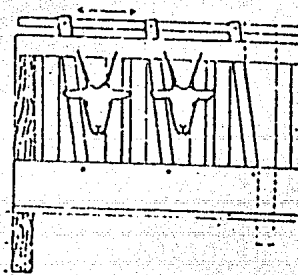
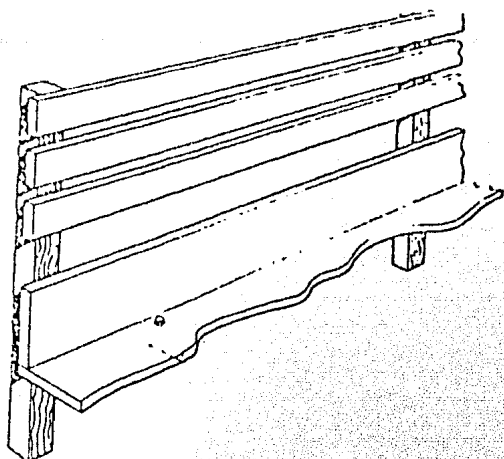
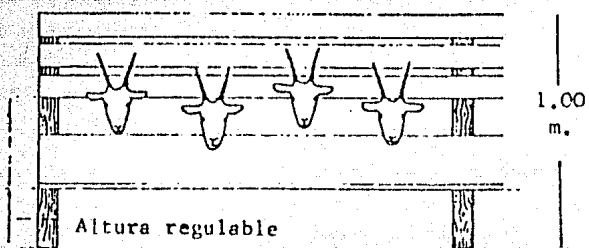


Diagrama No. 2.

(35)



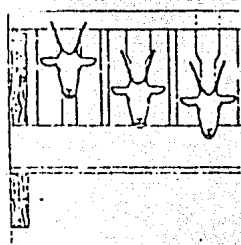
Sobre esta cornadiza se adaptan los comederos derechos o en ángulos.



Cornadiza de libre servicio

Cornadiza americana

Normal



1.00 m.

Adaptada para sujeción temporal

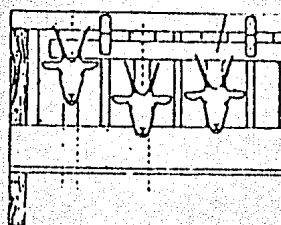


Diagrama No. 3.

## COMPORTAMIENTO INGESTIVO EN PASTOREO

El comportamiento alimenticio en pastoreo depende principalmente de la sabiduría nutricional del animal, cuando puede escoger su alimento libremente y es afectado por: la temperatura ambiental (época del año), la condición física del animal, la edad del animal y la naturaleza del alimento, así como su calidad.

Las cabras son activas, inquietas y versátiles en el arte de buscar alimentos. Los componentes de su dieta son muchos y variados y pueden caminar hasta el doble de distancia que las vacas para conseguirlos (25). Cory (20) observó que en el pastoreo las cabras viajaban 9.6 km. y los borregos 6.1 km..

Comen hojas de árboles y arbustos, semillas, raíces, ramas glabras y espinosas. Presentan predilección por los brotes tiernos a la altura de la cabeza. Si no pueden ramonear, consumen los zacates con avidez (5).

Las ovejas y cabras pastan, pero las cabras se elevan para ramonear a más de un metro de altura, apoyando los miembros anteriores sobre el árbol, mientras que las ovejas se alimentan a nivel del suelo (19). Las cabras tienen un rebaño organizado ligeramente pues viven en zonas rocosas y llenas de matorrales. Sin embargo, los patrones básicos de comportamiento alimenticio son muy parecidos entre cabras y borregos, indicando que las características etológicas son conservativas en la evolución (43).

Haenlein (47) dice que es difícil sujetar a las cabras a regímenes alimenticios rigurosos, uniformes y monodietéticos por largo tiempo.

A los pocos días de edad, las crías empiezan a masticar las hierbas,

pero las sueltan inmediatamente. Comienzan a pastorear hasta las dos semanas de edad. Las cabras prefieren ramonear brotes más succulentos, aún cuando son pequeñas. Los rebaños grandes se subdividen y se cree que lo hacen por familias, al alimentarse. Las cabras recorren terrenos más elevados en busca de arbustos. Por lo general, pastan, descansan, rumian y se vuelven a movilizar (43).

En regiones muy calurosas, los períodos más intensos de alimentación los llevan a cabo por la noche. Los períodos más largos de pastoreo en condiciones climatológicas normales son muy temprano en la mañana y al anochecer (43). Las cabras están vigorosas y activas si se les saca a pastar temprano (5). La localización del lugar de pastura puede variar de acuerdo a los pastos disponibles, al clima, a los requerimientos nutricionales y a la ausencia o presencia de crías. Por lo general, evitan las plantas contaminadas con olor a orina o heces.

Las cabras pueden distinguir las plantas que comen y tienen preferencia por ciertas partes de la planta. Pueden diferenciar entre distintas variedades de la misma especie, que son tan parecidas que un botánico encontraría difícil distinguir las. Las preferencias dependen de la capacidad para discriminar sabores o características morfológicas.

La mayor parte de la dieta se obtiene por el ramoneo de hojas de árbol, ramas y retoños. Se ha encontrado, también, que las cabras cambian de dieta con las estaciones (32), y que comen sólo partes que les son palatables; esto sucede en todas las razas. Su labio superior móvil les permite seleccionar discriminativamente las partes gustadas de las plantas. Wilson (103) notó que las cabras pasan más de la mitad del tiempo de pastoreo comiendo hojas y retoños de árboles y arbustos y que tam-

bién tienen una preferencia especial por las inflorescencias del pasto.

Algunos de los productos del ramoneo tienen un gran valor nutricional sugiriendo que las cabras se han adaptado a seleccionar forraje en busca de calidad. Pueden también digerir forrajes tropicales más completamente que el ganado vacuno. Por lo general, se considera que las cabras tienen requerimientos nutricionales más altos que los borregos aunque esto varía con respecto a la raza y a su estado reproductivo (49).

