

# Simposio Internacional de la explotación caprina en zonas áridas

(9-13 Diciembre de 1985)



## FUERTEVENTURA

ISLAS CANARIAS





**SIMPOSIO INTERNACIONAL  
SOBRE EXPLOTACIÓN CAPRINA  
EN ZONAS ÁRIDAS**





# SIMPOSIO INTERNACIONAL SOBRE EXPLOTACIÓN CAPRINA EN ZONAS ÁRIDAS



SERVICIO DE PUBLICACIONES DEL  
EXCMO. CABILDO INSULAR DE FUERTEVENTURA

PUERTO DEL ROSARIO, 1989

<b>BIBLIOTECA UNIVERSITARIA</b>
<b>LAS PALMAS DE GRAN CANARIA</b>
N.º Documento <u>171.998</u>
N.º Copia <u>172.003</u>

© Servicio de Publicaciones del  
Excmo. Cabildo Insular de Fuerteventura

Diseño: *Juan Cabrera Alemán.*

Coordinadora de la edición: *Rosario Cerdeña Ruiz.*

Fotomecánica,  
fotocomposición

e impresión: LITOGRAFÍA A. ROMERO, S. A.

C/ Ángel Guimerá, 1  
Santa Cruz de Tenerife

ISBN 84-505-7605-9

D. L. TF. 1.879 - 1988

## ÍNDICE

### CONFERENCIA INTRODUCTORIA GENERAL

Agrupación caprina canaria. <i>Juan F. Capote Álvarez</i> . . . . .	17
---	----

### I PONENCIA GENERAL

Selection methods appicable to the improvement of goats in arid zones with special reference to the Damascus goat in Cyprus. <i>Antonios Constantinov</i> . . . . .	33
---	----

### COMUNICACIONES

Goat exploitation in the Sudan. <i>Omer F. Idris A. A. Wahbi</i> . . . . .	55
La población caprina del Archipiélago de Cabo Verde (área del Sahel de África occidental). <i>Demetrio Tejón Tejón</i> . . . . .	69
Bases ecológicas para la producción caprina en zonas áridas. <i>E. González Jiménez</i> . . . . .	79
Estructura genética de las agrupaciones caprinas Canaria y Palmera. <i>M. J. Tuñón y M. Vallejo</i> . . . . .	85
Aportación al estudio etnológico de la Cabra Canaria. <i>F. Real Valcárcel, M. Padrón Rodríguez, S. Rodríguez Hernández y A. Conde Pérez</i> . . . . .	95



Inventario de las explotaciones caprinas en Andalucía: Metodología y primeros resultados. <i>C. García, J. Guerrero, L. León, A. Rodero y J. Serradilla.</i> .....	103
La cabra del Guadarrama en la Comunidad autónoma de Madrid. <i>A. Simón Palacios, J. Tejerina Pérez</i> .....	127
Toledo y sus cabras: Características generales. <i>C. Pérez Marcos</i> ..	133
Caracterización de una Comunidad Campesina dedicada a la crianza de ganado caprino en San José de Maipo. Región Metropolitana, Chile. <i>E. Arrieta, F. Núñez, S. Urcelay</i> ...	153
Las actividades de la Asociación Chilena pro-Mejoramiento Cebra lechera. <i>A. Hernández Naus</i> .....	161
Importancia del caprino en las zonas áridas y semiáridas. <i>R. Sombo, G. Campbell, H. Méndez Casariego</i> .....	169

## II PONENCIA GENERAL

Recursos alimenticios en Zonas Áridas <i>J. Boza, J. H. Silva, P. Azócar</i> .....	191
--	-----

## COMUNICACIONES

The ecological role of the goat in pastoral production systems in northern Kenya. <i>H. J. Schwartz, Abdullah N. Said</i> .....	227
Scarcity of water and food: Managing goats in a desert. <i>A. Shkolnik, A. Brosh, I. Choshniak</i> .....	239
Feeding strategies of goats on and arid thornbush savannah in northern Kenya. <i>H. J. Schwartz, W. Schultka, W. V. Engelhardt</i> .....	245
Utilization digestive de la paille de blé complémentée avec des graines de lupin. Comparaison ovins-caprins. <i>C. Masson, F. Cordelet, F. Faurie</i> .....	253
Elevage des Chevreaux Creoles a viande en Guadeloupe Recevant un bas niveau d'alimentation. <i>G. Alexandre</i> .....	267

El costo energético del crecimiento en el cabrito. <i>M. R. Sanz Sampelayo, F. J. Muñoz, T. Anguita, L. Lara, F. Gil Extremera</i> .....	275
Estimación de las necesidades energéticas de mantenimiento en la cabra de Raza Granadina. <i>J. F. Aguilera, L. Lara, C. Prieto, E. Molina</i> .....	283
Bases para la evaluación de la composición química de la dieta arbustiva de cabras lecheras en pastoreo. <i>M. Sánchez, E. Peinado, A. G. Gómez, C. Mata, J. A. Gallego, J. L. Alcalde, M. D. Megías</i> .....	291
Aportaciones al conocimiento de la composición química de la dieta de caprinos lecheros en pastoreo. <i>A. G. Gómez, E. Peinado, C. Mata, J. A. Gallego, M. Sánchez, J. L. Alcalde, M. D. Megías</i> .....	295
Consumo de plantas arbustivas y arbóreas por caprino lechero en pastoreo. <i>E. Peinado, A. G. Gómez, C. Mata, J. A. Gallego, M. Sánchez, J. L. Alcalde, M. D. Megías</i> .....	299
Algunos parámetros bioquímicos en sangre de cabras de la provincia de Mendoza (Argentina). <i>J. H. Silva, C. A. Natiello</i> .....	303
Valoración nutritiva del <i>Atriplex Nummularia</i> en ganado caprino. <i>J. H. Silva Colomer, J. Fonolla, L. A. Raggi, J. Boza</i> .....	311
Estudio comparativo in-vitro de la flora rumial de ovino y caprino con distintos alimentos. <i>J. González López, J. H. Silva Colomer, V. Salmerón, J. Boza</i> .....	319
Hábito alimenticio del ganado caprino en la provincia de Mendoza. (Argentina). <i>A. Dálmaso, J. H. Silva Colomer, O. Borsetto, M. Zárate, A. Diblasi</i> .....	327
Secreción pancreática exocrina en chotos: aspectos comparativos entre la alimentación con leche de cabra y sustituto lácteo. <i>J. A. Naranjo, M. J. Lupiani, M. Moreno, E. Martínez de Victoria</i> .....	337

Modificaciones en el vaciamiento abomasal de prerrumiantes según el tipo de alimentación. <i>O. D. Hernández, A. Valverde, M. Mañas, F. J. Mataix</i> .....	343
Efecto de la alimentación y de la edad sobre la secreción basal del bilis en cabritos lactantes (Raza Granadina). <i>E. Martínez de Victoria L. A. Raggi, J. Boza</i> .....	349
Suelos de la Isla de Fuerteventura. <i>E. Fernández Caldas, M. de la Cruz, C. Jiménez, M. L. Tejedor Salguero</i> .....	353
Capacidad de utilización agronómica de los suelos de la isla de Fuerteventura. <i>M. L. Tejedor Salguero, M. de la Cruz Aguilar, C. Jiménez Mendoza, E. Fernández Caldas</i> ....	361
Especies nativas de interés forrajero presentes en la flora del N. O. de Murcia. <i>E. Correal Castellanos, P. Sánchez Gómez, A. Robledo Miras, S. Ríos Ruiz</i> .....	371
Arbustos forrajeros: composición química y valor nutritivo de algunas especies bajo estudio en el sureste español. <i>J. H. Silva Colomer, E. Correal, C. Passera, J. Boza</i> .....	377

### III PONENCIA GENERAL

Produção de leite e carne de caprinos en Zonas áridas y sumiandos. <i>José Ferreira Nunes</i> .....	389
---	-----

### COMUNICACIONES

Composición química y colorimétrica del cabrito de raza granadina para sus primeros estadios de vida. <i>M. R. Sanz Sampeyayo, F. J. Muñoz, T. Anguita, L. Lara, F. Gil Extremera</i> .....	399
Desarrollo de la canal y de las diferentes partes al despiece en el cabrito de Raza Granadina para su primer mes de edad. Alimentación exclusivamente láctea. <i>M.<sup>a</sup> R. Sanz Sampeyayo, F. J. Muñoz, L. Lara, T. Anguita, F. Gil Extremera</i> ..	407

Avance informativo sobre el crecimiento y las características carniceras de cabritos de Raza Murciana-Granadina, criados en lactancia artificial y sacrificados a 9 Kg. de peso vivo. <i>A. Falagan Prieto</i> .....	415
Características de composición de la leche de cabra procedente de la zona Sur de España. <i>M. Juárez, M. C. Martín Hernández, M. Ramos</i> .....	423
Capacidad productiva de la Cabra Malagueña en sistemas extensivos. <i>H. Herrera García, J. Subires Antúnez, J. B. Aparicio Macarro, J. Solano Heredia, M. Sánchez Rodríguez, F. Peña Blanco</i> .....	431
Factores de variabilidad en el peso del cabrito de Raza Granadina al nacimiento y sus influencias en el posterior desarrollo en régimen de lactancia artificial. <i>E. Baro Shakery, A. Pelaez Ramos</i> .....	443
Evolución del peso y tamaño de cabritos machos y hembras de Raza Orospedana, variedad murciana, hasta los cinco meses de edad. II resultados con animales nacidos en Otoño. <i>R. Moreno, E. Ocio, V. Martínez, J. Vera</i> .....	453
Rentabilidad relativa de caprinos, bovinos y ovinos en «El Sosneado», Mendoza. <i>J. C. Guevara, J. A. Páez, O. R. Estévez</i> .	463
Aspectos económicos de las producciones caprinas y su comercialización. La comercialización del queso de cabra en la isla de Tenerife. <i>J. M. Brito Herrera</i> .....	469
Fabricación artesanal del queso. Miniqueserías. <i>F. Argente</i> ....	475

#### IV PONENCIA GENERAL

La reproducción de la cabra. <i>Tomás Pérez García</i> .....	481
--	-----

#### COMUNICACIONES

Seasonal changes of some fertility parameters in small east african goats on semi-arid pastures in northern Kenya. <i>H. J. Schwartz, A. B. Carles, T. Rutagwenda</i> .....	505
---	-----

Análisis de sistemas caprinos en la zona mediterránea semi-árida de Chile, los Chilcos y Quillota, V. Región. Parámetros reproductivos. <i>F. Rolando Demanet, G. Fernando Cosio</i> .....	511
Actividade sexual de caprinos de Raça Moxoto submetidos a freqüentes coletas espermáticas. <i>A. Emidio Dias Feliciano-Silva, J. Ferreira Nunes</i> .....	513
<b>V PONENCIA GENERAL</b>	
Patología caprina en zonas áridas y subtropicales. <i>Fulgencio Garrido Abellán</i> .....	519
<b>COMUNICACIONES</b>	
Gale generalise de la chevre: valeur therapeutique de livermective (IVOMEK ND). <i>A. Dakkak, H. Ouhelli</i> .....	531
Valoración de la respuesta inmune-inespecífica en cabras brucelósicas. <i>M.ª C. Gallego, F. Cuello, R. Caro</i> .....	539
Parasitismo en caprinos. <i>S. O. Campano Díaz</i> .....	545
Eficacia de Levamisol y closantel contra los nematodos gastrointestinales del ganado caprino. Valoraciones hematológicas y serológicas. <i>P. García Partida, F. D. Alonso de Vega, M. J. Fernández del Palacio, A. M.ª Montes Cepeda, C. Gutiérrez Panizo</i> .....	553
Diseminación de paratuberculosis desde un plantel caprino que distribuye reproductores. <i>A. Hernández Naus</i> .....	559
Educación de brucelosis en escuelas rurales de Chile. <i>F. Núñez, S. Urcelay, P. Mújica</i> .....	565
Investigación de brucelosis en planteles caprinos reproductores de queso, en cuatro regiones de Chile. <i>J. Bofill Mon, A. Hernández Naus</i> .....	571
Aborto caprino na Região semi-árida do Nordeste, Brasil. <i>M. M. Unanian, F. Silva</i> .....	579

Investigación serológica mediante Rosa Bengala Test, aglutinación lenta y fijación de complemento, para el diagnóstico de Brucelosis, en la población caprina de Canarias (Septiembre 84-Marzo 85). <i>Equipo técnico de la Consejería de Agricultura, Ganadería y Pesca. Gobierno de Canarias</i>	581
--	-----

## CONCLUSIONES

Conclusión a las ponencias .....	587
Conclusiones de los grupos de trabajo .....	591
Conclusiones generales del Simposio .....	593

## CONFERENCIA DE CLAUSURA

Orientaciones para la investigación y el desarrollo ganadero en zonas áridas. <i>Alfonso Vera y Vega</i> .....	597
--	-----

RELACIÓN DE CONGRESISTAS .....	609
--------------------------------	-----



**CONFERENCIA  
INTRODUCTORIA GENERAL**





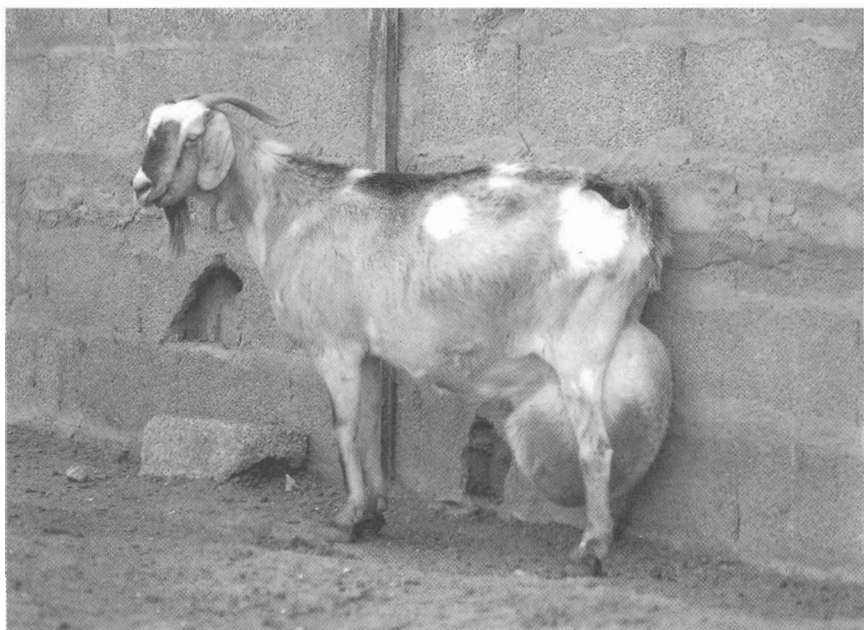
# AGRUPACIÓN CAPRINA CANARIA

JUAN F. CAPOTE ÁLVAREZ

Tradicionalmente se ha descrito la Cabra Canaria como una raza heterogénea en casi todos los aspectos excepto en los de su elevada rusticidad y producción láctea. Esto es de fácil mantenimiento cuando se considera en su conjunto; sin embargo una detallada observación de las mismas y la posibilidad de estudiarlas en las diferentes islas nos permite reconocer a tres tipos étnicos de animales, uno de los cuales podría dividirse en dos subtipos. Esta teoría mantenida en un principio sólo por los ganaderos y de modo parcial, de manera oficial por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, quien atendiendo a la petición formulada por la Consejería de Agricultura, Ganadería y Pesca, de la Comunidad Autónoma Canaria, aprobó las normas reguladoras del Libro Genealógico y de comprobación de rendimientos para la Agrupación Caprina Canaria (BOE 6 de Julio de 1985). No sólo mantiene que es una Agrupación sino que además al establecer el prototipo lo hace basado en unos criterios flexibles que permitirán en un futuro diferenciar los tipos étnicos que componen el mosaico Caprino Canario.

Las características insulares canarias hacen posible que en un mismo archipiélago coexistan rasgos naturales y culturales de muy diferente signo. El ganado caprino no iba a ser una excepción tal como lo empiezan a demostrar las recientes investigaciones realizadas por la cátedra de genética de la Facultad de Veterinaria de León, cuyos trabajos aparecen en este Simposio.

Los primeros datos que tenemos de la presencia de cabras en las islas van ligados a la existencia de los aborígenes. La llegada de estos últimos, según los historiadores, se produjo en sucesivas oleadas y su origen



Ejemplares de cabra canaria majorera.

es diverso. Todo nos hace pensar que las cabras les acompañaban y si bien existían hasta hace unas décadas animales salvajes, perfectamente diferenciados de los domésticos, cabe la posibilidad de que procedan del asilvestramiento de los últimos, con los cuales, por cierto, se cruzaban alguna vez espontáneamente. En un período posterior y con el arribo de las nuevas culturas, se introdujeron animales de diferentes especies y razas, españolas o de otros países.

Hoy en día se pueden encontrar rasgos de Saanén o Granadina en algunas explotaciones, como consecuencia de alguna importación más o menos reciente. Sin embargo el aporte genético de éstas termina diluyéndose en el mosaico insular, después de producir una vigorosa primera generación, en un cruce con ejemplares autóctonos, seguida de otras con unos individuos muy heterogéneos.

#### CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS

Siempre dentro de la heterogeneidad de las poblaciones rústicas, son tres los tipos que mantienen rasgos comunes entre los individuos que los conforman y diferenciadas entre ellos:



Típica cabra tinerfeña de zonas húmedas.

- A) Cabra Canaria o Majorera, distribuida por todo el Archipiélago, encontrándose los animales más característicos en la isla de Fuerteventura.
- B) La Cabra Palmera, su población originaria y casi todos sus efectivos se encuentran en la isla de La Palma, muy influenciada aún por el antiguo tipo salvaje.
- C) Cabra Tinerfeña, el mayor número de animales y los más puros se encuentran en Tenerife, con dos ecotipos diferenciados: el de la zona húmeda y zona árida.

## DESCRIPCIÓN

	CANARIA	PALMERA	TINERFEÑA
Caracteres generales	Animales longilíneos subhipermétricos, de perfil generalmente recto o convexo. Presenta un biotipo marcadamente lechero y su característica principal es la adaptación a la aridez.	Ejemplares eumétricos, con tendencia a la concavidad, longilíneos y muy equilibrados. Se observan en ellos grandes cualidades para desenvolverse en un medio abrupto, manteniendo buenas producciones lecheras.	Cabras de perfil recto, generalmente, longilíneas. Subhipermétricas en zonas húmedas y eumétricas en zonas áridas. En ambos casos con una marcada aptitud lechera
Capa	Policromada, pelo corto, presentando a veces los machos raspil.	Predomina el pelo rojo, en sus diferentes tonalidades intensificándose muchas veces sobre extremidades. Es frecuente la presencia de pelliza, calzón (medias lanas) o arropos («haldruas»).	En el ecotipo de zona húmeda el pelo es largo y los colores predominantes son el negro y el castaño. En el de zonas áridas el pelo es corto existiendo bastante abundancia del blanco combinado con otros: cárdeno, entrepelados, etc.
Cabeza	Grande, de ojos vivos, con orejas largas y cuernos, cuando los tiene, en arco que a veces se retuercen en la parte distal. Los machos tienen perilla	Pequeña, triangular con tupé más o menos desarrollado en casi todos los ejemplares. La cornamenta es de tipo prisca, adquiriendo caracteres espectaculares en los machos. La existencia de perilla es normal en los machos y muchas veces en las hembras.	Grande, alargada, cuernos de tipo prisca. Tupé y perilla más abundantes en el tipo de zonas húmedas. Orejas largas, frecuentemente negras o castañas entrecanas.

→  
→

	CANARIA	PALMERA	TINERFEÑA
Cuello	Fino, largo, de buena inserción, frecuentemente con mamellas. Es normal la presencia de pilosidad cerdosa en los machos.	Fino, sin mamellas, cubierto de pelo en los machos.	Fino y largo con presencia irregular de mamellas.
Tronco	Pecho muy profundo y línea dorso-Lumbar recta. Espalda angulosa, grupa derribada, constituyendo a veces un defecto.	Cilíndrico, con costillares redondeados. El pecho muy ancho en los machos y una grupa amplia y redondeada.	Pecho ancho y profundo. Cruz resaltada y grupa ligeramente caída.
Extremidades	Largas y finas, con articulaciones manifiestas y pezuñas de color oscuro.	No muy largas, con buenos aplomos, como corresponde a una cabra característica de montaña y un buen arqueamiento en las nalgas y piernas.	De longitud media y sólidas. Buenos aplomos y abundante espacio entre los posteriores que permiten la inserción de una mama globosa.
Testículos	Muy desarrollados y muchas veces descolgados.	Siempre recogidos y muchas veces acabados en punta.	Recogidos y globosos.
Mamas	De gran desarrollo, a veces exagerado, sobre todo en las cabras de gran producción, debido posiblemente a la práctica de un sólo ordeño. La piel muy fina y la pigmentación negra o pizarra. Las pigmentaciones claras suelen indicar cruzamientos y muchas veces presentan problemas patológicos.	Recogidas, globosas de piel fina, con pigmentación que va desde un pardo moteado al negro. Pezones generalmente pequeños.	De amplia inserción y globosas, siempre negras o pizarras. Pezones pequeños.

## MAPA DE LA ESPECIE

El Archipiélago Canario está constituido por siete islas y seis islotes situados en el Océano Atlántico, frente a la costa occidental de África, entre los 19° y 27° de latitud norte. Las notables diferencias entre sus altitudes y la presencia de los vientos alisios condicionan una variada climatología. En efecto, desde el norte estos últimos llegan cargados de humedad, gran parte de la cual se deposita en forma de lluvia horizontal en la zona de su influencia, es decir, entre 400 y 1.200 m. de altitud.

Las islas que no alcanzan estas altitudes no se benefician de ese aporte de humedad, ocurriendo casi lo mismo con la zona sur de las otras. Así nos encontramos con enorme variación que va desde 1.000 mm., en el norte de La Palma, a menos de 100 mm., en Fuerteventura y Lanzarote. El índice de aridez en las islas orientales alcanza 9 meses de período árido según Gaussen.

Ya mencionábamos anteriormente que tanto la cabra palmera como la tinerfeña tienen la práctica totalidad de sus efectivos en sus islas de origen, mientras que la canaria se distribuye por todo el Archipiélago, debido principalmente, a las exportaciones hechas desde Fuerteventura.

El último censo realizado en 1982 daba un total de 157.645 cabras distribuidas según mapa adjunto:

## SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

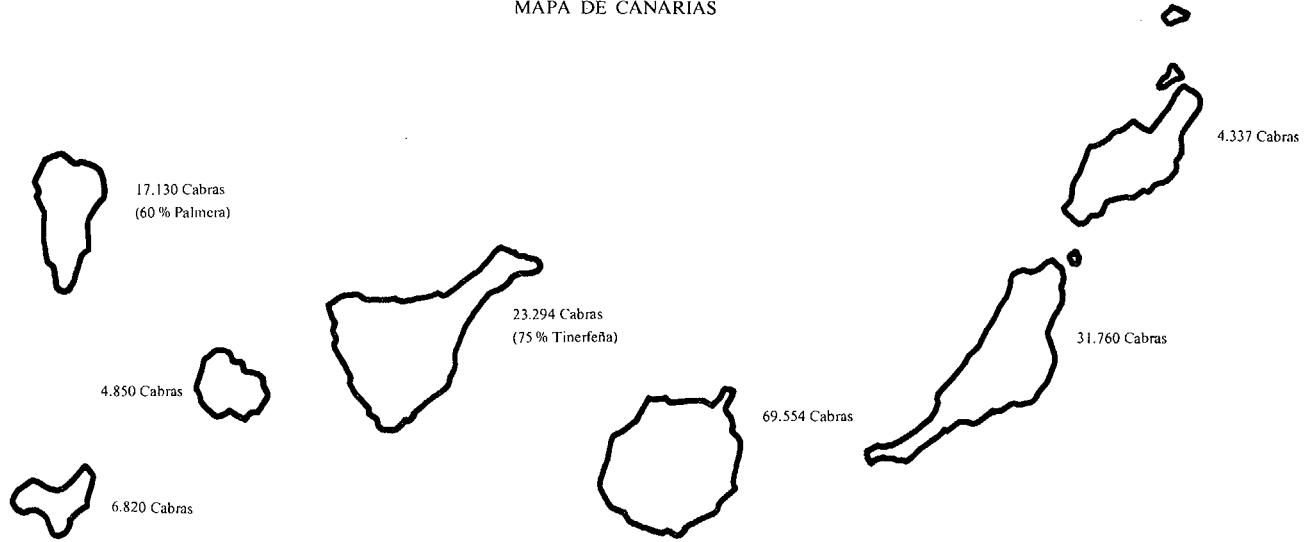
La ganadería en pequeños rumiantes en Canarias se explota, normalmente, por el sector de menor nivel socio-económico dentro del agro. Así como la agricultura ha logrado niveles de verdadera vanguardia en cuanto a tecnología, la ganadería se mantiene, excepciones aparte, en un estado tradicional, solamente roto por el intensivo. Todo ello hace que en muchos casos prevalezcan las formas tradicionales de explotación empezando por el régimen de tenencia de tierra y ganado.

Aparte de la enorme variación físico-climática existente en las islas, o en parte como consecuencia de ella, aparece una elevada heterogeneidad en cuanto a la estructura de las explotaciones agropecuarias. Como es lógico la mayor o menor aridez condiciona la dimensión de las explotaciones en cuanto a superficie, que aumenta en relación inversa a la capacidad de producción de forraje por hectárea.

La forma de tenencia de la tierra va desde la aparcería y el arrendamiento, hasta el propietario con o sin asalariados. En cuanto al ganado, los cabreros suelen ser propietarios en su mayoría. También



# MAPA DE CANARIAS



pueden ser medianeros, o asalariados en las explotaciones mayores y más tecnificadas.

Estas formas de propiedad varían dentro del Archipiélago junto con la dimensión de los rebaños y en menor medida junto con los tipos étnicos. La cabra palmera se distribuye en rebaños de 40 a 100 cabezas de ganado, guiados por uno de los miembros de la familia propietaria mientras aprovechan indistintamente los recursos que les brindan sus tierras, normalmente escasas, propiedades públicas y pastos, generalmente de tipo arbustivo, arrendados.

La cabra tinerfeña en zonas húmedas, que no se ve condicionada como la anterior por una escabrosa orografía, es conducida por un pastor propietario, por rastrojos y pastos arrendados además de zonas marginales públicas. Raramente cuenta con terrenos de su propiedad, para ofrecer a los rebaños que van de 30 a 60 animales.

En el sur de Tenerife, en sus zonas áridas, la dimensión del rebaño aumenta considerablemente, pudiéndose encontrar agrupaciones de 150 cabras. La figura predominante es la medianería en la cual el propietario lo es de las tierras y en un principio del ganado. El pastor, que reparte los beneficios al 50% con el anterior, en los comienzos no posee tierra ni animales. Pero como las producciones incluyen las chivas de reposición, a los 6 años es prácticamente propietario de la mitad del ganado, independizándose a veces, en cuyo caso, sigue un sistema de aprovechamiento de recursos similar al de las zonas húmedas.

Este tipo de explotación existe también en la isla de La Gomera donde se trabaja con unos animales muy influenciados étnicamente por el tipo tinerfeño. En las zonas áridas de Tenerife las propiedades pastables, de escasa UF/HA, varían de 20 a 50 hectáreas, cuyos recursos se complementan con subproductos de cultivo, principalmente del tomate.

La explotación más variada es la cabra canaria o majorera. Ocupa casi el 100% de las granjas intensivas y el número de cabezas en extensivo fluctúa, sobre todo de una isla a otra. En aquellas donde existe otro tipo étnico la cabra canaria suele ser la que se alimenta exclusivamente en pesebre mientras que la otra (palmera o tinerfeña), es la que aprovecha los recursos pastables. En las islas orientales, más áridas, la dimensión de los rebaños varía entre 30 y 150 animales, excepciones aparte.

En casi todos los casos se pastorea, aunque en muchos, a la vista de los recursos, más parece que realicen una gimnasia funcional que otra cosa. No obstante la presencia de «cabras de costa», en las zonas más áridas del archipiélago (principalmente Fuerteventura) que sobreviven sin aporte de complemento, justifica la actividad pastoril realizada en terrenos propios o comunales, raramente arrendados, donde muchas ve-

ces se dejan a su libre albedrío esperando a que regresen por su cuenta a la hora del ordeño y/o la comida en pesebres.

En las zonas menos áridas, sobre todo en la isla del Hierro, la dimensión de los rebaños es mucho menor, 15 ó 20 cabezas, y su explotación en régimen semiextensivo constituye un aporte de la actividad familiar que se realiza la mayoría de las veces aprovechando pastos comunales.

También varía la forma de tenencia en este tipo de cabras. En los pequeños rebaños el pastor puede ser cualquier miembro de la familia propietaria, mientras que en los grandes colaboran todos ellos en las diferentes facetas de la explotación de un ganado propio (Fuerteventura) o explotado a medias (Gran Canaria). Los asalariados están casi circunscritos a las explotaciones intensivas, que por otra parte funcionan generalmente con esta mano de obra.

En todos los tipos étnicos y bajo cualquier índice de aridez existen animales en un pequeño número, cuyos productos son de consumo familiar ya sean queso, leche o cabritos. Normalmente están amarrados, bien sea al pesebre o a una estaca en el pasto, que sólo le permite su utilización en un radio determinado.

## ALIMENTACIÓN

Como es lógico la alimentación de los animales depende de los recursos variados y la mayoría de las veces escasos que las islas ofrecen. En las zonas húmedas la producción forrajera es abundante y la presencia de leguminosas arbustivas como el Tagasaste (*Cytisus proliferus* Var. *Palmensis*), Gacia (*Teline stenopetala*) Tederá (*Psoralea bituminosa*) etc., hacen que el aporte alimenticio se mantenga todo el año en forma de recurso pastable o de suministro en establo, bien sea en pesebre o colgado de cuerdas lo que permite un «ramoneo» dentro de la propia cabrería. En la época de producción se les aporta un complemento energético que generalmente es maíz, suministrado a la hora del ordeño de forma individual. Jamás pastan en praderas artificiales y el número de especies vegetales a los que tienen acceso es elevado, lo que se traduce en la posibilidad de una dieta autoequilibrada que permite una mayor longevidad de los animales y una menor incidencia de enfermedades.

En las zonas más áridas los recursos alimenticios son escasos y mucho más uniformes. Los poco pastables se complementan con los subproductos de la agricultura, (tomatera y de invernadero principalmente), y con algún cultivo de maíz, batatera, o alfalfa según sea la calidad y cantidad de agua.

En cuanto al aporte de concentrado este varía desde el excesivo al nulo, haciéndose de forma individual o colectivo, unido a veces a heno de alfalfa deshidratado.

Normalmente quienes aportan concentrado son los propietarios y durante la época de lactancia, lo que hace que sus animales, aunque se presentan al parto con un «body condition» deficiente, produzcan mucho más que aquellos explotados en medianería con escaso o nulo aporte de concentrado.

La explotación intensiva tuvo un relativo auge a finales de la anterior década. En La Palma principalmente se les suministraba, como ración fundamental de volumen, subproductos de plataneras que complementaban con un concentrado energético a la usanza de explotaciones extensivas. El resultado de este desequilibrio alimenticio, al que se unía una nula actuación profiláctica, fue un fracaso en la mayoría de las granjas.

Otro tipo de explotación intensiva se basa en los cultivos forrajeros y el gran aporte de concentrados. El aumento de precio de estos últimos y la poca variedad de los primeros va eliminando paulatinamente también a estas explotaciones, dejando como únicamente viables aquellas que se tecnifican, establecen una buena política sanitaria, se esfuerzan por alimentar racionalmente y buscan salida a sus productos.

## REPRODUCCIÓN

Aún en las más modernas explotaciones se sigue concentrando la paridera en los meses tradicionales de Noviembre a Enero, debido quizás a la cotización del cabrito en esas fechas, y por supuesto al hecho de hacer coincidir la paridera con la época de abundancia de recursos pastables. No obstante, la elevada cotización del queso en las épocas en que escasea, está produciendo una desconcentración de los partos que se adelantan o se dividen en dos tandas para aprovechar el mercado favorable.

A pesar de que las cabras se comportan como poliéstrica continuas en todos los casos, las épocas tradicionales de cubrición en las islas siguen siendo de Junio a Agosto, y por monta natural con uno o más machos, dependiendo de la dimensión del rebaño, lo que se traduce en una relación macho/hembras de 1/25 a 1/40. La edad de las hembras a la 1.<sup>a</sup> cubrición salvo casos excepcionales, es de 7 a 9 meses, cuando, a veces, aún no han adquirido el desarrollo suficiente.

Si se tienen dos parideras en las explotaciones extensivas tampoco se controlan las hembras que van a entrar en una y otra. El pastor cuan-

do considera que los machos han cubierto un número suficiente de hembras los retiran para volverlos a poner dos o tres meses más tarde. Una vez que se ha acabado de cubrir, se apartan eliminando a los que lo hacen por segunda o tercera vez en el rebaño. Para la siguiente cubrición se utilizan los otros y alguno adquirido fuera de la propia explotación, en el caso de los rebaños mayores. En los pequeños se alterna el macho propio con el adquirido por compra o préstamo, cada uno o dos años.

## PRODUCCIONES

Las cabras de Canarias hoy, como antiguamente, se explotan principalmente para la obtención de leche. El resto de las producciones juegan un papel muy inferior en la economía de las ganaderías. Los cabritos se sacrifican normalmente a los pocos días de vida con lo que, teniendo en cuenta los censos y una prolificidad superior a 1,5 en todos los tipos, se desaprovecha un potencial complementario importante. Tanto que muchas veces supone un mayor aporte a los ingresos totales de la explotación, el obtenido por la venta del estiércol, que se requiere en bastante cantidad para los cultivos intensivos. Por el contrario la carne de los animales adultos, de deshecho, se ha elevado en su estima, sobre todo en las occidentales, debido a su mayor demanda por un sector de la población.

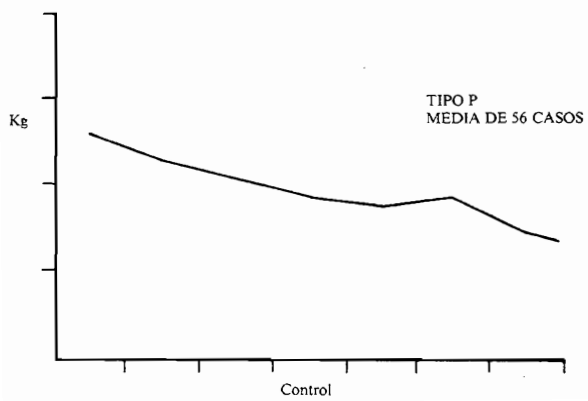
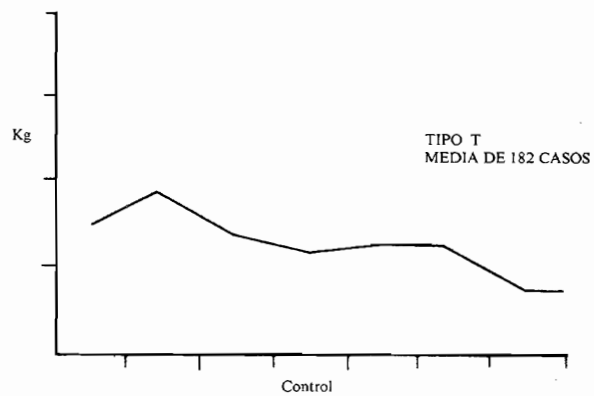
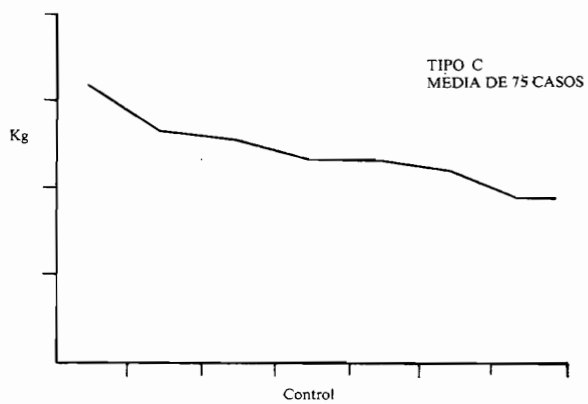
Así pues, los cabritos se sacrifican recién nacidos, entre otras razones para aprovechar su cuajo en la fabricación de queso artesanal. Cuando la alimentación es buena los de la canaria destacan y pueden llegar hasta 5 Kg., al nacimiento en un parto doble. Lo normal es que los cabritos sacrificados a los 10 días pesen entre 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> a 3 kg. en canal.

A falta de un estudio más profundo podemos considerar que las canales de las hembras adultas, sin vísceras y sin cabezas, alcanzan hasta 40 Kg. en la canaria, 35 Kg. en la tinerfeña de zonas húmedas y 25 Kg. en la palmera, siendo lo normal una oscilación de 22-28 kg., 16-20 y 14-18, respectivamente.

Como comentábamos la principal producción es la lechera, que se dedica en su mayoría a la elaboración del queso. La evolución media de las curvas es la que se observa en el gráfico, si bien hay que considerar de una parte, que la toma de muestras de la cabra tinerfeña está realizada en el núcleo de control lechero de la zona más árida de la isla, donde no se aporta concentrado a los animales. De otra, en lo que respecta a la cabra palmera, el número de individuos estudiados es aún pequeño y la mayoría de 1.<sup>a</sup> y 2.<sup>a</sup> lactación. También hay que tener en cuenta que

en todos los casos se realiza un sólo ordeño. En estas circunstancias hemos podido observar lactaciones de más de 1.000 litros en 210 días con un pico de 7 litros en 24 horas y un sólo ordeño.

La calidad de la leche de las cabras canarias ha sido estudiada por el Laboratorio Regional de Sanidad y Producción Animal, en una comunicación que se presenta a la 3.<sup>a</sup> ponencia del presente simposio. Como es lógico el porcentaje mayor de grasa y proteína lo tienen las cabras de menor producción que viven en las zonas más áridas, siendo de mayor a menor la calidad cuantificada en cantidad de proteína y grasa, en las cabras tinerfeñas de zonas áridas, canaria y palmera.



**I**  
**PONENCIA GENERAL**





# SELECTION METHODS APPLICABLE TO THE IMPROVEMENT OF GOATS IN ARID ZONES WITH SPECIAL REFERENCE TO THE DAMASCUS GOAT IN CYPRUS

A. CONSTANTINOU

## INTRODUCTION

The concept of selection is particularly relevant to a discussion of the role of goats in arid zones. In arid zones and in other areas characterized by climatic extremes, natural selection has played a major role in creating today's adapted breed, many of which exhibit a profound ability not only to survive the harsh environment but also to produce satisfactorily under marginal feeding conditions. The goat, on the other hand, is believed to have been the earliest ruminant to be domesticated (Zeuner, 1963). Ancient civilizations, many of which developed in arid zones, made increased use of the goat as a supplier of meat, milk, hair and skins. Today half the population of the world is still drinking goat milk and even in affluent societies new interest in goats is developing because of the dietetic qualities attributed to goat milk products.