La mayor parte del día se alimentan y se acuestan para rumiar. Recorren una mayor distancia para alimentarse, pues toman un bocado y caminan dos o tres pasos antes de tomar otro, trasladándose de manera constante. Esto es muy notorio en el invierno. Para trasladarse en busca de comida no siguen un patrón de fila india como las ovejas, sino que se mueven en un frente amplio (72).

El siguiente cuadro establece diferencias alimenticias entre los siguientes rumiantes:

	Vacas	Borregos	Cabras
Recorrido diario en kilómetros:	5.3	6.1	9.7
Pastoreo:	76%	80%	38%
Ramoneo:	8%	10%	53%
Varias:	14%	7%	6%

Los porcentajes consideran la actividad alimenticia total (49).

Sharma (91) reporta que en pasturas de baja calidad los coeficientes de digestibilidad de materia seca, materia orgánica y todos los nutrientes alimenticios fueron más altos en las cabras que en los otros rumiantes - búfalo, vaca, oveja. La eficiencia de la cabra parece ser superior a las de las ovejas, búfalos, vacas. Las cabras mantienen su peso corporal con alimentos con los cuales las vacas y ovejas serían incapaces de mantenerlo. Aparentemente, la energía consumida es utilizada con mayor efi-

ciencia por las cabras (93). El estado de conocimiento sobre la cabra debe considerarse en su fase temprana, como el de vacas y ovejas hace 20 ó 30 años (49).

## RUMIACION

Se ha determinado que las cabras tienen un rumen pequeño, por lo que las partículas alimenticias pasan por el rumen más rápidamente y el consumo de alimento es mayor y más frecuente (49). La rumiación se lleva a cabo en diferentes períodos durante el día y la noche. Al masticar el bolo alimenticio, en la rumiación, hay intervalos regulares de pausas cortas al tragar y regurgitar. Bell y Lawn (10) muestran que hay un patrón irregular del movimiento de la quijada cuando se alimentan mientras que existe un patrón regular de masticación característico de la rumia. Los movimientos horizontales de la masticación son más frecuentes cuando las cabras rumian (24). Los períodos de rumia duran de 1 minuto a dos horas y el número de masticaciones varía de 83 a 99 por minuto. Bell (10) registró encefalogramas durante la rumia de cabras. Cuando el animal estaba en un estado muy somnoliento, los períodos de rumia eran regulares. Los animales en estado de alerta tenían ciclos irregulares y los períodos entre el tragar y regurgitar eran prolongados. Cuando los animales estaban alarmados, cesaba la rumiación. Las cabras muestran preferencias por rumiar en la noche y combinan equilibradamente sus períodos de reposo y rumia con los de ingestión de alimentos. Es por esta razón por lo que es el rumiante doméstico cuya rumiación es más larga, con un ciclo de 62,4 segundos contra 51,5 segundos de la oveja (36).

Según Mc Dougall (72) las cabras silvestres no rumian antes de las 11:00 hrs., ni entre las 20:00 y 23:00 hrs., sino de 11:00 a 14:00 hrs. y de 16:00 a 20:00 hrs., aproximadamente, siempre descansando.



En un estudio de rumiación llevado a cabo por Clark y Rutledge (18) se encontró que el tamaño del cuerpo y el tiempo de rumiación estaba correlacionado negativamente, como se observa en el siguiente cuadro:

Tiempo de rumiación en becerros, vacas, ovejas y cabras.

	Peso	Tiempo de rumiación
Beceros	150-365 kg.	0.85 min/g
Vacas	400-935 kg.	0.12 min/g
Ovejas y cabras	30--90 kg.	1.49 min/g

La rumiación es un proceso para degradar material largo y fibroso del rumen, por lo que los animales más jóvenes y pequeños tienen menor capacidad de consumo de forraje áspero (18).

En las cabras, el rumen lleno suma del 18 al 19% del peso corporal, el mayor en proporción al peso dentro de las especies domésticas. En los rumiantes salvajes, el rumen lleno suma del 7 al 12% del peso corporal (48).

En un experimento realizado por Rai (87) con dos grupos, uno alimentado con paja, concentrado y urea como complemento, el tiempo promedio de la rumia por día fue de 380 a 400 minutos. En el grupo control, alimentado con paja y concentrado únicamente, la rumia era de 173.3 minutos durante el día y de 266.7 en la noche. En el grupo alimentado con urea era de 151.7 durante el día y 228.3 minutos en la noche. Del tiempo total en que estas cabras rumiaban, el 60.07 al 66.67% ocurría en la noche, en posición decúbiteo.

La rumiación se lleva a cabo en dos períodos, uno de día y otro en la noche. De la alimentación a la rumiación hay un período de descanso, y la alimentación se puede repetir varias veces durante las 24 horas

de un día. Se observó que incrementando la comida de 250 grs. a 1000 grs., había un incremento lineal en el tiempo de rumiación - de 291 a 590 minutos. Se han llevado a cabo estudios que indican la relación entre el tiempo de rumiación con respecto a la calidad del forraje, la succulencia de las hierbas y las dietas de diferente digestibilidad (18).

Rai (82) reporta que las cabras toman 49.06 a 53.46% del tiempo del día en rumiar. El siguiente cuadro señala las diferencias entre la rumiación de dos grupos en un experimento:

Rumiación	Grupo control	Grupo urea
Tiempo total de rumia (min.)	400.0	380.0
Tiempo de rumiación (día)	173.3	151.7
Tiempo de rumiación (noche)	266.7	228.3
Número de períodos de rumia	9.33	11.0
Períodos de rumia (día)	4.0	5.33
Períodos de rumia (noche)	5.33	5.67
Duración promedio de períodos de rumia (min.)	43.11	34.80

(82)

Para De Uree (24), la actividad diurna de rumia comprende tan solo el 5.26% del tiempo total de actividades de la cabra, mientras que en la noche comprende el 63.03%.

## CONSUMO DE AGUA

La cantidad de agua que toman las cabras depende de la raza, la edad, la fase reproductiva, la temperatura ambiental, la calidad y cantidad de materia seca que ingieren, y de la cantidad de proteína y sales de la dieta. La cabra bebe agua en un período de tiempo que va de dos a cuatro minutos (82). La ingestión de agua ejerce gran influencia sobre el consumo de materia seca.

A los 38.0° C, las cabras jadean a la mitad de la velocidad de los ovinos, no sudan y pierden menos agua por el excremento y la orina. De los 20 a los 40° C aumenta el consumo de agua, la frecuencia con la que el animal bebe y el tiempo total empleado en beber. Arriba de los 40° C, disminuye la ingestión de alimentos. En un experimento, se vió que el 80% de los 680 grs. de agua que consumían las cabras, lo beben entre las 7:00 y las 19:00 hrs. (5).

Hay dos mecanismos en los ungulados salvajes que les permiten reducir el consumo de agua. El mecanismo basado en el comportamiento es el pastar de noche, cuando el contenido de agua de pastos y arbustos es más alto. Se encontró que los requerimientos mínimos de agua de las cabras en condiciones desérticas son semejantes a los de los animales salvajes, de modo que podrían dejar de depender del agua hasta cierto punto, si pastaran en la noche. Sin embargo, las cabras nunca se alejan de un lugar en donde se encuentra agua disponible a menos de un día de camino.

El segundo mecanismo para conservar el agua es el fisiológico, que comprende adaptaciones que las cabras no poseen. Los ungulados salvajes mantienen sus temperaturas corporales más altas que la del aire - 40° C

en el desierto. Las cabras tienen que evaporar grandes cantidades de agua para mantener su temperatura corporal en regiones semidesérticas.

Las cabras necesitan un 8% de su peso vivo/día de agua, si el agua está disponible, y un 4% si está restringida. La evaporación del agua a través de su piel es del 6%, si no hay restricciones de agua y hasta 3% cuando la cantidad de este líquido es limitada (69).

## DOMESTICACION

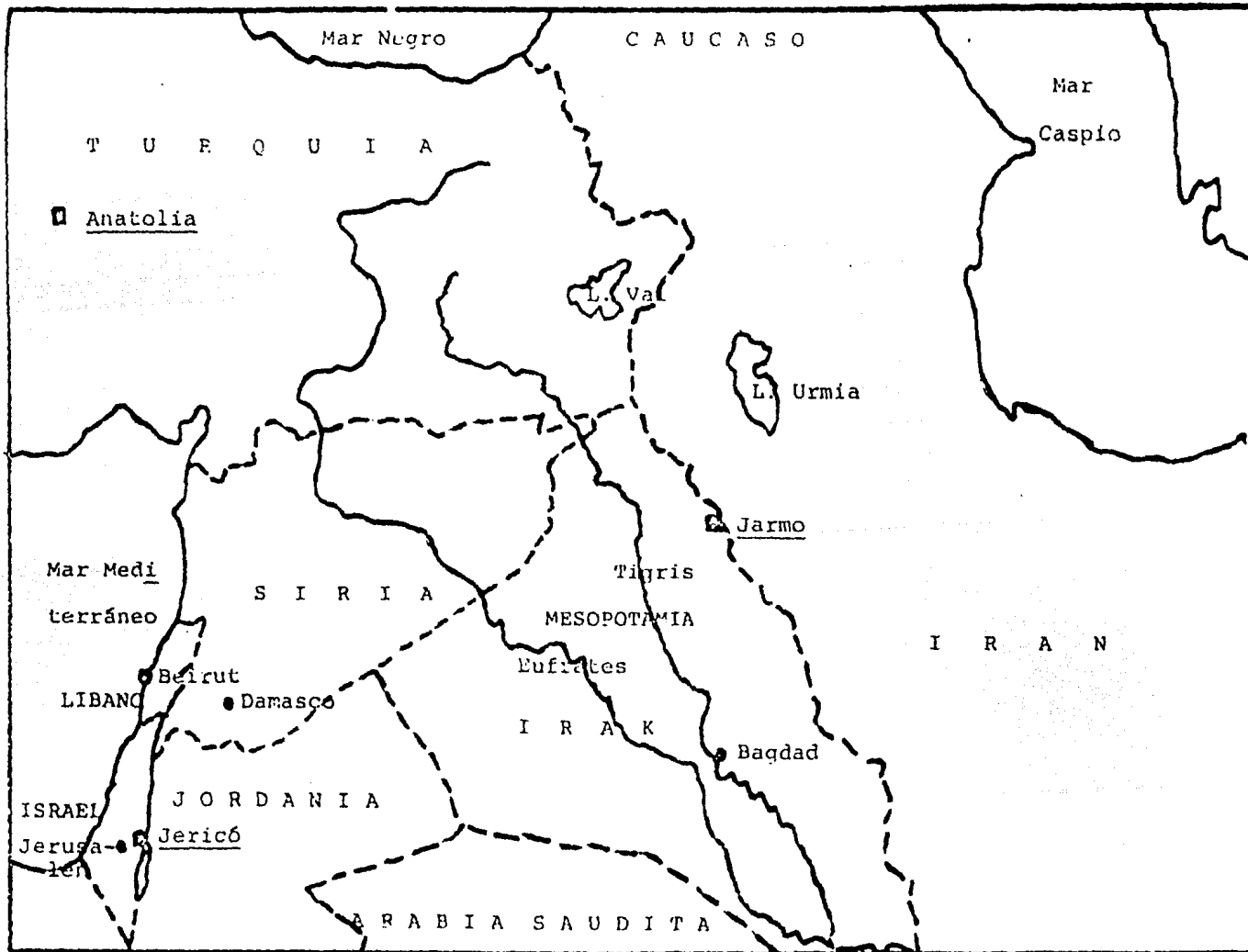
### ORIGEN DE LA DOMESTICACION

La palabra domesticación se deriva del latín domus, que significa casa. El animal domesticado es aquel que forma parte de la casa, está sometido al dominio de un dueño al cual le da sus productos y sus servicios, se reproduce en su estado de cautiverio voluntario y da vida a hijos que, como él, están al servicio del dueño. La domesticación, según Darwin (22) requiere: reproducción en cautiverio, domesticación y reproducción orientada por el hombre, búsqueda de fecundidad elevada, trae consigo la atrofia de ciertas facultades como escape o agresión. Las definiciones más modernas sobre domesticación resaltan algunas de las características anteriores, pero están principalmente contenidas en ésta.