It is therefore not surprising that artificial selection programmes aiming at the utilization of existing genetic variability for the purpose of improving characters of economic importance are increasingly gaining momentum. The role of indigenous breeds with their unique genetic qualities is very important in this connection, given that major alterations of the arid environment, which would facilitate introduction of improved exotic genotypes, are very difficult to implement.

This paper deals with the application of established selection theory and methodology to the improvement of goats under less favourable conditions, such as those prevailing in most non-temperate countries of the world. It draws on data and experiences made with the im-

provement of Damascus goats in Cyprus over a considerable length of time.

#### PROBLEMS OF GOAT SELECTION IN ARID ZONES

In many arid, semi-arid and tropical regions of the world it is debatable whether genetic improvement is at all desirable. These aspects of the discussion will not be further pursued here. In the context of this report it will be assumed that the issue has been decided in favour of an improvement in the genetic constitution of the population and that breeding goats have been set in accordance with sound genetic and economic principles.

Even then the choice of a breeding and selection strategy may be subject to certain limitations imposed by the biology of the goat and the prevailing economic and sociocultural conditions. Some of these should be mentioned:

- (a) Accurate pedigree and performance records required for estimation of breeding values can usually be obtained only in institutional herds and in a limited number of commercial flocks. Most other flocks do not practise recording at all and are therefore dependant on outside sources of superior breeding stock. In many countries, this role has been assumed by central state-owned or institutional flocks which practise efficient selection. There are many reasons for this phenomenon and it exceeds the scope of this report to deal with them in detail. Suffices to say that a two-tier and even a three-tier breeding system may well develop around such nucleus flocks, exactly as the case would be with a conventional cooperative group breeding scheme. The breeding system operating in Cyprus around government flocks of Damascus goats is an example.
- (b) In the particular context of goat breeding in arid zones, artificial insemination and the use of progeny testing for sire evaluation are faced with serious constraints. Pedigree and performance test information is therefore very important for estimating breeding values; in the particular case of reproductive and milk production characters which are limited to the female sex, it is necessary to utilise all available information on female relatives in order to render sire selection sufficiently accurate.
- (c) Under most circumstances the number of traits required to be considered in selection is considerable. Several reproductive

and milk production characters do carry substantial economic weight and in dual-purpose goats growth and carcass quality characters are also very important. However reliable genetic and phenotypic parameter estimates on which to base sound selection procedures are usually not available. Genetic antagonisms may exist among some economically important characters and these need also be taken into account. Further problems are created by the absence of stable indicators of a trait's economic importance. In many cases economic weights can not be included in selection indices because they are subject to frequent changes. These problems are well known from other species. In sheep, for example, Croston *et al.* (1980, cited by Rae and Anderson, 1982) reported that the number of traits included in selection indices may vary from 2 to 8. Reflecting various degrees of availability of genetic parameters, a variety of ranking indices was found to be in use, including a basic index in which each trait weighed is weighed by its economic value only ; or by a product of heritability and economic weight; and «full» conventional selection indices incorporating genetic and phenotypic variances and covariances.

As a general recommendation it can thus be followed that every effort should be made to study closely all characters of economic importance in order to reach definite conclusion about the traits to be considered in selection and the weight to be given to each one. The higher the number of traits the less it is probable that substantial genetic gains can be achieved.

- (d) In view of the difficulties associated with the extensive use of AI in arid zones satisfactory dissemination of desirable genes into the population must be sought through increased migration of live stock. Some sort of cooperative breeding effort may be required for this purpose. Prototypes exist in traditional sheep breeding countries like Australia and New Zealand. Multiplier herds, which may form an integral part of such systems can be deliberately spread over a desired region to secure that the infrastructure of the whole scheme will be adequate.

#### SOME ASPECTS OF GROUP BREEDING SYSTEMS APPLICABLE TO GOATS

The basis of a group breeding system is a cooperative breeding hierarchy in which the direction of gene flow is essentially from the apex of the pyramid to the base. The result is that the long term rate of

genetic gain in the whole population is that of the genetic sources at the top of the pyramid. The effects of such a system on breed improvement were summarized by Bichard (1971).

In the simplest case the hierarchy may consist of a central nucleus and a number of dependent flocks drawing rams from it. The relationship between a nucleus and a dependent flock is shown in Table 1. The rate of genetic progress in flock and nucleus eventually becomes the same but the genetic level of the flock lags behind by two generations (provided flock and nucleus have the same generation interval). The time taken to reach the same rate of gain depends on the difference in genetic level at the start. If  $d = 2\Delta G$ , then flock and nucleus will have the same rate of gain from the start. This means that two generations of previous selection in the nucleus are sufficient to secure that the full benefits of selection are received in the dependent flock right from the beginning. If  $d < 2\Delta G$  the rate of gain in the flock is lower at the start and slowly rises to that of the nucleus. If  $d > 2\Delta G$  then rate of gain in the flock is higher initially than in the nucleus, but decreases until it is equal.

The genetic lag between nucleus and dependent flock can be reduced to less than two generations by introducing additional elements of selection among nucleus males moving downwards and among base flock females. Also by utilizing surplus nucleus females at the base

The benefits of selection can be increased many fold by introducing a layer of multiplier flocks to the hierarchy. This layer undertakes to multiply the selected genes before passing them on to the commercial flocks. The nature of the relationship between a multiplier and a commercial flock is entirely the same as that between a nucleus and a dependent flock. Eventually the rate of genetic progress becomes the same for all members of the hierarchy.

The nature of a group breeding system is such that it is in the interest of all its members to secure that the nucleus has the highest possible genetic level and the highest possible rate of genetic progress. Against this background it is understandable that systems have evolved in some sheep breeding countries which require cooperation among thousands of different farmers. In some of these systems conveniently referred to as open nucleus breeding systems, gene flow occurs not only from apex to base of the pyramid but also in the reverse direction, from the base to the nucleus. In the most typical case a proportion of highly selected female base flock replacements are contributed to the central nucleus, the result being that the rate of gain in the nucleus is increased by a maximum of 10-15% (James, 1979). The effectiveness of this measure depends on the difference in genetic level between nucleus and base. An

additional advantage is derived from reducing the rate of in breeding in the central flock.

### MAXIMIZING THE RATE OF GENETIC PROGRESS IN THE NUCLEUS

After setting the stage for the implementation of improvement programmes at the level of the population it is necessary to address ourselves to the problem of designing optimal selection strategies at the level of the central nucleus. In a multi-trait selection environment a selection strategy, to be considered optimal, should maximize the aggregate economic value  $V$ , of the expected annual rate of genetic progress in the various traits. When selection is practised in both sexes with  $L_m$  and  $L_f$  representing the generation intervals and  $I_m$  and  $I_f$  the selection criteria in males and females respectively,  $V$  can be expressed as

$$V = \frac{1}{L_m + L_f} \sum_j^n C_j (\Delta G_j \cdot I_m + \Delta G_j \cdot I_f) \quad (1)$$

where  $\Delta G_j$  denotes genetic selection differential in trait  $j$ ,  $C_j$  is the net monetary value of unit genetic change in this trait and  $n$  is the number of traits considered in selection.

It can be shown that equation (1) is identical with

$$V = \frac{1}{L_m + L_f} \sum_j^n C_j (i_m \sigma_{A_j} \cdot i_m / \sigma_{I_m} + i_f \sigma_{A_j} \cdot i_f / \sigma_{I_f}) \quad (2)$$

and in the not uncommon case of  $I_m$  being identical with  $I_f$

$$V = \frac{i_m + i_f}{L_m + L_f} \sum_j^n C_j \sigma_{A_j} \cdot i / \sigma_I \quad (3)$$

where  $i$  is the standard deviation off the selection criterion and  $\sigma_{aji}$  its genetic covariance with trait  $j$ . Furthermore  $i_m$  and  $i_f$  represent standardized selection differentials for males and females respectively.

Equations (1) and (3) downstrate the need for using optimization procedures to define the criteria of selection and to solve the conflict between selection intensity and generation interval. This latter problem can be solved by simply computing and comparing the outcome of various possible combinations.

Procedures for defining optimal selection criteria have been developed many years ago and can be applied without restriction to goats. As early as 1942 Hazel and Lush demonstrated that selection response in total economic merit is maximized when selection is based on an index. They also compared the efficiency of index selection with that of two other methods, tandem selection and independent culling. For any number,  $k$ , of traits considered in selection and for any values of the proportion,  $p$ , of animals selected for breeding, the genetic gain was shown to be in the order index selection < Independent culling < Tandem selection.

The essential element in the construction of a selection index is a maximization procedure which secures that the index chosen has the highest possible correlation with the aggregate breeding value. The latter is defined as

$$H = \sum_i^n a_i G_i$$

i.e. a linear combination of additive genetic values in various traits ( $G_i$ ) each multiplied by a factor  $a_i$  representing its economic weight.

Similarly the index is a linear combination of breeding value estimates ( $x_i$ ) each multiplied by a weighing factor  $b_i$

$$I = \sum_i^n b_i X_i$$

The vector of weights  $b$  is derived from the formula

$$\underline{b} = \underline{P}^{-1} \underline{G} \underline{a}$$

where  $P$  and  $G$  are phenotypic and genetic variance-covariance matrices respectively and  $a$  a vector of economic weights.

In theory conventional selection indices belong to the class of predictors termed Best Linear Predictors (BLP). The conclusion of Rae and Anderson (1982) that in sheep there does not appear to be compelling reason for the use of Best Linear Unbiased Prediction (BLUP) rather than index Techniques for within-flock selection, unless there is a need

for annual within -flock estimation of correction factors, is relevant to goats too. The computational requirement of BLUP may be too heavy, specially when more than one trait is included in the selection objective. Similarly for prediction of breeding values accross flocks BLUP appears to be warranted only if progeny testing programmes are to be applied using artificial insemination. Again the calculation of within flock and within year estimates of correction factors would be justified only if individual flock are of considerable size and if such calculation is timely enough to serve a useful purpose. Computing deviations from year-flock averages after conventional correction may be sufficient under most circumstances.

## SELECTION STRATEGIES APPLIED IN NUCLEUS FLOCKS OF DAMASCUS GOATS IN CYPRUS

### Materials and Methods

*Genetic and phenotypic parameter estimation.* Three sets of data collected in government stations were utilized for estimating genetic and phenotypic parameters for growth, litter size and milk productions characters. The first set (STUDY 1) consisted of 2595 Kidding and 1585 lactation records obtained between 1972 and 1978, whilst the second set (STUDY 2) comprised 844 records collected thereafter until 1983. The methods of daughter-dam regression and paternal half-sib correlation were respectively employed in genetic analyses. The third set (STUDY 3) comprised records on 235 two-years-old goats whose performance was followed from birth until completion of lactation at the age of two years, to allow for the study of genetic and phenotypic correlations among growth and milk production characters. These were estimated utilizing sire components of covariance. Details of the statistical models used in the above studies have been described by Constantinou and Mavrogenis (1985). The following traits were considered: Weight at birth (BWT); weight at weaning (WWT); weight at 140 days of age (WTL 40); growth rate before weaning (ADG1) and after weaning (ADG2); litter size at birth (LSB) and at weaning (LSW); litter weight at birth (LWTB) and at weaning (LWTW) 90-day milk (90 MILK) and total milk yield (TOT-MILK) after weaning; and finally goat body weight after kidding (BOWNT).

*Selection indices.* Conventional selection indices combining information on kid weight at 140 days of age and on goat milk production in



90 days after weaning were developed. The partial regression coefficients (b values) and the correlation between index and aggregate breeding value ( $R_{I,H}$ ) for each index were computed. Parameters necessary for constructing the indices were obtained from the above mentioned studies as well as from a recent one in the same population (Marrogenie, *et al.*, 1984).

Economic values used in the indices were defined as the relative increment in net profit resulting from improvement of the particular trait by one kilogramme; they were computed utilizing available information on meat and milk prices and imput costs of typical goat operations on the island.

The first two indices concern selection of female replacements and imply that Female kids are retained in the flock until completion of their first lactation before final selection is accomplished. Index  $I_2$  was based on the assumption that the heritability of first lactation milk yield is 40% higher than that of later lactations.

Indices  $I_{31}$ ,  $I_{32}$  and  $I_{33}$  concern selection of both male and female replacement and combine the kid's own weight with its dam's milk yield after weaning. Inclusion of multiple records in dam's milk ( $I_{32}$ ,  $I_{33}$ ) required adjustment of the estimate of phenotypic variance which was effected using available estimates of repeatability (table 8).

Indices  $I_{40}$  and  $I_5$  also consider lactation records of the maternal and paternal granddam. In constructing  $I_4$  it was assumed that the dam has one record and each granddam three records. In  $I_5$  it was assumed that the dam has 1.7 records and each granddam 3.7 record which roughly corresponds to the average situation at the time of selection.

$I_6$  and  $I_7$  are so-called «milk indices», i. e. they combine information on milk-yield of the dam and the two granddams. The number of lactation records included in  $I_6$  and  $I_7$  correspond to those included in  $I_4$  and  $I_5$ .

Annual rates or genetic progress from various combinations of index selection and replacement strategies were predicted from available formulae Standardized selection differentials were obtained from Becker (1975) assuming a male to female ratio of 1:25 and an average reproductive rate of 1.2 kids reared per goat present in the flock.

## RESULTS AND DISCUSSION

*Genetic effects.* Estimates of heritability, repeatability and genetic and phenotypic correlation obtained from the three studies appear in Tables 2-6. No figures are presented where the genetic variance component estimates were negative.

Goat body weight and post-weaning milk yield were found to be moderately heritable (table 2). Estimates of heritability for milk yield obtained from daughter-dam regressions (D-D, STUDY 1) were in full agreement with those resulting from paternal half-sib analyses (PHS-ALL, STUDY 2) as well as with those recently published by Mavrogenis *et al.*, (1984), in the same breed. It appears that the sum of the direct-maternal additive, dominance and environmental covariances, which are inevitably incorporated in the estimate of daughter-dam covariance (Willham, 1963), may not differ very much from zero. Parameter estimates in the Damascus goat were in line with values reported by RØnnigen *et al.*, (1966) and RØnningen (1967) for norwegian goats. STUDYS on the other hand which dealt, with two-year-old goats alone, yielded much higher estimates of heritability which, however, were associated with very large standard errors. These estimates, if confirmed, would indicate that young goats may be in advantage, compared to older animals, in realizing their genetic potential for milk production.

Additive genetic variability in milk production appears to be sufficient for selection to operate effectively. Using 90-day yield as the criterion of selection may be as efficient, in view of the similar heritability and very high positive genetic correlation with total milk yield.

As regards reproductive traits, on the other hand, all three studies resulted in very low estimates of heritability (Table 3) and repeatability (Table 5) for both litter size and litter weight at birth or at weaning. Sire components of variance did not differ substantially from zero and were sometimes negative. Consequently there does not appear to be sufficient justification for including prolificacy in a multi-trait selection programme for this breed.

Estimates of heritability and genetic and phenotypic correlations among growth characters are presented in Table 4 along with those of a recent study in the same breed and population (Mavrogenis *et al.*, 1984). The new estimates were higher, but they were also associated with larger standard errors, so that valid comparisons could not be made. Heritabilities were higher for kid weight than for average daily gain. Growth rate appeared to be only slightly heritable, which indicates that environmental factors not accounted for by the model, may have affected this trait.

Weaning weight, as a trait to select for, has the disadvantage of being a composite trait incorporating direct and maternal influences, which may be genetically antagonistic. Hence selection for this trait may not be as effective as theoretically expected but in view of its high heritability and genetic correlation with 140 days weight, it could serve for preliminary screening of kinds in a two-stage selection strategy.

Genetic and phenotypic correlations between growth and milk characters (STUDY 3) are presented in Table 6. Like all other estimates resulting from STUDY 3, they were associated with large standard errors and varied very much in size. Contrary to Chios sheep, however, where a positive though weak genetic correlation was found between early lamb weight and subsequent lactation performance, (Mavrogenis 1982), the present estimates were all negative. Phenotypic correlations were very low in both goats and sheep.

Goats body weight was positively correlated genetically and phenotypically with all growth and milk production characters. The existence of a positive underlying relationship between body weight and milk yield was established very early (Orminston and Gaines, 1944; Mason, Robertson and Gjelstad, 1957), and Taylor (1973) demonstrated its general nature across species. Gall (1980) on the other hand, presented evidence that in goats skeletal size and abdominal or udder volume may be more important than body weight *per se* in determining milk yield. This may be an explanation for the generally rather weak associations found in this study. Furthermore Morand-Fehr and Sauvant (1978) showed that milk yield mainly depends on energy intake at all stages of lactation. It appears, nevertheless, that some increase in body weight as a correlated response to selection for higher kid weight may be unavoidable.

*Environmental effects.* Previous studies in the same breed established that age of goat and season of kidding are important sources of variation in milk yield whilst growth traits are significantly affected by type and season of birth and dam's lactation number (Mavrogenis *et al.*, 1984). Multiplicative correction factors for goat milk yield in 90 days after weaning and for kid weight at 140 days of age, derived from these studies and from more recent analyses, are shown in tables 7 and 8. They were confirmed by the results of the present studies.

*Selection indices.* Parameter estimates used in constructing the indices are given in Table 9. They represent a combination of the present findings and those of Mavrogenis, Constantinou and Louca (1984). Phenotypic covariance between weight and milk yield was estimated using the data of STUDY 3.

The aggregate genetic worth with which the indices were correlated was  $H = 1.0 A_w + 0.15 A_m$ , where  $w$  is kid weight at 140 days of age and  $m$  is milk yield in 90 days after weaning.

The various indices developed are presented in Table 10. Judging from the correlation between index and aggregate genetic worth, which

is a measure of selection accuracy, indices  $I_1$  or  $I_2$  would be most efficient for selecting female replacements and index  $I_5$  for selecting male replacements. The additional gains from employing  $I_1$  or  $I_2$  instead of  $I_5$  in female selection must, of course, be weighed against the overhead created by keeping the whole crop until completion of first lactation at about the age of 18 months

A comparison of indices  $I_{32}$  and  $I_{33}$  with indices  $I_4$  and  $I_5$  reveals that additional gains in efficiency from including records of the maternal and paternal granddam in the index may be marginal when the dam has two or more records itself. Nevertheless it appears that the incentive for exploiting even small additional gains in efficiency will be very strong in a central nucleus on which many commercial flocks may be dependent.

Index  $I_7$ , which combined information only on milk yield, improved the accuracy of predicting breeding values for milk by 39% compared to the case of a single record. Such an index (and its correlation with the breeding value for milk, reflecting the number of lactation records available in each individual case) could be routinely produced and combined with kid weight using simplified procedures.

Approximate generation intervals and the expected cumulative annual response on the index ( $I_1$ ) from some combinations of replacement strategies for male and female goats are presented in Table 11. The response is maximized when males and females are turned-over as often as possible. Compared to this ideal situation, retaining males for two and females for an average of four production cycles is associated with 13% reduction in expected response. Retaining some males for a second year may be unavoidable, given that only a small proportion of male kids will be sexually mature at the beginning of the breeding season.

Predictions of the average amount of improvement per year from some index selection strategies for male and female Damascus kids appear in Table 12. Since the number of records in milk may vary from dam to dam, concurrent use of more than one indices may be necessary in actual breeding practice. In this sense Index  $I_6$  represents the average situation.

With breed averages of about 30 kg for kid weight at 140 days of age and of 200 kg for 90-days milk yield after weaning the figures presented in Table 9 represent annual rates of genetic gain of 2.3-2.8% for kid weight and of 0.4-2.7% for milk yield, depending on the combination of indices. There are no comparable estimates in the literature. These findings demonstrate that selection programmes for the simultaneous improvement of kid growth and goat milk production based on the procedures outlined in the present study can be expected to be effective.

## SUMMARY

This paper deals with the application of established selection theory and methodology to the improvement of goats under less favourable conditions such as those prevailing in most arid, semi-arid and tropical regions of the world. Problems associated with the lack of accurate records required for prediction of breeding values and for estimation of genetic and phenotypic parameters are reviewed. After drawing attention to the possibility of using hierarchical breeding systems to secure adequate dissemination of desirable genes into the population the genetic effects of such systems on breed improvement are discussed. The importance of maximizing the rate of genetic gain in the nucleus is stressed and index selection theory which can be applied to achieve this goal is briefly outlined.

The paper further deals with the application of the proposed methods to the improvement of Damascus goats in Cyprus. Estimates of genetic and phenotypic parameters for several reproductive, growth and milk production characters are presented and various index selection strategies for the simultaneous improvement of kid weight and goat milk yield are compared. It is concluded that selection programmes based on the procedures outlined in the paper should be expected to be effective.

## ACKNOWLEDGEMENTS

The contribution of a team of officers from the Cyprus Department of Agriculture and the Agricultural Research Institute in collecting and processing the data presented in this report is acknowledged. In particular the author is indebted to A. P. Mavrogenis for his cooperation and to A. Louca for his continued support.

## LITERATURE CITED

- BECKER, W. A. 1975. Manual of quantitative genetics. Third Edition, Washington State University, Pullman.
- BICHARD, M. 1971. Dissemination of genetic improvement through a livestock industry. *Anim. Prod.* 13:401.
- CONSTANTINOU A. and MAVROGENIS A. P. 1985. Nucleus flock selection strategies for the simultaneous improvement of kid growth

and goat milk yield. Paper presented at the International Conference on Animal Production in Arid Zones, Damascus, Sep. 7-12, 1985.

GALL, C. 1980. Relationship between body conformation and production in dairy goats. *J. Dairy Sci.* 63:1768.

HAZEL, L. N. and LUSH, J. L. 1943. The efficiency of three methods of selection. *J. Hered.* 33:393.

JAMES, J. W. 1979. The theory behind group breeding schemes. In *Sheep Breeding*, Butterworth & Co (Publishers) Ltd.

MASON, I L., ROBERSTON, A. and GJELSTAD, B. 1957. The genetic connection between body size, milk production and efficiency in dairy cattle. *The J. Dairy Res.* 24:135.

MAVROGENIS, A. P. 1982. Environmental and genetic factaors influencing milk production and lamb output of Chios sheep. *Livestock Production Sciencie* 8:579.

MAVROGENIS, A. P., CONSTANTINO, A. and LOUCA, A. 1984. Environmental and genetic causes of variation in production traits of Damascus goats.

1. Pre-weaning and post-weaning growth. *Anim. Prod.* 38:91.

2. Goat productivity. *Anim. Prod.* 38:99.

MORAND-FEHR, P. and SAUVANT, D. 1978. Nutrition and optimun performance of dairy goats. *Livestock Production Science.* 5:203.

ORMINSTON, E. E. and GAINES, W. L. 1944. Live weight and milk-energy yield in British goats. *J. Dairy Sci.* 27:243.

RAE, A. L. and ANDERSON, R. D. 1982. Predicting breeding values of sheep. *Proceedings of the world congress on sheep and beef cattle breeding, Vol. I, 201-207.* The Dunmore Press Ltd., New Zealand.

RØNNINGEN, K. 1967. A study of genetic parameters for milk Characteristic s in goats. *Meld Norg. Landbr HØgsk.* Vol. 46, N.º 2.

RØNNINGEN, K. and GJEDREM, T. 1966. Effect of age and season of kidding on milk yields in goats. *Meld. Norg. Landbr HØgsk.* Vol. 45, N.º 21.

TAYLOR, St. C. S. 1973. Genetic differences in milk production in relation to mature body weight. *Proc. Br. Soc. Anim. Prod.* 2:15.

WILHAM, R. L. 1963. The covariance between relatives for characters composed of components contributed by related individuals. *Biometrics.* 19:18.

ZEUNER, F, E. 1963. *A history of domesticated animals* London: Hutchinson & Co. (Publishers) Ltd. 129 pp.

**Table 1**  
**Relationship between a nucleus and a flock drawing rams from it**  
**(after Richard, 1971)<sup>a</sup>**

Generation	Nucleus	production level Flock	Change from preceding generation	
			Nucleus	Flock
0	No	Fo=No-d	$\Delta G$	—
1	No+ $\Delta G$	$\frac{1}{2}(\text{No}+\text{Fo})$ =No- $\frac{1}{2}d$	$\Delta G$	$\frac{1}{2}d$
2	No+2 $\Delta G$	No- $\frac{1}{4}d+\frac{1}{2}\Delta G$	$\Delta G$	$\frac{1}{2}+\frac{1}{2}b \Delta G$
3	No+3 $\Delta G$	No- $\frac{1}{8}d+5/4\Delta G$	$\Delta G$	$\frac{1}{8}d+\frac{3}{4}\Delta G$
4	No+4 $\Delta G$	No- $\frac{1}{16}d+17/8\Delta G$	$\Delta G$	$\frac{1}{16}d+7/8\Delta G$
5	No+5 $\Delta G$	No- $\frac{1}{32}d+49/16\Delta G$	$\Delta G$	$\frac{1}{32}d+15/16\Delta G$
y	No+y $\Delta G$	No+(y-2) $\Delta G$	$\Delta G$	$\Delta G$

a.  $\Delta G = G$  in per generation in nucleus due to selection  
d = difference in genetic level of nucleus (No) and flock (Fo) at start

**Table 2.**  
**Heritabilities, genetic correlations (above diagonal) and phenotypic correlations**  
**(below diagonal) among milk production characters and body weight of**  
**Damascus Goats<sup>a</sup>**

Trait		90MILK	TOTMILK	BOWT
90 MILK	D-D	.35	.93 ± .02	
	PHS-ALL	.29 ± .12	1.01 ± .04	.14 ± .31
	PHS-2YR	.69 ± .30 (.29 ± .14)	1.00 ± .05 (.92 ± .03)	.18 ± .43
TOTMILK	D-D	.85	.29	
	PHS-ALL	.84	.35 ± .13	.03 ± .29
	PHS-2YR	.89 (.90)	.61 ± .30 (.29 ± .13)	.26 ± .45
BOWT	D-D			
	PHS-ALL	.08	.09	.20 ± .11
	PHS-2YR	.12	.10	.40 ± .29

<sup>a</sup> In this and the following Tables:  
D-D=Daughter-dam regressions (STUDY 1); PHS-ALL=paternal half-sib correlations, all goats (STUDY 2); PHS-2YR=paternal half-sib correlations, 2-year-old goats (STUDY 3). In brackets appear the results of a recent study in the same population (Mavrogenis, Constantinou and Louca, 1984).

**Table 3**

**Heritabilities, genetic correlations (above diagonal) and phenotypic correlations (below diagonal) between litter size and litter weight of Damascus Goats**

Trait		LSB	LSW	LWTB	LWTW
LSB	D-D	.01	—	—	—
	PHS-ALL	.01 ± .09	—	—	—
	PHS-2YR	.14 ± .28	—	—	—
LSW	D-D	.68	.00	—	—
	PHS-ALL	.72	—	—	—
	PHS-2YR	.66	.00 ± .27	—	—
LWTB	D-D	.79	.75	.01	—
	PHS-ALL	.84	.73	—	—
	PHS-2YR	.87	.69	—	—
LWTW	D-D	.57	.74	.61	.02
	PHS-ALL	.61	.88	.71	—
	PHS-2YR	.56	.88	.66	—

**Table 4**

**Heritabilities, genetic correlations (above diagonal) and phenotypic correlations (below diagonal) among growth characters of female Damascus Goats <sup>a</sup>**

Trait		BWT	WWT	WT140	ADG1	ADG2
BWT	PHS-2YR	.17 ± .28 (.31 ± .08)	.82 ± .71 (.34 ± .17)	.47 ± .70 (.41 ± .17)	— (—)	— (.28 ± .19)
WWT	PHS-2YR	.33 ± (.43)	.47 ± .29 (.27 ± .07)	1.00 ± .20 (.82 ± .08)	— (—)	— (—)
WT140	PHS-2YR	.32 (.37)	.69 (.71)	.42 ± .29 (.24 ± .07)	— (.80 ± .10)	— (—)
ADG1	PHS-2YR	.16 (—)	.84 (—)	.56 (.67)	.11 ± .27 (.16 ± .06)	— (—)
ADG2	PHS-2YR	.16 (.19)	.17 (—)	.81 (—)	.07 (—)	1.0.4 ± 27 (.22 ± .07)

<sup>a</sup> In brackets appear the results of a recent study in the same population (Mavrogenis, Constantinou and Louca, 1984).



**Table 5**  
**Estimates of repeatability for milk yield, litter size and body weight of Damascus Goats**

Trait	STUDY 1	STUDY 2
Litter size at birth	.07	.04 ± .03
Litter size at weaning	.08	.02 ± .03
Litter weight at birth	.06	.14 ± .04
Litter weight at weaning	.09	.06 ± .03
Post-weaning 90-day yield	.36	.49 ± .04
Post-weaning total yield	.39	.46 ± .04
Body weight after kidding		.65 ± .03

**Table 6**  
**Genetic ( $r_A$ ) and phenotypic ( $r_p$ ) correlations among growth and milk production characters of Damascus Goats**

Trait		90MILK <sup>a</sup>	TOTMILK <sup>a</sup>	BOWT	
		$r_A$	$r_A$	$r_A$	$r_p$
BWT	PHS-2YR	-.86 ± .96	-.83 ± .95	.51 ± .71	.31
WWT	PHS-2YR	-.03 ± .41	-.08 ± .43	.36 ± .45	.35
WT140	PHS-2YR	-.44 ± .47	-.30 ± .47	.20 ± .51	.42
ADG1	PHS-2YR	—	—	.81 ± 1.08	.30
ADG2	PHS-2YR	—	—	.15 ± 1.63	.29

<sup>a</sup> Phenotypic correlations among yield and growth traits varied from .00 to -.08

**Table 7**

**Multiplicative adjustment factors for 90-day yield of Damascus Goats<sup>a</sup>**

Age of goat (years)	Kidding season			
	Sept.-Oct.	Nov.-Dec.	Jan.-Feb.	March-Apr.
1	2.37	1.42	1.59	1.91
2	1.77	1.18	1.30	1.50
3	1.55	1.02	1.17	1.34
4	1.50	1.00	1.11	1.30
5	1.67	1.05	1.24	1.43
6	1.74	1.17	1.28	1.48
7	1.77	1.18	1.30	1.50
8	1.91	1.24	1.37	1.60

<sup>a</sup> After Mavrogenis and Constantinou (unpublished).

**Table 8**

**Multiplicative adjustment factors for 140-day weight of Damascus male kids<sup>a</sup>**

Dam's lact. no.	Season of birth	Type of birth		Multiples
		Singles	Twins	
1	Oct.-Dec.	1.11	1.19	1.27
	Jan.-Feb.	1.14	1.22	1.32
	March-Apr.	1.23	1.32	1.43
2	Oct.-Dec.	1.04	1.10	1.18
	Jan.-Feb.	1.07	1.14	1.22
	March-Apr.	1.14	1.22	1.31
3+4	Oct.-Dec.	1.00	1.06	1.12
	Jan.-Feb.	1.03	1.09	1.17
	March-Apr.	1.09	1.17	1.25
5+6	Oct.-Dec.	1.04	1.10	1.18
	Jan.-Feb.	1.07	1.14	1.22
	March-Apr.	1.14	1.22	1.31
7	Oct.-Dec.	1.06	1.12	1.21
	Jan.-Feb.	1.09	1.17	1.25
	March-Apr.	1.17	1.25	1.34

<sup>a</sup> After Mavrogenis and Constantinou (unpublished).

Table 9

Estimates of phenotypic variance ( $\hat{\sigma}_p^2$ ), heritability ( $h^2$ ), repeatability ( $\hat{t}$ ) and genetic ( $\hat{r}_A$ ) and phenotypic ( $\hat{r}_p$ ) correlations used in constructing the indices

	90MILK	WT140	DAM'S 90MILK
$\hat{\sigma}_p^2$	1800.00	26.3	1800.00
$\hat{h}_p^2$	.32	.33	.32
$\hat{t}$	.45		.45
$\hat{r}_A$		-.20	
$\hat{r}_p$		-.07	.06

Table 10

Selection indices and correlations with aggregate genetic worth

Selection index <sup>a</sup>	Correlation
$I_1 = .274y_1 + .042y_2$	.53
$I_2 = .273y_1 + .060y_2$	.59
$I_{31} = .241y_1 + .018y_3$	.36
$I_{32} = .239y_1 + .026y_3$	.38
$I_{33} = .233y_1 + .030y_3$	.39
$I_4 = .245y_1 + .016y_3 + 0.13y_4 + .016y_5$	.40 <sup>c</sup>
$I_5 = .267y_1 + .022y_3 + .012y_4 + .018y_5$	.43 <sup>c</sup>
$I_6 = .146y_3 + .090y_4 + .126y_5$	.36 <sup>c</sup>
$I_7 = .191y_3 + .082y_4 + .133y_5$	.39 <sup>c</sup>

<sup>a</sup>  $y_1$  = Kid weight at 140 days of age;  $y_2$  = first lactation milk yield in 90 days after weaning;  $y_3, y_4, y_5$  = dam's, maternal granddm's and paternal granddmn's milk yield in 90 days after weaning respectively. All  $y$ 's expressed as deviations from respective population means. The second subscript in  $I_j$  refers to the number of dam records in milk.

<sup>b</sup>  $I_2$  is based on the assumption that the heritability of first lactation milk yield is 40% higher than that of later lactations.

<sup>c</sup> In  $I_4$  and  $I_6$  the dam is assumed to have one record and each granddam three records; in  $I_5$  and  $I_7$  the dam has 1.7 records and each granddam 3.7 records.

Table 11

Predicted cumulative response on the index  $I_1$  from some combinations of replacement strategies for male and female Damascus Goats

Kid crops obtained from		Appx. generation interval (years)		Cumulative annual response on the index ( $I_1$ )
males	females	males	females	
1	2	1.0	2.0	1.82
2	2	1.5	2.0	1.74
3	2	2.0	2.0	1.61
4	2	2.5	2.0	1.47
1	3	1.0	2.5	1.74
1	4	1.0	3.0	1.62
1	5	1.0	3.5	1.51
1	6	1.0	4.0	1.40
2	4	1.5	3.0	1.58

Table 12

Predicted average amount of improvement per year from some index selection strategies for male and female Damascus Goats<sup>a</sup>

Selection index <sup>b</sup> applied to		Annual improvement (kg)		Relative economic value of improvement
males	females	in kid weight	in milk yield	
$I_{31}$	$I_1$	.84	2.69	.83
$I_{31}$	$I_2$	.77	4.12	.93
$I_{31}$	$I_{31}$	.95	.86	.72
$I_5$	$I_1$	.75	3.99	.90
$I_5$	$I_2$	.68	5.42	1.00
$I_5$	$I_{31}$	.86	2.15	.79
$I_5$	$I_5$	.82	2.75	.83

<sup>a</sup> Assuming that males and females are retained to produce on average two and four kid crops, corresponding to proportions selected of .033 and .370 respectively.

<sup>b</sup> Indices explained in Table 7.



# **COMUNICACIONES**



# GOAT EXPLOITATION IN THE SUDAN

OMER F. IDRIS

A. A. WAHBI

## INTRODUCTION

Wherever domestic animal can live, the goat will thrive. It is therefore found throughout the Sudan. According to 1975 census, the total number of goats in the Sudan is eleven millions (Table 1) distributed in the various regions.

Many nondescript cross-bred goats exist, but there is no difficulty in analysing the population as a whole into three groups, two of which are very distinctive in type and the fourth group has a very limited distribution. these are mainly:

1. Nubian.
2. Desert or Upland.
3. Nilotic or Dwarf.
4. Swiss-Nubian cross.

The Nubian type is the most numerous and most widely distributed of all being found almost everywhere north of about the 12th. Lat. It constitutes the bulk of goat population in riverain and urban districts

The desert type is not so widespread as the Nubian since it is less popular in riverain area, but away from the Niles, it covers much the same range.

The Nilotic type is much more variable in detail than either of the other types, probably because certain characters have become emphasized in various localities in virtue of a more restricted range of movement.



With the knowledge of the characters of the three foregoing main types, a fairly accurate guess can usually be made at the origin of the many intermediate specimens that are seen in most areas.

Their distribution is all over the southern Sudan South of the 10<sup>th</sup>. parallel and in the Nuba Hills.

**Table 1**  
**Estimates of goats in the Sudán**

Province	Estimate (heads)
N. Kordofan	1.683.647
N. Darfur	1.193.613
Gezira	1.143.711
S. Darfur	1.117.220
Kassala	925.009
S. Kordofan	696.030
White Nile	657.336
Bahr El Ghazal	604.099
Blue Nile	594.499
Jonglei	460.900
Red Sea	444.981
Khartoum	429.969
Upper Nile	375.866
El Buheyrat	303.946
Nile	263.030
E. Equatoria	240.485
Northern	145.680
W. Equatoria	20.055
<b>Total</b>	<b>11.300.076</b>

## ADAPTABILITY:

The goats of the arid zones have developed a high degree of adaptability to the prevalent climate and are capable of responding to better feeding and management. The substantial goat population in Arab countries subsisting on the meagre forage is a valuable resource and there are large possibilities of improving their productivity mainly by expanding the feed supply in a sedentary or semi-sedentary system. Goats are useful in this respect as they can digest low quality fibrous roughage and are particularly suited to the requirements of rural producers with limited capital resources. Goats occupy an important place in utilizing the shrubs and coarse vegetation of the arid lands. Where almost barren and uncultivable land is the main source of feed and where labour is cheap, the goat is the most economical animal to be reared.

### *Blood & Milk Analyses:*

The normal blood constituents of goats in the Sudan did not receive much attention. Hasan (1967), studied the blood picture of the normal goat and reported the following figures:

Hb 9.5 g/100 ml.	PCV 31%
RBC $9.8 \times 10^6 / \text{mm}^3$	
WBC $10.1 \times 10^3 / \text{mm}^3$	
Neutrophils 28%	
Lymphocytes 55%	
Eosinophils 12%	
Monocytes 5%	
Basophils 0%	

On the other hand, Wahbi (unpublished data) found the following values:

Hb 9 g/100ml	PCV 24%
RBC $17.91 \times 10^6 / \text{mm}^3$	
WBC $10.42 \times 10^3 / \text{mm}^3$	

Likewise, milk composition did not receive much attention and very few reports were found. This may be due to the fact that goat's milk is always sold mixed with sheep and cows milk by vendors. Hassan (1968) reported the following values for goats milk:

Fat. %	SNF %	Proteing %	Casein %	Lactose %	Ash %
4.5	8.7	3.3	2.5	4.4	0.80

Ali (1973), reported that the lactose and chloride contents of goat's milk were 4.8 and 0.09 g/100 ml. respectively.

Estimation of vitamins A, C and E in milk samples from different species was reported (Abdel Wahab and Hassan, 1968). Goat fresh milk was reported to have the following values during the summer season:

Vit. A	89-285	1.U/L
Vit. C	19-26	mg/L
Vit. E	198-448	Ug/L

## DISEASES

The most important diseases in goats in the Sudan are:

### 1. Mastitis:

Mastitis is a common disease among goats in the Suda. In spite of this, little official information is available (Anon, 1953-1957). Several practices in goat management in this country predispose the udder to infection. El Nasri (1960) published his findings in a series of clinical cases. He reported that the organism most frequently involved in goat mastitis was *stapylococcus aureus*. Streptococci, *Corynebacterium pyogeries* and coliforms were also reported. *Nocardia asteriodes* was reported in a single case by Dafaalla and Gharib (1958). Ibrahim (1968), isolated *Staphylococcus aureus*, corynebacteria, Coliforms, streptococcus and pleuro-pneumonia-like organisms from clinical cases.