Una de las tres o cuatro grandes innovaciones culturales, y un preludio necesario y fundamental a la civilización fue el inicio del cultivo y la domesticación, ésta es la "Revolución productora de alimentos del Neolítico" (83). Es posible que la domesticación fuera realizada por un estímulo difundido por las culturas prehistóricas del sudoeste de Asia, pero también pueden haber sido numerosas las áreas de origen para la domesticación de las diferentes especies. En el caso particular de las cabras, la presencia de estos animales ya domesticados es indicada por la forma del cuerno del macho, que se encontró en Jarmo, en los flancos y valles de los montes Zagros, en el noreste del moderno Irak. Aproximadamente, la fecha de este hallazgo es de 8,500 a. de C.. Por el mismo tiempo se encontraron restos de cabras domésticas en Jericó, en excava-

ciones hechas en este lugar. Reed (83) dice que la domesticación de la cabra fue lograda en el milenio 9,000 a 8,000 a. de C. (Ver Mapa 1).

Los animales domésticos en Jarmo se distinguen de los animales salvajes por la diferencia en la forma de la corteza del cuerno del macho, y por una ligera torción del cuerno. Los cuernos de las cabras salvajes no presentan torción. El antecesor más probable de la cabra doméstica es la Capra hircus aegagrus. Las cabras han cambiado poco si se las compara con las especies salvajes antecesoras (43).



Mapa 1: Sitios de hallazgos del Neolítico. ■ (76)

## PROCESOS DE LA DOMESTICACION

La evolución social de una especie debe haber llegado a cierto nivel antes de que pudiera ser domesticada. Los animales que guardan relaciones sociales con miembros de su propia especie pueden formar otras con miembros de otras especies (26).

Para lograr la domesticación fue necesario un reforzamiento gradual entre dos especies de animales sociales preadaptados, por sus evoluciones respectivas, para hacer de esta asociación una de beneficio mutuo. Los animales ya se encontraban social y psicológicamente preadaptados a ser domesticados sin pérdida de su habilidad reproductora. Los animales podían, asimismo, ser mantenidos en una situación de dependencia (83). Dyson (26) opina que las relaciones sociales entre el hombre y los animales parecen ser simbióticas voluntarias, basadas en una relación hospedero-huésped, en la que el hospedero - el hombre - es la especie explotadora que alimenta, doma y domestica. La domesticación se produjo en varias etapas que son: contactos laxos y esporádicos, confinamiento con reproducción en cautiverio, reproducción selectiva para lograr la persistencia de ciertas características fenotípicas, desarrollo planeado de razas, exterminio de los antecesores salvajes (26).

A continuación se enlistan tanto las características favorables como las desfavorables a la domesticación:

Características de comportamiento favorables a la domesticación.	Características del comportamiento desfavorables a la domesticación.
--	--

### 1. Estructura del grupo:

- |   |                                 |
|---|---------------------------------|
| a) Grupos grandes en rebaños.           | a) Agrupamientos familiares.    |
| b) Estructura de jerarquía.             | b) Estructura territorial.      |
| c) Los machos conviven con las hembras. | c) Machos separados de hembras. |



## 2. Comportamiento sexual:

- |   |  |
|---|--|
| a) Uniones promiscuas.                          | a) Uniones por pares.  |
| b) Machos dominantes sobre las hembras.         | b) El macho debe de establecer la dominancia sobre la hembra.      |
| c) Señales sexuales por movimientos o posturas. | c) Señales sexuales dadas por el color o estructuras morfológicas. |

## 3. Interacción padre-cría:

- |  |  |
|--|--|
| a) Períodos críticos en la formación del lazo. | a) Lazo establecido por características de la especie.               |
| b) Hembras que aceptan crías ajenas.           | b) Las crías son aceptadas con base a características de la especie. |
| c) Desarrollo precoz de las crías.             | c) Desarrollo lento de las crías.                                    |

## 4. Respuesta al hombre:

- |   |  |
|---|--|
| a) Distancia corta de huida ante el hombre.       | a) Precaución extrema.   |
| b) No son molestados por la presencia del hombre. | b) Fácilmente molestados por la presencia del humano y cambios medioambientales. |

## 5. Otras:

- |   |   |
|---|---|
| a) Adaptación a condiciones medioambientales amplias. | a) Necesidades de hábitat únicas o fijas. |
| b) Agilidad limitada.                                 | b) Agilidad extrema.                      |
| c) Gran amplitud en la dieta.                         | c) Hábitos de dieta específicos.          |

(43).

## CAMBIOS DEBIDOS A LA DOMESTICACION

La domesticación ha alterado muchas de las características físicas, fisiológicas y de comportamiento de los animales, la mayor parte de las cuales ha respondido al interés del hombre, principalmente en incrementar la tasa de reproducción, el tamaño y peso, y otros.

La agudeza visual y la fuerza física son menos importantes en los animales domésticos que su tasa de reproducción. La monogamia y la alta selectividad al escoger pareja - que presentan varias especies salvajes - son desventajas ante la necesidad de un mayor índice reproductivo.

La selectividad de los mecanismos desencadenadores innatos de respuesta - color, tamaño y otros - ha disminuído claramente en los animales domésticos. Por ejemplo, los animales domésticos se aparean sin preferencia alguna y no son monógamos; las madres crían o alimentan a animales no propios.

El impulso de agresión fue evitado por la selección y se hipertrofiaron los impulsos de reproducción. Lorenz (66) señala que la domesticación aumenta la tendencia al acortamiento de las extremidades y el hocico, a la obesidad y al debilitamiento de los músculos y del tejido conectivo.

La domesticación de la cabra ha sido acompañada por grandes modificaciones. Como animales salvajes, las cabras tenían acceso a un espacio ilimitado. Su alimento consistía en los productos del ramoneo y las hembras producían leche únicamente por dos meses, suficiente para alimentar a su cría. A través de la reproducción selectiva, prácticas de estabulación, demandas para producir más leche y forrajes mejorados, el hombre ha cambiado los estándares físicos de la cabra. Desgraciadamente, los ni-

veles de salud no han mejorado tan rápidamente (1).

Algunos ejemplos de lo que ha conseguido la domesticación son: la alta tolerancia a condiciones climáticas desfavorables, los animales pueden ser criados en temperaturas tan altas como las que prevalecen en las sabanas africanas así como en temperaturas tan bajas como de varios grados bajo cero (12), la producción de leche por varios meses, alta incidencia de partos gemelares, y muchos otros.

## R E S P U E S T A A L H O M B R E

El medio en el que habitan los animales no es estático, sino dinámico, y el individuo no puede cambiar su genotipo ante fluctuaciones propias del medio, pero puede, y de hecho cambia su comportamiento ante transformaciones ambientales. Kratzer (58) dice: "La habilidad de un animal para cambiar su comportamiento y adaptarse a las circunstancias ambientales es debido a fenómenos biológicos que comprenden el aprendizaje". Al respecto Kimble (53) dice que el aprendizaje se refiere a un cambio más o menos permanente en el comportamiento que ocurre como resultado de la práctica.

Los animales domésticos deben aprender a sobrellevar ambientes muy diferentes a los hábitats de sus antecesores: piso de concreto, ruidos fuertes, aglomeraciones, luz artificial, alimentación y cama. Estas son algunas de las condiciones antinaturales que fueron impuestas por el proceso de la domesticación.

Waring (102) apuntó que los animales domésticos probablemente pueden ser precondicionados a situaciones de tensión. Se han llevado a cabo, en las cabras, experimentos de aprendizaje en respuesta a ciertos mecanismos, como en el caso de manipular comederos y bebederos automáticos, pruebas de laboratorio y otros (58). Un ejemplo de lo anterior fue el experimento de aprendizaje entre vacas, cabras, ovejas y puercos. Se les proporcionó un período de entrenamiento con seis problemas, cada uno con nueve intentos. Después, se les aplicaron los anteriores problemas - de seguir una ruta. Como índice de aprendizaje las vacas tuvieron 90.1%, las cabras 91.4%, las ovejas 85.0% y los puercos 92.6% (52).

Se ha observado que las cabras son altamente responsivas en situaciones en que se requiera de ellas un aprendizaje y se adaptan rápidamente a modificaciones en los patrones de recompensa y castigo. Liddell (64) estudió sistemáticamente el acondicionamiento pavloviano de estos animales. Se presentaba un estímulo auditivo de 2 a 10 segundos antes de que se les aplicara un breve toque eléctrico. Después del octavo o noveno caso, el estímulo auditivo era suficiente para provocar movimientos de defensa sin necesidad del estímulo doloroso. Se han utilizado estímulos visuales, auditivos o mecánicos para establecer la asociación de condicionamiento pavloviano. Esto no ocurre en animales muy jóvenes. Liddell (65) estudió fenómenos de aprendizaje instrumental que requieren una respuesta física elaborada hacia el logro de la recompensa o para escapar de un castigo.

Las cabras jóvenes se adaptan rápidamente a escoger entre dos posibles recompensas en un laberinto simple de dos opciones. La respuesta correcta era aprendida en la mayor parte de los casos, en la séptima prueba. También, resolvían problemas de alternancia simple, donde el sujeto tiene que aprender a ir a la izquierda en el primer caso, a la derecha en el segundo caso, a la izquierda en el siguiente, y así, para recibir recompensa. No sólo la comida sino la presencia de un objeto social es una recompensa. Los animales que sufren gravemente con una separación de sus congéneres, en la prueba obtienen un tiempo de latencia más corto, y llegan más rápido a la meta y seleccionan la respuesta correcta con más frecuencia que los animales que muestran poca preocupación con una separación. Hay evidencias que demuestran que un amplio rango de referencia

- comida, hábitat, lugar de pastoreo, especie filial - puede ser modificado por medio de una exposición continua o muy frecuente ante un evento, como es el caso de la reversibilidad de los lazos sociales entre cabras y ovejas, cambios en la dieta, y otros. La evidencia actual indica que la formación de lazos sociales no se limita al período postparto, que la preferencia social puede ser reversible y que la experiencia temprana no determina la preferencia sexual en la madurez. Las preferencias de aprendizaje pueden ser divididas al grado de que un comportamiento se une asociativamente a un evento particular en el medio, por ejemplo, la presencia del ordeñador se asocia con el descenso de la leche (43).

Las cabras lecheras tienen un contacto cercano con la gente, y su comportamiento facilita la formación de lazos cabra-humano. La cabra puede ser seleccionada continuamente para facilitar las prácticas de manejo. Los animales que se crían con individuos de otras especies desarrollan un repertorio más variado de comportamiento comunicativo y son atraídos socialmente a un rango más amplio de objetos estimulantes (81).

Cuando los animales se introducen a un nuevo medio, son altamente excitables y requieren tiempo para adaptarse a sus nuevos contornos. Las cabras que son domésticas y dóciles permanecen alerta en la parte trasera de un corral, cuando se acerca la persona que las maneja. Los animales no dóciles corren en círculo e intentan saltar fuera del corral. Cuando los animales no dóciles se manejan directamente, muestran tensión muscular extrema, intentan escapar o topan y patean. Cuando eran domados, estas características disminuían o desaparecían por completo, volviéndose menos excitables en dos o tres semanas, y su comportamiento no se diferen

ciaba del que tenía el grupo doméstico inicial.

Los animales que aparentemente se han adaptado a condiciones y procedimientos artificiales o experimentales, permanecen sensitivos a pequeños cambios en las condiciones del medio ambiente y del corral en el que se encuentran confinados (77).

Las cabras son animales que se acostumbran a los hábitos regulares; responden más favorablemente cuando se les alimenta y ordeña bajo el mismo horario diario, y si se siguen otros hábitos rutinarios (1).