### 2. Brucellosis:

This disease has been diagnose in the Sudan in sheep and goats (El Nasri, 1960; Abdulla, 1966) using serum agglutination test (SAT). A policy for vaccination against the disease has not been introduced in goats and that led to many public health and economic problems.

In an investigation conducted in Gexira area, Dafaalla and Khan (1958), found the rate of positive samples in sheep and goats to be 50 and 38% respectively. Among animals belonging to the same area but not sharing grazing with the previous herd, the same authors reported that the rates were 4.2% for sheep and 5.2% for goats. Nasri (1960) re-

ported 3% in sheep and 6.6% in goat in Upper Nile Province. A report from Wadi Halfa (Abdulla, 1966) showed that the incidences among sheep and goats were 1.7% and 1.5% respectively.

Among *Brucella* species, *Br. Abortus* and *Br. melitensis* were reported to infect sheep and goats.

In a screening for brucella antibodies in goats, El Sawi Mohamed, Hussein, Bakhiet and Idris (1981) using three diagnostic test RBPT, SAT and CFT found that the incidence was 0.65% when using either RBPT or SAT for diagnosis but it rose 2.2% when CFT was used, indicating that CFT was a good tool for diagnosing caprine brucellosis.

### 3. *Goat Pox*:

There have been no reports of goat pox in the Sudan apart from the observations of Abu-Samra (1974). However, recently outbreak of goat pox occurred among 60 adult % young goats (Mohamed, Hago, Taylor, Nayil and Abu-Samra, (1982). Among the findings of special interest was the extensive and wide distribution of pox lesions involving the mucous membranes of the muzzle, eyes, and nostrils giving acute respiratory distress and systemic reaction.

The goat pox virus isolates from the Sudan were used by Kitching & Taylor (1983) to reproduce the disease.

### 4. *Contagious Caprine Pleuropneumonia (CCPP)*:

CCPP is a serious pleuropneumonia of goats in the Sudan, often referred to locally as (Abu Nini) and had been reported under different names viz contagious pneumonia of goats, infectious pneumonia of goats (Anon, 1902-1956). According to Karib (1958), pillai (1961), Nasri (1964), Abdulla and Lindley (1967), the etiological agent is a mycoplasma. Abdulla and Lindley (1967) isolated the causal agent in pure goat serum and were able to reproduce the disease by intratracheal endobronchial inoculation of susceptible goats. These results were confirmed by abdulla, harbi, El Tahir, Salim Salih and Mukhtar (1980).

### 5. *Heartwater*:

For many years, heartwater has been a disease of economic importance due to its severity and high mortality rate in sheep, goat and cattle in the Sudan (Karrar, 1960). The disease was reported from white Nile province (Karrar, 1965) and blue Nile Province (Anon, 1977). Shomein and Abdel Rahim (1977) reported the disease in experimentally infected goats. Watson, Tippett Rizk and Jolley (1977) estimated that

out of the total loss of sheep and goats in Kassala Province by diseases in 1976, 17% of sheep and 11.1% of goats were due to heartwater. They added that only 5% of the heartwater sick animals in the Sudan received veterinary attention.

Treatment of heartwater was effected by using Oxytetracycline parenterally (Weis, Haig and Alenxander, 1952). Karrar and Ali (1965) successfully used Oxytetracycline (Terramycin Soluble Powder, Animal Formula) in drinking water for the treatment of heartwater. Shomein and Abdel Rahim (1977) successfully used one dose therapy of Gloxazone (Fthoxyethyl glyoxal dithiosemicarbozone) on goats experimentally infected with heartwater

#### 6. *Coccidiosis*:

Although the disease in goats has been frequently reported all over the Sudan, it was not regarded to be of importance until recently when several out-breaks killed a substantial number of both sheep and goats in some fattening centres near Khartoum North (Anon, 1977). Identification of the coccidia species revealed *E. arloingi* and *E. parva* (Osman, Shommein, Gazuli and Badawi, 1979). However, *E. arloingi* is the predominant coccidia species found in Sudanese goats.

Hematological studies in goats coccidiosis showed decrease in erythrocytes count and haemoglobin content with an increase in MCV and PCV values. Analysis of serum proteins showed an increase in the total serum content and serum albumin. Serum Ca, P, and Na decreased while K level is increased (Shommein and Osman, 1980).

#### 7. *Helminth Parasites*:

Fascioliasis in farm livestock in the Sudan is becoming a problem in all the irrigated areas. Of the various methods available for the control of fascioliasis, periodic mass dosing of animals in the infected areas was practiced sincettotal anulation of the molluscan intermediate host is beset with many practical difficulties.

Periodic medication of animal will not only help in the prevention of outbreaks of acute fascioliasis but also in preventing faecal contamination of pastures by reducing faecal egg output, thus interrupting the life cycle of the parasite. Carbon tetrachloride and hexachloroethane are the principal fasciolicides commonly used in this country.

Eisa El Badawi, Saad, Ibrahim and El Gezuli, (1979) compiled information on helminth parasites of domestic animals in the Sudan. Those affecting the goats arev listed in Table 2.

**Table 2**  
**Helminth Parasites of Goats in Sudán**

<b>Group of Helminth Parasites</b>	<b>Name of Worms</b>	<b>Reference</b>
Nematodes	Chabertia ovina Haemonchus contortus Nematodirus filicollis Oesophagostomum columbianum Trichuris ovis Trichostrongylus spp. Cotylophoron cotylophorum	Anon, (1902-1975)
Frematodes	Fasciola gigantica Paramphistomum spp. P. microbothrium Schistosoma bovis Coenutus gaigeri	Abdel Malek (1959)
Cestodes	Cysticercus tenuicollis Hydatid cysts Moniezia spp. Stilesia hepática	Ramadan et al., (1973) Anon, (1902-1975)

## TOXICITY

Domestic animals have always been subjected to hazards arising out of negligence and ignorance in proper storage, application and methods of disposal of toxic substances. Animals have also been victims of malicious poisoning because of some tribal rivalries and feuds. Vastly increasing use of newer chemicals like the insecticides, herbicides, ant-helmintics,.....etc. pose never problems of toxicity.

Insecticides are used both in agriculture and veterinary practices. In agriculture, these are used as sprays for vegetations. Two main groups of compounds used as such as chlorinated hydrocarbons and organophosphates.

Main danger for the animals comes from human negligence and carelessness. Discarded empty containers, contaminated soil at and around the farm, contamination of adjacent pastures by drifts and failure to keep the sprayed fields properly closed to animals are some of the major causes of poisoning. Malathion an organophosphate was proved to be toxic to sheep (Wahbi, Abdelgadir, Idris and Idris, 1979). The chlorinated hydrocarbons are comparatively less toxic but are still dangerous to domestic livestock because of their persistence on the sprayed vegetation. In this respect, Suliman, Wahbi, Shommein and Idris (1982) reasserted that Aldrin was toxic to goats in the Sudan. Sevin, a carbonate insecticide, was proved to be toxic to goats by causing nephrotoxic, endotheliotoxic neurotoxic and pulmonary-toxic effects and hepatocellular injury (Wahbi, El Dirdiri and Tageldin, 1985).

Hazards of pesticides to domestic animals and wild-life and fish in the Sudan were reported (Wahbi and Abdelgadir, 1979). In Khartoum Province motor-oil waste proved to be hazardous to sheep and goats (Idris and Wahbi, 1979).

Plants, as a group, present an independently major problem of toxicity in the livestock, particularly in areas of scanty rainfall and drought conditions. Under such conditions overgrazing in many areas impairs or destroys the growth of many palatable, and nutritious plants, thus permitting the spread of less palatable and poisonous species of plants that are usually well-adapted to such semi-arid conditions.

On the other hand, new agricultural practices may change the potential toxicity of plants rather markedly. Heavy fertilisation with nitrogenous compounds can increase the nitrate content of the plants.

When poisonous plants are harvested with hay or their seeds become mixed with grains, it becomes difficult to separate them from good food and poisoning frequently occurs.

There is a great variation in the toxicity of the poisonous plants and in the amount necessary to cause injury or death. Some act as acute poisons while others must be consumed over a considerable period of time to produce harmful effects.

The chemical character of the toxic constituent of the plant is of considerable importance, and the knowledge as to whether it is an alkaloid, a glucoside, cyanogenetic, carcinogenic or containing oxalic

acid, nitrates or some other kind of substance, can lead to more rational treatment and better understanding of the plant it self and their affinity for certain tissue of animals body.

There is a wealth of literature about toxic plants in the Sudan in which the goats are used as experimental animals, viz. *Ipomoea carnea* a member of the family Convolvulaceae, is common throughout Central and Northern Sudan and was proved to be toxic to sheep and goats causing liver damage (Adam, Tartour, Obeid and Idris, 1973).

*Capparis tomentosa* a member of the familiy capparidaceae and known to be found in the tropics and subtropics, was beleived to be highly toxic to sheep and goats by causing structural and functional changes in various organs (Salih, Idris, Wahbi and Yousif, 1980; Shommein, Idris and Salih, 1980). *Cucumis dipsaceus* a member of the family Cucurbitaceae is proved to be toxic to sheep and goats in the Sudan (Idris, Wahbi and Idris, 1984).

## PRODUCTION

Goat breeding is carried out on a world-wide basis but it is probably of greatest importance as an agricultural industry in certain regions where large-scale farming is not practised. In many regions within the tropics goatbreeding plays an important role in agricultural economics. In some Arabian countries, goat flesh is the preferred and therefore the most expensive form of butcher-meat. In some rural communities the size of a small farmer's goat herd indicates his available capital and the goat therefore has certain socio-economic values. Outside of the arid tropics the goat would appear to be well suited for the utilization of uncultivated areas of bush.

### 1. Milk:

In the Sudan, the goat is considered to be the «poor-mans's cow», yet it has so far received very little attention. In many little towns and villages the goat plays a major role as an economical source of milk. This is particularly so in areas where good grazing is not always available and the expenses of keeping goats are much less than for cows.

As for as we knows there are very little information about milk production in Sudanese goats. Unpublished data showed little variation in composition of milk with stage of lactation. The average total milk production for does was 100-180 kg. with an average daily production of 1kg. over 120 days.



## 2. *Meat:*

The role of goats as meat producer has only recently drawn the attention of Sudanese research workers (Gaili, 1976, 1979; El Sayed, 1982) who studies carcass composition of the indigenous goats. Comparing the dressing weight of goats and sheep (Gaili, 1977) showed that goats dressed higher than sheep at similar empty body weight. Moreover, goats yielded less bone and, therefore, more edible meat in their carcasses than sheep, suggesting that Sudan desert goat has good potential for meat production as far as composition is concerned.

## 3. *Goatskins:*

The estimated population of goats is about twelve millions. Taking 10% as slaughtered yearly, the quantity of skin available would be 1200,000 pcs. Goatskins are vegetable tanned and produced for local and export with very high international demand.

## CONCLUSION

It is generally accepted that African breeds of goats are well adapted to the tropics (Deveni and Burns, 1970), and the little information available on the Sudanese goat in this respect indicates that it is no exception. The great value of this animal would appear to lie in the further exploitation of the tropical and subtropical rangelands of the Sudan. Under a system of intensive meat production, Sudanese goats may prove to be superior. At present, the Sudanese goat is not being utilised to its fullest potential. The amount of meat and skins can be considerably increased. While the local demand for these products remains limited, it can be further exploited and the export of fresh meat, sausages, and canned meat has not be on attempted to any extent. In some Arab countries, for example, Saudi Arabia and United Arab Emirates there is a preference for good meat.

## REFERENCES

- (1) ABDEL MALEK, E. (1959): J, Parasitology, 45, 4 section 2, 21.
- (2) ABDULLA, A. E. (1966): Sudan J. Vet. Sci. & Anim.Husb. 7: 28-31.
- (3) ABDULLA, A. E. and LINDLEY, E. P. (1967): Bull. Epiz. Dis. Afr. 15 313-317.
- (4) AADULLA, A. E.;ARBI, M. S. M. ; EL TAHIR, M. S.; SALIM, M. O.; SALIH, M. M. and MUKHTAR, S. (1980): Sudan J. Vet Sci. & Anim. Husb. Vol. 21, N.º 1, pp. 1-9.
- (5) ABDEL WAHAB, M. F. and HASSAN, Y. M. (1968): Proc. 3rd. Vet. Conf., Sudan J. Vet. Sci. & Anim. Husb., Vol 9 n.º 1, pp. 451-463.
- (6) ABU-SAMRA, M. T. (1974): M. V. Sc. thesis, University of Kartoum, Sudan.
- (7) ADAM, S. E. I.; TARTOUR, G., OBEID, H. M. and IDRIS, O. F. (1973): J. Comp. Path., vol. 83, pp. 531-542.
- (8) ANON, (1902-1958): Annual Report of Animal Production Sudan Government, Vol. 1, 2, 3, 4, and 5, Kharthoum.
- (9) ANON, (1902-1975): Annual Report of the Ministry of Animal Resources-Khartoum.
- (10) ANON, (1953-1957): Annual Report of the Sudan Veterinary Service, Khartoum.
- (11) ANON, (1977): Monthly Report for Feburay, Veterinary Research Laboratory -Khartoum.
- (12) ALI, K. E. (1973): Sudan J. Vet. Sci. & Anim. Husb. Vol. 14, n.º 1, pp. 42-45.
- (13) DAFAALLA, E.N. and KHAN, A. Q. (1958): Bull. Epiz. Dis. Afr. 6: 243-247.
- (14) DAFAALLA, E. N. and GHARIB, H. M. (1958): Brit. Vet. J. 114, pp. 143-145.
- (15) DEVENDRA, C., and BURNS, M. (1970): Goat production in the tropics. Technical Communication n.º 19 Commonwealth Agricultural Bureau.
- (16) EL NASRI, M. (1960): Sudan J. Vet. Sci., & Anim. Husb. Vol. n.º 1, pp. 31-32.
- (17) EISA, A. M.; EL BADAWI, K. S.; SAAD, M. B. A.; IBRAHI, A. M. and EL GEZULI, A. Y. (1979): SUDAN J. Vet. Res. Vol. 1 pp. 55-63.
- (18) EL SAYED, (1982).
- (19) EL SAWI, O.; MOHAMED, A. M. HASSAN, M. BAKHIET and H. S.IDRIS (1981): Sudan. J. Vet. Res. Vol 3, pp. 7-9.

- (20) GAILI, S. E. (1976):
- (21) GAILI, S. E. (1977): Proc. 8th. Vet. Conf., Sudan Vet. Assoc., Khartoum.
- (22) GAILI, S. E. (1979).
- (23) HASSAN, Y. M. (1967): Sudan J. Vet. Sci. & Anim. Husb. Vol. 8, n.º 1.
- (24) HASSAN, Y. M. (1969).
- (25) IBRAHIM, A. E. (1968): Sudan J. Vet. Sci. & Anim. Husb. Vol. 9, n.º 1, pp. 20-28.
- (26) IDRIS, O. F.; TARTOUR, G.; ADAM S. E. I. and OBEID H. M. (1973): Trop. Anim. Hlth. Prod. Vol. 5, p. 129.
- (27) IDRIS, O. F. and WAHBI, A. A. (1979): Proc. Chemistry of Petroleum Products Seminar, Jeddah, Saudi Arabia, 25-27 March, p. 67.
- (28) IDRIS, S. H.; WAHBI and IDRIS, O. F. (1984): in press.
- (29) KRIB, A. A. (1958): BULL EPIZ. Dis. Afr. 6: 277-278.
- (30) KARRAR, G. (1960): Brit. Vet. J. 116: 105-104.
- (31) KARRAR, (1965): Sudan J. Vet. Sci. & Anim. Husb. 6: 83-85.
- (32) KARRAR, G. and ALI, B. (1965): Brit. Vet. J. 121, 28-33.
- (33) KITCHING, R. P. and TAYLOR, W. P. (1985): Trop. Anim. Hlth. Prod. 17: 64-74.
- (34) MOHAMED, K. A. B. E. D.; TAYLOR, W. P.; NAYIL A. A. and ABU-SAMRA, M. T. (1982): Trop. Anim. Hlth. & Prod. 14: 104-108.
- (35) NASRI, M. E. (1964): Vet. Rec. 76, 876.
- (36) OSMAN, H. M.; SHOMMEIN A. M. EL GEZULI A. Y. and EL BADAWI, (1979): Sudan J. Vet. Res.
- (37) PILLAI (1961): Cited by Nasri, 1964.
- (38) RAMADAN, O. R.; MAGZOUN, M. and ADAM, S. E. I. (1973): Trop. Anim. Hlth. prod. 5, pp. 196-199.
- (39) SALIH, Y. M.; IDRIS, O. F.; WAHBI, A. A. and YOUSIF, A. A. (1980): Sudan. J. Vet. Res. Vol. 2, pp. 13-22.
- (40) SHOMMEIN A. M. and ABDEL RAHIM, A. I. (1977): Sudan J. Vet. Sci. & Anim. Husb. Vol. 18, no. 2,  
 ——— (1977): Sudan J. Vet. Sci. and Anim. Husb. Vol. 18. N.º 2, 65-69.
- (41) SHOMMEIN, A. M. and OSMAN, H. M. (1980): Rev. Elev. Med. Vet. Rays trop. 33(4): 371-375.
- (42) SHOMMEIN, A. M.; IDRIS, O. F. and SALIH, Y. M. (1980): Sudan J. Vet. Res., Vol. 2, pp. 57-60.

- (43) SULIMAN, H. B.; WAHBI, A. A.; SHOMMEIN, A. M. and IDRIS, O. F. (1982): Proc. 3rd. Pan. African Vet. Conf. KHARTOUM-Sudan.
- (44) WAHBI, A. A.; ABDEL GADIR, S. E.; IDRIS, O. F. and IDRIS, H. S. (1979): Sudan J. Vet. Res., Vol. 1. pp. 15-26.
- (45) WAHBI, A. A. and ABDEL GADIR, S. E.; (1979): Proc. Chemistry of Petroleum Products Seminar, Jedaddah, Saudi Arabia, 25-27 March 65-66.
- (46) WAHBI A. A.; EL DIRDIRI, N. and TAGELDIN, M. H. (1985): in press.
- (47) WATSON; TIPPET, ; RIZK; and JOLLEY, (1977): Sudan National Livestock Census, Vol. 31, Ministry of Agriculture, Food and Natural Resources. Khartoum.
- (48) WEISS, K. E.; HAIG, D. A. and ALEXANDER, R. A. (1952): Onderstepoort J. Vet. Res. 25, 41.



# LA POBLACIÓN CAPRINA DEL ARCHIPIÉLAGO DE CABO VERDE

(Área del Sahel del África Occidental)

DEMETRIO TEJÓN TEJÓN

## I. ÁREA DE EXPLOTACIÓN

### I.1. *Censo y Distribución Geográfica*

La población caprina caboverdiana, puebla en diferente proporción ocho, de las diez islas que configuran el archipiélago de Cabo Verde, situado a efectos de medio ecológico, en el extremo occidental de la gran franja subdesértica del Sahel.

El censo caprino y su distribución geográfica se refleja en el cuadro I

La densidad media de cabras por km<sup>2</sup> en la República es de 18,3, destacando isla Brava, que se caracteriza por ser extremadamente abrupta, con una densidad de 70,5, siguiendo en importancia, Santiago 33,1, Fogo, de quebrada geografía con 27,7, así como Maio, con 16,5, que en este caso se trata de una isla relativamente pequeña y sin grandes accidentes del terreno.

El ganado caprino en el archipiélago caboverdiano, es la especie que mayor censo ofrece, a excepción de las gallinas que alcanzan la cifra de 120.000 (prácticamente recluidas en modernas instalaciones), cerdos 66.600; bovinos 12.934, ovejas 1.300 y equino 1.200 cabezas (asnos y caballos).

**Cuadro I**  
**Censo Caprino de la República de Cabo Verde (1981)**

ISLAS	N.º de cabezas	Superficie Km. <sup>2</sup>	Densidad Km. <sup>2</sup>
Santiago .....	32.560	992	33,1
Fogo .....	13.200	475	27,7
Santo Antao .....	10.100	780	12,9
Maio .....	5.000	269	18,5
Brava .....	4.800	68	70,5
San Nicolau .....	3.000	342	8,7
Boa Vista .....	3.000	619	7,8
San Vicente .....	2.000	228	8,7
Sal .....	0	215	0
Santa Luzia .....	0	34	0
Totales .....	<b>73.960</b>	<b>4.023</b>	<b>18,3</b>

### I.2. Medio Ecológico

El Archipiélago de Cabo Verde, lo constituyen diez islas habitadas y diversos islotes, dividiéndose en dos grandes grupos; al Norte las islas de Barlovento y al Sur las de Sotavento, situadas en la costa occidental de Africa, en el Atlántico Norte, entre el Trópico de Cáncer y el Ecuador, a 500 kms. de distancia del continente Africano, con una superficie de 4.023 kms<sup>2</sup>.

Las islas son de origen volcánico, emergiendo de la plataforma submarina, continuación del zócalo continental africano, formando un semicírculo de 300 km<sup>2</sup> de diámetro, entre los paralelos 17 y 14 y los meridianos 22 y 25 de longitud oeste.

La orografía es variable, aun cuando en muchos casos extremadamente accidentada, pese a que su superficie está sometida a una poderosísima erosión, no obstante aquella presenta profundos valles o ba-

rancos, y en algunas islas las costas están cortadas verticalmente sobre el mar «Falesias».

El clima está relacionado con el Aliso del NE, procedente del Sahara occidental, cálido y seco, y está en función de tres masas de aire principales:

—Una capa soplando del NE, afecta por su humedad y frescor a los suelos y vegetaciones, por encima de una determinada cota y con exposición al N y NE.

—Una masa de aire continental, caliente y seco, que proviene del E, que suele aparecer de Octubre a Junio, pero que es infrecuente y de escasa duración.

—Una tercera masa de aire, originaria del S y SO o capa húmeda, que es la que determina las lluvias de Agosto a Octubre o «Epoca de las lluvias».

El clima, por tanto, por su ubicación dentro de la franja saheliana, presenta algunas afinidades con los climas desérticos, pero se diferencia de éstos por las pequeñas variaciones térmicas, por su humedad (es la única porción del Sahel dentro del mar) y por la periodicidad de las lluvias, ya que el océano ejerce con los vientos alisios una acción moderada o reguladora del calor, no obstante se pueden distinguir dos climas:

Sahelo Senegalés y Sahelo Sahariano, definiéndose en conjunto como clima Subsahariano Seco.

La zona saheliana, se encuentra en un área de altas presiones anticiclónicas, que se mantiene durante gran parte del año, por lo que el clima no ofrece variaciones u oscilaciones acentuadas, determinando una media de 22°C. en Febrero que es el mes más frío y 28°C. en Septiembre.

La flora, como puede desprenderse de la climatología, es escasa y pobre, sobre todo en las islas mas bajas, con la presencia de estepas xerofíticas, con acacias, así como con parques o sabanas de espinos. Abundan las estepas subdesérticas mediterráneo-mauritánicas, identificándose, según Chevalier, 600 especies (semi-pteridofíticas) de las cuales 92 son endémicas.

Los suelos son castaño pardo o pardo rojizos y teniendo en cuenta la altitud de algunas islas, se compensa la aridez, apareciendo a determinadas cotas vegetaciones que se enriquecen con especies mediterráneas macaronienses.

El botánico inglés Baker Webb utilizó el nombre de Macaroniense para encuadrar a las islas Azores, Madeira Canarias y Cabo Verde.

La economía del Archipiélago es eminentemente pastoral y en mucha menor proporción agrícola (cacahuete, caña de azúcar, coco, maíz, mijo).



El agua es el principal problema y la que condiciona el género de vida de hombres, animales y plantas, pues por su condición saheliana, es potencialmente un desierto, cuyas características más acusadas, son:

—Escasa precipitación o lluvia, menos de 200 mm. anuales.

—Las lluvias solo tienen lugar en el denominado período de lluvias o «Chuvas», durante el verano, de Agosto a Octubre, pero cuya precipitación se realiza en pocos días, y en pocas horas, en forma de chubascos intensos.

Acontece que pueden transcurrir varios años sin llover, «Las secas», que determina la muerte de personas, (ésta en épocas pasadas) de animales y plantas.

## II. ORIGEN E HISTORIA

Las islas de Cabo Verde fueron descubiertas a finales de Diciembre del año 1.450 por los portugueses, que las encontraron deshabitadas, no encontrándose animales en todo el territorio, siendo colonizadas por éstos durante algo más de 500 años, de 1.460 a 1.975.

Las cabras fueron introducidas a principios de la colonización (Freeman y col.; 1978) a través de los veleros, que arribaban a las islas y siguiendo la costumbre de la época, que era la de soltar principalmente cabras en las islas, como medida precautoria de subsistencia en el caso de encallar o naufragar en alguna isla desierta. La importancia estratégica de alguna de las islas caboverdianas en el tráfico marítimo durante varios siglos, por ser paso entre Africa y Asia, así como con el hemisferio sur de América, es el origen de la presencia de la especie caprina en aquellas, por lo que al ser llevadas desde la Península Ibérica al Archipiélago, dieron lugar a la implantación de una población muy heterogénea, con gran variedad de tipos, pero que en su conjunto y dados los caracteres morfológicos de muchas de las individualidades observadas por nosotros, consideramos que el tronco originario se encuadra dentro del denominado Grupo Europeo, con manifiesta influencia de razas que han venido desenvolviéndose en la Península Ibérica, de ahí que hayamos podido observar, dentro de los animales existentes en las islas visitadas, gran cantidad de individuos, con las características morfológicas propias de las razas *Pirináicas*, *Retinta*, *Extremeña* y *Malagueña*, fundamentalmente.

Si se considera que a partir de los animales, introducidos en épocas pasadas por los colonizadores, así como por los barcos que realizaban el comercio habitual con las islas caboverdianas, unido a no haberse aplicado ningún sistema de selección, se puede justificar la heterogeneidad de la actual población caprina a que antes aludíamos.

El origen y posterior desarrollo de la cabra en Cabo Verde es similar a lo acontecido con la misma especie en Canarias (Tejón, 1979), aún cuando en esta población han influido mayor número de razas, tanto del tronco europeo como africano, siendo menor en Cabo Verde la influencia de éste, pese a su condición de país africano

### III. CARACTERES MORFOLÓGICOS.

Partiendo del hecho del carácter heterogéneo de la población, que agrupa a individuos de gran viabilidad, los caracteres morfológicos no son útiles en este caso, para poder definir a una raza, siendo el denominador común la extrema rusticidad de la población, especialmente su capacidad de adaptación a la falta de agua, ya que hemos podido ver a pequeños núcleos de cabras en la zona oriental de la isla de Fogo, a las que se les suministraba agua cada dos días; ello viene a explicar que como norma y por lo que respecta al peso, son animales elipométricos, cuyo desarrollo está condicionado por la carencia de alimentos y por la escasez de agua, que determina un retraso en el crecimiento y en el desarrollo de los animales, en la mayoría de los casos.

Morfológicamente el desarrollo mamario es escaso, ofreciendo los animales un aspecto característico externo, en el que se puede apreciar un tronco poco desarrollado, una cabeza empastada, cuello largo, grupa amiotrófica y derribada, propia de animales desnutridos.

Las extremidades son estrechas y altas, con pezuñas recortadas y extremadamente duras, para poder realizar grandes caminatas, tanto en busca de pastos como de agua, sobre un terreno desértico, de extremada dureza por su origen volcánico.

Las caras son variables, pero hay un predominio de las negras, grises, retintas y castañas mas o menos oscurecidas, aconteciendo igual con las encornaduras, en las que se presentan indistintamente los tipos Prisca y Agagrus.

Los datos biométricos presentan una gran diferencia, como consecuencia de las variaciones existentes entre las islas, y dentro de estos, en función de las características del pasto; ofrecemos algunos datos tomados por nosotros en el año 1982 en animales adultos (ver cuadro II).

Estos datos recogidos por nosotros, deben considerarse solamente como orientativos, por las variaciones manifiestas existentes entre las diferentes islas, fundamentalmente de índole alimenticio que inciden necesariamente en cuanto al tamaño y conformación de los animales.

**Cuadro II**

A) Isla de Santiago	♂	♀
Alzada a la cruz (cinta) .....	58,5 cm.	54,1 cm.
Alzada entrada de grupa .....	61,2 cm.	60,0 cm.
Diámetro longitudinal .....	63,0 cm.	60,4 cm.
Longitud de la grupa .....	19,5 cm.	20,2 cm.
Perímetro recto del pecho .....	63,8 cm.	65,3 cm.
Perímetro de la caña .....	8,8 cm.	8,7 cm.
Peso vivo .....	42,5 Kg.	38,3 Kg.
B) Isla de Fogo		
Alzada de la cruz (cinta) .....	57,8 cm.	53,1 cm.
Alzada entrada de grupa .....	60,5 cm.	58,6 cm.
Diámetro longitudinal .....	62,2 cm.	60,1 cm.
Longitud de la grupa .....	19,1 cm.	19,8 cm.
Perímetro recto del pecho .....	65,3 cm.	61,2 cm.
Perímetro de la caña .....	8,8 cm.	8,6 cm.
Peso vivo .....	41,3 Kg.	37,1 Kg.

#### IV. REPRODUCCIÓN

La población caprina caboverdiana es poliéstrica o de ciclo sexual continuado, realizándose la primera cubrición a los 7-8 meses, período en la que se presentan los primeros celos (Tarrafal), hasta los 12-13 meses (Calheta).

Los partos tienen lugar durante todo el año, pero en muchos casos se programan por los nativos en relación con el estado vegetativo de los pastos. En Santiago la paridera se concentra en los meses de Marzo a Mayo, en Maio de Junio a Diciembre, y en Fogo en el mes de Noviembre-Diciembre.

Los machos inician su cubrición a los 5-6 meses en época muy temprana, la monta es natural y libre, sin que se realice control alguno.

El índice de prolificidad es variable, ya que éste es un factor en el que influye de manera decisiva la alimentación, por lo que los datos recogidos son extremadamente variables, 30% de partos dobles en el Centro Ganadero de Calheta (Maio) y 2% en la Estación de Monte Genebra (Fogo). Las hembras se suelen cubrir a los 2-3 meses después del parto.

## V. PRODUCCIONES

La producción de estos animales es difícil, si no imposible, de determinar, debido por un lado a no haberse realizado control alguno, ni siquiera en los pequeños rebaños de alguno de los «Pastos Pecuarios» existentes (Trindade, Tarrafal, Monte Genebra, Calheta), pero fundamentalmente el problema radica en la defectuosa alimentación que padece la población caprina, tanto en cantidad como en calidad, ya que a veces el alimento no llega a cubrir las necesidades de sostenimiento de los animales, de ahí que hablar de producción de leche o carne, es un eufemismo.

Los escasos datos recogidos por nosotros sobre producción de leche se refieren a los datos suministrados de algunos hatos de los Centros Ganaderos de Tarrafal, Calheta y Genebra de las islas de Santiago, Maio y Fogo, respectivamente, aun cuando hay que tener siempre presente que la producción de leche que precisa de una ración rica en forrajes, es incompatible en regímenes de escasa lluvia.

La producción de leche en cabras medianamente alimentadas, se estima en una media diaria de 0,5 litros por cabra, en un periodo de ordeño de 3 a 4 meses, lo que da una media por lactación que oscila entre 45 a 60 litros. Hay que señalar que desde el nacimiento del cabrito hasta su destete de 2 a 3 meses, la madre no se ordeña.

La fabricación del queso es una práctica poco frecuente, ya que no existe un hábito de consumo de este producto, dado que prefieren consumir la leche fresca. El rendimiento en queso (Trindade) es de 6-7 litros de leche para obtener 1 kg. de queso fresco. El cuajar utilizado es el cuajar del cabrito secado al aire.

Por lo que respecta a la producción cárnica, los rendimientos son escasos, 43-45% a la canal en cabras adultas, dado que en principio la especie se orienta a la producción de leche, y el sacrificio se realiza únicamente en determinados momentos (bodas, bautizos, penuria alimentaria, etc).

## VI. SISTEMA DE EXPLOTACIÓN

Necesariamente hemos de referirnos al agua por su estrecha vinculación a este apartado, ya que es un elemento de constante preocupación y obsesión de todo el Sahel y concretamente del archipiélago cabo-verdiano.

Resulta paradójico que en este área, donde la precipitación anual tiene una media de 200 mm. (a excepción de los periodos de «Seca» en

los que no llueve nada), sufra una erosión acuícola, ya que aquella es de tipo estrictamente estacional y se presenta en forma de aguaceros torrenciales, de ahí que a veces en un corto tiempo (de horas), se produce la precipitación anual, ocasionando un arrastre de la capa superficial del terreno o fracción húmeda, que merced igualmente a una orografía quebrada, determina el arrastre hasta el mar de la escasa capa de terreno laborable, acentuándose paulatinamente el fenómeno de la desertización.

Insistiendo en el parámetro agua, por su influencia decisiva en la vida tanto humana como animal, tenemos que señalar que una gran parte de la actividad laboral diaria de la mujer, así como también de la adolescencia, se centra en el aprovisionamiento y transporte de aquella, desde las aguadas o pozos a sus hogares, con destino tanto al consumo humano como de sus efectivos animales, teniendo en muchos casos que recorrer grandes distancias en el transporte del agua, que se realiza en recipientes de 10 litros, que las mujeres colocan sobre su cabeza, caminando en ocasiones descalzas sobre el áspero terreno de tipo volcánico.

El rebaño como agrupación de animales conducido por un pastor, prácticamente no existe, y cuando se presenta, el efectivo es pequeño, conducido por algún anciano o uno o varios adolescentes.

Prácticamente la mayor o casi totalidad de las familias poseen algunas cabras, las cuales en algunos casos y durante parte del año se recluyen en cercados o corrales de piedra, en donde se les suministra el agua y comida (Maio, Fogo), otras veces permanecen bien atadas o sueltas en la proximidad de las viviendas

Después del período de las lluvias, el pasto que brota, tiene una duración aproximada de cuatro meses, por lo que el pastoreo de manera genérica, alcanza su máxima expresión en esta época (Agosto a Diciembre), desapareciendo el resto del año, es decir, durante los ocho meses restantes.

En muchos lugares la cubierta vegetal consiste en plantas euforbiáceas, plantas fibrosas, como la Lantana camera, así como otro tipo de plantas no comestibles, que aunque son interesantes en el control de la erosión, prácticamente no son útiles para la alimentación del ganado.

Prácticamente la alimentación caprina se basa en el aprovechamiento exhaustivo de los pastos en el periodo después de las «Chuvas»; pasada esta época los dueños las alimentan con ramón de acacia de los que existen variedades (*Prosopis Juliflora* o *Acacia americana*, *Acacia Albida*) algunas plantas de tipo espinoso, y en escasas penas, donde tienen lugar pequeñas áreas de cultivo, los desperdicios de las producciones vegetales (mijo, plátano, tomate, zanahoria, caña de azúcar),

Asimismo, se les suele suministrar heno a partir de la resolución de

algunas plantas en el periodo que sigue a las lluvias, e igualmente y en determinados casos, pulpa de remolacha y harina de alfalfa, procedente de las ayudas de los países fundamentalmente europeos.

Se estima que de la superficie total del archipiélago, las zonas «pastables», son unos 2.200 km<sup>2</sup>, es decir, la mitad del territorio, aún cuando la persistencia de las «Secas», haga disminuir drásticamente este porcentaje, de ahí que algunos técnicos consideren que este es un mito, ya que solamente una sexta parte pudiera ser zona pastable, y el resto debe ser nominado como desierto.

#### BIBLIOGRAFÍA

- ANONIMO (s. a.). Cabo Verde. Editions Delroisse. Boulogne. France.
- DA SILVA, A., 1953. A Agricultura do archipielago de Cabo Verde. Ministerio de Ultramar. Memoria n.º 26. Lisboa
- FREEMAN, Ph et col. 1978. Cabo Verde. Estudio de Sector Agrícola. Report CR A. 219. B. General Researchs Corporation. Virginia 22101 Usa.
- LAINS E SILVA, H. 1964. Misao de Estudos Agronomicos do Ultramar. Memoria n.º 47. Junta de Investigacoes de Ultramar. Lisboa.
- PALMEIRO, Joao, 1948. Relatorio da brigada Veterinaria. Boletin Gral das Colonias. Lisboa.
- SANTOS PEREIRA, M. 1961. Valorizacao Pecuarria, Economica e Sociale de Cabo Verde. M.D.R. Praia. Cabo Verde.
- TEJÓN TEJÓN, D. 1979. Raza caprina Canaria. IV Jornadas Cientificas de la Sociedad Española de Zootecnia. Zaragoza.
- VASCO, C. 1974. Viae a Cabo Verde. Edicao do Autor. Lisboa.



# BASES ECOLÓGICAS PARA LA PRODUCCIÓN CAPRINA EN ZONAS ÁRIDAS

E. GONZÁLEZ JIMÉNEZ

El incremento de la población mundial ha impuesto una enorme presión sobre los recursos naturales del globo, lo que ha conducido en muchos casos a su degradación y contaminación creciente. La demanda de uso de los recursos naturales continuará y podríamos decir más intensamente, dado el requerimiento creciente de alimentos para la humanidad. Mucho se ha escrito últimamente sobre este problema y muchos discursos han enfatizado la posible crisis alimentaria; sin embargo, muy poco se ha investigado, muy poca importancia se le ha dado a las zonas áridas del mundo en la solución de este problema. Dice Thomas (1978) que hasta ahora se ha ignorado la posible contribución de los «rangelands» donde están incluidas las zonas áridas o medios difíciles, como se les quiere llamar; este enfoque simplista ignora el verdadero papel de estas zonas y los animales que en ellas viven y producen, constituyendo ecosistemas muy importantes para la solución del problema alimentario mundial.

Como dice Bommer (1978) en el futuro, la utilización de estas zonas marginales será la vía más segura de satisfacer la demanda de productos, como carne y leche, para no competir con la producción de alimentos energéticos de las áreas agrícolas ya utilizadas o en desarrollo, especialmente en los países subdesarrollados.

Las zonas áridas y semi-áridas poseen recursos que ofrecen a los productores muy pocas alternativas de uso de la tierra. Los factores climáticos, los ecológicos y económicos restringen prácticamente la producción agrícola, que puede extraerse de estas zonas a la conversión de los forrajes existentes, en carne o lana, por intermedio de los rumiantes



(Squires, 1979). Así el ecosistema limita la opción de uso a la producción animal, su baja precipitación pluvial y su gran variabilidad, no permiten otra cosa. Además estas características climáticas determinan la vegetación o cubierta herbácea muy específica que en gran medida, como dice Squires (ya citado), determina también el tipo de ganado a usar. Muchas veces sólo el caprino es capaz de hacer útil para el hombre este vasto ecosistema.