## CONCLUSIONES

- 1) Se encontraron pocas publicaciones sobre este tema y muchas revistas especializadas no están disponibles en las bibliotecas de México.
- 2) Se recomienda ampliar los estudios de la cabra, ya que es un animal que puede ayudar a resolver el problema de alimentación que existe en México.
- 3) El intercambio complejo de la comunicación es la base del desarrollo del grupo social en las cabras.
- 4) Las cabras son animales más sociables que las ovejas y vacas.
- 5) La presencia de ciertas características: tamaño, fuerza relativa, cuernos, edad y sexo, es importante para la determinación de la jerarquía entre las cabras, que es la base de su organización social.
- 6) Una vez que se forman relaciones jerárquicas se mantienen estables por un largo tiempo.
- 7) El establecimiento de una jerarquía permite que el rebaño se mantenga sano, sin agresiones y por lo tanto, productivo.
- 8) Los machos son más vigorosos en su despliegue sexual que las hembras.
- 9) Las primeras horas después del parto son críticas para establecer el vínculo madre-cría.
- 10) El olfato es el sentido principal implicado en el reconocimiento y formación del vínculo madre-cría.
- 11) Las cabras, en el ámbito natural de pastoreo, se alimentan principalmente de retoños, ramas, hojas y brotes por medio del ramoneo.



12) Las cabras son animales que combinan equilibradamente su período de reposo y rumia con los de la ingestión de alimentos y es el animal cuya rumia es más larga.

13) La agresión en un hato disminuye con la distribución oportuna de alimento y la existencia de espacio adecuado según el estado productivo de cada cabra.

14) El estudio de la etología es importante para conocer los procesos internos de los animales, y este conocimiento se puede encaminar a su explotación adecuada.

## LITERATURA CITADA

- 1) Ace, D. F.: Dairy Goats. Course 105. The Pennsylvania State University, University Park, Pennsylvania, 1976.
- 2) Addison, W. E. and Baker, E.: Agonistic behavior and social organization in a herd of goats as affected by the introduction of non-members. Appl. Anim. Ethol. 8: 527-535 (1982).
- 3) Alexander, G. and Williams, D.: Maternal facilitation of sucking drive in newborn lambs. Science 146: 665-666 (1964).
- 4) Ali, S. Z., Hoque, M. M. and Hasnath, M. A.: A study on the growth and reproductive performance of Black Bengal goats under farm condition. The Indian Vet. J. 50: 438-440 (1973).
- 5) Arbiza, A. S.: Bases de la cría de cabras. Reproducción caprina. Universidad Nacional Autónoma de México, México, 1978.
- 6) Attman, M.: Naturalistic studies of maternal care in moose and elk. In Rheingold, H. L. (ed.): Maternal behavior in mammals. Wiley, New York, 1963.
- 7) Baldwin, B. A.: Ability of goats and calves to distinguish between conspecific urine samples using olfaction. Appl. Anim. Ethol. 3: 145-150 (1977).
- 8) Baldwin, B. A.: Operant studies on shape discrimination in goats. Physiol. Behav. 23 (3): 455-459 (1979).
- 9) Barrón, D. H.: Proceedings of the 1st. conference of Group Processes. Josiah Macy Jr. Foundation, New York, 1954 en Alexander, G. and Williams, D.: Maternal facilitation of sucking drive in newborn lambs. Science 146: 665-666 (1964).
- 10) Bell, F. R. and Lawn, A. M.: Patterns of rumination behaviour in housed goats. J. Anim. Behav. 5: 85-89 (1957).
- 11) Bell, F. R.: Preference thresholds for taste discrimination in goats. J. Agric. Sci. 52: 125-258 (1959).
- 12) Bianca, W. and Kunz, P.: Physiological reactions of three breeds of goats to cold, heat and high altitude. Livestock Prod. Sci. 5: 57-69 (1978).
- 13) Blauvet, H.: Neonate-mother relationships in goats and man. In Schaffner, B. (ed.): Group Processes; Transactions of the Second Conference. May Foundation, New York, 1956.

- 14) Barash, D. P.: Sociobiology and behavior. Elsevier, New York, 1977.
- 15) Byers, J. A.: Play partner preferences in Siberian ibex *Capra ibex Sibirica* Z. Tierpsychol. 53 (1): 23-40 (1980).
- 16) Cairns, R. B.: Attachment behavior of mammals. Psychol. Rev. 73 (5): 409-426 (1966).
- 17) Campbell, D. J. and Fraser, A. F.: A note on animal behaviour as a factor in parasitism. Can. Vet. J. 2 (11): 414-416 (1961).
- 18) Clark, D. B. and Rutledge, J. J.: Body size and rumination in cattle, sheep and goats. J. Ani. Sci. 41 (1): 432 (1975).
- 19) Collias, N. E.: The analysis of socialization in sheep and goats. Ecology 37 (?): 228-239 (1956).
- 20) Cory, V. L.: Activities of livestock on the range. Texas Agric. Exp. Sta. Bull. No. 367 (1927).
- 21) Darling, F. F.: Habits of wild goats. J. Anim. Ecol. 6: 21-22 (1937).
- 22) Darwin, C.: El origen de las especies por medio de la selección natural. Universidad Nacional Autónoma de México, México, 1969.
- 23) Das, D. and Sidhu, N. S.: A short note on identification of X- and Y-chromosome bearing spermatozoa in sheep and goat. Indian Vet. J. 57: 520 (1980).
- 24) De Uree, F. L. and Gans, C.: Masticatory responses of pigmy goats (*Capra hircus*) to different foods. Amer. Zool. 13: 1342-1343 (1972).
- 25) Dinius, D. A., Kavanaugh, J. F. and Baumgardt, B. R.: Regulation of food intake in ruminants 7. Interrelations between food intake and body temperature. J. Dairy Sci. 53 (4): 438-445 (1970).
- 26) Dyson, R. H. Jr.: On the origins of the Neolithic revolution. Science 144 (3619): 672-675 (1964).
- 27) Eibl-Eibesfeldt, I.: Etologia. Ediciones Omega, S. A., Barcelona, 1979.
- 28) Etkin, W.: Social behavior from fish to man. The University of Chicago Press, Chicago, 1971.
- 29) Ewbank, R.: Social behaviour and intensive animal production. Vet. Rec. 85: 183-186 (1969).

- 30) Fox, M. W. (ed.): Abnormal behavior in animals. W. B. Saunders Co., Philadelphia, 1968.
- 31) Fox, M. W.: Concepts in ethology. Animal and human behavior. University of Minnesota Press, Minneapolis, 1974.
- 32) Fraps, G. S. and Cory, B. L.: Composition and utilization of range vegetation of Sutton and Edwards counties. Tax. Agr. Exp. Sta. Bull. No. 586 (1940).
- 33) Fraser, A. F.: A technique for freezing goat semen results of a small breeding trial. Can. Vet. J. 3: 133-134 (1962).
- 34) Fraser, A. F.: Reproductive behaviour in ungulates. Academic Press, London, 1968.
- 35) Gasque, R.: Instalaciones para cabras lecheras. Memorias del Ier. encuentro internacional para impulsar la producción de leche de cabra. Instituto Nacional de la Leche, México, 1980.
- 36) Geoffroy, G.: Étude comparée du comportement alimentaire et mérycique du deux petits ruminants: la chèvre et le mouton. Ann. Zootech. 23 (1): 63-73 (1974).
- 37) Gibson, E. J.: Maternal behaviour in the domestic goat. Anat. Rec. 111: 67 (1951).
- 38) Graven, J.: El hombre y el animal. Plaza y Janes, Barcelona, 1970.
- 39) Gubernick, D. J., Jones, K. C. and Klopfer, P. H.: Maternal 'imprinting' in goats? Anim. Behav. 27: 314-315 (1979).
- 40) Gubernick, D. J.: Maternal 'imprinting' or maternal 'labelling' in goats? Anim Behav. 28: 124-129 (1980).
- 41) Gubernick, D. J.: Mechanisms of maternal 'labelling' in goats. Anim. Behav. 29: 305-306 (1981).
- 42) Haenlein, G. F. W.: Dairy goat management. J. Dairy Sci. 61: 1011-1022 (1978).
- 43) Hafez, E. S. E., Cairns, R. B., Hulet, C. V., and Scott, J. P.: The behaviour of sheep and goats. Chapter 10 in Hafez, E. S. E. (ed.): The behaviour of domestic animals. Ballière-Tindall, London, 1963.
- 44) Hafez, E. S. E.: Some physiological and behavioural responses of the neonate. Cornell. Vet. 54: 545-560 (1972).

- 45) Halder, U. und Schenkel, R.: Das Riech-Gähnen bei Rindern (Bovinae) Z. Säugetierkunde 37: 232-245 (1972).
- 46) Hale, E. B.: Domestication and the evolution of behaviour. In Hafez, E. S. E. (ed.): The behaviour of domestic animals. Baillière-Tindall and Cox, London, 1962.
- 47) Hersher, L., Moore, A. U. and Richmond, J. B.: Effect of post-partum separation of mother and kid on maternal care in the domestic goat. Science 128: 1342-1343 (1958).
- 48) Hoppe, P.P.: Rumen fermentation and food selection in East African sheep, goats, Thomson's gazelle, Grant's gazelle and impala. J. Agric. Sci. Camb. 89: 129-135 (1977).
- 49) Huston, J. E.: Forage utilization and nutrient requirements of the goat. J. Dairy Sci. 61: 988-993 (1978).
- 50) Jarosz, S. J., Deans, R. J. and Dukelow, W. R.: The reproductive cycle of the African Pygmy and Toggenburg goat. J. Reprod. Fert. 24: 119-123 (1971).
- 51) Kiley-Worthington, M.: The tail movements of ungulates, canids and felids with particular reference to their causation and function as displays. Behaviour 56 (1-2): 69-115 (1976).
- 52) Kilgour, R., Whittlestone, W. G. and Albright, J. C.: Learning and temperament in farm animals. J. Anim. Sci. 33: 195 (1971).
- 53) Kimble, G. A.: Hilgard and Marquis' conditioning and learning. Appleton-Century-Crofts, New York, 1961.
- 54) Kirkpatrick, R. L. and Akindede, Z. T.: Reproduction in West African dwarf goats. J. Anim. Sci. 39 (1): 163 (1974).
- 55) Klopfer, P. H. and Gamble, J.: Maternal 'imprinting' in goats: the role of the chemical senses. Z. Tierpsychol. 23: 588-592 (1966).
- 56) Klopfer, P. H.: Mother love: what turns it on? Am. Scientist. 59: 404-407 (1971).
- 57) Klopfer, P. H. and Klopfer, M.: Compensatory responses of goat mothers to their impaired young. Anim Behav. 25: 286-291 (1977).
- 58) Kratzer, D. D.: Learning in farm animals. J. Anim. Sci. 32 (6): 1268-1273 (1971).

- 59) Ladewig, J., and Hart, B. L.: Flehmen and vomeronasal organ function in male goats. Physiol. and Behav. 24: 1067-1071 (1980).
- 60) Ladewig, J., Price, E. O. and Hart, B. L.: Flehmen in male goats: role in sexual behavior. Behav. and Neural Bio. 30: 317-322 (1980).
- 61) Lent, P. C.: Mother-infant relationships in ungulates. In V. Geist and Walther F. (ed.): Behavior of ungulates and its relation to management. IUCN, Morges, Switzerland, 1974.
- 62) Lickliter, R. E.: Effects of post-partum separation on maternal responsiveness in primiparous and multiparous domestic goats. Appl. Anim. Ethol. 8: 537-542 (1982).
- 63) Linhardt, M. L.: Vocal contour cues in maternal recognition of goat kids. Appl. Anim. Ethol. 3: 211-219 (1977).
- 64) Liddell, H. S., James, W. T. and Anderson, O. D.: The comparative physiology of the conditioned motor reflex. Based on experiments with the pig, dog, sheep, goat and rabbit. Comp. Physiol. Monogr. 11 (51): 89 (1934).
- 65) Liddell, H. S.: Conditioning and emotions. Scient. Amer. 190: 48-57 (1954).
- 66) Lorenz, K.: The companion in the bird's world. Auk 54: 245-273 (1955).
- 67) Mackenzie, D.: Goat husbandry. Faber & Faber Ltd., London, 1975.
- 68) Mac Taggart, H. S.: Observation on the behaviour of an island community of feral goats. Br. Vet. J. 127: 399-400 (1971).
- 69) Maloiy, G. M. and Taylor, C. R.: Water requirements of African goats and haired sheep. J. Agric. Sci. 77: 203-208, (1971).
- 70) Marincowitz, G.: Effect of an order of dominance on production and reproduction in Angora goats. Angora Goat Mohair J. 10: 25-26 (1968).
- 71) Maule, J. P.: A note on dairy goats in the tropics. Anim. Breed. Abstr. 34 (?): 153-158 (1966).
- 72) Mc Dougall, P.: The feral goats of Kielderhead moor. J. Zool. Lond. 176: 215-246 (1975).
- 73) Morand-Fehr, P. and Sauvant, D.: Nutrition and optimum performance of dairy goats. Livestock Prod. Sci. 5: 203-213 (1978).