## LAS ZONAS ÁRIDAS

La característica más resaltante de estos biomas áridos que llevan diferentes nombres como: la Puna, el Monte, la Caatinga, el Chaparral, el Espinar o simplemente como la nueva clasificación de la vegetación que la UNESCO propone: «matorrales xeromórficos» (Anónimo, 1969), son las de muy escasa pluviosidad, su enorme variabilidad y su desarrollo común desde un punto de vista geológico y geomorfológico. Como dijeron Lowe *et al.* (1973) «...dentro de cada una de esas áreas semixerofíticas, se estructuraron comunidades en base a una combinación de las tasas de amplia distribución continental y elementos locales que se iban adaptando gradualmente a los nuevos ambientes áridos. Así, tenemos que el género *Prosopis* se encuentra en toda América desde el norte de Estados Unidos de Norteamérica hasta la Patagonia en Argentina en todas las zonas áridas calcícolas».

Es importante señalar, Morello (1972), los fenómenos de convergencia entre especies que pertenecen a géneros y familias distintas, es decir, con una historia evolutiva distinta, así en ambientes similares (clima y suelos) evolucionan ecosistemas con estructura y función comparables, independientemente de la historia evolutiva de sus integrantes. Así se consiguen, Gómez *et al.* (1973), densidades, coberturas, distribuciones de espacios, clases diamétricas y hasta productividades muy semejantes, determinadas exclusivamente por el medio físico.

En América este clima impera en un amplio territorio, más de la cuarta parte del territorio americano está representado principalmente por territorios del sur de USA, Norte de México, Perú, Bolivia, Chile y Argentina comprendido el 90% de este bioma y el restante en Brasil, Venezuela y Colombia. Soportando como lo citara Claverán (1979), el 10% de la población bovina de América, el 26% de la ovina y el 68% de la caprina.

## BIOMASA Y PRODUCCIÓN EN LAS ZONAS ÁRIDAS

Muy pocos son los estudios de producción y biomasa en las zonas áridas por la dificultad de muestreo y elevada variabilidad interanual; se suma a ésto la heterogeneidad de la vegetación, generalmente compuesta de dos estratos, uno herbáceo compuesto a su vez por gramíneas y otras herbáceas y uno leñoso de arbustos, que se encuentra disperso. El sistema está compuesto por elementos autotróficos anuales, con un ciclo de vegetación corto, para las del estrato herbáceo. Agrupándose en varias sub-unidades correspondientes a la distribución de los vegetales con el micro-relieve: dunas, pendientes y depresiones gradientes que también conlleva una diferencia de producción. Estiman los investigadores de la Orstom (1977), que el estrato herbáceo llega a producciones de 1.5 a 2 toneladas de materia seca por hectárea año, siendo en las depresiones los responsables de más de la mitad de esta producción.

El estrato leñoso es muy diverso y su reparto varía considerablemente con el meso-relieve, al igual que el estrato anterior las depresiones soportan el doble de arbustos que las partes altas. Los árboles y arbustos se instalan rápidamente en el transcurso de los primeros años y un importante sistema de raíces se desarrolla, siendo entonces prioritaria, la producción de biomasa subterránea para luego permitir en los años subsiguientes una importante producción de biomasa aérea. Los trabajos realizados en el Sahel por la Orstom (ya citada) han evaluado la biomasa leñosa de este sistema ecológico en 3.5 toneladas por hectárea, lo que representa 2/3 de la biomasa vegetal total. La producción de hojas y frutos, que se caen anualmente es de sólo 80 kg/ha, variando enormemente esta producción con la pluviometría. Sin embargo, el valor forrajero de la producción de los leñosos es importante, además, como lo dice Bonsma (1942) en Sur Africa, que esta producción además de ser de alto valor nutritivo no cambia mucho durante el año, conservando todo el tiempo su alto contenido de nutrientes.

Liegh (1975) ha estudiado la productividad primaria de los pastizales naturales y llega a un modelo que nos suministra una cifra de: 2 g de materia seca por metro cuadrado por año por milímetro de precipitación en los sistemas ecológicos áridos y semiáridos del globo. Esto es corroborado por Walter (1976) quien considera que para zonas de 300 mm de pluviometría se consiguen cerca de 500 kg/ha de MS/año en el sur de USA.

Hablar de cargas animales es tan aleatorio como el mismo clima o producción forrajera, sin embargo, en estudios como el de Castillo (1964) en los planos costeros de la Isla de Margarita en Venezuela, se

dan 1.2 a 1.5 caprinos/hectárea; en ciertos estudios de la Orstom (ya citada) en el Sahel dan 6.7 ha por unidad animal en promedio, pero puede llegar hasta 30 ha los años de sequía. Así, difícilmente puede llegarse a suministrar datos para los planificadores y economistas.

## LA PRODUCCIÓN CAPRINA Y LAS ZONAS ÁRIDAS.

Existe la creencia muy popularizada entre los círculos conservacionistas y de políticas nacionales e internacionales, de que la cabra es un animal causante de deterioro y pobreza de muchas áreas del mundo y de Latinoamérica en particular. Nada más falso, si está allí, es principalmente porque no hay otro recurso.

La única alternativa valedera en el momento, es mejorar el uso de este sistema ecológico marginal, por intermedio de un conjunto de políticas que no sólo atañen al campo agropecuario y técnico, sino más bien, que parte del conocimiento de que el problema técnico sería más fácilmente resuelto cuando se implementen políticas de desarrollo social, que esta sociedad por el momento no puede emprender por razones económicas y políticas.

El desarrollo integrado de estas zonas donde se compatibilice al hombre con su actividad económica y su medio serán en definitiva los que vengán a dar solución al problema.

La producción caprina, dentro de este desarrollo integral tiene una justificación de índole ecológica y económica; cómo mejorarla es el reto que está emprendido.

## BIBLIOGRAFÍA

- ANÓNIMO. 1969. Clasificación y Cartografía de la Vegetación del mundo. UNESCO. París.
- BOMMER, F. R. 1978. Proceedings of the 1st. Ing. Rangeland Congress. Colorado, USA. p. 5.
- BONSMA, J. C. 1942. Boedery in Sudafrica. V. 17. pp. 226-229.
- CASTILLO, C. J. A. 1964. Inventario de los recursos vegetales en el plano costanero de la Isla de Margarita. MAC, DRNR, Div. conserv. Suelos y Aguas. Venezuela.
- CLAVERAN, R. 1979. VII Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal (ALPA). Panamá.
- GÓMEZ, I.; MALVAREZ, I.; MORELLO, J.; ALBARTELLA, G. y GOLSDSTEIN, T. G. Invest. Agrop. INTA. Serie 2, V.X N.º 4.

- LIEGH, J. H. 1975. Studies of the Australian Arid Zone. II. Animal Production. C. S. I. R. O. ed. Wilson.
- LIETH, H. 1975. Primary Productivity of the Biosphere. Ecological Studies 14. Springer-Verlag. Berlin.
- LOWE, Ch., MORELLO, J.; GOLDSTEIN, G.; CROSS, J.; y NEUMAN, R. 1973. Ecología N.º 1. pp. 35-43.
- MORELLO, J. y ADAMOLI, J. 1972. Ecología N.º1. pp. 29-33.
- ORSTOM. 1977. Rapport d'Activité 1974-1976. Orstom, Paris.
- SQUIRES, V. R. 1979. Revista Mundial de Zootecnia 29: 21-28.
- THOMAS, G. W. 1978. Proceedings of the 1st Int. Rangeland Congress. Colorado, USA. p. 77.
- WALTER, H. 1976. (Citado por Beck, 1st. Ing. Rangeland Congress 1978. p. 573).



# ESTRUCTURA GENÉTICA DE LAS AGRUPACIONES CAPRINAS CANARIA Y PALMERA

M. J. TUÑÓN  
M. VALLEJO

## INTRODUCCIÓN

La clasificación y origen de las razas caprinas españolas son muy confusas, debido al elevado mestizaje existente entre nuestras poblaciones caprinas y al escaso interés que ha ofrecido esta especie ganadera, excepción hecha de las razas explotadas por su elevada producción lechera.

Por ello, mediante 14 sistemas genéticos, se pretende estimar algunos parámetros genéticos que puedan aportar indicaciones etnológicas complementarias, conducentes a intentar una clarificación racial de dos de las agrupaciones caprinas españolas, asentadas en la geografía canaria.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se han analizado para el presente trabajo, un total de 135 muestras de sangre procedentes de dos agrupaciones caprinas españolas: 99 de la Canaria y 36 de la Palmera. Ambas agrupaciones están integradas en la denominada Raza Canaria, en el Catálogo editado por el M.A.P.A. (17), si bien la agrupación Palmera se ha estudiado de forma independiente atendiendo a las observaciones que, los expertos en la especie caprina del Archipiélago Canario, han sugerido acerca de sus características morfológicas distintivas y su área geográfica de ubicación (isla de La Palma).

Se han estudiado un total de 14 marcadores genéticos, 9 eritrocitarios: glutación reducido (GSH), potasio eritrocitario (Ke), hemoglobina (Hb), diaforasa (dia), catalasa (ct), malato deshidrogenasa (MDH), anhidrasa carbónica (CA), proteína X (X), purina nucleósido fosforilasa (NP) y 5 plasmáticos: fosfatasa alcalina (Alp), amilasa (Am), ceruloplasmina (Cp), transferrina (Tf) y albúmina (Al).

Las determinaciones de GSH y Ke se realizaron por espectrofotometría y fotometría de llama, siguiendo las metodologías de BEUTLER *et al* (2) y EVANS (9), respectivamente. Los análisis de los restantes sistemas genéticos eritrocitarios y séricos, se realizaron por medio de técnicos de electroforesis horizontal sobre gel de almidón, según las metodologías correspondientes con ligeras modificaciones: hemoglobina (3), diaforasa (5 y 27), catalasa (5, 22 y 27), malato deshidrogenasa (4, 5 y 27), anhidrasa carbónica y proteína X (25), purina nucleósido fosforilasa (25 y 26), fosfatasa alcalina (20), amilasa (23), ceruloplasmina (16 y 21), y transferrina y albúmina (8 y 15).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

No se ha detectado poliformismo para los marcadores Ct, MDH, CA, GSH, NP Y Cp, resultando todos ellos monomórficos en las dos agrupaciones estudiadas, coincidiendo con los datos consultados bibliográficamente hasta la fecha, en diferentes agrupaciones caprinas españolas y extranjeras (1, 12, 13, 14, 18 y 19). Los restantes sistemas han resultado polimórficos, indicándose en la Tabla n.º 1 las frecuencias génicas estimadas en las dos agrupaciones analizadas. Debe destacarse la relativa gran variabilidad encontrada en algunos de los loci genéticos (X, Al y Alp), teniendo en cuenta que la variabilidad genética, para el ganado caprino, en un contexto mundial es más bien escasa.

En relación con la Dia, debe constatarse el polimorfismo observado en la Raza Canaria. En la bibliografía consultada, únicamente NOZAWA *et al.* (18 y 19), KATSUMATA *et al.* (12, 13 y 14), así como una reciente comunicación de DI STASIO *et al.* (7), en el Congreso de inmunogenética celebrado en 1984 en Göttingen, hacen referencia a este marcador, en diversas razas caprinas, para indicar su carácter monomórfico. Por el contrario, en la Raza Canaria, se han podido observar tres fenotipos diferentes de diaforasa, similares a los encontrados en ovino (24 y 5), denominados Dia F, Dia FS y Dia S, en orden a su distinta movilidad electroforética. Según los estudios preliminares de segregación de dichas variantes, los resultados inducen a emitir la hipótesis de

que dicho sistema está determinado genéticamente por un locus autosómico con dos alelos codominantes  $Dia^F$  y  $Dia^S$



Cabra palmera con sus crías.

En relación con el sistema Ke, debe resaltarse la manifiesta distribución biomodal de los valores de Ke, en alto y bajo potasio, habiéndose podido establecer el límite divisorio entre ambas distribuciones en 45 mEq/l, después de los estudios estadísticos de ajuste, lo que ha permitido distribuir fenotípicamente a los animales en bajos potasios (LK) y altos potasios (HK). En la tabla n.º 2 se resumen los distintos estadísticos de las variables sanguíneas analizadas para estudiar dicho parámetro: valor hematocrito (V,H), concentración de potasio en sangre y eritrocitos en los animales bajo potasio (LKs LKe, respectivamente) concentración de potasio en plasma (Kp), y concentración de potasio en sangre y eritrocitos de los animales alto potasio (HKs y HKe., respectivamente). El valor medio de la concentración de Ke en los animales del grupo bajo potasio (LK) fue de 30,28 mEq/l, mientras que el correspondiente para el grupo alto potasio (HK) ha sido estimado en 74,19 mEq/l, en la Raza Canaria y en la Palmera de 28,36 mEq/l y 80,43 mEq/l, respectivamente.



En la tabla n.º 3 se presenta la estructura genética para el sistema Ke. Este sistema, el más adaptativo de los conocidos, solamente ha sido estudiado en España en la Raza Granadina (11) encontrándose un número muy elevado de animales bajo potasio (LK). En las dos agrupaciones analizadas, la situación es totalmente distinta, ya que, el número de animales LK es mucho menor. Como consecuencia de esta característica genética las frecuencias génicas estimadas para el alelo  $K^h$  han sido de 0,7977 en la Raza Canaria y de 0,9280, en la Palmera, frecuencias por otro lado, muy próximas a las señaladas en las razas británicas (10) y en algunas razas indias (6 y 15), por los investigadores que han profundizado en esta temática.

**Tabla 1**

**Estimación de las frecuencias génicas de varios sistemas genéticos en las dos agrupaciones caprinas estudiadas.**

Sistemas	Canaria (n=99)		Palmera (n=36)	
	Frecuencias génicas		Frecuencias génicas	
Hemoglobina	Hb <sup>A</sup>	0,8030	Hb <sup>A</sup>	0,9444
	Hb <sup>B</sup>	0,1970	Hb <sup>B</sup>	0,0556
Diaforasa	Dia <sup>F</sup>	0,9495	Dia <sup>F</sup>	1,0000
	Dia <sup>S</sup>	0,0505	Dia <sup>S</sup>	0,0000
Proteína X	X <sup>X</sup>	0,1531	X <sup>X</sup>	0,5000
	X <sup>X</sup>	0,8469	X <sup>X</sup>	0,5000
F. alcalina	Alp <sup>F</sup>	0,1413	Alp <sup>F</sup>	0,0871
	Alp <sup>O</sup>	0,8587	Alp <sup>O</sup>	0,9129
Albúmina	Al <sup>F</sup>	0,2020	Al <sup>F</sup>	0,4306
	Al <sup>S</sup>	0,7980	Al <sup>S</sup>	0,5694
Transferrina	Tf <sup>A</sup>	1,0000	Tf <sup>A</sup>	0,7361
	Tf <sup>B</sup>	0,0000	Tf <sup>B</sup>	0,2639
Amilasa	Am <sup>A</sup>	0,9949	Am <sup>A</sup>	1,0000
	Am <sup>B</sup>	0,0051	Am <sup>B</sup>	0,0000

**Tabla 2**

**Estadísticos del V.H. y de las distintas variables sanguíneas estudiadas (mEq/l).**

Raza	Sistema		V.H.	LKs	HKs	Kp	LKe	HKe
	Estadísticos							
CANARIA	$\underline{n}$		99	36	63	99	36	63
	x		32,66	13,92	28,71	6,44	30,28	74,19
	E.T.		0,38	0,33	0,43	0,08	0,99	1,07
	s		3,79	1,97	3,43	0,76	5,93	8,50
	C.V.		0,12	0,14	0,11	0,12	0,20	0,11
PALMERA	$\underline{n}$		36	5	31	36	5	31
	x		35,78	13,47	33,41	6,74	28,36	80,43
	E.T.		0,57	0,77	0,57	0,12	1,99	1,14
	s		3,44	1,73	3,16	0,70	4,47	6,34
	C.V.		0,09	1,13	0,09	0,10	0,16	0,07

**Tabla 3**

**Estimación de los tipos fenotípicos de Ke, con expresión de las frecuencias génicas en las dos agrupaciones caprinas.**

Raza	n.º ans. invest.	n.º ans. LK	n.º ans. HK	% ans HK	K <sup>h</sup>
Canaria	99	36	63	63,64	0,7977
Palmera	36	5	31	86,11	0,9280

**Tabla 4**

**X<sup>2</sup> y Cs estimados para 8 sistemas genéticos, entre las agrupaciones caprinas Canaria y Palmera.**

Loci	X <sup>2</sup>	Cs
Hb	7,41**	0,23
Dia	0	0
X	12,75***	0,29
Tf	0	0
Al	9,98**	0,26
Alp	0,87	0,08
Am	0	0
Ke	5,29**	0,19

\*\* P < 0,01

\*\*\* P < 0,001

**Tabla 5**

**Estimación del grado de heterocigosis por locus (h) y heterocigosis media (H), a partir de las frecuencias génicas.**

Loci \ h	Canaria	Palmera
Hb	0,3164	0,1050
Dia	0,0959	0
X	0,2593	0,5000
Tf	0	0,3886
Al	0,3224	0,4904
Alp	0,2427	0,1590
Am	0,0101	0
Ke	0,3228	0,1336
H	0,1962	0,2221

Con el fin de comparar las dos poblaciones, desde un punto de vista genético y estadístico, en la tabla n.º 4 se expresan las  $\chi^2$  estimadas en los tests de contingencia para los loci polimórficos, así como los coeficientes de Pearson (Cs) estimativos del grado de asociación entre ellos. Se han evidenciado unas significativas diferencias en los sistemas Hb, X, Al y Ke. Si tenemos en cuenta que estos son los sistemas que muestran una mayor variabilidad, puede deducirse que ambas agrupaciones son, desde el punto de vista genético, distintas, hecho que confirma las diferencias anotadas, desde el punto de vista morfométrico, por los estudiosos en dichas agrupaciones.

La especie caprina, por los resultados recopilados en relación a su estructura genética, a partir de la bibliografía mundial consultada, se evidencia como una especie con una variabilidad genética muy baja. A fin de constatar o no este hecho, se ha calculado la tasa de la variabilidad a partir de las estimaciones de heterocigosis por locus (h) y heterocigosis media (H), resumiéndose en la tabla n.º 5 los resultados obtenidos. Las relativamente elevadas H obtenidas (0,1962 en la agrupación Canaria y 0,2221 en la Palmera), evidencian dentro de la especie ganadera que nos ocupa, una variabilidad más bien alta, si se compara con la obtenida por otros investigadores para diversas poblaciones caprinas (12, 13, 14, 18 y 19).

## BIBLIOGRAFÍA

- (1) BARBANCHO, M., LLANES, D., MORERA, L., GARZON, R. & RODERO, (1980) A. Polimorfismos bioquímicos en razas caprinas españolas. I. Murciana, Granadina, Malagueña y Serrana andaluza. *Arch. zootec.*, 29: 259-275.
- (2) BEUTLER, E., DURON, O. & KELLY, B. M (1963). Improved method for the determination of blood glutathione. *J. Lab. Clin. Med.*, 61: 882-888.
- (3) BRAEND, M. (1963). Haemoglobin and transferrin types in the American buffalo. *Nature*, 197, 910
- (4) BREWER, G, J. & SING, Ch. F. (1970). *An introduction to isozyme techniques*. Academic Press, New York, San Francisco, London.
- (5) CEPICA, S. & STRATIL, A. (1978). Further on studies sheep polymorphic erythrocyte diaphorase. *Anim. Blood Grps. Biochem. Genet.*, 9: 239-244.
- (6) DEV, K., AGRAWAL, K. P., PRASAD, S. P. & BHATTACHARYA, N. K. (1979). A note on blood potassium polymorphism and milk yield and composition in barbari goat. *Indian J. Anim. Sci.*, 49: 68-69.
- (7) DI STASIO, L., RASERO, R. & SARTORE. (1984). Blood biochemical polymorphisms in Somali sheep and goats. *XIX Conf. Anima. Blood Grps Biochw, Polymorph.*, 24.
- (8) EFREMOV, G. & BRAEND, M. (1965). Haemoglobins, transferrins and albumins of sheep and goats. *IX th. Europ. Conf. Anim. Blood Grps.* 313-320.
- (9) EVANS, J. V. (1954). Electrolyte concentrations in red blood cells of British breeds of shee. *Nature, Lond.*, 174-931-932.
- (10) EVANS J. V. & PHILIPSON, A. T. (1975). Electrolyte concentrations in erythrocytes of the goats and ox. *J. Physiol.*, 139: 87-96.
- (11) GARZON, R., ZARAGOZA, I., VALLEJO, M., RODERO, A. (1976). Polimorfismo BIOQUÍMICO de la raza caprina Granadina. *Arch. zootech* 25: 14-170.
- (12) KATSUMATA, M., AMANO, T., SUZUKI, S., NOZAWA, K., MARTOJO, H., ABDULGANI, IK. & NADJIB H. (1981a). Morphological characters and blood proteins gene constitution of indonesian goats. En *The origin and phylogeny of Indonesian native levestok. Part II: (Report by Grant-in-Aid for overseas scientific suruey, no (504353): 55-68.*
- (13) KATSUMATA, M., AMANO. T., TANAKA, K., NOZAWA, K., BAHK, K.S., PARK, B. J.. & LEE C. H. (1982). Blood protein variations of the Korean native goats. *Jap.J. zootech. Sci.*, 53: 521-527.

- (14) KATSUMATA, M., NOZAWA, A., AMANO, T., SHINJO, A. & ABET. (1981b). Blood proteins gene constitutions of the Japanese Sa96.
- (15) GARZON, R., ZARAZAGA, I., VALLEJO, M. RODERO, A. (1976) Polimorfismo bioquímico de la raza caprina Granadina. *Arch. zootech* 25: 14-170.
- (16) KATSUMATA, M., AMANO, T., SUZUKI, S., NOZAWA, K., MARTOJO, H., ABDULGANI, IK. & NADJIB H. (1981a). Morphological characters and blood proteins gene constitution of indonesian goats. En *The origin and phylogeny of Indonesian native levestok. Part II: (Report by Grant-in-Aid for overseas scientific suruey, no (504353): 55-68.*
- (17) KATSUMATA, M., AMANO, T., TANAKA, K., NOZAWA, K., BAHK, K.S., PARK, B. J. & LEE C. H. (1982). Blood protein variations of the Korean native goats. *Jap.J. zootech. Sci.*, 53: 521-527.
- (18) KATSUMATA, M., NOZAWA, A., AMANO, T., SHINJO, A. & ABET. (1981b). Blood proteins gene constitutions of the Japanese Saanen breed of goats. *Jap. J. zootech. Sci.* 52:553-51
- (19) KHAN, MS & TANEJA G. C. (1983). LK gene and wool production Characteristics in Rajasthan desert sheep. *Indian J. Anim. Sci.*, 53: 898-901.
- (20) KRISTJANSSON, FK. (1963). Genetic control of two prealbumins in pigs. *Genetic*, 48: 1059-1063.
- (21) M. A. P. A. (1980) *Catálogo de razas autóctonas españolas. I., Especies ovina y caprina*
- (22) NOZAWA, K., KANO, I., SAWASAKI, T., NISHIDA, T., ABET., S SHOTAKE, T. & MATSUDA, Y. (1978b) Gene constitution of miniature «Shiba» goats. *Exp. Anim.*, 27: 413-422.
- (23) NOZAWA, K., SHINJO, A. & SHOTAKE, T. (1978a). Population genetics of farm animals. III. Blood-protein variation in the meat goats in Okinawa Islands of Japan. *Z. Tierzuchtg Zuchtgsbiol.*, 95: 60-77.
- (24) RENDEL, J. & STORMONT, C. (1964). Variants of ovine alkaline serum phosphatases and their association with the r-O blood groups. *Proc. Soc. Exptl. Biol. Med.*, 115: 853-856.
- (25) SCHROFFEL, J., KUBEK, A. & GLASNAK, V. (1970). Serum ceruloplasmin in cattle. *XI Conf. Anim. Blood Grps. Biochem. Polymorph.* 207-210.
- (26) THORUP, O., STOLE, WB. & LEAVELL, B. S. (1961) A methods for the localization of catalase on starch gels. *J. Lab. Clin. Med.* 58: 122-128.
- (27) TROWBRIDGE C. L. & HINES, HC. (1979). Amylase genetic variation of serum in Holstein cattle. *J. Dairy Sci.*, 62 982-984.

- (28) TUCKER, E. M. & CROWLWY, C. (1978). NADH. diaphorase as a genetic marker for sheep red cells. *Anim. Blood grps. Biochem. Gener.*, 9: 161-168.
- (25) TUCKER, E. M., SUZUKI, Y. & STORMONT, C. (1967) Three new phenotypic systems in the blood of sheep. *Vox sang.*, 13: 246-262.
- (26) TUCKER, E. M. & YOUNG J. D. (1976). Genetic variation in the purine nucleoside phosphorylase activity of sheep red cells. *Anim. blood Grps. Biochem. Gene.*, 7: 109-117.
- (27) VSALENTA, M. J., HYLDGAARD-JENSEN J. & MOUSTGAARD, J. (1967). Three lactic dehydrogenase isoenzyme systems in pig spermatozoa and the polymorphism of sub-units controlled by third locus C. *Nature, Lond.*, 216: 506-507.



# APORTACIÓN AL ESTUDIO ETNOLÓGICO DE LA CABRA CANARIA

FERNANDO REAL VALCÁRCEL  
MANUEL PADRÓN RODRÍGUEZ  
SANTIAGO RODRÍGUEZ HERNÁNDEZ  
ANABEL CONDE PÉREZ

## INTRODUCCIÓN

No son pocos los trabajos que se han publicado abordando distintos aspectos de la Cabra Canaria. No obstante, son contados los estudios etnológicos que muestran cierta iniciativa en la discusión de los datos obtenidos tras el muestreo. Y resulta ello de la insistencia que ciertos autores muestran tratando estos datos de forma superficial, sin tener en cuenta la dificultad que el estudio de esta raza encierra en sí misma, pues consideramos como hipótesis que no responde a los cánones habituales que determinan el concepto «raza», hipótesis demostrada como veremos.

Esta aportación forma parte de un ansioso proyecto que en el plazo de unos años pretendemos llevar a cabo, abarcando temas como etnología; reproducción; mejora genética; alimentación, manejo y sus posibles mejoras; patología sobre la Cabra Canaria y otros similares.

Este corresponde a la primera fase del mismo tratando estrictamente sobre faneróptica y morfología. Paulatinamente iremos publicando los otros apartados.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El trabajo se realizó con cabras de la Isla de Tenerife, si bien algunas de ellas tenían una procedencia directa o indirecta de Fuerteventura. Por lo pronto no hemos podido realizar una labor paralela en otras islas.



Si bien el número total de animales encuestados (141) no fue numeroso en exceso —aunque no por ello escasamente representativo— la distribución de las explotaciones encuestadas así como el tamaño de la muestra extraída de ellas fueron cuidadosamente seleccionadas con la ayuda de la tabla American-British-Canadian de inspección por muestreo (Tabla I). Las características generales de cada explotación pueden apreciarse en la Tabla II y en la Figura I.

A partir de la muestra se llenaron unas fichas de campo que contenían los datos sometidos a estudio y posteriormente se realizó un detallado análisis con los mismos. Los datos imprecisos o los que fueron tomados de manera incorrecta fueron despreciados del resultado final, razón por la que en muchos de ellos el número total obtenido es inferior al total de animales encuestados. Esto mismo ocurre con los datos referidos exclusivamente a las hembras al haber introducido también machos de cada explotación en la encuesta. En todo caso este aspecto se ha considerado a la hora de elaborar los porcentajes sobre cada dato. Los resultados pueden apreciarse en la Tabla III.

## DISCUSIÓN

Si analizamos con detalle los resultados obtenidos intentando extrapolarlos a la raza, encontramos que esta agrupación étnica presenta un peso muy variable que se encuentra entre los 25 y los 65 kilogramos (dato que no se incluye en la Tabla III). Los colores variadísimos de su capa nos impiden mostrarlos en la tabla III siendo frecuente que algunos autores como POLO (1947) cataloguen a la Raza como un «mosaico multicolor y diverso de una suma innúmera de tipos».

A la vista de estos datos sólo podemos comentar algunos de ellos. Así el color de las ubres predominante es el grisáceo entre las tonalidades oscuro y claro. Los ojos suelen ser castaños oscilando desde casi amarillos hasta un castaño oscuro o casi negro. Algo similar observamos en el color de las pezuñas (negra-gris). La mayoría de los animales están armados de cuernos de distinta dimensión y forma, y suelen presentar mamellas y perilla, pero no una pelliza. Analizando el perfil de la Raza encontramos en los animales encuestados una preponderancia del recto, que no debemos sobreconsiderar pues todos conocemos la presencia de animales con tendencias celoideas y cirtoides en las Islas. Casi la totalidad de ellas presentan orejas repartiéndose las «mujas y muesas» tan solo el 1%. En las hembras la forma de la ubre suele ser globosa y la forma de inserción que predomina en los pezones es la horizontal

Aseveraciones tales como que el pelo es corto, raso y pigmentando uniformemente, o que el perfil frontonasal es o bien recto o bien cóncavo, que en ocasiones han sido dadas por ciertos autores, deben ser calificadas cuando menos de ingenuas.

Recordemos que salvo los parámetros comentados, los demás son muy variables en esta Raza, sumándonos así al concepto que MALSBERG de a una raza: «población de genotipos idénticos, indispensablemente homocigótica en la totalidad de *caracteres típicos*». Por ello trabajos similares a este podrían obtener para estos datos resultados completamente distintos.

Esta raza estaría constituida por un conjunto de morfotipos diferentes con un factor (carácter típico) común: «su excelente especialidad lechera». POLO en 1947 ya aparece distinguir tres zonas de explotación en las islas (montañosa, media y costera). Se hace necesaria la realización de trabajos que contemplen la posible relación de los distintos morfotipos y su producción lechera en las tres posibles zonas de explotación.

#### BIBLIOGRAFÍA

1. M.º de Agricultura, Pesca y Alimentación. Razas ovinas y caprinas españolas. 1.980. Madrid.
2. SÁNCHEZ BELDA, A. 1977. Symposium sobre la cabra en los Países Mediterráneos.
3. POLO JOVER, F. y col. 1947. La Cabra Canaria. I Congreso Veterinario de Zootecnia. Sociedad Veterinaria de Zootecnia. Madrid.

**Tabla I**  
**Tabla Internacional de Muestreo (American-British-Canadian)**  
**Nivel normal**

<b>NIVEL DE MUESTREO NORMAL</b>		
<b>Tamaño del lote</b>	<b>Nivel I</b>	<b>Tamaño de la muestra</b>
2 a 8	A	2
9 a 15	A	2
16 a 25	B	3
26 a 40	B	3
41 a 65	C	5
66 a 110	D	7
111 a 180	E	10
181 a 300	F	15
301 a 500	G	25
501 a 800	H	35
801 a 1300	I	50
1301 a 3200	J	75
3200 a 8000	L	110
8001 a 22000	M	150
22001 a 110000	N	225
110001 a 550000	O	300
550001 en adelante	P	450

**Tabla II**

EXPLOTACIONES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
TOTAL DE ANIMALES	63	71	93	40	213	38	113	39	48	11	28	28	18	260	225
TAMAÑO DE LA MUESTRA	12	13	8	7	15	14	14	5	5	4	8	10	5	14	15
N.º DE MACHOS	3	2	3	3	3	2	5	2	2	1	2	2	5	6	5
N.º DE HEMBRAS	60	69	90	37	210	36	108	37	46	10	26	26	13	254	220

Tabla III

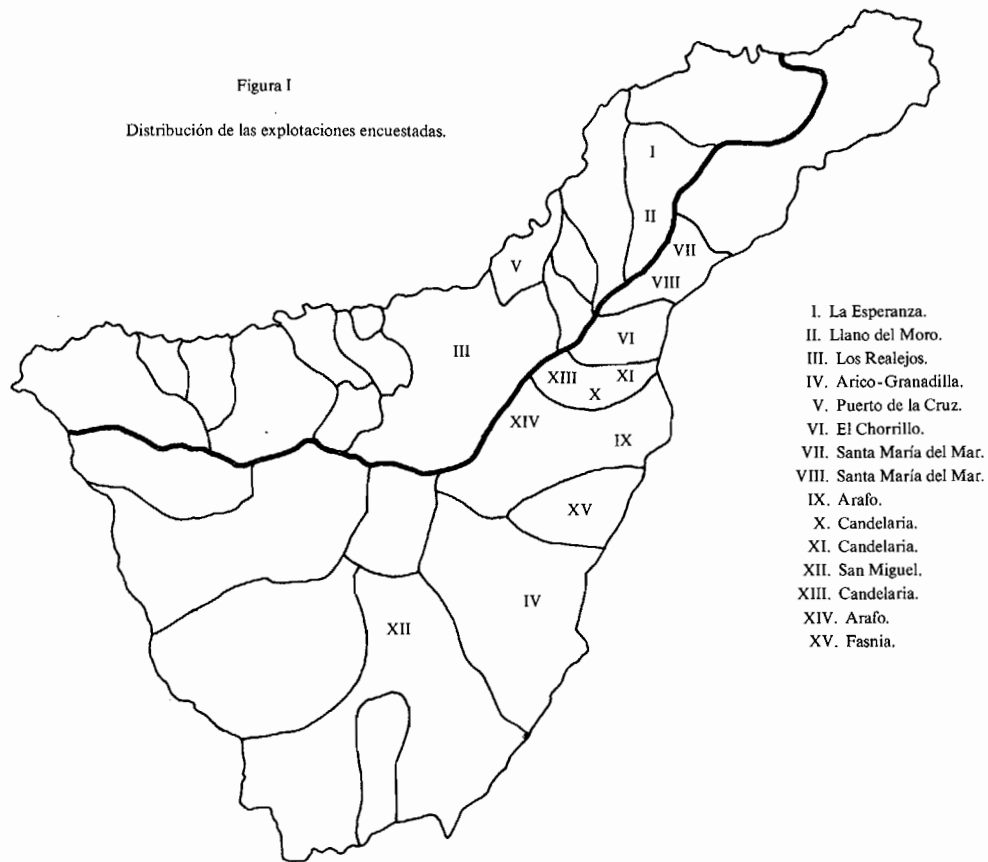
## Resultados obtenidos tras el análisis

Color de las mucosas de la boca:	
-rosada .....	60.46%
-negra-grisácea .....	71.54%
Color de las ubres:	
-Negra-grisácea .....	104.80%
-rosada .....	19.15%
-castaña clara .....	7.5%
Color de los ojos:	
-castaños .....	71.86%
-negros .....	12.14%
Color de las pezuñas:	
-rosada .....	6.4%
-negra-grisácea .....	124.89%
-blanca (hueso) .....	10.7%
Presentación de cuernos:	
-sí .....	130.92%
-no .....	11.8%
Presentación de mamellas:	
-sí .....	27.19%
-no .....	112.81%
Longitud del pelo:	
-corto .....	90.66%
-mediano .....	24.17%
-largo .....	23.17%
Presentación de raspil:	
-sí .....	48.42%
-no .....	83.58%
Presentación de calzón:	
-sí .....	50.37%
-no .....	88.63%
Presentación de perilla:	
-sí .....	100.70%
-no .....	42.30%
Presentación de pelliza:	
-sí .....	31.22%
-no .....	110.78%
Presentación de pelo en la ubre:	
-sí .....	80.62%
-no .....	48.38%

Perfil:		
	-convexo .....	10. 7%
	-subconvexo .....	46.34%
	-recto .....	79.59%
Forma ubre:		
	-globosa .....	81.67%
	-abolsada .....	40.33%
Dirección pezones:		
	horizontal .....	87.72%
	vertical .....	3. 3%
	caídos .....	30.25%
Presentación de la oreja:		
	-sí .....	135.99%
	-no .....	2. 1%
	-Longitud: -corta .....	16.12%
	-media .....	58.42%
	-larga .....	63.46%
	-Dirección: -vertical .....	9. 7%
	-horizontal .....	56.42%
	-Anchura: -ancha .....	70.52%
	-media .....	27.20%
	-estrecha .....	38.28%
	-Terminación: -en punta .....	68.50%
	-redondeada .....	67.50%

Figura I

Distribución de las explotaciones encuestadas.





# INVENTARIO DE LAS EXPLOTACIONES CAPRINAS EN ANDALUCÍA: METODOLOGÍA Y PRIMEROS RESULTADOS

C. GARCÍA  
J. GUERRERO  
L. LEÓN  
A. RODERO  
J. SERRADILLA

## INTRODUCCIÓN

Uno de los principales problemas con que se encuentra cualquier iniciativa investigadora, organizativa, de extensión, etc., es la ausencia de datos fiables donde apoyarse para tomar medidas objetivas, comentario que realizamos para el sector caprino, pero que podía extenderse a otros muchos sectores.

Como primer paso en un programa de desarrollo y mejora de la ganadería caprina en Andalucía, se decidió, por los diferentes grupos de trabajo, solucionar este vacío informativo.

## OBJETIVOS

La puesta a punto de una sistemática para la creación de un banco de datos que permita cuantificar realmente la situación actual, tener la información actualizada y utilizable, por los ganadadores, los equipos que lo demanden y por los diferentes Organismos de la Administración, como instrumento imprescindible para evaluar las necesidades y repercusiones de las diferentes acciones a emprender; programación de nuevas campañas, previsiones presupuestarias, distribución espacial de determinados problemas o características, necesidad de transferencia tecnológica, estrategias en la comercialización e industrialización de los productos, programa de mejora genética, etc.

Igualmente hemos pretendido establecer una sistemática que sirva para el resto de los sectores ganaderos.



## MATERIAL Y MÉTODOS

El acopio de una información como la que se propone es siempre difícil y caro, por lo que aprovechando una campaña de lucha contra la brucelosis, que en sus diversas etapas alcanzaría a todas las explotaciones caprinas del territorio andaluz, se diseñó una ficha censal (Fig. 1), en la que se intentaba recoger simultáneamente a las acciones sanitarias, algunas de las variables que caracterizan a las explotaciones caprinas.

Durante el desarrollo de la campaña (1.<sup>a</sup> y 2.<sup>a</sup> etapa) se recogió información en cada una de las provincias andaluzas.

Las fichas censales cumplimentadas por los equipos de campaña fueron codificadas e introducidas en un ordenador, diseñándose los correspondientes programas de introducción y utilización de los datos.

Junto con la información general, existen algunos datos que no abarcan a todas las ganaderías y que se obtienen por otras vías, ganaderías incluidas en programas sanitarios, explotaciones con ordeño mecánico, en control de producciones, etc.

Información que se almacena en archivos supletorios conectados con el archivo principal, habiéndose previsto la utilización conjunta con lo que se multiplica su utilidad.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El número de explotaciones introducidas en la base de datos para cada una de las provincias es el siguiente: Almería 1.139, Cádiz 148, Córdoba 490, Granada 247, Huelva 954, Jaén 211, Málaga 690, Sevilla 815.

Problemas de organización han redundado en la heterogeneidad de la información, aunque los datos existentes son de una gran utilidad y la pretensión de iniciar una sistemática se ha cumplido.

Es posible realizar consultas puntuales o globales de cualquier ganadería o grupo de estas.

Resumimos (Tabla 1), los resultados globales para las explotaciones censadas. La variabilidad provincial y comarcal es muy grande, pero en términos generales podemos hablar de una gran importancia de la mano de obra familiar, un elevado número de ganaderías sin base territorial: solo el 21% se pueden considerar como autosuficientes.

El número de explotaciones situadas dentro de los cascos urbanos es un aspecto suficientemente ilustrativo de los problemas con que se enfrenta este sector.

La importancia de pastos, ramones, rastrojos, etc. en la alimenta-

ción, nos viene reflejada por el hecho de que sólo un 17% de las ganaderías no realicen pastoreo.

Un tamaño medio de 50 hembras reproductoras indica que un elevado porcentaje de explotaciones están muy por debajo de un tamaño deseable.

La existencia de un 72% de animales mestizos deberá tenerse muy en cuenta a la hora de diseñar un plan de mejora genética del caprino andaluz.

La casi total ausencia de partos desde mayo a septiembre va a condicionar notablemente la estacionalidad de las producciones y las posibilidades de industrialización.

Quizás el aspecto más importante sea la problemática sanitaria y el desconocimiento de la incidencia de determinadas enfermedades.

Presentamos también un resumen de la localización de las explotaciones andaluzas, (Fig. 2). Un barrido del territorio con rectángulos de 6 dígitos, en los que el asterisco nos señala el posicionamiento geográfico, los dos objetivos inferiores, el número de ganaderías localizadas en la superficie del rectángulo y los tres superiores, el tamaño medio de las ganaderías. En un último apartado queremos indicar que el censo no es completo todavía, pero la sistemática está establecida y su utilidad depende de la capacidad para mantenerlo actualizado fiablemente, y conectado con otras bases de datos.

Proponemos su actualización apoyándose en la organización de Veterinarios Titulares, en las Agencias de Extensión Agraria y a cualquier actividad que se realice en el sector, fundamentalmente campañas sanitarias. (Fig. 3).

Los datos relativos a los distintos años, se guardarían en cintas magnéticas posibilitando análisis históricos y el cuantificar la eficacia de las medidas articuladas para el sector y su evolución en el tiempo.

La utilidad de una base de datos como la propuesta está clara y se verá sustancialmente potenciada con la conexión a otras bases, por lo que proponemos el mantenimiento en el tiempo de esta sistemática, la modificación de los mecanismos actuales de información, su informatización y la conexión de las diversas bases de datos.

FIGURA 1  
CENSO DE EXPLOTACIONES DE GANADO CAPRINO  
FICHA NÚMERO

IDENTIFICACIÓN

Provincia :    Municipio :    Encuestador :  
 C:-----    C:-----    C:-----

Nombre del Ganadero :    Dirección :  
 C:-----    C:-----

Trimestre :                          Año :    Longitud :                          Latitud :  
 C:-    C:--    C:---    C:---

CARACTERÍSTICAS DE LA EXPLOTACIÓN

Base territorial	no tiene	:	aporte externo importante	:	autosuficiente	:
		C:—		C:—		C:—
Instalaciones	casco urbano	:	antiguas	:	construcción o reforma reciente	:
		C:--		C:--		C:--
Personas al cargo	familiares	:	pastores	:	eventuales	:
		C:--		C:--		C:--
Jornada de pastoreo	día completo	:	media jornada	:	casi no salen	:
		C:--		C:--		C:--

CARACTERÍSTICAS DE LOS ANIMALES

Estado sanitario	mamitis C:-----	apostemas C:-----	abortos C:-----	agalaxia C:-----	brucelosis C:-----	tratamientos sistem. C:---
Distribución de parideras			mes: C:-- C:--- %	mes: C:-- C:--- %	mes: C:-- C:--- %	
Producciones	----- mes comienzo C:---	-----alta----- duración meses C:---	----- producción 1/día/reb. C:-----	-----baja----- 1/día/reb. C:-----		chivos vendidos/año C:-----
Razas	granadina C:-----	malagueña C:-----	serrana C:-----	mestiza C:-----	blanca C:-----	otras C:-----
Censo numérico	n. madres : C:-----		n. machos : C:-----	n. recrió : C:-----		
OBSERVACIONES	hay datos campana sanitaria C:---		control de producciones C:---	ordeño mecánico C:---	concierto con programas provinciales C:---	otras C:---

# ANDALUCÍA

**Tabla 1**

**Número de explotaciones: 4.694**

BASE TER.		INSTALACIONES		PASTOREO			MANO DE OBRA		
no tienen	38.38%	casco urbano	38.43%	día completo	49.66%	familiar	99.51%	núm. medio	1.09
gran apor. ext.	49.55%	ant. cortijos	49.26%	media jornada	33.58%	especializada	.64%	núm. medio	1.87
autosuficientes	21.67%	inst. nueva	12.31%	casí no salen	16.84%	eventual	.11%	núm. medio	3.40
se desconoce	3.96%	se desconoce	5.20%	se desconoce	3.73%	se desconoce	3.96%		

	CENSO NUMERICO		ENFERMEDAD	INCIDENCIA			RAZAS			
	exp. con datos media:	exp. sin datos total		nula	media	alta	descon.			
madres	49.7	219695.	274.	mamitis	1.95%	89.51%	8.54%	79.29%	granad.	8.57%
machos	2.2	8266.	946.	apostemas	.44%	92.40%	7.16%	65.79%	malaguc.	12.51%
recrío	9.8	38311.	782.	abortos	1.09%	88.19%	10.72%	72.58%	serrana	6.39%
chivos vend.	33.2	127998.	837.	agalaxia	.09%	98.66%	1.25%	76.20%	mestiza	72.47%
				brucelosis	.00%	99.38%	.62%	89.65%	blanca	.01%
				tratamientos si:	60.49%	no: 69.51%	desc:	28.44%	otras	0.5%
				hay inform. sanitaria adicional en 97.38% de explot.				sin datos en 6.80% de explot.		

## PARIDERAS

exp. con datos: 84.36% total de cabras 185341

enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	desc.
16.1	9.0	17.0	12.5	4.2	.0	.0	.4	2.9	19.1	7.9	16.4	.5

FIGURA 2  
CASCOS URBANOS MAPEADOS

A - ALMERIA										
A - CADIZ		028	071134	178	143					
C - CORDOBA		*29	*11*13	*05	*07					
G - GRANADA		020	108138059171080		040070	048	047			021
H - HUELVA		*31	*34*37*76*06027		*01*01	*01	*06			*03
J - JAEN		040060	050025064097080	039045078			008062			
M - MALAGA		*36*37	*11*05*28*28*01	*01*03*02			*04*09			
S - SEVILLA			079056050055031	144080095023	124064047	044				005009
			*06*83*67*07*12	*04*12*49*07	*17*26*26	*23				=13=53
		015	017041065	045	056059	070085095036026037081103033				002018
		*37	*06*32*18	*12	*61*12	*11*61*90*33*93*20*72*09*17				*02*10
		022051065040014021	117077062065	050084057087030118076052088		052				017187024042024
		*15*32H35*45*89*87	*09*16*21*36	*12*48*34*14*08*09*23*10*12		*10				*01*02=17*07=15
0.10	011	082	063049043103078109058078063	059403054073177213						059028033036025065
*10	*23	*11	*08*15*09*11*25*18*43*07*05	*16*01*16*08604*02						*07*24*32*63*62*34
			078	080	080	071	043	091	110	060019029
			*10	*22	*56	=15	*23	*18	*01	*01*01*04
			046			090142065106				036 007074
			*11			*10*05=12*08				*32 *64A14
				054	037098081	064	061	040	008	
				*01	*07*29*31M	*32	*17	*16	*40	
				038						028
				=16						*03
				132						
				*18						

109

ANDALUCIA. Todas las explotaciones. 6-12-1985.

Escala 1: 2000.000

Háy 4043 Explotaciones sin coordenadas: se mapean en los cascos urbanos

FIGURA 3  
ORGANIGRAMA DE ACTUALIZACIÓN Y USO DE LA BASE DE DATOS DE «EXPLORACIONES CAPRINAS EN ANDALUCÍA»



```

021
*03

006
=16
010
=41
007
*81

002 019
*02 =10
043 020
*12 =12
017 187 075 042
*01 *02 *01 *07
026043008 042
*02*54*98 *12
039 046 033
*94 *04 *25
005 076033023 053101037
*03 *05*09*21 *28*09*12
100 040 026 019
*04 *03 *22 *48

060 019015
*01 *01*01
046047009
*01*01*01
048046
*01*06
041033 008 103
*12*20 *66 A07
040 008
*16 *42

028
*03

```



127061  
\*04\*10  
073074 077  
\*37\*06 \*11  
059 074  
\*17 \*16  
009 075  
\*11 \*11  
049105  
\*17\*08

C A D I Z. Todas las explotaciones. 6-12-1985.

Escala 1: 750.000

Hay 148 Explotaciones sin coordenadas: se mapean en los cascos urbanos

150  
\*01

178  
\*05

101 160  
\*02 \*65  
040 070  
\*01 \*01

042  
\*05  
046148058  
\*01005\*03  
042  
\*05

143 047080  
\*14 \*05\*01

044040 051 046  
\*02\*04 \*02 \*05  
069055028 016 075 029064  
\*11\*31\*06 \*01 \*01 \*09\*04  
031044 054 050 035  
\*23\*21 \*10 \*01 \*02  
052032050  
\*03\*02\*04

078  
\*02  
039045 155055  
\*01\*03 \*01\*05  
098082099  
\*11\*13\*03  
092300 041 081137  
\*03\*01 \*09 \*04\*15  
073 065300 500056022  
\*10 \*11\*01 \*01\*03\*05  
043099712097012076034041  
\*01\*23\*03\*16\*01\*02\*03\*03  
043 078 075107059031031053  
\*01 \*15 \*09\*05\*64\*06\*15\*03  
096125 144  
\*01\*05 \*01

104026043 224  
\*05\*06\*02 \*01  
\*05  
\*05

CORDOBA. Todas las explotaciones. 6-12-1985.

Escala 1: 750.000

Hay 112 Explotaciones sin coordenadas: se marean en los cascos

047

\*06

070035

\*06\*17

098

038

\*10

\*11

073

086

024

\*11

\*58

\*06

177

052

\*03

\*10

\*18\*10

069

045

058223

\*01

\*12

\*09\*03

403

069

073

040

213

\*1

\*07

\*08

G01

\*02

055

\*06

105

\*13

110

\*01

061

\*17

GRANADA. Todas las explotaciones. 6-12-1985

Escala 1: 750.000

Hay 247 Explotaciones sin coordenadas: se mapean en los cascos urbanos

048  
\*01

008  
\*04  
081 048 058  
\*18 \*27 \*10

124  
\*17

023 027 059  
\*07 \*13 \*14

037  
\*20

025  
\*80

J A E N. Todas las explotaciones. 6-12-1985.

Escala 1: 750.000

Hay 211 Explotaciones sin coordenadas: se mapean en los cascos urbanos

016047

\*18\*11

020 024

\*31 \*09

018059

\*20\*38

063

\*17

014 039

\*39 \*41

067 064 034045023019

\*27 \*26 \*13\*14\*09\*67

061 040010 019

\*06 \*42\*36 \*04

035023 028 076 018 015

\*07\*13 \*12H \*10 \*48 \*19

010

\*11

010

\*26

085

\*13

		063		059	
		*05		*16	
		076		043	
		=17		*23	
				026	
				*03	
		090	137	070068	
		*10	*06	*15*12	
				075072044050	
				*04*28*05*01	
				066073	079061
				*60*07	*24*10
054		071			
*01		*14	M		
	037	102088	089		
	*07	*35*04	*13		
020					
*22					
092010					
*64=12					

			071						
			*11						
			133171						
			*12*06						
138									
*25			059						
			*76						
			077						
			*13						
			091						
			*13						
			039						
			*13						
			095						
			*18						
			069						
			*05						
			046						
			*01						
			055						
			*21						
			028						
			*31						
			059						
			*12						
			088070						
			*18*15						
			077						
			*27						
			046051						
			*13*06						
			*04						
			078						
			*25						
			109						
			*18						
			*07*35						
			*07						
			061068						
			*11*22						
			050						
			*03						
			050						
			*12						
			085						
			*30						
			045						
			*12						
			056062						
			*08*21						
			098						
			*08						
			050						
			*03						
			050						
			*12						
			078						
			*25						
			061068						
			*11*22						
			078						
			*25						
			109						
			*18						
			*07*35						
			*07						
			091079						
			*08*22						
			095						
			*16						
			051						
			*10						
			052						
			*12						
			114						
			*10						
			078						
			*10						
			046						
			*11						

SEVILLA. Todas las explotaciones: 6-12-1985

Escala 1: 750.000

Hay 802 Explotaciones sin coordenadas: se marcan en los casos urbanos

# ALMERÍA

Número de explotaciones: 1555

BASE TER.		INSTALACIONES		PASTOREO		MANO DE OBRA			
no tienen	13.07%	casco urbano	13.14%	día completo	49.16%	familiar	100.00%	núm. medio	1.02
gran aport. ext.	76.52%	ant. cortijos	73.86%	media jornada	31.13%	especializada	.20%	núm. medio	1.33
autosuficientes	10.41%	inst. nueva	13.01%	casi no salen	19.71%	eventual	.20%	núm. medio	5.00
se desconoce	.58%	se desconoce	.13%	se desconoce	.84%	se desconoce	1.67%		

CENSO NUMÉRICO				ENFERMEDAD		INCIDENCIA			RAZAS	
exp. con datos		exp. sin datos		nula	media	alta	descon			
media:	total:									
madres	19.7	30630	1.	mamitis	.00%	100.00%	.00%	92.99%	granad.	54.87%
machos	1.3	1504	380.	apostemas	.00%	99.43%	.57%	65.98%	malague.	6.14%
recrío	4.4	5403	334.	abortos	.00%	100.00%	.00%	91.06%	serrana	6.72%
				agalaxia	.00%	100.00%	.00%	81.16%	mestiza	30.08%
chivos				brucelosis	.00%	98.51%	1.49%	95.69%	blanca	.51%
vend.	7.9	11575	86.	tratamientos si:	54.01%	no: 45.99%	desc.	23.79%	otras	1.68%
								hay inform. sanitaria adicional en 99.23% de explot.		sin datos en 1.48% de explot.

## PARIDERAS

exp. con datos: 98.71% total de cabras 30236.												
enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	sept.	octubre	noviem.	diciem.	desc.
23.6	1.3	6.6	1.9	1.0	.2	.0	.2	2.5	10.5	26.3	24.5	1.4



## CÁDIZ

Número de explotaciones: 148

BASE TER.		INSTALACIONES		PASTOREO		MANO DE OBRA			
no tienen	17.69%	casco urbano	5.26%	día completo	88.44%	familiar	100.00%	núm. medio	1.15
gran aport. ext.	14.29%	ant. cortijos	83.46%	media jornada	2.72%	especializada	.00%	núm. medio	.00
autosuficientes	68.03%	inst. nueva	11.28%	casi no salen	8.84%	eventual	.00%	núm. medio	.00
se desconoce	.68%	se desconoce	10.14%	se desconoce	.68%	se desconoce	1.35%		

CENSO NUMÉRICO			ENFERMEDAD		INCIDENCIA				RAZAS	
	exp. con datos		exp. sin datos		nula	media	alta	descon		
	media:	total:								
madres	67.4	9972	0.	mamitis	.00%	100.00%	.00%	81.76%	granad.	3.52%
machos	4.3	638	0.	apostemas	.00%	100.00%	.00%	98.65%	malague.	13.74%
recrió	14,7	2180	0.	abortos	.00%	100.00%	.00%	73.65%	scrrana	56.94%
				agalaxia	.00%	100.00%	.00%	72.97%	mestiza	25.80%
chivos				brucelosis	.00%	100.00%	.00%	99.32%	blanca	.00%
vend.	34.8	5145	0.	tratamientos si:	51.96%	no: 48.04%	desc.	31.08%	otras	.00%
				hay inform. sanitaria adicional en 100.00% de explot.				sin datos en 1.35% de explot.		

### PARIDERAS

	exp. con datos:		96.62%		total de cabras		9635.					
enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	sept.	octubre	noviem.	diciem.	desc.
31.3	14.2	7.2	6.4	3.4	.0	.0	.8	2.3	11.7	12.2	10.5	.1

## CÓRDOBA

Número de explotaciones: 490

BASE TER.		INSTALACIONES		PASTOREO		MANO DE OBRA			
no tienen	74.08%	casco urbano	52.88%	día completo	68.32%	familiar	94.24%	núm. medio	1.14
gran aport. ext.	20.68%	ant. cortijos	37.43%	media jornada	27.49%	especializada	6.28%	núm. medio	1.04
autosuficientes	5.24%	inst. nueva	9.69%	casi no salen	4.19%	eventual	.52%	núm. medio	1.00
se desconoce	22.04%	se desconoce	22.04%	se desconoce	22.04%	se desconoce	22.04%		

CENSO NUMÉRICO			ENFERMEDAD		INCIDENCIA			RAZAS		
exp. con datos		exp. sin datos		nula	media	alta	descon			
media:	total:									
madres	75,9	37107	1.	mamitis	11.24%	39.64%	49.11%	65.51%	granad.	31.30%
machos	2.3	1128	0.	apostemas	3.57%	39.29%	57.14%	60.00%	malague.	6.26%
recrío	9.1	4436	1.	abortos	6.60%	28.30%	.09%	56.73%	serrana	6.57%
				agalaxia	4.76%	28.57%	66.67%	95.71%	mestiza	55.87%
chivos				brucelosis	.00%	50.00%	50.00%	99.59%	blanca	.00%
vend.	53.1	15081	206.	tratamientos si:	47.17%	no: 52.83%	desc.	24.29%	otras	.00%
hay inform. sanitaria adicional en 77.55% de explot.								sin datos en 22.65% de explot.		

### PARIDERAS

exp. con datos: 75.71%    total de cabras 28095.												
enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	sept.	octubre	noviem.	diciem.	desc.
12.0	3.9	2.8	.6	.2	.0	.4	6.6	7.3	20.0	16.5	21.6	8.1

## GRANADA

Número de explotaciones: 247

BASE TER.		INSTALACIONES		PASTOREO			MANO DE OBRA		
no tienen	37.30%	casco urbano	60.98%	día completo	38.98%	familiar	100.00%	núm. medio	1.22
gran aport. ext.	40.57%	ant. cortijos	26.42%	media jornada	55.51%	especializada	.00%	núm. medio	.00
autosuficientes	22.13%	inst. nueva	12.60%	casi no salen	5.51%	eventual	.00%	núm. medio	.00
se desconoce	1.21%	se desconoce	.40%	se desconoce	4.45%	se desconoce	.40%		

CENSO NUMÉRICO			ENFERMEDAD		INCIDENCIA				RAZAS	
	exp. con datos	exp. sin datos		nula	media	alta	descon			
	media:	total:								
madres	74.5	18410	0.	mamitis	.00%	100.00%	.00%	68.02%	granad.	68.99%
machos	3.3	797	2.	apostemas	.00%	100.00%	.00%	60.73%	malague.	3.71%
recrio	16,7	4082	3.	abortos	.00%	100.00%	.00%	63.56%	serrana	3.72%
				agalaxia	.00%	100.00%	.00%	67.21%	mestiza	23.58%
chivos				brucelosis	.00%	100.00%	.00%	73.68%	blanca	.00%
vend.	66.5	16424	0.	tratamientos si:	26.76%	no: 73.24%	desc.	42.51%	otras	.00%
hay inform. sanitaria adicional en 100.00% de explot.								sin datos en 10.93% de explot.		

### PARIDERAS

exp. con datos: 97.57%    total de cabras 17963.												
enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	sept.	octubre	noviem.	diciem.	desc.
12.6	2.9	1.9	.8	3.5	1.1	.9	17.1	7.6	10.4	26.5	9.5	5.3

## HUELVA

Número de explotaciones: 954

BASE TER.		INSTALACIONES		PASTOREO		MANO DE OBRA			
no tienen	48.44%	casco urbano	67.69%	día completo	21.47%	familiar	100.00%	núm. medio	1.02
gran aport. ext.	28.49%	ant. cortijos	31.08%	media jornada	45.45%	especializada	.00%	núm. medio	.00
autosuficientes	23.07%	inst. nueva	1.23%	casi no salen	33.08%	eventual	.00%	núm. medio	.00
se desconoce	9.12%	se desconoce	14.68%	se desconoce	4.30%	se desconoce	9.35%		

CENSO NUMÉRICO			ENFERMEDAD		INCIDENCIA			RAZAS		
	exp. con datos		exp. sin datos		nula	media	alta	descon		
	media:	total:								
madres	30.3	20766	269.	mamitis	.00%	100.00%	.00%	90.15%	granad.	3.64%
machos	1.2	527	530.	apostemas	.00%	100.00%	.00%	59.85%	malague.	11.45%
recrío	10.6	6137	375.	abortos	.00%	100.00%	.00%	78.62%	serrana	5.91%
				agalaxia	.00%	100.00%	.00%	66.46%	mestiza	79.00%
chivos				brucelosis	.00%	100.00%	.00%	90.36%	blanca	.00%
vend.	1.8	1139	312.	tratamientos si:	79.44%	no: 20.56%	desc.	69.92%	otras	.00%
				hay inform. sanitaria adicional en 99.90% de explot.				sin datos en 14.15% de explot.		

### PARIDERAS

	exp. con datos: 59.54%		total de cabras 12364.									
cuero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	sept.	octubre	noviem.	diciem.	desc.
10.0	9.6	18.8	13.7	4.8	.0	.0	.0	2.1	18.4	6.7	16.1	.0

## JAÉN

Número de explotaciones: 211

BASE TER.		INSTALACIONES		PASTOREO		MANO DE OBRA			
no tienen	35.71%	casco urbano	38.86%	día completo	25.59%	familiar	100.00%	núm. medio	1.03
gran aport. ext.	44.29%	ant. cortijos	44.08%	media jornada	33.65%	especializada	.00%	núm. medio	.00
autosuficientes	20.00%	inst. nueva	17.06%	casi no salen	40.76%	eventual	.00%	núm. medio	.00
se desconoc	.47%	se desconoce	.00%	se desconoce	.00%	se desconoce	.00%		

	CENSO NUMÉRICO		ENFERMEDAD		INCIDENCIA				RAZAS	
	exp. con datos		exp. sin datos	nula	media	alta	descon			
	media:	total:								
madres	46.2	9742.	0.	mamitis	.00%	100.00%	.00%	73.93%	granad.	46.86%
machos	2.2	450.	2.	apostemas	.00%	100.00%	.00%	66.82%	malague.	15.01%
recrfo	5,5	1129.	4.	abortos	.00%	100.00%	.00%	64.93%	serrana	19.19%
				agalaxia	.00%	100.00%	.00%	80.57%	mestiza	15.29%
chivos				brucelosis	.00%	100.00%	.00%	90.52%	blanca	.06%
vend.	3.1	657.	1.	tratamientos si:	92.80%	no: 7.20%	desc.	40.76%	otras	3.59%
				hay inform. sanitaria adicional en 100.00% de explot.				sin datos en 47% de explot.		

### PARIDERAS

		exp. con datos:		72.51%		total de cabras		7064.					
enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	sept.	octubre	noviem.	diciem.	desc.	
13.1	1.4	1.6	.3	21.3	9.2	.0	.0	.0	.1	35.1	2.4	15.5	

# MÁLAGA

Número de explotaciones: 690

BASE TER.		INSTALACIONES		PASTOREO		MANO DE OBRA			
no tienen	58.52%	casco urbano	40.17%	día completo	96.95%	familiar	100.00%	núm. medio	1.01
gran aport. ext.	17.47%	ant. cortijos	48.91%	medijornada	2.47%	especializada	.15%	núm. medio	1.00
autosuficientes	24.02%	inst. nueva	10.92%	casi no salen	.58%	eventual	.00%	núm. medio	.00
se desconoce	.43%	se desconoce	.43%	se desconoce	.14%	se desconoce	.29%		

CENSO NUMÉRICO			ENFERMEDAD		INCIDENCIA			RAZAS		
	exp. con datos	exp. sin datos		nula	media	alta	descon			
	media:	total:								
madres	62.4	42993	1.	mamitis	.00%	100.00%	.00%	36.96%	granad.	.37%
machos	2.8	1853	26.	apostemas	.00%	100.00%	.00%	58.99%	malague.	43.90%
recrío	14.2	9507	20.	abortos	.00%	100.00%	.00%	44.49%	serrana	10.44%
				agalaxia	.00%	100.00%	.00%	49.28%	mestiza	45.29%
chivos				brucelosis	.00%	98.56%	1.44%	79.86%	blanca	.00%
vend.	61.8	39.607	49.	tratamientos sí:	77.70%	no: 22.30%	desc.	12.90%	otras	.00%
				hay inform. sanitaria adicional en 99.86% de explot.				sin datos en 3.04% de explot.		

## PARIDERAS

	exp. con datos: 99.57%		total de cabras 42806.									
enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	sept.	octubre	noviem.	diciem.	desc.
3.7	11.5	9.2	.2	.4	.0	.0	.0	7.8	40.8	15.8	5.8	4.7

## SEVILLA

Número de explotaciones: 815

BASE TER.		INSTALACIONES		PASTOREO		MANO DE OBRA			
no tienen	42.00%	casco urbano	44.95%	día completo	47.91%	familiar	100.00%	núm. medio	1.29
gran aport. ext.	20.20%	ant. cortijos	33.87%	media jornada	44.72%	especializada	.00%	núm. medio	.00
autosuficientes	37.81%	inst. nueva	21.18%	casi no salen	7.37%	eventual	.00%	núm. medio	.00
se desconoce	.37%	se desconoce	.37%	se desconoce	.12%	se desconoce	.12%		

CENSO NUMÉRICO				ENFERMEDAD		INCIDENCIA				RAZAS	
	exp. con datos		exp. sin datos		nula	media	alta	descon			
	media:	total:									
madres	87.0	69796	13.	mamitis	.00%	100.00%	.00%	87.36%	granad.	66.04%	
machos	2.9	2253	45.	apostemas	.00%	100.00%	.00%	74.85%	malague.	13.77%	
recrió	13.9	10420	66.	abortos	.00%	100.00%	.00%	68.59%	serrana	7.08%	
				agalaxia	.00%	100.00%	.00%	87.48%	mestiza	12.96%	
chivos				brucelosis	.00%	100.00%	.00%	85.28%	blanca	.00%	
vend.	82.8	49.614	216.	tratamientos si:	59.03%	no: 40.97%	desc.	1.47%	otras	.15%	
				hay inform. sanitaria adicional en 100.00% de explot.				sin datos en 1.60% de explot.			

### PARIDERAS

		exp. con datos: 79.39%		total de cabras 55409.									
enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	sept.	octubre	noviem.	diciem.	desc.	
	5.6				.9	6.7	7.9	7.1	11841	13.4	11.1	.0	1355

# LA CABRA DEL GUADARRAMA EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE MADRID

A. SIMÓN PALACIOS

J. TEJERINA PÉREZ

Esta agrupación racial, conocida también con otros nombres, destacando los de «GUADARRAMEÑA», y «CABRA DEL CENTRO DE ESPAÑA», se halla incluida en el «Grupo de Razas Caprinas de Protección Especial», según se establece en el Catálogo Oficial de Razas de Ganado de España, actualmente vigente

La presente comunicación recoge la situación actual de la misma en el ámbito comunitario de Madrid y con referencia especial a su censo y zonas geográficas de dispersión, características fenotípicas, valoraciones biométricas, sistemas de explotación, parámetros de producción, así como su flexibilidad y variabilidad y actuaciones llevadas a cabo para su mejora, dado que, aunque se trata de un pequeño núcleo respecto al total nacional, merece ser conservado al igual que las demás razas autóctonas, aplicando medidas de protección especial en función de su gran valor potencial desde el punto de vista genético.

Las observaciones se han realizado en las zonas de mayor densidad de animales y afectando a un número adecuado de los mismos, con el fin de que los parámetros que se indican sean representativos, admitiendo, no obstante, un error en los censos y en las producciones de:  $\pm 10-15$ , desviación significativa pero no excesiva.

El número actual estimado, afectando a los animales con edad superior a los cinco meses y con características definidas en su «Standar racial», referidas a la capa, cabeza, tronco, extremidades y mamas, puede cifrarse entre 9.000-10.000, de las cuales un 40 por ciento presentan un importante grado de homogeneidad fenotípica, con desviaciones diversas en el resto pero aceptables inicialmente para su encuadramiento



en esta agrupación. El 80-90 por ciento de los efectivos, se halla localizado en una franja que se extiende de NE a SO de la provincia: Sierras de Ayllón, Guadarrama, y en menor número en las estribaciones de las de Malagón y de Gredos, afectando a una superficie de unas 30.000 Ha., en la cual se incluyen los lugares de trashumancia. Se trata de una zona de suelos áridos que descansa sobre materiales metamórficos y graníticos, con una altitud que oscila entre los 600-1.500 m. y con índices de pluviosidad de 500-900 mm., siendo en definitiva, un medio ecológico caracterizado por inviernos largos y duros y períodos secos en los meses de julio-septiembre, al cual responden con una magnífica adaptación.

Los valores biométricos, suministrados por animales adultos, son los siguientes:

	HEMBRAS	MACHOS	FRECUENCIA PORCENTUAL
Alzada a la cruz. cm.	68-75	78-86	85
Diámetro longitudinal. cm.	75-78	85-90	82
Perímetro torácico. cm.	85-95	105-112	78
Peso vivo, Kgs.	48-55	70-83	79

El sistema actual de explotación se realiza en los pequeños rebaños mediante pastoreo estante, alternando los de mayor número de cabezas con la transhumancia en zonas del SO de la provincia, si bien, esta segunda modalidad disminuye de forma progresiva por la dificultad de contratación de pastos en las zonas tradicionales a causa, especialmente, del aumento de las urbanizaciones, las propias competencias del ganado vacuno extensivo, junto con la escasez de pastores al comprender el periodo invernal y gran parte de la primavera. En ambos casos, aprovechan durante el día los recursos propios del monte bajo, realmente infrautilizados, siendo el matorral la vegetación base del mantenimiento y que en las zonas más degradadas lo constituye la jara, (*Cistus ladanifer* y *C. laurifolius*), asociada principalmente al tomillo (*Thimus*), romero (*Rosmarinus*), siemprevivas (*Helichrysum stoechas*). Igualmente, aprovechan carrascas (*Quercus rotundifolia*), y, en zonas de mayor profundidad del suelo, los rebollos (*Quercus valentina*), retamas, escobas (*Cistus* y *Genistas*), zarzas (*Rubus*), espinos (*Rosa*), y en algunas épocas, pastizales con especies anuales acidófilas, si bien, esta alimentación se complementa en casi la totalidad del censo con ración de concentrados junto con heno y pajas de gramíneas y leguminosas, con medias que va-

rían entre los 150-250 kilos por cabeza y año, respecto a los primeros y cantidades muy variables de los segundos, todo ello en función de la riqueza conyuntural de los recursos pastables y posibilidad de su aprovechamiento.

El número de animales oscila en la mayoría de los rebaños, entre 150-250, con 2-3 sementales por cada 100 hembras y con una reposición estimada en el 15-20 por ciento, aunque este dato varía según la tendencia de mantener el censo o potenciarlo, tratándose de explotaciones familiares con un índice socio-económico bajo.

La primera cubrición se efectúa a los 10-12 meses y aunque su ciclo es poliéstrico permanente, el número de partos al año es generalmente de uno, pudiendo llegar a índices del 1, 3 y aún mas, desarrollándose la máxima paridera en los meses de febrero a mayo y en menor proporción en septiembre y octubre, aunque se advierte un incremento progresivo en este segundo período por razones de comercialización de las crías, alcanzándose unos porcentajes medios de prolificidad del 1, 6-1,7.

Esta agrupación se ha explotado tradicionalmente por su aptitud lechera, pero la producción de carne procedente de las crías supone actualmente un complemento muy significativo en el conjunto del rendimiento. Los cabritos, que se sacrifican a los 35-40 días alcanzan pesos medios de 7-10 kilos en vivo, con rendimiento del 50-53 por ciento, y con bajos índices de mortalidad, siendo muy apreciados por su alta calidad, por lo cual están sometidos a una intensa demanda con destino, en gran parte, a restaurantes especializados de Madrid.

Reiteramos su gran aptitud lechera a pesar de la dureza del medio en que se desenvuelven. El único ordeño tradicional realizado en las primeras horas de la mañana ha pasado a dos en los 3-4 meses iniciales de lactación reduciéndose a uno en los restantes, con un período total de producción de 6-7 meses, aunque la duración está condicionada especialmente por la alimentación, alcanzándose valores medios de 1, 7 litros por animal y día, si bien, existen rebaños que superan significativamente esta cifra.

La leche se destina, en su mayor parte, para la fabricación de queso en mezcla con la de vaca y oveja y en cantidades de 10-15 por ciento, logrando con ello mejor aceptación comercial del producto final por su acción blanqueante, al ser su grasa menos amarilla, asimismo, por su sapidéz al poseer su cuajada un ligero sabor dulzón en contraste con el típico amargor de la de vaca y su rendimiento es elevado, llegando hasta el 15 por ciento en leches puras, aparte de tratarse de un producto no caro, dados los valores de su extracto seco y materia grasa. Respecto a estos últimos, los datos suministrados por dos Centrales Lecheras que

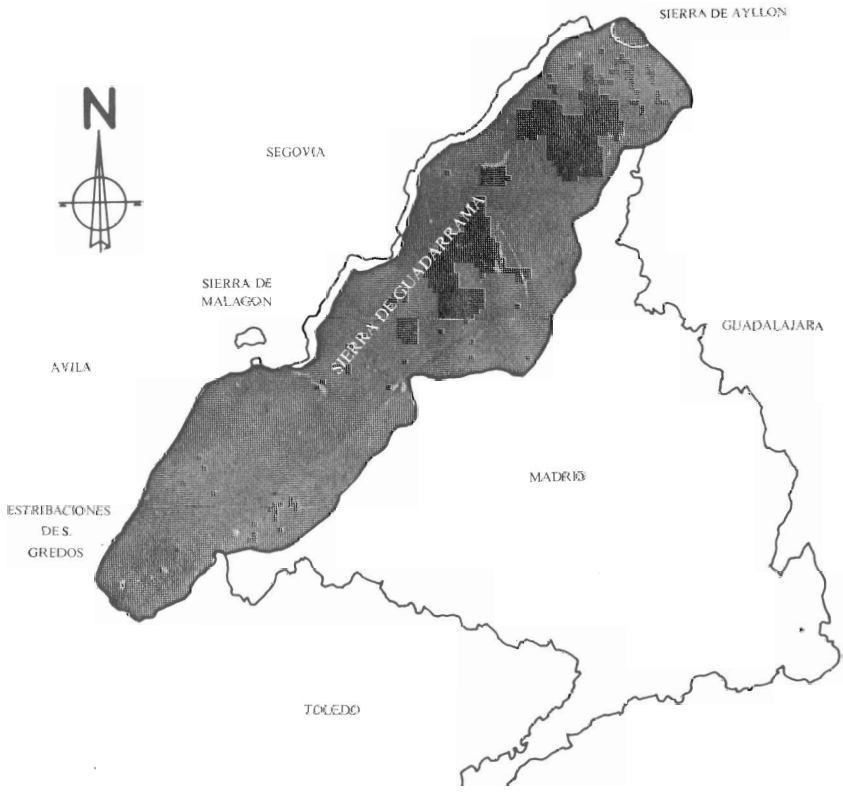
recogen el 90 por ciento de la producción y referidos a ciclos concretos de lactación, dan unos porcentajes medios para el extracto seco de: 13,5-14,5 y de: 4,5-5, 5 para el contenido graso con frecuentes límites positivos aunque no representativos.

Considerando que las razas autóctonas deben ser objeto de atención especial con el fin de fijar y mejorar los censos y dadas las características positivas que presenta esta agrupación, destacando fundamentalmente su gran resistencia y adaptación a un medio con escasos recursos alimenticios y gran dureza climática, la Consejería de Agricultura y Ganadería de la Comunidad de Madrid desarrolla, desde hace tres años, con inversiones progresivas, un programa de fomento actuando en las siguientes líneas:

- Orientación sobre las bases de selección de las crías destinadas para reposición, por la cual los ganaderos reciben directamente una subvención, con un programa que en el presente año de 1985 afecta a 900 hembras, sumándose a esta ayuda la establecida por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación en la línea «Programa Nacional de Ordenación y Mejora de las Explotaciones Ganaderas Extensivas».
- Venta de hembras y machos, procedentes del núcleo propiedad de la Comunidad, a las explotaciones previamente seleccionadas y a precios reducidos.
- Subvención a las mismas para la adquisición de sementales de otras explotaciones.
- Aplicación de medidas sanitarias preventivas y subvención a los animales sacrificados, positivos de brucelosis, con ayudas que se añaden a las propias del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- Cooperación técnica y económica para la mejora integral de las explotaciones.

Con las medidas expuestas, las cuales afectan igualmente a otras razas autóctonas de diferentes especies, se ha conseguido (inicialmente) estabilizar el censo de esta agrupación, frenando la disminución progresiva de los efectivos, que sucedía en períodos anteriores, regresión lógica dadas las especiales características socio-económicas de la Comunidad traducidas, en este caso, por la dificultad de disponer de mano de obra vocacional y especializada, menor superficie pastable y tendencias predominantes de explotación de otras especies y razas.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LA CABRA  
DEL GUADARRAMA EN LA COMUNIDAD DE MADRID





## TOLEDO Y SUS CABRAS : CARACTERÍSTICAS GENERALES

CONCEPCIÓN PÉREZ MARCOS

España ocupa el segundo lugar en ganado caprino de Europa, por el número de cabezas, que viene a ser unos 2.450.000, superando los trescientos millones de litros de leche, las trece mil toneladas de carne y las novecientas toneladas de pieles. Del censo citado, Castilla-La Mancha cuenta con el 17% y la provincia de Toledo, aproximadamente con 125.000 cabezas (28% del total regional), destinadas en un 60% a la producción mixta carne -leche, en un 30% a la producción de carne y en un 10% prioritariamente a la producción de leche. (Tabla nº I).

Este estudio se ha realizado motivado por el desconocimiento casi total de las necesidades y posibilidades del ganado caprino que en esta Autonomía y en esta provincia se explota. Se fundamenta en las encuestas efectuadas en las comarcas toledanas de Talavera, Montes de los Yébenes, Montes de Navahermosa, Toledo y Torrijos, así como en los datos facilitados por los agentes extensión y veterinarios titulares de la provincia (Figura I).

Se ha pretendido conocer, por estas encuestas, los aspectos sociales en los que se desarrolla su explotación, razas, tamaño de las ganaderías, base territorial, alimentación, instalaciones, manejo de las explotaciones y estado sanitario. Información que se está completando con controles de producción.