- 74) O'Brien, P. H.: Flehmen: Its occurrence and possible functions in feral goats. Anim. Behav. 30: 1015-1019 (1982).
- 75) O'Brien, P. H.: Self-suckling behaviour by a feral goat. Appl. Anim. Ethol. 8: 189-190 (1982).
- 76) Ocampo, R. G.: Algunos aspectos del comportamiento social de la cabra, *Capra hircus*, en estabulación. Tesis de licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México, México, 1982.
- 77) Pearson, A., And Mellar, D. J.: Behavioural and physiological changes in pregnant goats and sheep during adaptation to laboratory conditions. Vet. Sci. 70: 215-217 (1976).
- 78) Peraza, C.: Algunas consideraciones actuales sobre la nutrición y la alimentación de la cabra lechera. Memorias del Ier. encuentro internacional para impulsar la producción de leche de cabra. Instituto Nacional de la Leche, México, 1980.
- 79) Petocz, R. G.: The effects of snow cover on the social behavior of Bighorn rams and mountain goats. Can. J. Zool. 51 (9): 987-993 (1973).
- 80) Pretorius, P. S.: Effect of aggressive behaviour on production and reproduction in the Angora goats (*Capra hircus Angoraensis*). Agroanimalia 2: 161-164 (1970).
- 81) Price, E. O. and Thos, J.: Behavioral responses to short-term social isolation in sheep and goats. Appl. Anim. Ethol. 6: 331-339 (1980).
- 82) Rai, G. S. and Pandey, M. D.: Ingestive and eliminative behaviour of goats. Indian Vet. J. 57: 381-385 (1980).
- 83) Reed, C. A.: Animal domestication in the prehistoric Near East. Science 130 (3389): 1626-1639 (1959).
- 84) Ross, S. and Scott, J. P.: Relationships between dominance and control of movements in goats. J. Comp. Physiol. Psychol. 42: 75-80 (1949).
- 85) Ross, S. and Berg, J.: Stability of food dominance relationships in a flock of goats. J. Mammal. 37 (1): 129-131 (1956).
- 86) Sambraus, H.: Zum mutter-Kindverhalten der wiederkauer. Berl. Munch. Tierarstl. Wochenschr. 84: 24-27 (1971).
- 87) Schneider, K. M.: Das Flehmen I. Zool. Gart. 3: 183-191 (1930).

- 88) Schneirla, T. G. and Rosenblatt, J. S.: Behavioral organization and genesis of the social bond in insects and mammals. Am. J. Orthopsychol. 31: 223-253 (1961).
- 89) Scott, J. P.: Dominance and the frustration-aggression hypothesis. Physiol. Zool. 21: 31-39 (1948).
- 90) Scott, J. P.: Critical periods in behavioral development. Science 138: 949-958 (1962).
- 91) Sharma, V. V. and Rajora, N. K.: Voluntary intake and nutrient digestibility of low-grade roughage by ruminants. J. Agric. Sci. Camb. 88 (1): 75-78 (1977).
- 92) Shelton, M.: Influence of the presence of a male goat on the initiation of estrus cycling and ovulation of Angora does. J. Anim. Sci. 19: 368 (1960).
- 93) Shelton, M.: Reproduction and breeding of goats. J. Dairy Sci. 61: 994-1010 (1978).
- 94) Shelton, M.: Goats: Influence of various exteroceptive factors in initiation of estrus and ovulation. Int. Goat Sheep Res. 1 (2): 156-162 (1980).
- 95) Smith, M. C.: Some clinical aspects of caprine reproduction. Cornell Vet. 68 (Suppl. 7): 200-211 (1978).
- 96) Stephens, D. B. and Linzell, J. L.: The development of sucking behavior in the newborn goat. Anim. Behav. 22: 628-633 (1974).
- 97) Syme, G. L., Syme, L. A. and Jefferson, T. P.: A note on variations in the level of aggression within a herd of goats. Anim. Prod. 18: 309-312 (1974).
- 98) Tembrock, G.: Spielverhalten und vergleichende Ethologie. Z. Säugetierkunde. 25: 1-14 (1960).
- 99) Tomlinson, K.A and Price, E. O.: The establishment and reversibility of species affinities in domestic sheep and goat. Anim. Behav. 28: 323-330 (1980).
- 100) Valencia, J.: Reproducción en la cabra. Memorias del Ier. Encuentro Internacional para impulsar la producción de leche de cabra. Instituto Nacional de la Leche, México, 1980.
- 101) Walther, F. R.: Entwicklungszüge im Kampf- und Paarungsverhalten der Horntiere. Jahrb. G. v. Opel -Freigehege f. Tierforschg. 3: 90-115 (1961).



- 102) Waring, G. H.: Primary socialization of foals, Presented to the Animal Behavior Society at the 21st. Annual A. I. B. S. Meetings, Bloomington, Indiana, 1970.
- 103) Wilson, P. N.: Studies on the browsing and reproductive behavior of the East African dwarf goat, East African Agr. J. 23: 138 (1957).