Toledo se localiza en la zona centro de España, limita al Noreste con Madrid, al Noroeste con Avila por la Sierra de Gredos, al Oeste con Cáceres, al Sur con Ciudad Real por los Montes de Toledo y al Este con Cuenca; y tiene una superficie total de 15.345 Km<sup>2</sup>.

Según la clasificación ecológica de Papadakis (1966) esta provincia

presenta, en líneas generales, clima Mediterráneo Subtropical, cálido en la mitad Oeste y templado cálido en la mitad Este. Con un tipo de invierno Avena Cálido, siendo la temperatura media de la mínima del mes más frío  $-2,5$  a  $-10^{\circ}$  C., el verano es de tipo Gossypium (algodón) más cálido, la estación libre de heladas tiene una duración mínima que supera los 4 , 5 meses; el régimen de humedad es Mediterráneo, ni húmedo ni desértico, con un índice anual de humedad de 0,30 y lluvia de lavado de 62.

El número total de encuestas efectuadas ha sido de 44 , 34 de ellas en ganaderías autóctonas y 10 en ganaderías de raza Murciano-Granadina.

Se ha dispuesto de la información facilitada por los agentes de extensión, veterinarios de varios partidos, Consejería de Agricultura de la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha y del CENSYRA de Guadalupé (Murcia).

## 1. ASPECTOS SOCIALES

La mayor parte de las ganaderías que se ubican en esta provincia, bien sea a tiempo total o parcial, son familiares; la explotación caprina ya constituyó la dedicación de sus antepasados casi en el 100% de los casos para las razas autóctonas. Actualmente, el cabrero y su familia viven totalmente vinculados a la explotación del rebaño, como en la «Vera y Valle del Jerte» (Mateo Rex, 1983), en la Sierra Sur de Córdoba (Guzman y col, 1985), etc.

Un 90% de los ganaderos de raza Verata y sobre el 60% de los prototipos Serranos son trashumantes o trasterminantes, desplazándose de las zonas adeshadas y otras zonas bajas en Mayo, Junio o Julio, según la primavera a los pastos de las serranías próximas, Sierra de Gredos o Montes de Toledo, volviendo en Octubre a las zonas bajas. Este sistema migratorio ha sido definido por Tejón Tejón (1981) como la pequeña trashumancia, por basarse en la utilización de pastos naturales, estratos herbáceos, arbustivos y arborescentes, situados en zonas próximas pero de diferente altitud, que marcan diferencias climáticas y de pastos, según la estación del año.

El resto de las ganaderías autóctonas del llano, pastorean por los montes más cercanos, sin que se produzca cambio de alojamiento.

El personal asalariado del que disponen, es escaso, contando con temporeros en momentos críticos de paridera y ordeño. Excepcionalmente, en la comarca de los Yébenes, se da con mayor frecuencia el papel de propietario-director, con personal contratado, suele estar forma-

do por un «Mayoral», un «Ayudador» y un «Zagal». Estos rebaños no realizan trashumancia.

Más del 50% de los propietarios de las ganaderías de cabras Murcianas y Granadinas se dedican sólo a la dirección, gestión y comercialización de productos, disponiendo de otra fuente de ingresos. Cuentan con un encargado que suele vivir con su familia cerca de la explotación y lleva con pequeñas ayudas (mujer o un hijo) todo el peso de la misma.

Desde hace 5-6 años, son bastantes las explotaciones de ganado Murciano de nueva creación en la provincia; aunque no todas han prevalecido, dado el desconocimiento de sus propietarios, el infortunio de sus compras, el escaso equipo, la carencia de medios iniciales, etc.

Varios de estos ganaderos ya habían trabajado con ganado, bien fuera cabrío, porcino u ovino, que poco a poco han transformado, unificando la especie y raza.

## 2. RAZA O GRUPOS ÉTNICOS:

Toledo, como el resto de las provincias españolas en las que ha existido trashumancia, presenta gran variedad de razas autóctonas, originarias tanto de la zona como de otros lugares de la península.

La composición de la mayor parte de los rebaños encuestados es muy heterogénea, predominando prototipos Veratos y Retintos en la Comarca de Talavera, Serranos en los Montes de los Yébenes y Navahermosa, Murcianas y Granadinas tienen uno de los más importantes núcleos, ubicado en Torrijos y cruces con Murciana-Granadina y Malagueña extendidos por toda la provincia.

En las estadísticas del Ministerio de Agricultura aparecen diferenciadas por razas sólo las Murciano-Granadinas y Malagueñas, el resto se presentan agrupadas en los tres conceptos siguientes:

-Serrana .....	45% del total
-Otras razas .....	16% del total
-Cruces .....	29% del total

Representando las ganaderías con cabras Murciano-Granadina y Malagueña un 7% y un 3% del total respectivamente.

Dentro del concepto «Serranas» se agrupan tanto las cabras Serranas de los Montes de Toledo como todos aquellos individuos de difícil clasificación.



Se explotan en los Montes de Toledo cabras que tienden a mantener las capas oscuras y los cuernos tipo Prisca que caracterizan a la raza Verata.

El ganado Serrano presenta las siguientes características generales:

Capas castañas, negras, cárdenas, canelas y retintas, con zonas blancas de distinto tamaño y distribución.

Pelo corto y fino o medio y grueso. Perfil recto o ligeramente convexo.

Cuernos tipo Prisca, de implantación posterior. Es corriente la presencia de mamellas, y perilla en los machos. Orejas grandes caídas hacia adelante, a modo de vicera.

Se caracterizan por su doble aptitud, carne y leche, si bien destacan más por su producción cárnica.

Peso vivo de la hembra adulta .....	55 a 60 Kg. (25-28 Kg. en canal)
Peso vivo de Machos adultos .....	75 a 80 Kg.

La cabra Verata presenta, fundamentalmente capas oscuras, negras y castañas, mientras que la cabra Retinta se caracteriza por su color rojo, variando de tono desde el rubio al caoba, ambas tienen pelo corto, fino y brillante, perfil recto o ligeramente subconvexo, cuernos tipo prisca, en mayor proporción en la raza Verata, siendo su aptitud mixta, carne-leche. Los pesos de los individuos adultos son de 50 Kg en las hembras y 70 kg en los machos.

### 3. TAMAÑO DE LAS EXPLOTACIONES:

Las explotaciones intensivas son minifundistas. Cabe citar, como ejemplo, los censos de las ganaderías Murcianas que componen actualmente el núcleo de control de producción de leche, según datos facilitados por la Agencia de extensión de Torrijos:

-De 50 a 100 animales .....	8 explotaciones
-De 100 a 200 animales .....	15 explotaciones
-De 200 a 300 animales .....	2 explotaciones
-De 300 o más animales .....	1 explotaciones

Las explotaciones de raza Murciana, se localizan, en la actualidad, en núcleos aislados debido a los problemas patológicos y de manejo sufridos y a la dificultad de encontrar animales con garantías sanitarias.

En cuanto al ganado autóctono, el número de cabezas por explotación oscila entre 10 y 600.

En toda la zona de incidencia de los Montes de Toledo las explotaciones extensivas presentan características étnicas más difusas que las ubica-

das en las proximidades de la Sierra de Gredos. Destaca la raza Malagueña por su participación en la posible formación de la actual cabra Serrana y en la actualidad adquiere un papel prioritario la raza Granadina por su incidencia en los cruces existentes. El 75% de las explotaciones con un número de cabezas mayor o igual a 150, cuentan con ganado serrano, las restantes tienen cabras cruzadas (con el 20-30% de sangre Granadina); a medida que el número de cabezas por explotación se reduce, se incrementa la influencia de la raza Granadina, a la vez que se hacen estantes. En las ganaderías con un número de cabezas menor o igual a 50, los prototipos que las componen cuentan con más del 50% de sangre granadina, localizándose en el núcleo urbano o sus proximidades.

#### 4. BASE TERRITORIAL:

Las explotaciones de ganado Murciano se asientan sobre tierra propia, de pequeñas dimensiones. Suelen alquilar varias hectáreas de tierra para sembrar alfalfa, ray-grass, cereales, destinadas fundamentalmente al consumo de las cabras.

Las explotaciones de ganado autóctono suelen asentarse sobre tierra arrendada, alquilan fincas cuyo precio está en función del número de cabezas.

Hay otros que poseen terrenos propios, pero en muchas ocasiones mantienen un número de animales superior a la capacidad forrajera de los mismos, recurriendo también al alquiler de pastos, bien sean privados o comunales.

#### 5. ALIMENTACIÓN:

Las cabras Murciano-Granadinas se alimentan prioritariamente con concentrados, los más utilizados son las leguminosas (veza y soja principalmente) y los cereales en grano y polvo (maíz, avena-cebada); pulpa de aceituna, así como piensos compuestos. La cantidad a proporcionar depende de la producción; en períodos de máxima producción láctea llegan al kilogramo por animal y día, con medias de 700 gr/animal/día/año. No suelen suplementar individualmente, sino en conjunto.

Incluyen en la alimentación henos, sobre todo de alfalfa, alverjones, avena, centeno verde y pajas de cereales. La mayoría utiliza correctores vitamínico-minerales.

La alimentación de las restantes razas y cruces se basa en el aprovechamiento de barbechos, rastrojeras y zonas de monte. Las normas generales para la consecución de la alimentación son las siguientes:

—*Pastos.* Las cabras salen al pasto durante todo el año, desde las 10-12 de la mañana hasta las 5-6 de la tarde en invierno, regresando en

verano a las 7-9 de la noche. No se controla la cantidad y calidad del alimento ingerido.

— *Alimentación suplementaria.* -Se inicia la suplementación, a base de concentrados, a finales de Octubre, suprimiéndola en Mayo o Junio, según existencias en el pasto y condiciones en las que se encuentre el ganado.

Suelen utilizar sal gorda o piedras de sal.

Para programar la alimentación del rebaño, el cabrero se guía por su propia experiencia. Algunos siembran centeno, avena, cebada y alverjones que aprovechan in situ.

Basándonos en las conversaciones mantenidas con los ganaderos, por lo que simplemente son cifras orientativas, se obtuvo la siguiente ración suplementaria como más representativa:

- Cereal grano entero (maiz, cebada, avena): . . . . . 350-600 gr/día.
- Heno de alfalfa: . . . . . 500 gr/día.
- Varios ganaderos agregan unos 200 gr/día de pienso compuesto.

## 6. INSTALACIONES:

Tanto los ganaderos de cabras Murciano-Granadina como los de razas rústicas, disponen de cabrerizas, enclavadas en lugares próximos a los pueblos, e incluso dentro de ellos; o en las fincas que les sirven de base pastable.

Las cabrerizas de cabras autóctonas, en un 50% se encuentran prácticamente unidas a la vivienda del cabrero, presentando las características siguientes:

- Patio central.
- Suelo de tierra, empedrado o en ocasiones de cemento y sin cama.
- Paredes de bloques de cemento, ladrillo o piedra.
- Techos de teja o uralita, según su antigüedad.
- Zona cubierta, factible de ser dividida para realizar apartados.
- Tienen comederos.
- La mayoría dispone de un almacén anexo a la cabreriza.
- Un 30% dispone de un pequeño local para la fabricación de quesos, en Verata.

— Su capacidad es inferior al 50% del ganado explotado.

Las cabrerizas para ganado Murciano, suelen ser de nueva construcción: guiándose principalmente por las recomendaciones de técnicos y agentes de extensión.

Presentan una zona de paridera, sala de ordeño, zona de machos, zona para cabritos, almacén, agua corriente y luz eléctrica. Los techos de las instalaciones pueden tener aislamiento térmico.

La vivienda del cabrero sólo en ocasiones entra a formar parte de la explotación.

## 7. MANEJO DE LAS EXPLOTACIONES:

Las razas de cabras en explotación definen el sistema de manejo de las mismas, tanto en esta Provincia como en el resto de la Región (Consejería de Agricultura de Castilla-La Mancha, 1982).

Para las razas de marcada aptitud lechera, no genuinas de la zona (Murciana-Granadina, Malagueña) el sistema de explotación es intensivo, con un régimen de estabulación prácticamente total.

Realizan cortos pastoreos estantes en pequeñas fincas cercanas a la explotación, sólo cuando existe alimento verde, bien sea natural o gracias a cultivo; no recorren más de un kilómetro al día, ni permanecen fuera de la cabreriza en períodos de tiempo superiores a 4h/día (2 h. aproximadamente por la mañana y 2 h. por la tarde).

Para las razas de aptitud mixta, Veratas y todo tipo de Serranas y cruces, el sistema de explotación es extensivo.

Suelen criar de 10 a 50 ovejas, permaneciendo casi siempre juntas las dos especies:

### 7.1. SELECCIÓN:

Al faltar conceptos claros sobre la conservación y mejora de los biotipos autóctonos en pureza, se selecciona a «ojo de cabrero», más por morfología, que por producciones.

Muchas veces se tiende a seleccionar cabritos multicolores, dando a los rebaños aspectos heterogéneos, que aunque facilitan la identificación de cada ejemplar, potencian la pérdida de homogeneidad racial, existiendo en un mismo hato, grandes diferencias morfológicas y productivas.

Es evidente un alto grado de consanguinidad y falta de control en las cubriciones, ya que se está incrementando el número de malformaciones neonatales y disminuyendo la fertilidad.

Muchos de los ganaderos que cuentan con cabras Murciano-Granadinas, seleccionan a sus animales para reposición, en función tanto de su morfología externa como de la producción lechera de sus madres; valoran-

do la implantación testicular en los machos. Evitan particularidades en la capa como caretos, etc; algunos rechazan el color caoba y otros lo prefieren al negro.

Dado el auge de la raza Murciana, la mayoría de estos ganaderos dejan para vida todas las chotas nacidas sin defecto, para incrementar el tamaño de su explotación o su posterior venta como reproductoras.

Las explotaciones más sofisticadas cuentan con ganado murciano de alta selección, comprando en subastas machos de gran valor; en las ganaderías más tradicionales, que suelen ser familiares, se tiende a mantener prototipos de producciones inferiores pero de mayor rusticidad; por ello tienen puestas sus miras en la raza o variedad Granadina.

## 7.2. MARCAS Y CUERNOS:

En líneas generales no se marcan los animales, si no se necesita para algún control especial; así, se identifica individualmente en las ganaderías Murcianas y Granadinas pertenecientes a núcleos de control lechero. Se utiliza tatuaje en la oreja y cadena o correa con chapa; en la mayoría de los casos se coloca la cifra tatuada en la chapa. El número colocado a la izquierda suele indicar la fecha de nacimiento.

Algunos marcan al conjunto de la ganadería; por ejemplo, mediante muescas en la oreja izquierda (ya que en la derecha llevan la muesca de la vacunación de Brucelosis).

Es común la práctica del descornado, cortando el cuerno naciente, procediendo, ocasionalmente a su posterior cauterización. Se realiza cuando los chivos cuentan de 1 a 2 meses de edad.

Ciertos ganaderos de cabras autóctonas no descuernan, al creer que los animales sin cuernos y mochos son más blandos y dañinos, y por el temor a la posible nidación de larvas de moscas, tras el descornado.

Sobre la relación existente entre los reproductores acornes y las anomalías reproductivas de la prole, muchos han necesitado comprobarla en sus propias ganaderías, antes de seleccionar machos con cuernos. Otros siguen dejando machos con y sin cuernos, no negando que tienen problemas de hermafroditismo.

Los ganaderos de cabras Murcianas y Veratas suelen renovar sus sementales cada 3-5 años, adquiriéndolos, más de un 50% en el exterior.

Los ganaderos con cabras Serranas prefieren cambiar con mayor asiduidad de sementales, procurando no utilizarlos más de dos años; suelen proceder del renuevo propio.

### 7.3. REPRODUCCIÓN:

Independientemente del sistema de manejo y de la raza, los programas reproductivos tienen como finalidad la concentración de parideras en los meses de Agosto-Septiembre y Noviembre, para conseguir cabritos a término en Septiembre-Octubre y Diciembre por su mayor precio y demanda.

Para obtener leche durante todo el año, son muchos los ganaderos de raza Murciana que tienen el rebaño dividido en lotes, con tres épocas de cubrición equidistantes al año.

Otros programas utilizados son los siguientes:

— Separación de machos y hembras durante seis meses (Junio a Noviembre).

— Con mandil por espacio de uno, dos o tres meses.

— Cubriciones de 20-30 días de duración, quitando todos los machos o dejando uno hasta que se inician los partos.

### 7.4. MANEJO DE CABRITOS:

Los cabritos destinados al matadero se venden como lechales con 35-50 días de vida.

No todos son partidarios de ofrecerles alimentos que suplementen a la leche, pues temen pueda repercutir en la calidad de la carne. La mayoría utiliza, a partir de la segunda semana, pienso de arranque, teniendo acceso, cuando van a mamar, al heno de sus madres. Muchos ganaderos los mantienen en el aprisco desde su nacimiento a su venta, en varias explotaciones, sujetos de una mano a un palo (fenómeno denominado enrejado); a los chivos de reposición se les da el mismo trato, desatándoles cuando se vende al resto. No es frecuente la lactancia artificial.

Los chivos de reposición se destetan entre los 2 y 4 meses de edad. En Murciana se tiende a destetar entre los dos y tres meses de edad y en otras razas a partir del tercer mes, bien sea mediante destete total o parcial.

En las ganaderías autóctonas prefieren dejar para reposición las hembras nacidas en Septiembre-Noviembre (chivas tempranas) que las procedentes de partos posteriores. Prácticamente el 100% de las futuras reproductoras proceden de la reposición propia y el 80% de los reproductores. Temen introducir ganado del exterior por los riesgos de infestación.

En el período de amamantamiento las madres se mantienen separadas de las crías durante todo el día, se les junta sólo antes de cada ordeño, o toda la noche.

Desde su destete, las futuras reproductoras salen al campo, con el resto de la piara. Muchos ganaderos les colocan un «bozo» para evitar que sigan mamando.

Se suele disponer de un macho por cada veinte hembras.

La vida reproductiva útil de las cabras se inicia con 6-9 meses de edad, sin preocuparles excesivamente el desarrollo corporal de las mismas.

Según datos facilitados por los ganaderos, los índices de prolificidad, por razas, son los siguientes:

<i>Raza</i>	<i>Indice</i>
Murciana .....	180
Granadina .....	160
Murciana-Granad. ....	175
Verata .....	155
Retinta .....	135
Serrana .....	165
cruce con Granadina ...	165

Cifras que concuerdan con la bibliografía consultada: Tejón Tejón (1980), Falagan Prieto (1983), Mateos Rex (1983).

No suelen ser partidarios de partos triples, al considerar que la cabra se recupera lentamente, disminuye su vida productiva y los cabritos nacen con menor peso, siendo inferior su supervivencia.

La fertilidad es superior al 90%; no registrándose, en raza Murciana, más de un 4% de hembras vacías/año.

La edad reproductiva media, es variable, según individuos e intensificación del manejo, disminuyendo con el número de partos. Se apuntan cifras medias de 7 a 9 años.

No se llega a eliminar más de un 30% de los efectivos por edad; el desecho se origina, especialmente, por improductividad o patología.

## 8. ESTADO SANITARIO

Son varias las enfermedades endémicas con las que se enfrenta la cabaña caprina toledana, entre ellas, cabe destacar:

— La Agalaxia Contagiosa («Gota»): Es la enfermedad que en estos últimos años ha ocasionado mayores pérdidas económicas globales, a los nuevos ganaderos de raza Murciana.



— Mamitis Gangrenosa: En determinados núcleos de ganado autóctono.

— Fiebre Aftosa y Brucelosis: Aunque en menor medida coexisten con esta especie, pese a la especial atención que prestan la mayoría de los ganaderos a las vacunaciones.

— Paratuberculosis: De creciente incidencia y difícil control.

— Enterotoxemias (Basquilla): Causa bajas, aunque más esporádicas.

— Linfadenitis: No se le presta atención.

— Carbunco Bacteridiano: Ha originado bajas en algunas zonas.

Se presentan enfermedades parasitarias, tanto pulmonares como gastro-intestinales.

En un 80% de las explotaciones de raza Murciana se desparasita sistemáticamente 2 veces al año; el resto suele desparasitar una vez al año. Siendo práctica casi común entre los ganaderos autóctonos, las desparasitaciones anuales, principalmente en primavera.

Las garrapatas encuentran, en muchas de las cabrerizas rústicas, el lugar idóneo para su supervivencia. A la vista del espectáculo, parece que los cabreros, desconocen toda forma de desinfección y desinsectación.

La proporción de abortos oscila entre un 5 y un 20%, muchos sin patología alguna; más de un 5% de carácter traumático; un pequeño porcentaje Brucelar, incidiendo también, en este síntoma, los Micoplasmas y las clamidias.

En su mayor parte, son abortos tardíos, de chivos a término o con vida.

Más del 90% del ganado Murciano se vacuna frente a:

— Basquilla: Al menos una vez al año.

— Brucelosis: A los animales impúberes (de 3 a 6 meses de edad).

— Fiebre Aftosa: Cada 4-6 meses.

— Agalaxia: Cada 4 meses.

Los ganaderos de razas autóctonas, vacunan, casi en un 100% de Brucelosis a las chivas de reposición. Un 50% de Fiebre Aftosa, dos veces al año. Un 30% de Agalaxia; y esporádicamente de Mamitis Gangrenosa, Baquilla, etc, según la patología de la zona.

Los ganaderos, por regla general, dicen no haber padecido Fiebres de Malta.



## 9. PRODUCCIONES:

### —Carne:

El cabrito lechal constituye el producto cárnico de mayor interés, con pesos en vivo que oscilan entre los 7 y 12 Kg y medias de 8,5 Kg; a la canal alcanzan pesos de 4,5 a 6 Kg.

Se venden estos animales a carniceros y tratantes, exportándose un alto porcentaje fuera de la región.

En dos ganaderías Veratas se está siguiendo el crecimiento de los cabritos según fecha de parto, sexo y tipo de parto, desde su nacimiento hasta su venta, contando con los datos preliminares que figuran en la tabla n.º II.

En las comarcas de Los Yébenes y Navahermosa, la cabra adulta se vende bien, su carne se denomina «carne dura», y se utiliza para el cocido.

### —Leche:

El 60% de las ganaderías toledanas basan la rentabilidad de sus explotaciones prioritariamente en la producción de leche. Los ganaderos venden diariamente este producto a centrales lecheras. Sólo los cabreros trashumantes, durante su estancia en la sierra, fabrican quesos para venta, por encontrarse en lugares de difícil acceso a los camiones de recogida.

Gracias a los controles de rendimiento lechero de Ganado caprino Murciano, que está realizando la Jefatura de Producción Animal de Toledo, en colaboración con las Agencias de Extensión y el CENSYRA de Murcia, figuran en la tabla n.º III los datos de los controles realizados en 4 explotaciones, desde Noviembre de 1982 a Julio de 1983.

A las cabras Serranas se las ordeña durante períodos variables que oscilan entre un mes y medio y seis meses, según producción, incidiendo la época de parto; así, las cabras paridas entre Noviembre y Marzo tienen períodos de ordeño más prolongados que las paridas a partir de Marzo.

Según los ganaderos, se obtiene la siguiente producción cuantitativa:

Los primeros 30 días de ordeño . . . . .	1 litro y $\frac{1}{2}$
Desde el día 30 al 60 de ordeño . . . . .	600 a 750 cc.
Desde los 60 a los 90 días de ordeño . . . . .	300 a 400 cc.

Las cabras Veratas alcanzan períodos de ordeño más largos, que suelen ser de 6 a 7 meses. Según los partes mensuales de las cooperativas, en las dos ganaderías donde actualmente estamos realizando controles, la media de grasa anual es de 5,3 y la densidad de 30,4%.

Un 15% aproximadamente de las ganaderías murcianas tienen instalación de ordeño mecánico. El resto, aunque reconocen su interés, no cuentan con este equipo por problemas económicos o por ser explotaciones de nueva creación y encontrarse en período de ampliación, tanto de efectivos animales como de instalaciones. Se ordeña dos veces al día.

La pérdida casi total de leche (menos de 1/2 litro/día) o un período de gestación avanzado (tercer mes), determinan la supresión del ordeño.

Sólo se ordeña 1 vez al día ocasionalmente:

- En ganado autóctono, si la hembra está amamantando a una cría.
- Al final del período de ordeño.

**Tabla I**  
**Censo Agrario de 1982**

	Total animales	Animales menores de 12 meses	Animales de 12-24 meses			Animales mayores de 24 meses		
			Total	♂	♀	Total	♂	♀
<b>Castilla-La Mancha:</b>								
Albacete	71.259	11.043	11.995	824	11.171	48.221	1.902	46.319
C. Real	174.860	32.532	27.706	2.175	25.531	114.622	4.540	110.082
Cuenca	27.246	5.344	5.264	406	4.858	16.638	966	15.672
Guadalajara	41.973	6.604	9.392	671	8.721	25.977	928	25.049
Toledo	118.822	16.213	23.033	1.283	21.750	79.576	2.002	77.574
Total Región	434.160	71.736	77.390	5.359	72.031	285.034	10.338	274.696
Total España	2.450.351	435.711	509.115	42.229	466.886	1.505.525	63.882	144.164

Castilla-La Mancha es la segunda región productora, después de Andalucía, que cuenta, según el censo agrario, con 798.790 animales/total.

**Tabla II**  
**Parámetros de producción cárnica de dos ganaderías veratas del año 1985**

SEXO	TIPO PARTO	FECHA NACIMIENTO	PESO NAC.	EDAD DESTETE	PESO DESTETE	GANANCIA PESO gr/día
♂	S	Marzo-Abril	3,5	32	9,0	172
♂	S	Mayo	4,2	34	8,0	110
♂	S	Agosto	5,04	35	8,0	85
♂	S	Noviembre	4,15			
♀	S	Marzo-Abril	3,95	27,9	7,85	140
♀	S	Mayo	4,00	30	7,80	127
♀	S	Agosto	3,84	38,5	8,87	131
♀	S	Noviembre	4,25			
♂	D	Marzo-Abril	3,05	30,7	8,36	173
♂	D	Mayo	3,5	30,0	7,50	133
♂	D	Agosto	3,42	32,0	7,50	127
♂	D	Noviembre	3,01			
♀	D	Marzo-Abril	3,00	22	5,00	91
♀	D	Mayo	2,66	36,5	7,50	133
♀	D	Agosto	3,15	35,3	7,57	125
♀	D	Noviembre	2,95			

D= parto doble.

S= parto simple. En los «partos dobles» se han incluido también los triples que vienen a representar un 10% del total.

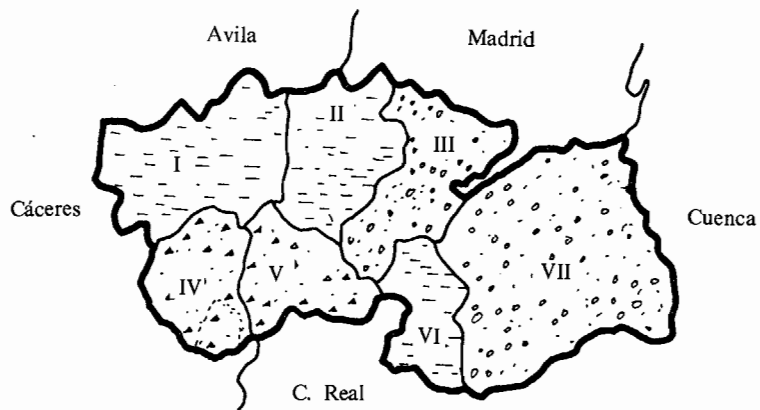
**Tabla III**

**Producción láctea de 4 rebaños murcianos, de la comarca de Torrijos (Toledo). En el intervalo Noviembre/82-Julio/83**

EXPLOTACION	DIAS DE ORDEÑO	PRODUCCION (l.) POR CABRA	CABRAS EN ORDEÑO	PRODUCCION DIARIA (l)
A	202	439	96	
B	220	450	20	
C	210	380	127	
D	195	292	11	
$\bar{X}$ TOTALES	207	390	63	

Pérez Marcos (1984).

FIGURA I  
 ÁREA GEOGRÁFICA DE PRODUCCIÓN LÁCTEA DEL GANADO CAPRINO.  
 PROVINCIA DE TOLEDO.



TOLEDO: COMARCAS

- I Talavera
- II Torrijos
- III Sagra-Toledo
- IV La Jara
- V Montes de Navahermosa
- VI Montes de los Yébenes
- VII La Mancha

Gañado Caprino: PRODUCCION DE LECHE




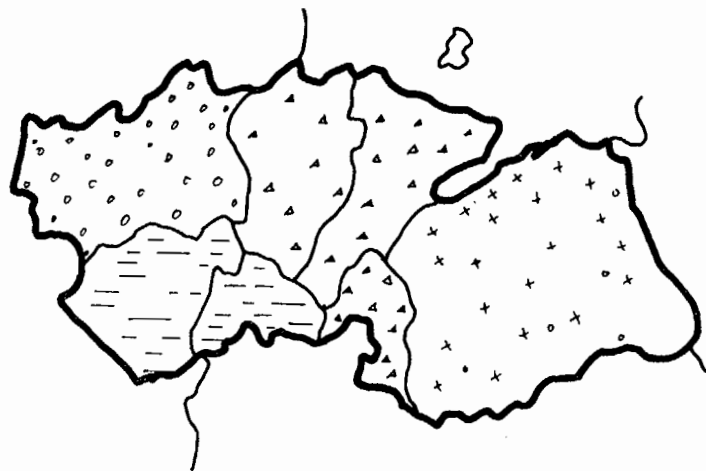




-  Producción por Ha. > 8 l.
-  Producción por Ha. 4-8 l.
-  Producción por Ha. < 4 l.

FIGURA II  
PRODUCCIÓN DE CARNE DEL GANADO CAPRINO.  
PROVINCIA DE TOLEDO



PRODUCCION DE CARNE

- |   |                                     |
|---|-------------------------------------|
|   | Producción por 100 Ha. > 10 cabras. |
|   | Producción por 100 Ha. 5-10 cabras. |
|   | Producción por 100 Ha. 2-5 cabras.  |
|  | Producción por 100 Ha. < 2 cabras.  |

## BIBLIOGRAFÍA:

- ANDRÉS, J. FLORES ALÉS (1980). «Historia y estado actual de la Cabra Malagueña. Lección Inaugural, curso 1980-81 de la Universidad de Córdoba.
- Anuario de Estadística Agraria (1982). Ministerio de Agricultura.
- ESTEBAN, C. y TEJÓN, D (1980). «Catálogo de razas autóctonas españolas. I. Especies ovina y caprina». Ministerio de Agricultura.
- FALAGÁN PRIETO, A. (1983). «Situación actual de la ganadería de raza Murciana-Granadina en la provincia de Murcia». 34 Reunión Anual de la F. E. Z.
- Estudio estadístico ganadero (1982). Consejería de Agricultura de Castilla-La Mancha.
- GUZMÁN, M; GALLARDO, M. L.; GUERRERO, J. E. (1985). «Bases para la ordenación del sector caprino en la Sierra Sur de Córdoba». I.<sup>as</sup> Jornadas sobre producción Animal. ITEA.
- MATEOS REX, E (1983). «Explotación de la raza Verata en la provincia de Cáceres». 34 Reunión Anual de la F. E. Z.
- PAPADAKIS, J (1966). «Climates of the world and their Agricultural potentialities». Editado por el autor. Av. de Córdoba. 4564, Buenos Aires.
- PÉREZ MARCOS, C (1984). «Primeras conclusiones sobre la Ganadería caprina toledana». II.<sup>as</sup> Jornadas Ganaderas de Castilla-La Mancha.
- RUIZ ABAD, L. y COLMENAREJO COLMENAREJO, A. (1984). «Dinámica Evolutiva del Ganado Caprino en la Región Castellano-Manchega. I.<sup>as</sup> Jornadas Ganaderas de Castilla-La Mancha.
- TEJÓN TEJÓN, D (1981). «Le système d'alimentation des chevres en petite transhumance». Symposium International Nutrition et systemes d'alimentation de la Chevre. Vol. 2.





# CARACTERIZACIÓN DE UNA COMUNIDAD CAMPESENA DEDICADA A LA CRIANZA DE GANADO CAPRINO EN SAN JOSÉ DE MAIPO. REGIÓN METROPOLITANA. CHILE.

E. ARRIETA

F. NÚÑEZ

S. URCELAY

## INTRODUCCIÓN

La Comuna de San José de Maipo, lugar donde se realizó el estudio, es parte integrante de la Región Metropolitana y su origen se sitúa en la explotación de la primera mina de plata descubierta en los alrededores (Montaldo, 1942).

Desde los inicios de su fundación —La Colonia—, se presenta una concentración importante de tierras, donde lo predominante es el monopolio de la tierra —situación que se mantiene inalterable—, lo que produce, en palabras de Schejtman (1971), una presión por el acceso a este recurso, siendo frecuente encontrar una gran variedad de relaciones no necesariamente monetarias entre trabajadores, arrendatarios y terratenientes: Mediería, Colonaje.

Desde una perspectiva geográfica, la zona se encuentra cruzada por el río Maipo y sus afluentes, los que van conformando la fuente de vida de las explotaciones caprinas existentes en el sector. Durante seis meses del año, estos sectores permanecen cubiertos de nieve, pero a fines de la primavera o comienzos del verano, la línea de las nieves empieza a retirarse y en su lugar brotan pastizales, alimento principal en la dieta caprina.

Los pastores y vaqueros que conducen sus animales viven una existencia más bien nómada, buscando para cobijarse las rústicas cabañas construidas en estaciones anteriores o bajo el techo de alguna gruta natural; así viven durante tres o cuatro meses, hasta el inicio de los meses fríos y la caída de las primeras nieves, conduciendo nuevamente su ga-

nado a sectores más bajos donde lograr el alimento necesario para ellos (Mc Bride y Mc Cutchen, 1970).

Respecto del ganado caprino, ciertamente que él desde tiempos inmemoriales ha participado en la sobrevivencia de la especie humana, en palabras de French (1970), desde tiempos prehistóricos se ha reconocido y utilizado la gran capacidad de esta especie para producir alimentos en zonas incapaces de sostener a ganado mayor, como es el caso de zonas áridas o agrícolas marginales. Por ello es que San José de Maipo cuenta con uno de los mayores núcleos poblacionales de esta especie animal (Núñez et al, 1984). No obstante, su importancia respecto de la masa ganadera caprina nacional es marginal.

La explotación caprina se hace bajo condiciones tradicionales de rusticidad, manejo y producción, en ambientes inhóspitos por la topografía y el clima, sin las condiciones mínimas de comodidad, pero cumpliendo funciones económicas para la población radicada en esas regiones.

Sin duda uno de los sectores silviagropecuarios de mayor marginalidad e incluso de extrema pobreza es precisamente éste.

No es tan sólo una marginalidad geográfica —al ocupar terrenos de bajo valor agrícola y lejanos de los centros de producción—, sino una marginalidad y pobreza material y social, ambas coexistiendo entrelazadamente.

Desde esta descripción global y superficial, se inicia el presente estudio, el que pretende ser un primer acercamiento de mayor profundidad a este sector de economías campesinas dedicadas a la crianza de ganado caprino. Aproximación tanto desde una óptica económica-productiva como desde una visión socio-cultural, debido a que ninguna por sí sola lograría dar cuenta de la exacta realidad en la que están sumergidas estas explotaciones, y menos aún se podrá pensar en elaborar políticas de desarrollo que den respuesta a las múltiples necesidades existentes entre estas familias campesinas. Es por ello que el objetivo es realizar un análisis global de la realidad existente entre estos campesinos.

#### MATERIAL Y MÉTODO:

El estudio en cuestión fue realizado con todos los criadores de ganado caprino (37 explotaciones) integrados a la Comuna de San José de Maipo, Región Metropolitana, durante los meses de Enero, Febrero y Marzo de 1984.

El método empleado con el fin de obtener el mayor número de datos relevantes fue el de la Encuesta Social, la que se aplicó al jefe de hogar o productor directamente en su lugar de trabajo y en forma individual.

Dentro de los tipos de encuestas existentes, se escogió como forma de recolección de datos el cuestionario, utilizando preguntas de carácter abierto y cerrado con el fin de obtener los datos más relevantes de cada núcleo familiar. El cuestionario fue presentado al productor por el propio investigador.

## RESULTADOS:

### 1) *Historia:*

Las historias personales y colectivas de los criadores se encuentran ligadas al desarrollo histórico de la Comuna en cuestión, cuya base fundacional es la explotación minera.

Es así como un 27% de los actuales criadores se mantienen en esta actividad producto de un legado herencial de sus padres y abuelos. El resto de los criadores provienen de diversos sectores laborales, los más, de los centros mineros que poco a poco han tendido a disminuir en la zona, con lo cual algunos han derivado su actividad productiva hacia la crianza caprina. Se tiene de esta manera un grupo de campesinos de origen diverso —mineros, vaqueanos, comerciantes, etc.— que debido al prolongado tiempo que llevan en esta actividad, han tendido a homogenizarse en términos sociales y de formas de encarar la vida, lo que hace imposible su diferenciación en la práctica según su proveniencia.

### 2) *Población humana y estructura familiar:*

Existen 37 explotaciones de ganado caprino, dirigidas por igual número de productores. En su mayoría corresponden a explotaciones de carácter familiar, en las que intervienen aproximadamente 159 personas como población permanente. La población activa, potencialmente capacitada para emplear su fuerza de trabajo, es de 120 personas, ocupándose un 86,7% de ella en trabajo productivo útil para la manutención y subsistencia del núcleo familiar.

Se puede definir así a este tipo de explotación caprina como netamente familiar, ya que prácticamente es toda la familia la que participa en las labores de crianza animal, cumpliendo cada uno de ellos tareas

específicas dentro de la explotación (cuidado de los animales, arreo, elaboración de quesos, ordeña, etc.)

### 3) *Integración social:*

Su situación de aislamiento geográfico conduce a que las relaciones sociales con los centros urbanos sean escasas en el tiempo y sólo en función de necesidades impostergables como la adquisición de alimentos para el sustento familiar (una vez por mes). El interés por acercarse a los centros urbanos es mínimo, no les agrada mantenerse por largo tiempo fuera de sus lugares de crianza y porque la vida de la ciudad no les atrae en lo más mínimo).

A pesar de esto, el grado de conocimiento que tienen respecto del acontecer nacional es elevado, observándose que un 94,6% de los criadores cuentan con un receptor radial, transformándose éste en la primera fuente de entretención y casi única de «relación con el mundo».

En cuanto a integración a organismos sociales, se observa que el grado de participación en ellos es marginal (23,7% de ellos). Al resto o no les interesa participar o no tienen la posibilidad de hacerlo por no existir este tipo de organismo en la zona. Con ello se potencia la idea del alto grado de aislamiento en que se encuentra este sector campesino.

### 4) *Escolaridad del núcleo familiar:*

Respecto del productor, se constató el bajo nivel de educación presente en ellos, un 24,3% señaló no haber asistido nunca a una escuela y un 62,2% sólo realizó estudios de carácter incompleto a nivel de Enseñanza Básica, lo que ha producido en la mayoría de los casos un grado importante de analfabetismo por desuso u olvido.

La situación de la cónyuge es similar a la del productor, pero el caso de los hijos es claramente diferente; los padres se preocupan de que asistan a la escuela para recibir instrucción Primaria y Secundaria (86,2% de los padres envían a sus hijos a la escuela). Se demuestra así un nítido interés de los padres porque sus hijos se eduquen para que tengan la oportunidad de elegir otro rumbo distinto a la crianza caprina.

Lo negativo de la educación impartida en los centros educacionales rurales es la carencia total en la entrega de elementos relacionados directamente con la realidad de la cual provienen estos potenciales receptores o educandos, a quienes se les contraponen una educación «urbana» alejada de sus intereses más inmediatos ligados al mundo rural.

### 5) *Organización:*

Desde un punto de vista organizacional, el área carece de estructuras formales que agrupen a los campesinos que en ella viven y trabajan. Un 86,5% de los criadores nunca han participado de alguna agrupación campesina; pero a pesar de esta falta de experiencia, es significativo que un 67,5% del total de campesinos se encuentran dispuestos a participar en alguna estructura que logre agruparlos. Es necesario destacar que a pesar de este interés, ninguno de estos criadores cree que ella pueda ser desarrollada sin contar con un fuerte apoyo externo (estatal u organismos privados alternativos).

Respecto de la utilidad práctica de organizarse, las respuestas abarcaron diversos tópicos, siendo las de mayor consenso las siguientes: A) Lograr apoyo estatal y asistencia técnica, dirigidas básicamente al logro de créditos para invertir en la explotación y ayuda para el control de las enfermedades más frecuentes y de alta incidencia en la zona. B) Mejorar la venta de sus productos —queso y carne—, en la perspectiva de venta conjunta y obtención, por ello, de mejores precios producto de esa forma de venta. C) Aumentar los niveles de conocimientos en cuanto al manejo del ganado, en la lógica de lograr un alza en la producción, tanto producto de cursos de capacitación como del intercambio de experiencias entre los propios campesinos. D) Enfrentar en conjunto el problema del elevado costo de talaje impuesto por los terratenientes, pensando que al ejercer una presión conjunta, estos dueños de la tierra rebajarían los actuales cánones de arrendamiento.

Estos son los puntos prioritarios por los cuales los campesinos estarían dispuestos a trabajar en conjunto en alguna cooperativa que los agrupe.

### 6) *Tenencia de la tierra:*

Es una zona donde existe una gran concentración de tierras en pocas manos, por lo que los pequeños campesinos se encuentran a merced de las decisiones, en cuanto al uso de la tierra, adoptadas por estos propietarios.

En los lugares donde transcurre la veranada, un 86,5% de las explotaciones ocupan terrenos que pertenecen a algún terrateniente. Durante la invernada, por la transhumancia, varía el porcentaje, es así como se encuentra que un 91,9% de los criadores deben cancelar talaje.

### 7) *Transhumancia:*

Esta es una práctica que realizan 24 explotaciones caprinas (64,9% del total). Es una actividad bastante difundida debido a las característi-

cas climáticas de la zona en cuestión. Generalmente es el núcleo familiar completo el que se moviliza cada seis meses.

La diferencia entre las explotaciones que realizan la transhumancia de las que no lo hacen, radica en dos hechos principales:

a) Imposibilidad de las familias transhumantes de sentirse ligadas y perteneciendo a un sector geográfico determinado, situación que conduce al desapego de la tierra que ocupan y a la imposibilidad de mantener relaciones sociales estables con el resto de los criadores del mismo sector, visualizándose a sí mismos como nómadas, sin la certeza de poder ocupar a la vuelta de la temporada, las mismas tierras del año anterior.

b) El segundo hecho diferenciador reside en el tipo de construcción de las viviendas que ocupan en cada temporada. En general se entienden como hogares pasajeros, inestables, de presencia poco acogedora, demostrando con ello su carácter temporal.

#### 8) *Existencia animal:*

La población total caprina alcanza a los 6.945 animales al momento de la encuesta (6.821 hembras). Los tamaños de las manadas varían entre 55 y 588 caprinos por productor.

Se observó que prácticamente el 30% de los criadores manejan alrededor del 50% de la masa ganadera. Se tiene como contrapartida a un 32% de los criadores que mantienen tan sólo al 16% del total de caprinos.

Además del ganado caprino las economías campesinas mantienen otros animales productivos como crianza secundaria: Equinos (160 repartidos en el 83,3% de las explotaciones), Bovinos (174 cabezas, en el 45,9% de las explotaciones), Ovinos (227 animales en el 37,8% de las explotaciones), Porcinos, Mulares y Aves en menor cantidad.

Todos estos animales contribuyen a la mantención y sobrevivencia del núcleo familiar, desde sus propias funciones a saber:

- a) Apoyo a las labores de crianza caprina (Equino, Mular).
- b) Fuente directa de ingresos monetarios (Equino, Mular), a través de su arrendamiento.
- c) Capital de reserva (Todos salvo las aves).
- d) Aporte a la dieta familiar a través del autoconsumo (Bovinos, Porcinos, Ovinos, Aves).

### 9) *Pertenencia animal:*

Un 86,5% de las explotaciones manejan sus propios caprinos. Un 13,5% de las familias realiza una tenencia mixta, es decir, manejan animales propios y ajenos (en media con el terrateniente).

### 10) *Aspectos de la crianza y manejo caprino:*

Como era de esperar en este tipo de explotaciones, el 80% como mínimo del ganado es criollo y manejado de manera extensiva, con pastoreo libre y ordeña diaria.

El macho cabrío en la época de encaste es mantenido día y noche con las hembras por un período mínimo de dos meses.

Respecto de la gestación, la cuantificación de datos reproductivos es la siguiente: Preñez=85,7%, Parición=88,1%, Fecundidad=142%,; con una población total de 4.971 hembras aptas para la reproducción tanto fisiológica como zootécnicamente.

En relación a las causas más comunes de mortalidad prenatal, existe una muy importante que es la situación climática, la que se traduce en bajas temperaturas, fuertes vientos y grandes lluvias en las épocas invernales y primaverales.

### 11) *Producción lechera:*

Abarca cuatro meses de la veranada, obteniéndose en promedio, en los dos meses de mayor producción (Enero y Febrero), 0,56 lts por hembra al día; estos niveles decaen rápidamente y es así como en Abril-Mayo se alcanzan los 0,25 lts por hembra al día.

Esta leche sigue tres vías, la principal es la transformación en quesos, siguiéndole en importancia el autoconsumo familiar.

La producción quesera es sin duda la principal fuente de ingresos monetarios, junto con la venta de cabritos, ambos elementos principales de la dieta familiar. La forma de venta de estos productos más difundida es la directa al consumidor (mineros y turistas), siguiendo en importancia la indirecta a través de intermediarios y otras formas mixtas.

### 12) *Ingresos:*

En términos de mediana poblacional, el 74,8% de los ingresos obtenidos por estas familias a lo largo del año, provienen de la venta de productos de la crianza (US\$ 34.683\*), y de él, un 30% corresponde a la

---

\* = 1 US\$ = \$ 120.



venta de crías de la temporada y un 70% a la venta de quesos y marginalmente leche. En 31 núcleos familiares, un 40,4% del ingreso se destina al pago de talaje, resultando muy alto su costo. El ingreso neto aproximado, como mediana poblacional, alcanza a los US\$ 751 año/familia.

## CONCLUSIONES

Estas economías campesinas representan una realidad concreta y específica de la Comuna de San José de Maipo, aportando a un sector de su población alimentos de buena calidad nutritiva. La crianza caprina es la posibilidad de sobrevivencia de un número significativo de campesinos que no tienen otra forma de subsistencia precisa.

La forma de crianza es extensiva además de artesanal, por lo que la producción lechera, las tasas de fecundidad y natalidad, la lucha contra las enfermedades y en general el mejoramiento sanitario no van a poder ser superados tan sólo por la voluntad de los propios criadores, necesiándose para ello un apoyo externo sustancial y mantenido. Estos campesinos se encuentran dispuestos a escuchar propuestas que tiendan a mejorar su actual situación, no son de por sí refractarios a la innovación tecnológica, pero sí exigen conocer en el terreno las posibles ventajas de los nuevos sistemas de producción. Esto se manifiesta además en la voluntad compartida de participar en cursos de capacitación y en la creación de una cooperativa campesina.

Los niveles de marginalidad y extrema pobreza son alarmantes, necesiándose prontamente la creación de políticas efectivas de desarrollo para este sector campesino, para lo cual deben seguirse las investigaciones relacionadas con su realidad actual y formas de superarlas.

## BIBLIOGRAFÍA

- MC BRIDE, J. y MC CUTCHEN, G. Chile su tierra y su gente. Stgo, ICIRA, 1970
- MONTALDO, C. Itinerario Maipino (Crónica de la Villa de Pte Alto y del Cajón del Maipo). Stgo, 1942.
- NÚÑEZ et al. Estudio sobre salud animal caprina y calidad sanitaria del queso en las comunidades de Calquindao y Yerba Loca. Comuna de Canela Baja. IV Región. Sub-Comité MAB 3. Stgo, UNESCO, 1983.

# LAS ACTIVIDADES DE LA ASOCIACIÓN CHILENA PRO-MEJORAMIENTO CABRA LECHERA

A. HERNÁNDEZ NAUS

## A) INTRODUCCIÓN

La presencia y actividades de la Asociación Chilena Pro Mejoramiento de la Cabra Lechera, ha tenido una notable influencia para dar a conocer la eficiencia productiva, estudiar la problemática de la especie caprina, mejorar el manejo y la industrialización higiénica del queso de cabra en Chile.

El Conquistador español, Don Pedro de Valdivia introdujo a Chile las primeras cabras lecheras de origen Murciano y Granadino, traídas desde Perú el año 1555, extendiéndose a todas las regiones. La población caprina oscila alrededor del millón de cabezas. El 52% se encuentra en la IV Región, constituyendo fuente significativa de ingresos para el sector Rural. (Paralelo 29° 60' LS y 32° 36' LS) (1).

«las cabras lecheras, son eficientes utilizadoras y transformadoras de los recursos naturales y con ellas se puede realizar una eficiente ganadería para lo cual se requieren esfuerzos de investigaciones y extensión más las indispensable inversiones de capital» (2).

## B) FUNDACIÓN DE LA ASOCIACIÓN CHILENA PRO-MEJORAMIENTO DE LA CABRA LECHERA.

La Asociación fue fundada en 1971 y desde esa fecha ha desarrollado una serie de proyectos, que han mejorado la comprensión de los problemas del ganado caprino lechero, de los productores, motivando a las Universidades Chilenas a realizar investigaciones en este campo y ha

logrado que el queso de cabra, sea comercializado en los supermercados más exigentes. Diversos factores influyeron en la decisión de fundar la Asociación Chilena Pro Mejoramiento de la Cabra Lechera. Citaremos algunos:

- Factores socio-económicos, resultantes de la Reforma Agraria, que cambió la tenencia de la tierra, dejando a los antiguos propietarios, con predios de tamaño mediano, reservas pequeñas o marginales, donde la explotación caprina de leche era rentable.
- Interés de los productores caprinos por modernizar las explotaciones.
- La necesidad de usar reproductores caprinos de pedigree, con controles de producción oficiales, que no estuvieron disponibles por 18 años. (1956-1974).

#### C) ACCIONES REALIZADAS DESDE SU FUNDACIÓN EN 1971.

A continuación se presentan algunos de los proyectos realizados en sus 14 años de vida útil:

- a) Reunió a los productores caprinos de diferentes regiones sembrando la inquietud por mejorar el ganado, las instalaciones, el manejo sanitario y la industrialización de los productos derivados.
- b) Realizó encuestas en 8 Regiones de Chile, consultando a los productores, médicos veterinarios de cada Región, logrando preparar una cartilla para uso de los productores caprinos, sobre las enfermedades del ganado caprino en Chile (3).
- c) Publicó una revista dedicada exclusivamente a esta especie, denominada «Carta Caprina», que fue una herramienta básica para difundir sus proyectos y realizaciones. El Profesor Gall, de Alemania al solicitarla en 1978, informó que era una de las pocas revistas publicadas, sobre caprinos lecheros en el mundo.
- d) Realizó en 1974 y 1976 la importación de 26 reproductores de pedigree, de las razas Anglo-Nubian y Saanen, desde Estados Unidos. (14 machos y 12 hembras) (4).

Los 14 chivatos importados, fueron entregados a productores seleccionados minuciosamente, por su mejor capacidad de uso. Ellos tomaron la responsabilidad y la obligación de ceder 6 hijos por año, durante 4 años seguidos a productores interesados de escasos recursos. En esta forma, el efecto mejorador de los chi-

vatos importados aumentó, lográndose repartir 336 hijos de los importados en cabras criollas superiores (5).

- e) Se estableció un convenio entre el Servicio Agrícola Ganadero y la Asociación, para ofrecer:
- asistencia técnica en manejo sanitario caprino a productores.
  - asistencia en reproducción y congelación de semen caprino.
  - administración y control de la entrega de los hijos de los chivatos importados en 4 Regiones de Chile (6).
- f) La Asociación Chilena Pro Mejoramiento de la Cabra Lechera formó parte del Consejo Superior de los Registros Genealógicos, junto a otras 14 Asociaciones Ganaderas y Sociedades que operan registros genealógicos y controles de producción, influyendo en importantes decisiones en favor de la ganadería chilena.
- g) Preparó un Reglamento para los Registros Genealógicos de las Razas Caprinas, aprobado por el Consejo Superior de los Registros Genealógicos, dependiente del Ministerio de Agricultura. Estableció 4 tipos de registros para los caprinos:
- A. *Registro de Avance*: Sin exigencias de producción de leche. Hay exigencias de tipo para cada raza.
  - B. *Registro Puro Por Cruza*: (P-1; P-2; P-3) (Exige 300-350-400 Kgs. de producción de leche). Hay exigencias de tipo.
  - C. *Registro Provisorio*: Exige 500 Kgs. leche. Exige buen tipo.
  - D. *Registro de Pedigree*: En cada registro debe usarse un chivato inscrito y controles de leche oficiales (7).
- h) Ha fomentado la presentación de ganado caprino seleccionado a Exposiciones ganaderas, para dar a conocer las razas y sus producciones de leche y grasa.
- i) Promovió por años el uso del Control Lechero Oficial, financiado por el productor. Se está realizando a partir de 1985, en un plantel con las razas Ango Nubian y Saanen, lo que permitirá en el futuro el uso de machos nacionales con controles oficiales.

#### D) LISTA DE INSTITUCIONES QUE HAN APOYADO EL AVANCE Y MODERNIZACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN CAPRINA EN EL PERÍODO: 1971-1985.

1. La Asociación Chilena Pro Mejoramiento de la Cabra Lechera. Región Metropolitana (R. M.), IV Región. Institución Privada. Por diferentes vías, la Asociación ha llegado a Instituciones Esta-

- tales, Privadas, Universitarias, Agrícolas, Ganaderas, Laboratorios de Productos Veterinarios, de Fomento Agropecuario y ha estimulado el interés por la cabra lechera y su problemática.
2. Universidad de Chile. R. M. Institución Autónoma.
    - 2.1. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales.  
El Centro de Estudios de Zonas Áridas, (CEZA), ha realizado desde su fundación, importantes trabajos en la selección de ecotipos e introducción de especies forrajeras para pequeños rumiantes; estudios de pastoreo extensivo con cabras criollas; un Curso de Producción Caprina, con la participación de profesionales de la Facultad de Ciencias Veterinarias y privados. Fué destacado el aporte de profesionales españoles del Centro Experimental del Zaidín, Granada, de la Universidad de Córdoba y de la Diputación de Málaga (8).
    - 2.2. Facultad de Ciencias Veterinarias.  
Introdujo en 1974, la enseñanza de Explotación y Manejo Sanitario Caprino en los estudios regulares. Ha realizado investigaciones en Reproducción Caprina e Inseminación Artificial, Fisiología de la Lactancia; estudios e investigaciones para determinar la incidencia de brucelosis en rebaños caprinos de la Región Metropolitana y estudios de contaminación microbiana en quesos caprinos que llegan a Santiago, de importancia en Salud Pública, etc. (1974-1985) (9) (10).
  3. Universidad Austral de Chile. X Región. (Institución Autónoma).
    - 3.1. Facultad de Ciencias Agrarias.
    - 3.2. Centro Tecnológico de la Leche para Chile y América Latina.  
Trabajos de investigación en Sistemas diversos de Alimentación en Caprinos en dos Regiones del país.  
Trabajos de investigación ensayando nuevas Tecnologías en la industrialización de quesos caprinos. (1981-1985) (11).
    - 3.3. Facultad de Ciencias Veterinarias.  
Trabajos de investigación en Reproducción Caprina. (1982-1984).
  4. Universidad de Concepción. VIII Región. Institución Autónoma.
    - 4.1. Escuela de Medicina Veterinaria.  
Trabajos de investigación en Reproducción Caprina. (1981-1985).
  5. Universidad Católica de Chile. R. M. Institución Autónoma.  
Ha investigado los agentes económicos que intervienen en explotación caprina en la VI Región. (1982) Esc. de Agronomía.
  6. Universidad Católica de Valparaíso. V Región. Institución Autónoma.
    - 6.1. Facultad de Agronomía. Departamento Producción Animal.  
Ha presentado 5 trabajos de investigación en Estudios de Forraje-

- ras y Análisis de Sistemas Ganaderos Caprinos en la IV y V Región. (1983-1984) (12).
7. Ministerio de Agricultura. R. M. Institución Estatal.
  - 7.1. Oficina de Planificación Agrícola.  
Ha financiado un Proyecto realizado por el Centro Tecnológico de la Leche, Universidad Austral de Chile, en dos Regiones del país, relacionado con la alternativa del pequeño agricultor y la explotación caprina. (1981-1984) (13).
  - 7.2. Servicio Agrícola Ganadero.  
Ha participado en la Importación de Chivatos para su Centro Ecológico y estudios de forrajeras para pequeños rumiantes. Apoyó el Convenio sobre Mejoramiento Caprino y distribución de 336 reproductores en 4 Regiones del país (14).
  - 7.3. Centro de Inseminación SAG-Talca. VII Región.  
Realizó congelación de semen caprino de reproductores importados (1976).
  - 7.4. Laboratorio Central Diagnósticos Pecuarios-SAG. R. M.  
Ha realizado trabajos en Parasitismos presentes en Caprinos. (Años 1977-1985) (15).
  - 7.5. Instituto de Desarrollo Agropecuario. R. M.  
Ha desarrollado planes de financiamiento para dotar de ganado caprino a pequeños productores de la IV y V Región. (1980-1985).
  8. Fundación Chile. R. M. Institución Privada.  
Trabajos de investigación, asesoría y docencia en producción de nuevos quesos de cabra. (1980-1985) (16).
  9. Sociedad Nacional de Agricultura. R. M. Institución Privada.  
Ha apoyado la docencia en caprinotecnia a través del Liceo Agrícola de Ovalle (1980-1985). Ha incluido las razas caprinas en la Feria Internacional de Santiago (FISA) desde 1980 a 1985.
  10. Corporación de Fomento a la Producción. R. M. Institución Estatal.  
Ha financiado importantes trabajos de investigación en: implantación de forrajeras en la IV Región. También en las Comunidades Agrícolas de la misma Región. IREM. 1982.
  11. Corporación de Desarrollo Social del Sector Rural (CODESER, IV Región). Institución Estatal.  
Apoya curso de capacitación en industrialización de cueros caprinos. (1981-1985).
  12. Municipalidades de: Ovalle (IV Región); Mincha (IV Región); Mincha (IV Región); Lampa (R. M.); Quilicura (R. M.); Chillán (VIII Región) etc.  
Asesoran a pequeños propietarios en manejo sanitario del ganado y dan financiamiento para compra de cabras lecheras y alimentación.

13. Comisión Ejecutiva Regional de Comunidades (CODERE, IV Región). Institución Estatal.  
Apoya programas de capacitación de productores caprinos en industrialización de la leche caprina. 1985.
14. Corporación Nacional Forestal. R. M. y otras. Institución Privada.  
Importantes trabajos de reforestación con arbustos forrajeros.
15. Liceo Agrícola de Ovalle. IV Región. Institución Privada.  
Posee un plantel caprino de raza Anglo Nubian desde 1977-1985. Entrega docencia en caprinotecnia y producción de quesos. Reparte 50 chivatos seleccionados en la IV Región, anualmente (19).
16. Escuela Agrícola Matthei. X Región. Institución Privada. (1977-1985).  
Posee un plantel caprino Saanen. Da docencia. Entrega chivatos.
17. Escuela Agrícola Instituto Educación Rural. V Región. Institución Privada de enseñanza agrícola.  
Encargó al autor, la selección de hembras de raza Anglo Nubian y Saanen, con 20 años de selección y mejora genética. Se inició el Control Lechero Oficial en 1985. Hace docencia en caprinotecnia e industrialización de la leche caprina. (1984-1985).
18. Obispado de San Felipe. V Región. Institución Religiosa Católica.  
Destinó un extenso predio de precordillera a una moderna explotación caprina seleccionando cabras criollas y chivatos Saanen. La lechería y quesería con leche caprina es asesorada por el Centro Tecnológico de la Leche. Univ. Austral de Chile. (1983-1985).
19. Comisión Nacional Científica y Tecnológica. CONICYT. R. M. Institución Estatal.  
Apoya y financia investigaciones realizadas por la Facultad de Ciencias Veterinarias. Univ. de Chile, en problemática caprina. Director: Dr. Fernando Núñez (1983-1985).
20. Dirección de Investigación y Bibliotecas de la Universidad de Chile. DIB. Institución Estatal. R. M.  
Financia proyectos con la misma orientación. Director: Dr. Fernando Núñez.
21. Revistas Agrícolas interesadas en difundir información sobre Manejo de ganado caprino, R. M. Instituciones privadas y estatales.  
Revista «Carta Caprina» (Asoc. Chilena Pro Mejora C. L.); Diario del Campo (El Mercurio); «Informativo del Agro» (Diario La Tercera); «El Campesino» (Soc. Nacional de Agricultura); «Revista INIA» (Instituto Investigaciones Agrícolas); Revista «Chile Agrícola» (1972-1985).

## E) RESUMEN

Este trabajo tiene por objetivo presentar la influencia que ha tenido la Asociación Chilena Pro Mejoramiento de la Cabra Lechera, fundada en 1971, para reunir, informar e incentivar a los productores caprinos a mejorar el manejo del ganado y la industrialización de la leche.

La Asociación editó una revista: «Carta Caprina», que facilitó la difusión de los proyectos por iniciar y los realizados.

Durante los años 1974 y 1976, importó 26 reproductores de ambos sexos, de las razas Anglo Nubian y Saanen, desde los Estados Unidos, para ser entregados a productores seleccionados. Ellos a su vez, repartieron 336 hijos de 14 chivatos importados, de madres criollas a productores de escasos recursos.

Por lo menos 21 Instituciones Estatales, Privadas, Universitarias, Municipales, Sociedades Agrícolas y Ganaderas, Laboratorios de productos Veterinarios, de Registros Genealógicos y Controles de Producción, Instituciones de Fomento, Escuelas Agrícolas, etc, realizaron proyectos de fomento, investigación, docencia y apoyo a actividades relacionadas con la cabra lechera.

La cabra lechera y los productores salieron beneficiados con esta operación y se les reconoce el lugar que les corresponde como productores de alimentos útiles a la Comunidad. (1971-1985).

## BIBLIOGRAFÍA

- (1) ENCINA, Francisco. Historia de Chile. 1969.
- (2) MONDACA, Osmán. Explotación Caprina en la IV Región. Chile. U. Chile.
- (3) HERNÁNDEZ NAUS, A. Guía Enfermedades Caprinas. Carta Caprina. 2. 1973.
- (4) Convenio Asoc. Chilena Pro Mejoramiento Cabra Lechera y Servicio Agrícola Ganadero. Carta Caprina 4, 1974.
- (5) Convenio Asistencia Técnica Asociación-SAG., Carta Caprina 4. 1974.
- (6) Convenio entrega chivatos hijos importados. Carta Caprina 4. 1974.
- (7) Reglamento Registros Genealógicos Razas Caprinas. C. Caprina 6, 1978.
- (8) BOZA LÓPEZ, J. Alimentación de la Cabra Lechera. Curso Prod. Caprina. 1983.



- (9) SANTISTEBAN, E. MORALES M.<sup>a</sup> Ang., HERNÁNDEZ NAUS A. Inseminación y Ciclo Estral en ganado Caprino. Simposio Cabra Países Mediterráneos. Málaga-Granada-Murcia. España. 1977. Universidad de Chile.
- (10) FERRANDO, Germán. Bases fisiológicas, desarrollo y función glándula mamaria. Curso Produc. Caprina. Universidad de Chile. Ovalle. 1983.
- (11) Centro Tecnológico de la Leche para Chile y Am. Latina. 1982.
- (12) COSIO, F., DEMANET, R. Análisis de Sistemas Caprinos. Un. Cat. Valp. 1984.
- (13) FRASER, B., FERNÁNDEZ, A., JOFRE H. Estudio de la producción caprina como alternativa para el pequeño productor. Centro Tec. Leche. 1981.
- (14) Convenio Mejoramiento Caprino. A. CH. P. C. L.— SAG. Carta Caprina. 4, 1974.
- (15) CAMPANO S. Parasitismo en Caprinos. Lab. Central Pecuario SAG 1983-85.
- (16) ESPINOZA P., VIAL A. Comercialización y producción de los productos caprinos. Curso Prod. Caprina. Fundación Chile, 1983.
- (17) NÚÑEZ F. Estudio sobre la salud caprina y calidad sanitaria del queso en diferentes Regiones. Conicyt. 1983-1985.
- (18) HERNÁNDEZ NAUS, A., BOFILL J. Estudio para determinar presencia de Brucelosis Caprina en 4 Regiones. 1975-1985.
- (19) POLANCO, Julio., CAMPANO S. Parasitosis Gastrointestinales, IV Región. Chile. 1979.

# IMPORTANCIA DEL CAPRINO EN LAS ZONAS ÁRIDAS Y SEMIÁRIDAS

R. SOMLO

G. CAMPBELL

H. MÉNDEZ CASARIEGO

## INTRODUCCIÓN:

El caprino fue una de las primeras especies domesticadas por el hombre, habiendo indicios por excavaciones arqueológicas en el Irak, donde este proceso comenzó alrededor de 8.500 años A. C., a pesar de esto es actualmente una de las menos conocidas y más desprestigiadas.

## ASOCIACIÓN A ÁREAS DE RECURSOS POBRES:

Si tomamos la definición de Meigs, 1953 de zonas áridas y semiáridas, como la parte del mundo que tiene inadecuada precipitación para sostener la producción de cosechas confiables, entonces las áreas tropicales pertenecen a dichas zonas, ya que a pesar de tener mucha mayor precipitación que las zonas templadas de cosecha, debido a su alta evapotranspiración solo pueden ser usados para el pastoreo.

Las zonas áridas abarcan el 43% de la superficie mundial.

La población mundial caprina totalizó 403.909.000 millones de animales lo que equivale al 15,5% de los rumiantes domésticos del mundo, teniendo en cuenta que existen 1.201 millones de bovinos (43,2%); 1.043 millones de ovinos (37,5%) y 132 millones de búfalos (4,8%)-(FAO, 1975).

Una gran proporción de la población mundial caprina pastorea en las zonas áridas y semiáridas.

Más de las 2/3 partes de la población caprina mundial se concentra en el cinturón tropical.

Kassas (1975) estima que solo en las zonas áridas, pastorea un 30% de la población mundial.

El 84% de los caprinos asiáticos que pastorean al este del Iran lo hacen en vegetación desértica y de sabanas áridas (Devendra, 1970).

Mientras que los bovinos y ovinos se reparten más o menos equitativamente entre los países de economías en desarrollo y los desarrollados junto a los de economía central planificada, casi el 80% de la población caprina se encuentra en el mundo en desarrollo (Cuadro 1).

Los continentes Africano (30%) y Asiático (55%) son los que poseen el número más importante de esta especie, superando el 85% del total (Cuadro 2).

El 56% de las existencias de Africa y el 84% de las de Asia están repartidas entre solamente seis países; México posee el 70% de la población de Norte y Centro América, Brasil y Argentina el 72,2% de Sudamérica y entre Grecia y España comparten casi el 60% de los caprinos europeos.

La estrecha relación entre caprinos y la población agrícola de los principales productores pertenecientes al grupo de las naciones en vías de desarrollo variando de 1 : 0,5 para Somalia a 1 : 5,4 en la India, destaca el gran vínculo socio-económico creado entre el productor de áreas de recursos pobres y el caprino. En Oceanía, URSS y China se notan relaciones más amplias (Cuadro 3).

#### *Tamaño de las explotaciones y de los rebaños:*

El 71,2% de la población mundial caprina está en explotaciones menores de 5 has.; en América Latina esta cifra es de 64,3% mientras que en muchas partes de Asia los porcentajes de ovinos y caprinos en explotaciones menores a 2 has. exceden el 90%. En Africa el 85,2% de los caprinos se encuentran en explotaciones mayores de 100 has. (Devendra, 1982).

Esto indica que lo común son las explotaciones pequeñas de subsistencia siendo raros hatos mayores de 20-50 cabezas.

#### *Importancia socio-económica:*

El caprino se cría en el mundo por su leche, carne, piel, pelo y estiercol, siendo los dos primeros productos los de mayor importancia.

La producción mundial de carne es de 1.537.000 Tn., la de leche 7.038.000 Tn., con 230.843 Tn. de queso y 305.188 Tn. de pieles (FAO, 1975).

La importancia es mucho mayor debido a la subestimación de estas cifras.

Se considera que por cada caprino y ovino oficialmente carneado, 10 lo son sin ningún tipo de registro, siendo esta estimación para el bovino de 2 : 8 (Wilson, 1982).

Para la producción láctea también las cifras deberían ser mucho mayores ya que gran parte de los países no registran su producción y otros la mezclan con otros tipos de leche.

El 72% de la carne; 67% de la leche; 55% del queso y 77% de las pieles son producidos en los países en vías de desarrollo (Cuadro 4).

Podemos ver la importancia de estos productos en estos países por su contribución relativa de carne y leche caprinas respecto de la producción total (bovino + ovino + caprino).

En los principales países productores de caprinos de Africa y Asia la participación caprina en la producción cárnea varía desde un 5,3% para Sudán a casi 60% para la India y para la leche de 4,2% en Marruecos a casi el 50% en Somalia (Cuadro 5).

En Africa se considera que la leche de cabra contribuye al 10% del consumo total humano (Devendra, 1981).

Gall analizando las estadísticas de FAO de 1975 menciona que en ciertos países como el Yemen Democrático la leche caprina supera el 90% del total de leche producida y que en 15 países, la mayoría del cercano Oriente y Mediterráneo supera el 50% (Arbiza Aguirre, 1978).

Se estima que más de la mitad de la población del mundo consume leche de cabra.

### *Impacto en la nutrición rural:*

Existe hoy una generación entera de niños en Africa y Asia que corren el peligro de daños permanentes por efectos de la semi-inanición o mal nutrición.

Esto incluye enfermedades, ceguera, retardo mental y crecimiento anormal.

Se estima que en la India el 75% de la población infantil en edad pre-escolar sufren de moderada a severa mal nutrición (Devendra, 1982).

El pequeño tamaño del caprino lo hace especialmente apto para la matanza en el momento necesario, cosa que no puede hacer con el

bovino ya que en países calurosos el excedente de carne se descompone rápidamente.

Su habilidad para producir carne y leche durante períodos de stress como la sequía, su rápido poder de recuperación y su capacidad para sostener la producción láctea durante casi todo el año, contrariamente al ovino, que en general no puede producir excedentes para el hombre, la hacen especialmente apta para aliviar el problema de la subnutrición.

Hay que resaltar que la proteína en los rumiantes se sintetiza más eficientemente como leche que como carne, además de las excelentes propiedades dietéticas, antialérgicas y curativas que posee la leche de esta especie.

La leche caprina posee para la población infantil un excedente de proteínas en relación a las calorías y con un balance adecuado de aminoácidos (Jeness, 1980).

En partes de Kenya, la sangre de los animales vivos es también fuente de proteína, las tribus que practican esta extracción son los Masai y Turkana.

El plasma sanguíneo contiene 80 gr/lts. de proteína (French, 1970), pudiendo una cabra rendir 1.500 gramos de proteína por año (25 lts. de sangre/ animal/ año).

En las economías más pastoriles el rebaño medio es de 50-80 caprinos, por lo que con sus niveles productivos pueden proveer el 50-75% de los requerimientos proteicos de la familia. Además tienen el valor de intercambio de proteína por energía; trueque por excedentes cerealeros de los agricultores (Wilson, 1982).

#### *Otras Ventajas:*

— Debido a que el caprino no requiere gran supervisión en el pastoreo, este puede ser llevado a cabo por mujeres o niños que invariablemente son los que realizan el ordeño, con lo que se potencia la utilización de la mano de obra familiar.

— Produce seguridad financiera reduciendo los riesgos en estas áreas difíciles y una forma rápida de conseguir dinero.

— Prospera muy bien en los perímetros de los pueblos con los residuos de las cosechas o con los desperdicios caseros, es decir, utilizando recursos alimentarios secundarios.

Como vemos hay una estrecha asociación entre el caprino, las zonas áridas y semiáridas, donde se encuentran la mayoría de los países en desarrollo y el hombre de escasos recursos.

Esta asociación no es casual sino el producto de millones de años de adaptación a estos ambientes.

## CAUSAS DE LA ADAPTACIÓN DEL CAPRINO A ÁREAS DE RECURSOS POBRES

La evolución del caprino comenzó en el Plioceno cerca de las Montañas Caucásicas hace 5 millones de años. El clima en esa área varía de caluroso y seco en verano a frío en invierno con disponibilidad de alimento intermitente, por lo que desarrolló capacidad para caminar en terrenos rocosos y montañosos, para mudar estacionalmente el pelo por inducción fotoperiódica y para una época de apareamiento otoñal para producir crías cuando ya hay producción de forraje primaveral. Ecofisiológicamente evolucionó a bajas tasas de intercambio energético, de agua y proteína ya que ninguno de estos recursos era abundante en la zona de origen (Mac Farlane, 1982).

Desde el punto de vista ecológico el caprino es el animal doméstico de mayor rango de adaptación ya que puede prosperar tanto en las selvas lluviosas tropicales como en el desierto (Epstein, 1965).

Estas ventajas evolutivas de adaptación las podemos dividir para su estudio en morfológicas, fisiológicas y de comportamiento.

### 1. *Adaptaciones morfológicas:*

— Una amplia relación superficie-peso corporal, le da una mayor oportunidad para disipar el calor en ambientes cálidos.

— Menor número de folículo de pelos por unidad de superficie corporal, menor tasa de secreción de las glándulas sebáceas, menor número de glándulas sudoríparas por unidad de superficie y menor cobertura de grasa que el bovino y ovino.

La piel del caprino es más fina y de estructura similar a la del bovino y es más firme, más elástica y menos esponjosa que la del ovino.

Con un pelo más abierto, piel más delgada y baja cobertura de grasa es capaz de calentarse y enfriarse más rápidamente que las otras dos especies. (Mc Dowel y Woodward, 1982).

— El origen geográfico del caprino lo adapta en términos evolutivos a los ambientes fríos, tanto el fino Cashmere como el largo y más grueso Mohair ofrecen protección contra la pérdida de calor.

## 2. *Adaptaciones fisiológicas:*

### —Estrategia digestiva

La relación entre tamaño corporal, tasa metabólica (TM) y la capacidad del tracto digestivo (CTD), parece influir fuertemente en la evolución de las estrategias alimentarias de los rumiantes.

La (TM) es función del tamaño corporal a la potencia de 0,75, mientras que (CTD), es función del peso corporal a la primera potencia. (Demment y Van Soest, 1981 citado por Mc Dowell y Woodward, 1982).

Los pequeños rumiantes tienen una alta (TM) en relación a su (CTD), deben por lo tanto consumir dietas de alta calidad que puedan digerir rápidamente.

En el tamaño corporal medio (10-1000 kg) hay una ventaja selectiva en poder retener el alimento menos rápidamente digestible para someterlo más tiempo a la digestión microbiana, mientras que el fácilmente digestible posa. El rumen cumple esta función de filtración.

El caprino y el ovino están dentro del rango de peso que pueden ser tanto pastoreadores como ramoneadores. Tienen suficientemente bajas (TM) y bastante (CTD) como para permitirse retener las partes menos digestibles (paredes celulares), pero con su capacidad selectiva y bajos requerimientos le permite seleccionar las partes más nutritivas.

Tanto los caprinos como los ovinos son clasificados como consumidores intermedios pero el ovino tiende más al pastoreo y el caprino al ramoneo.

El bovino es demasiado grande para ser ramoneador. Sus requerimientos de consumo son tan grandes que usualmente no hay suficiente alimento de calidad para mantenerlo.

La ventaja de los pequeños rumiantes es tan grande para animales de peso del caprino y ovino (30 kg) que en las planicies del E de Africa no hay especies en esa clase de peso corporal que no sean rumiantes (demment y Van Soest, 1981).

### — Digestibilidad

En una revisión bibliográfica Devendra, (1971), extractó que la digestibilidad es igual a la del ovino, sólo teniendo cierta ventaja para los forrajes groseros.

Es posible estimar que en la mayor parte de los casos, la cabra no digiere mejor la materia orgánica y la celulosa de los forrajes que los ovinos y bovinos, sin embargo en el caso de forrajes tropicales presentan tendencia a digerir mejor la celulosa (Fehr et Simiani, 1977).

Sharma et al (1982) concluyen que los pastos de pobre calidad son

igualmente bien utilizados por caprinos y búfalos aunque cada una de estas especies pueden utilizarlos mejor que los bovinos y ovinos.

— Jadeo

Tienen menor producción de calor metabólico, menor susceptibilidad a la alcalosis por altas tasas respiratorias y menor número de desórdenes metabólicos que el ovino y bovino (Mc Dowell y Woodward, 1982).

El jadeo es la principal vía en la cual se refrigera la sangre; la transpiración es un componente menor.

El caprino aumenta su tasa respiratoria en ambientes cálidos hasta más de 300 respiraciones por minuto (Mac Farlane, 1982).

*Bajas tasas de intercambio energético, proteico y de agua:*

El caprino tiene tasas de intercambio de energía, proteína y agua ligeramente superior a la del camello e inferior a la mayoría de los ovinos y bovinos (Mac Farlane, 1982).

Un ejemplo de la extrema adaptación del caprino al desierto lo da la cabra beduina negra de los desiertos de Negev y Sinaí, que abunda en áreas donde no prospera ningún otro rumiante exceptuando el camello.

Solo los abreven una vez cada 2-4 días y pueden estar largos períodos sin agua. Se sugiere que el alto contenido de agua corporal reforzada por la baja tasa de recambio acuoso con el ambiente, son los factores que determinan su capacidad para resistir la deshidratación, teniendo además una gran capacidad para rehidratarse rápidamente luego de un período de privación, absorbiendo un volumen de agua de hasta un 40% de su peso corporal. (Shkolnik et al 1980).

Hay en adición a esto una reducida pérdida de agua a través de una baja tasa de evaporación, heces secas y pequeño volumen urinario diario (Shkolnik et al 1972).

La distancia al abrevadero y las demandas diarias calóricas son las determinantes del número de animales que pueden prosperar por unidad de área.

Mientras mayor es la distancia que un animal puede caminar sin beber agua, mayor es el número de animales que pueden vivir por unidad de superficie.

*Facilidad para movilizar sus reservas:*

En Afganistán se observó que en sólo cinco meses, los caprinos podían disminuir su peso corporal en un 37% (Mac Arthur y Harring-



ton, 1978); mientras que los bovinos si pierden más del 20% tienden a volverse infértiles (Mc Dowel, 1977 citado por Van Vourthuizen, 1978).

Tolerancia a altas concentraciones salinas en el agua de bebida y en arbustales (Zampa: *Atriplex* spp).

El caprino (Turkana goats) tolera hasta 1,5% de sal en el agua de bebida, mientras que la mayoría de los ovinos se intoxican con 1,3% (Pierce, 1968), siendo más resistente el camello que no es afectado por concentraciones del 5% (Maloiy, 1972).

#### *Plantas tóxicas:*

Los caprinos no son inmunes a los alcaloides, fluoroacetatos o phytoestrógenos, oxazolidones y glicosidos que se encuentran en las hierbas y arbustos de áreas pastoreadas por esta especie. Pero parecen tener un buen mecanismo de detoxificación y eligen un rango suficiente de especies vegetales como para diluir los efectos de las especies tóxicas (Mc Farlane, 1982).

En Patagonia se detectó la utilización de hojas de *Festuca argentina*, citada como tóxica por Correa, 1978; y los frutos y tallos de *Stillingia patagónica* son consumidos con gran avidez, especie que no fue encontrada en la dieta de ningún otro herbívoro y que es citada como tóxica por Marzocca (1957); (Somlo et al 1981).

#### *Resistencia a enfermedades:*

La mayor ventaja del caprino es su capacidad de tolerar una infección media de Trypanosomiasis indefinidamente. Pueden ser utilizados también para controlar los arbustos reduciendo así la infección por la mosca Tse Tse preparando el camino para el bovino (Straples et al 1942).

Esta resistencia a la Trypanosomiasis es de vital importancia ya que esta enfermedad es la principal restricción para el desarrollo ganadero de las zonas húmedas de Africa Central (Mc Dowel y Woodward, 1982).

### 3. *Comportamiento:*

— Movimiento en pequeños grupos.

El caprino se mueve en pequeños grupos mientras que el ovino lo hace en grandes rebaños.

Esto hace que en medios difíciles, pequeños grupos encuentran nichos alimentarios y de abrevación que serían insuficientes para grandes grupos.

Pueden efectivamente ramonear, esconderse y escapar como una unidad y no marchan en senderos tradicionales como el ovino produciendo erosión, por lo que su movimiento es menos dañino (Mac Farlane, 1982).

— Capricious

Son más curiosos y menos predecibles que los ovinos. Esto los capacita a una mayor búsqueda exploratoria de alimento y agua.

— Sistema de alerta y respuesta de alarma

Tienen bien desarrollado este sistema (rigidez, bufar, patear) que les permite escapar de los predadores; incluso en sistemas mixtos al reaccionar mejor que los ovinos, indirectamente los protegen a ellos.

— Búsqueda de protección

Los cabritos usan a las madres para protegerse del viento. Los adultos buscan cuevas, salientes de rocas para protegerse del viento y de la lluvia.

En época de calor buscan igual que el ovino la sombra de árboles o arbustos pero si no encuentran son capaces de raspar la superficie seca del suelo, acostándose sobre el parche que queda, donde algo de evaporación del subsuelo le brindó un sustrato frío (Mac Farlane, 1982).

— Capacidad de desplazamiento

La cabra de raza Angora en pastoreo recorre más kilómetros por día que el ovino y bovino siendo 9,6 km; 6,1 km y 5,3 km respectivamente (Cory, 1972).

Esta mayor capacidad de desplazamiento es de fundamental importancia en las zonas áridas y semiáridas en la búsqueda alimentaria y de agua y es esta característica que lo facultó para asociarse al hombre en sus movimientos nomádicos o transhumantes.

Son capaces de recorrer 230 km en 10 días a través de las sierras de Gador (Tejon, Tejon 1977), 100 km en 6 días en el Atlas (Bourbouze, 1981) con desniveles de hasta 1.500 m.

### 3.1. *Comportamiento dietario*

Sus hábitos tan particulares, le permitieron ser una de las especies de mayor amplitud ecológica.

— Características anatómicas

Su boca estrecha y puntiaguda y su labio superior móvil le permite tener una gran capacidad selectiva pudiendo elegir plantas de pequeño porte y las partes más nutritivas de los forrajes.

— Habilidad de pararse sobre sus patas traseras

Le amplía su alcance alimentario hasta 1,50 m, siendo capaz de sobrepasar esta altura subiéndose a los troncos o ramas inclinadas.

— Capacidad de arrodillarse

Esta posibilidad que no posee el ovino le permite pastorear en circunstancias sin que le sea necesario levantar la cabeza luego de cada bocado a 20-30 cm, lo que le permite un sustancial ahorro energético.

— Amplitud dietaria

Esta mayor amplitud dietaria es la característica principal que permite adaptarse a las áreas más diversas y de recursos pobres.

Fraps y Cory, 1940; Le Houerou, 1964 y Carrera, 1969 citan que los caprinos son capaces de utilizar una variedad muy amplia de especies.

En Patagonia en el trabajo de Pelliza de Sbriller, 1982, se observa que la dieta del caprino incluye casi todas las especies consumidas por los otros herbívoros. La mayor parte de las especies presentes en el campo fueron consumidas por el caprino, incluso las especies muy espinosas o las tóxicas (Somlo et al 1981).

— Hábito de ramoneo

Es la que le otorga la facultad de esa amplitud dietaria, consumiendo un sin número de especies que no consume el ovino y el bovino, permitiéndole prosperar mejor en momentos de sequía o de menor producción forrajera, ya que las arbustivas son menos susceptibles que las hierbas y pastos a las inclemencias del tiempo.

Hafez (1968) acredita el hábito de ramoneo al desarrollo de receptores gustativos con altos umbrales a las sustancias amargas (alcaloides y taninos) que producen las plantas por evolución defensiva contra el ramoneo.

Church (1978) indica que las cabras son más sensitivas y tolerantes a las sustancias amargas.

Esta capacidad de ramoneo fue utilizado para el control de leñosas con diversos grados de éxito.

— Preferencia por ciertas áreas

Los caprinos muestran una marcada preferencia por terrenos montañosos o áreas con densa cobertura arbustiva (Crook, 1969; Coblentz, 1974).

En Patagonia tienen tendencia a utilizar las estepas, mientras que los mallines (praderas húmedas) son subutilizados. (Somlo et al, 1981).

— Utilización en sistemas mixtos de pastoreo.

Su capacidad de ramoneo, amplitud dietaria y su preferencia por áreas quebradas hacen que esta especie sea especialmente apta para

combinarla con otras y poder así realizar un aprovechamiento más eficiente del recurso.

Merril y Young (1954) informaron sobre la respuesta beneficiosa del vacuno y ovino pastoreando en combinación con el caprino.

La dieta del caprino y ovino son parcialmente complementarias, el pastoreo mixto aumenta la productividad de los campos, el caprino aprovecha mejor la vegetación por consumir un mayor rango de especies obteniendo igual calidad de dietá (Wilson et al, 1975).

Los retornos económicos fueron 25% mayores cuando se pastoreó una combinación de bovinos, ovinos y caprinos, que cuando se lo hizo con una sola especie, tanto en altas como en bajas cargas (Merril et al, 1980).

Un estudio tunecino (Griego, 1974), muestra que cuando el caprino es asociado al ovino modifica sensiblemente sus hábitos dietarios por un mayor consumo de leñosas.

Durante miles de años, los sistemas pastoriles del mundo tuvieron y tienen como asociación más común al caprino y ovino, con lo que empíricamente el hombre de estas áreas ha vislumbrado las ventajas de esta asociación.

### *Motivo de su desprestigio*

Este poder de adaptación a las áreas difíciles lo convirtió también en el último eslabón de utilización de las áreas previamente degradadas.

La relación que surge entre caprino sobre pastoreo, aridez y erosión es inmediata y de allí estamos a un solo breve paso de convertir esa interrelación en «causa-efecto».

Así a esta especie le ha sido atribuida hasta la desertificación de Arabia y del N. de Africa.

La llegada del colonialismo en esa región, con la consecuente mejora en las condiciones de salud, trajo aparejada un aumento de la población humana y animal que no vino acompañada por un correcto planeamiento.

Las divisiones políticas creadas que no respetaron los límites naturales (los Masai fueron divididos, existiendo en la actualidad Masai de Tanzania y de Kenya) y el intervencionismo en la forma tradicional del uso de las tierras para facilitar el control y la recaudación impositiva fueron las verdaderas desencadenantes (Van Voorthuizen, 1978).

Hoy se conoce al verdadero responsable de la desertificación.

Kassas, 1975, calcula que el hombre es responsable de la degradación del 6,7% de la superficie de la tierra hasta el punto que puede ser

descrito como verdadero desierto, aumentando la zona árida de 36% al 43% del área mundial.

Le Houerou en 1968, describió la desertificación en el N de Africa y calcula que 100.000 Ha. son cedidas anualmente al desierto.

El sobreuso o mal uso de las tierras de cosecha marginales han reclutado superficies a las zonas áridas por cientos de años (Stamp, 1961).

#### CONCLUSIONES:

Recién en los últimos años los países desarrollados han volcado las miradas hacia las zonas áridas y semiáridas y han «redescubierto» al caprino, que ya hace 10.000 años brinda sus ventajas adaptativas al hombre en esas zonas.

El motivo principal es el crecimiento de la población humana, que trajo aparejada un aumento en la demanda de alimentos, por lo que se van utilizando cada vez más las tierras marginales para la agricultura desplazando la ganadería a las áreas más difíciles.

Se estima que la población humana en el año 1985 será de 4.826 millones y en el año 2000 de 6.342 millones con una tasa de crecimiento anual de 1,8% (31,4% de incremento).

Esta expansión demográfica presiona más a los países en vías de desarrollo, los cuales en el año 1970 poseían el 70% de la población mundial, estimándose que esa cifra alcanzará al 79% en el año 2000.

Actualmente el 85% de los nacimientos se producen en estas naciones (Winrock International, 1978).

La demanda de alimentos lácteos para el año 2000 será 74% mayor que la que era en 1970, esperándose 82% de incremento en la demanda de carne bovina y 90% en la ovina y caprina.

Es en estas áreas difíciles donde el caprino puede brindar sus facultades adaptativas, transformando recursos de otra forma no utilizables por el hombre en proteína animal, aliviando así el déficit alimentario mundial.

Actualmente hay un sin número de organismos internacionales y nacionales que están preocupados por frenar la desertificación y mejorar el nivel de vida de las poblaciones, incluyendo en sus planes de desarrollo al caprino como elemento fundamental del sistema.

En nuestro país, el 70% de la superficie pertenece a las zonas áridas y semiáridas por lo que la potencialidad de la utilización de esta especie para valorizar estas áreas es enorme.

Hoy el hombre ya no puede darse el lujo de desperdiciar el esfuerzo de cinco millones de años de evolución.

**Cuadro 1****Distribución de la población mundial caprina (FAO 1975, 10<sup>6</sup>)**

MUNDO	BOVINOS		OVINOS		CAPRINOS	
	1.201,2	%	1.042,9	%	403,9	%
Países de economías desarrolladas	306,9	25,5	346,5	33,2	16,7	4,1
Países de economías en desarrollo	684,6	57,0	430,3	41,3	315,0	78,0
Países de economías central planificada	209,8	17,5	266,0	25,5	72,2	17,9

**Cuadro 2****Distribución de la población mundial caprina por grandes áreas (FAO, 1975)**

AREA	N.º DE CABEZAS x 1000	% DEL TOTAL
AFRICA	120.295	29,8
NORTE Y CENTRO AMERICA	12.192	3,1
SUD-AMERICA	29.514	7,3
ASIA	224.022	55,5
EUROPA	11.737	2,9
OCEANIA	248	0,6
U.R.S.S.	5.900	1,5

Cuadro 3

Relación entre caprinos y población agrícola en los principales países productores (FAO, 1975)

	PAISES	CAPRINOS x 10 <sup>6</sup>	POBLACION AGRICOLA x 10 <sup>6</sup>	RELACION CAPRINOS Y POBLACION AGRICOLA
AFRICA 56%	Nigeria	22,5	34,27	1:1,5
	Etiopía	18,0	20,9	1:1,2
	Sudán	9,3	12,9	1:1,4
	Marruecos	6,8	8,6	1:1,3
	Somalia	5,1	2,4	1:0,5
	Sud-Africa	5,7	6,6	1:1,2
NORTE-CENTRO AMERICA 70%	México	8,6	22,7	1:2,6
SUD-AMERICA 72,5%	Brasil	16,0	43,4	1:2,6
	Argentina	5,4	3,9	1:5,4
ASIA 84%	India	69,7	376,6	1:5,4
	China	59,8	522,9	1:8,7
	Turquía	18,7	23,9	1:2,8
	Irán	14,0	13,0	1:0,9
	Pakistán	13,9	35,6	1:2,6
	Bangladesh	12,4	58,1	1:4,7
EUROPA 59%	Grecia	4,5	3,8	1:0,8
	España	2,4	8,7	1:3,4
OCEANIA	Oceanía	0,25	4,3	1:17,2
U.R.S.S.	U.R.S.S.	5,9	117,7	1:19,9

**Cuadro 4**

**Producción: Carne, Leche, Queso y Pieles caprinas (FAO, 1975)**

	CARNE (Tn.)		LECHE (Tn.)		QUESO (Tn.)		PIELES	
MUNDO	1.537.000	%	7.038.000	%	230.843	%	305.188	%
Países de economías desarrolladas	85.000	5,5	1.325.000	18,8	32.119	13,9	16.215	5,3
Países de economías en desarrollo	1.105.000	71,9	4.727.000	67,2	126.932	55,0	236.776	77,6
Países de economía central planificada	347.000	22,6	987.000	14,0	71.792	31,1	52.197	17,1



Cuadro 5

Importancia relativa de la producción de carne y leche caprina en los principales países productores (FAO, 1975)

	CARNE x 10 <sup>3</sup> Tn.				LECHE x 10 <sup>3</sup> Tn			
	BOVINA	OVINA	CAPRINA	%	BOVINA	OVINA	CAPRINA	%
Nigeria	193	24	68	23,9	297	—	—	—
Etiopía	187	70	52	16,8	521	5	93	15,0
Sudán	218	83	17	5,3	1.350	157	480	24,2
Marruecos	89	50	23	14,0	480	18	22	4,2
Somalia	17	9	15	36,6	85	—	41	48,2
India	72	117	271	58,9	8.585	—	692	7,5
China	1.463	328	270	13,1	3.544	445	264	6,2
Turquía	191	242	79	15,4	2.850	980	630	14,1
Irán	104	167	59	17,9	1.230	598	222	10,8
Pakistán	135	47	42	18,7	938	298	538	30,3
Bangladesh	161	2	50	23,5	725	14	546	42,5

## BIBLIOGRAFÍA:

- ARBIZA AGUIRRE, S. I. (1978) Bases de la cría caprina. Fascículo III, 5-6 Productos. Departamento de Veterinaria. Escuela Nacional de Estudios Profesionales. Cuautitlan U. N. A. M.
- BOURBOUZE, A. (1981) Utilization des parcours dans differents systeme de production. Symposium International Nutrition et systemes d'alimentation de la chevre. Vol. 1-429 : 457 France.
- CARRERA, C. (1969) Utilización de la vegetación de zonas áridas con ganado caprino. Simposio Internacional sobre el aumento de la producción de alimentos en las zonas áridas. Proc. Texas Tech College Lubbock Tex. P. 219-224.
- CHURCH, D. C. (1979) Taste, appetite, and regulation of energy balance and control of food intake. Pag. 281-290 in D. C. Church, ed. Digestive Physiology and Nutrition of Ruminants Vol 2 (2nd. Ed.) O and B Books Inc., Curvallis, Oregon.
- CORY, V. L. (1927) Activities of livestock on the range. Texas Agric. Exp. Sta. Bull 367.
- CORREA, M. N. (1978) Flora Patagónica. Tomo VIII, Parte III Gramíneas. Colección Científica de INTA, 563 p.
- CROOK, I. G. (1969) Ecology and behaviour of feral goats in North Wales M. Sc. Thesis University of Wales. Coblenz 1974 Ecology behaviour and range relationships of the feral goat (*Capra hircus*) on island ecosystems Biological Conservation 13 : 279-86.
- DEMMENT, T. and VAN SOEST, P. J. (1981) Body size and herbivory. Submitted to Evol. Mono.
- DEVENDRA, C. and BURNS, M. (1970) Goat production in the tropics. Tech. Commun. n.º 19 Commonwealth Agricultural Bureau, 184 p.
- DEVENDRA, C. (1978) The digestive efficiency of goats word review of animal production 14-9-22.
- DEVENDRA, C. (1981) Potential of sheep and goats less developed countries. J. Anim. Sc. 51 : 461-473.
- DEVENDRA, C. (1982) The socio-economic significance of goat production in the Asian region proceeding of the third International Conference on goat production and disease. College Agriculture. The University of Arizona.
- EPSTEIN, H. (1965) Regionalisation and stratification in livestock breeding with special reference to the Mongolian People Republic. In. Anim. Breed Abstr. 33pp 169-181.
- FAO, 1975 — Anuario de la Producción. Roma.

- FEHR, P. M. et DISSET, R. (1971) Le periode lactee et le sevrage du chevrettes de l'elevage Proc. 2nd. Int. Conf. about goat breeding pp. 181 -193 Inst. Tech. de l'elevage Ovin et. Caprine. Paris.
- FEHR, P. M. et SIMIANI (1977) L'alimentation de la chevre. Recentes acquisitions sur la nutrition caprin. Institut National Agronomique. Paris, Grignon.
- FRAPS, G. S. and CORY, V. L. (1940) Composition and utilisation of range vegetation of Sutton and Edwards Countries Tex Agr. Exp. Sta. Bull 586, 39 p.
- FRENCH, M. H. (1970) Observation on goat. Food and Agriculture Organization. Rome.
- GRIEGO, R. R. (1974) Spring grazing and bioenergetic studies of sheep and goats Desert biome. Logan Utah, Progress report n.º 3.
- HAFEZ, E. S. E. (1968) Behavioral adaptation. Pages 204-214 in E. S. E. Hafez ed. Adaptation of domestic animals. Lea and Iebiger. Philadelphia.
- JANNES, R. (1980) Composition and characteristics of goat milk. Review 1968-1970 J. Dairy Sci. 63 : 1605-1631.
- KASSAS M. (1975) U. N. E. P. Overview in the Priority Subject Area: Landwater and desertification (UNEP/PROG/Z Nairobi) 14 pp.
- LE HOUEROU, N. H. (1964) Seminar on goat raising policies in the Mediterranean and Near East Regions Yugoslavia, Turkey and Greece. FAO of th U. N. Rome, Italy, 26 pp.
- LE HOUEROU, H. N. (1968) La desertification du Sahara septentrional et des steppes limitrophes. Annales Algeriennes de Geographie; 3 : 2 : 27
- MAC ARTHUR, I. D.; HARRINGTON, G. N. (1978) A grozing ecosystem in westem Afghanistan Proc. 1st. Intern. Rangeland. Denver, USA pp. 596-599.
- MAC DOWELL, R. E. and BOVE (1977) The goat as a producer of meat Cornell International Agricultural. Mimeo 56.
- MAC DOWELL, R. E. and WOODWARD (1982) Concepts in animal adaptation comparative suitability of goats, sheep and cattle to tropical environments. Proc. of the third International Conference on Goat Production and disease. College of Agriculture. The University of Arizona.
- MAC FARLANE, W. V. (1971) Salinity in the whole animal. In salinity and water use pp. 161-178 ed. Talsma T and Philip, J. R. Macmillan. London.
- MAC FARLANE, W. V. (1982) Concepts in animal adaptation Proceedings of the third International Conference on Goat production and disease. College of Agriculture. The University of Arizona.

- MALOY, G. M. O. (1972) Renal salt and water excretion in the camel (*Camelus dromedarius*) Symposium of the Zoological Society of London. 31, 243-259.
- MARZOCCA, A. (1957) Manual de malezas. Colección Agropecuaria INTA nº12, 530 p.
- MERRILL, L. B. and JOUNG V. A. (1954) Results of grazing single classes of Livestock in combination with several calsses when stocking rates are constant Tex. Agr. Exp. Sta. PR 1726, 7 p.
- MERRILL, L. B.; TAYLOR C. A. Jr. and BROOKS, T. (1980) Combination of livestock on rangelands. In Rangeland Resourse Research. Consolited Progress Report 3665, Texas Agricultural Experimental Station. p. 21.
- PEIRCE, A. W. (1968) Studies of salt tolerance of sheep VIII. The tolerance of grazing ewes and their lambs for drinking waters of the types obtained from under ground sources. In Australian Journal of Agricultural Research 19, 589-595.
- PELLIZA de SBRILLER, A.; BONINO, N.; BONVISSUTO, G. y AMAYA, J. N. (1982) Composición botánica de la dieta de los herbívoros silvestres y domésticos en el área de Pilcaniyeu I. Resultados de un año de muestreo. Memoria Anual Técnica INTA EERA Bariloche.
- RAU, N. S. (1982) The emerging role of goats in world food production proceedings of the third International Conference on Goat production and disease. College of Agriculture. The University of Arizona.
- SHARMA, V. V.; MURDIA, P. C. and RAJAURA, N. K. (1982) Comparative utilisation of roughage by ruminant species. Proceedings of the third International Conference on goat production and disease. College of Agriculture. The University of Arizona.
- SHKOLNIK, A.; BOURUT, A. and CHOSHNIAK, I. (1972) Water economy of the Bedouin goat. Symp. Zool. S. Lond. 31 : 229-242.
- SHKOLNIK, A.; BOURUT, A.; CHOSHNIAK, I. and MALTZ, A. (1975) Water economy and drinking regime of the Bedouin goat. Symposium Israel France. Ecological research on development of arid zones with winter precipitation. Organisation de la recherche Agronomique Centre Volcani Bet Dagan — Israel pp 79-190.
- SOMLO, R. J.; CAMPBELL, G. y PELLIZA de SBRILLER, A. (1981) Study of the dietary habits of Angora goats in rangelands of Patagonia. Symp. International Nutrition et Systemes d'alimentation de la chevre. ITOVIC-INRA. Tours France. Vol. I, 525 : 544 pp.
- STAMP, L. A. (1961). A History of Land use in arid regions UNESCO. París. Arid Zone Research. Series n.º XVII, 388 pp.

- STRAPLES, R. R.; HORNBY, H. E. and HORNBY, R. M. (1942) A Study of the comparative effects of goats and cattle on an mixed grass pasture. *E. Afr. Agr. J.* 8 : 62-70.
- TEJÓN TEJÓN, D. (1977) Transhumancia del ganado caprino (raza blanca celtibérica) en la zona subdesértica de Almería (España). Symposium sur la chevre des pays mediterraneens, Malaga, Granada, Murcia.
- VAN VOURTHUIZEN, E. G. (1978) Global desertification and range management an appraisal *J. Range manage* 31-5.
- WILSON, A. D.; LEIGH, J. H.; HINDLEY, N. L. and MULHAM, W. E. (1975). Comparasion of the diets of goats and sheep on an *Casuarina cristata* *Heteroderdium oleifolium* Woodland community in Western New South Wales. *Austr. J. Ex. Agr. and Anim. Husb.* 15 : 45-53.

## **II**

# **PONENCIA GENERAL**



# RECURSOS ALIMENTICIOS EN ZONAS ÁRIDAS

J. BOZA  
J. H. SILVA  
P. AZÓCAR

## 1. INTRODUCCIÓN

Unos 45 millones de kilómetros cuadrados, equivalente a la tercera parte de la superficie terrestre de nuestro Planeta, se caracterizan por la escasez e irregularidad de la lluvia, lo que origina problemas de aridez que afectan a casi la mitad de los países del mundo.

Pese a la diversidad de las condiciones físicas, ecológicas, socio-económicas y políticas, todas estas zonas áridas presentan un problema común: la fragilidad en el equilibrio de estos ecosistemas y, consiguientemente, el peligro de la desertificación, provocada en la mayoría de los casos por la intervención del hombre, lo que conlleva a una disminución de los niveles de productividad.

Analizando los resultados de la desertificación tendríamos que señalar que estos se traducen por una disminución de las cosechas y pérdida en la capacidad sustentadora del ganado, con una reducción progresiva de los ingresos o del bienestar social y, por tanto, en una disminución del número de habitantes de las zonas áridas (UNESCO, 1977).

Se conoce que el progreso de la desertificación afecta anualmente a unos seis millones de hectáreas (UICN, 1977), debido al mal uso de suelos frágiles, lo que determina una mejor cantidad de superficie cultivable por habitante.

La prioridad en la investigación que permita hacer un buen uso de estas zonas áridas para la producción de alimentos, nos la da el hecho de que dentro de 15 años, al llegar el siglo XXI, la población mundial sobrepasará los 6.000 millones de personas y ello nos obliga a incre-



mentar, por lo menos, la producción de alimentos en un 50% para poder mantener la insatisfactoria situación actual.

En España de acuerdo con el MOPU (1982), más del 25 por 100 de su superficie (13.034.000 Ha.) sufren fenómenos graves de erosión, relacionándose las provincias donde este problema es más importante:

**Tabla I**  
**Provincias españolas con fenómenos de erosión**

Entre 20-30%	Entre 30-50%	Más de 50%
Santa Cruz de Tenerife	Jaén	Almería
Cádiz	Málaga	Granada
Badajoz	Córdoba	
Cáceres	Huelva	
Valencia	Las Palmas	
Castellón	Murcia	
Ciudad Real	Alicante	
Zamora	Toledo	
Valladolid	Madrid	
Salamanca	Guadalajara	
Burgos	Cuenca	
Avila	Albacete	
Tarragona	Zaragoza	
Sevilla	Teruel	

Superficie afectada por fenómenos graves de erosión: 13.034.000 Ha

Superficie afectada por procesos de erosión moderada: 13.923.000 Ha (MOPU, 1982)

Igualmente, Argentina y Chile sufren también las graves consecuencias de la desertificación, teniendo afectados 170 y 31 millón de hectáreas respectivamente. (AYERZA, 1938; DI CASTRI, 1968).

El deterioro de los recursos naturales de estas zonas ha sido, generalmente, consecuencia de la acción humana, incidiendo con prácticas abusivas en uso del suelo y en la utilización de sus producciones, sobre

un medio de naturaleza especialmente frágil. Obedece esa fragilidad a la escasez e irregularidad de las precipitaciones, que limitan el desarrollo de vegetación y hacen difícil la recuperación de los ecosistemas alterados por el hombre, circunstancias que se agravan en los espacios naturales con topografía abrupta y cuando éstos son propensos a la sucesión de fenómenos torrenciales de carácter violento.



Grupo de cabras majoreras, propiedad del Excmo. Cabildo Insular de Fuerteventura. Como el resto de las cabras canarias se encuentran libres. *Brucella melitensis*.

La influencia del hombre en la desertificación de estas zonas por cultivos en laderas, cosecha de leña, sobrepastoreo, fuego incontrolado, etc., está suficientemente conocido, lo que nos releva de insistir en la misma; sí señalar que el hombre siempre abusó de su ambiente vital, sometiéndolo a acciones más propias de actualizar un capital acumulado, que fomentarlo por medio de la implantación de una vegetación poliestratificada que, a la vez que productiva, mejore dichos suelos y los defienda de la erosión.

El agotamiento progresivo de los recursos naturales ha ocasionado la declinación socioeconómica de estas zonas, con graves consecuencias

para los asentamientos humanos, que, por falta de conocimientos o por no disponer de otras alternativas válidas, han extraído producciones incompatibles con la conservación de los recursos, degradando el medio en el que se asientan.

Uno de los problemas que se plantea en la planificación ganadera de las zonas áridas es el bajo nivel productivo de las mismas, hecho que obliga a elaborar estrategias de gestión destinadas a mejorar dicha productividad y a restablecer la estabilidad ecológica de dichas zonas, necesitando para ello de una evaluación de la rentabilidad actual y potencial de los sistemas de explotación animal, basados en el aprovechamiento de la vegetación natural, complementada con otros recursos forrajeros y subproductos agrarios de zonas limítrofes, constituyendo sistemas integrados. Asimismo, sería conveniente determinar parámetros de población animal y sus efectos ecológicos, al objeto de elaborar normas de pastoreo que permitan rendimientos sostenidos a largo plazo.

Los pastizales suelen clasificarse, en un primer estudio, en tres categorías, según su uso: permanentes, estacionales o diferidos y de utilización ocasional. Los primeros son los utilizados de forma continuada, generalmente próximos a asentamientos o núcleos de población, alcanzando el empobrecimiento de su vegetación proporciones críticas en la mayoría de los casos.

Los empleados de forma intermitente, estacional o diferida («invernadas» en áreas bajas, cercanas a la costa o solanas; «veranadas» en áreas de montaña y en umbrías), permiten la recuperación de la vegetación en los períodos de descanso, ayudada por la acción fertilizadora de la estancia anterior de los animales.

Por último, en esa clasificación nos encontramos con la utilización ocasional o irregular de determinados recursos de emergencia preservados para épocas de sequía, en momentos críticos del año (parideras y principios de lactación) o en años críticos (de sequía), en donde los árboles y arbustos forrajeros (*Atriplex*, *Medicago*, *Acacia*, *Proposis*, *Adesmia*, etc.) e, incluso, suculentas (*Cactáceas* y *Bromeliáceas*) pueden ser de la mayor utilidad. ETTIENNE y colaboradores (1982 a y b) han puesto de manifiesto la gran sensibilidad de las comunidades vegetales, en sus aspectos estructurales y florísticos, a las fluctuaciones interanuales de la precipitación, observando la persistencia en los años secos (pluviometría inferior en un 20% a la normal) de las especies perennes y la ausencia de las plantas anuales.

Cada unidad, en función del tipo de vegetación que la compone, se caracteriza por su estructura vertical (estratificación) y horizontal (recubrimiento), a la vez que por las principales especies vegetales que la integran.

Señalar el interés de la vegetación poliestratificada (herbácea, arbustiva y arbórea), basado en las ventajas de la mejor utilización de la luz, agua y fertilidad para la producción de fitomasa.

La vegetación poliestratificada permite una mejor utilización en el tiempo de las parcelas y nuevos nichos ecológicos de especies herbáceas protegidas por árboles, arbustos o espinosas, con un equilibrio nutritivo más adecuado para los animales y con distintos periodos de máximas producciones a lo largo del año.

Debemos insistir en el efecto de protección climática de la estrata de mayor porte (cortavientos, sombras evitando el calentamiento del suelo, condensando humedad, etc.), así como su papel de amortiguador de años secos, dada la mayor independencia de árboles y arbustos.

En cuanto a la ventaja de la poliespecialización (gramíneas, leguminosas, etc.) se podría resumir en un mayor equilibrio alimenticio (energía -proteína), defensa contra posibles plagas y posibilidad de utilización para diversos fines (fibras vegetales, leña, miel, esencias aromáticas, productos farmacéuticos, etc.).

En la utilización ganadera de las zonas áridas se ha recomendado insistentemente el pastoreo rotacional y diferido, al objeto de ofrecer periodos de descanso a la vegetación de las mismas que permitan su recuperación (UNESCO, 1977), siendo conveniente la explotación semiextensiva de rebaños que se estabulan por las noches y se les suministra una suplementación alimenticia de acuerdo con sus niveles de producción, sistema que pensamos puede constituir un modelo de explotación que se comporte como estabilizador de dichas zonas.

Para nuestros trabajos de valoración de los recursos alimenticios de zonas áridas, se seleccionó al ganado caprino por sus características fisiológicas, que le permiten una buena adaptación a dichas zonas.

El ganado caprino posee un espectro extraordinariamente amplio de adaptación a los distintos hábitats, y aparece en áreas difíciles, donde constituye, en ocasiones, la única fuente de leche, carne y pieles para el hombre. De una manera general, la distribución de una especie sobre la Tierra es índice de su grado de adaptación; pues bien, la cabra está presente en todas las regiones, pero sus mayores concentraciones se corresponden con las cálidas, en donde se encuentra, de acuerdo con DEVENDRA y COOP (1982), el 79% de la población caprina. En las zonas áridas de ambiente caluroso, bajo condiciones climáticas extremas, con escasez de agua, la cabra muestra una mejor adaptación que otros ruminantes domésticos por su bajo recambio hídrico (HAFEZ, 1968; SCHOEN, 1968; FRENCH, 1970; MALOY y TAYLOR, 1971; SHKOLNIK y col., 1980; MITTAL y GHOSH, 1982; BOZA, 1983, entre otros) e incluso

puede sobrevivir tomando agua con concentraciones salinas superiores al 1% (MOUNT, 1979), que no es tolerada por otras especies. Igualmente, este ganado está adaptado a soportar temperaturas elevadas (FRENCH 1970, y GUERRERO, 1982) y tiene un reciclaje del nitrógeno endógeno muy alto, con una escasa eliminación de urea en la orina (MORROS 1964, y DERBYSHIRE, 1967), así como una mayor eficiencia en la utilización de los alimentos lignocelulósicos, propios de estas zonas (HOS-SAIN, 1960 y 1961; MIA y col., 1960a y b; JANG y MAJUNDAR, 1962; BARSAL, 1963; HUSTON y SHELTON, 1967; PANT y col., 1962; MUD-GAL y DALGIT, 1976; DEVENDRA, 1966, 1967 y 1978; GIHAL, y col., 1980; EL HAG, 1976; WILSON, 1977, entre otros), aseveración esta última que está en discusión tras los escritos de VAN SOEST (1982) y que está siendo objeto de estudio por el equipo de investigación de los ponentes.

El desarrollo de una cabaña caprina en las zonas áridas necesita de un mejor conocimiento del valor nutritivo de la cobertura herbácea, arbustos forrajeros, ramón de arboles, subproductos agrícolas y otras fuentes alimenticias locales, como ha señalado recientemente el Centro Internacional de Altos Estudios Mediterráneos (1983), ya que la correcta utilización de los recursos alimenticios autóctonos permite planificar sistemas de producción basados en los mismos, evitando la importación a estas zonas de volúmenes elevados de alimentos y su incidencia en la economía de las explotaciones.

Todos estos argumentos nos llevan a la imperiosa necesidad de incrementar la eficiencia en la producción de alimentos, descartando en principio, prácticas de mejoras basadas en el aumento del consumo de agua, fertilizantes y energía como premisas para la obtención de mayores rendimientos, y buscar dichos logros en una mejora del proceso fotosintético, fijación biológica de nitrógeno, e incremento en la resistencia a enfermedades y sequía, mediante la inducción genética y otras vías para los vegetales en general, con la salvedad de la agricultura intensiva, que se escapa de estos comentarios. En la producción animal tiene un especial significado la mejor utilización de las zonas áridas, justificándose por la extensión de las mismas y por la rentabilidad económica de esta alternativa, así como el empleo de subproductos agrícolas y de otras fuentes no convencionales de nutrientes para su alimentación, ayudados con la selección genética, perfeccionamiento sanitario y el manejo adecuado de este difícil medio.

El equipo de investigación responsable de esta ponencia está trabajando en la planificación ganadera de las zonas áridas, dentro del Proyecto LUCDEME (Lucha contra la desertificación del Mediterráneo), Proyecto auspiciado por la Organización de las Naciones Unidas, que

comprende la totalidad de la provincia de Almería y parte de las de Granada y Murcia, con una superficie de 32.622 Km<sup>2</sup>, que pretende servir como área piloto en un intento de poner freno a la desertificación.

Por todo lo anterior, en esta intervención vamos a estudiar, en el contexto de la planificación ganadera de las zonas áridas, los recursos nutritivos de las mismas, como un intento de conseguir un modelo integral de explotación y dadas las circunstancias previsibles en un futuro inmediato, en el cual los crecimientos económicos serán bajos, planteando el equilibrio a través de un nivel de vida rural, que aún sin alcanzar los urbanos e industriales, su componente de calidad permita un grado de satisfacción suficiente. Esto comporta aplicar soluciones parciales y tecnologías que fueron descartadas en épocas pasadas, como es la ganadería semiextensiva en pastoreo rotacional, las cuales ahora, tras cuidadoso análisis, es posible que resulte conveniente adoptarlas frente al sistema de forestación tradicional del bosque impenetrable.

## 2. ESTUDIO DE LA COBERTURA HERBÁCEA DE LAS ZONAS ÁRIDAS

Dada la heterogeneidad de la vegetación y su variabilidad interanual, son escasos los estudios dedicados a la misma, y más en lo referente a los aspectos motivo de esta intervención: el estudio de su valor nutritivo.

En general, se trata de especies anuales, con ciclos vegetativos cortos, casi siempre menores de 90 días debido a la escasez de agua, agrupadas en unidades de acuerdo con la altitud, latitud y asolamiento que sintetiza factores topográficos (pendiente y exposición), que dan un cierto valor climático y que con la fertilidad edáfica condicionan la composición botánica (especies dominantes), así como las producciones de estas unidades, las cuales están matemáticamente relacionadas con la precipitación de acuerdo con LIEG (1975).

Dentro de las gramíneas destaca, por su adaptación a condiciones ecológicas extremas, el género *Agropyrum*, propio de suelos erosionados y baja pluviometría (largos y duros veranos), con más de 150 especies entre las que destacan *A. Cristatum*, *A. desertorum*, *A. smithii*, *A. spicatum*, *A. inerme*, *A. dasystachyum*, *A. riparium*, *A. albicans*, *A. elongatum*, *A. trichophorum* o *pubescente*, *A. intermedium*, *A. pungens*, etc. (LEON JORDAN, 1955). La composición de algunas de estas especies en floración la damos en la siguiente tabla, en gramos por kg sobre sustancia seca, así como la energía bruta y digestible en kilocalorías por kilogramo.

**Tabla II**  
**Composición nutritiva de especies del género *Agropyrum* en floración**

	A. cristatum	A. desertorum	A. elongatum	A. glaucum
Materia orgánica	930	940	910	912
M. orgánica digestible	621	600	559	604
Proteína bruta	103	108	75	110
Proteína digestible	65	63	35	70
Fibra bruta	318	301	389	353
Fibra digestible	192	165	245	230
Energía bruta Kcal/Kg	4.390	4.440	4.280	4.320
E. digestible Kcal/Kg	2.790	2.670	2.490	2.730

(C.I.H.E.A.M., 1981)

En esta línea de plantas herbáceas propias de zonas áridas, nos encontramos con las especies del género *Poa*, *P. ampla* (LEON, 1955) y *P. ligurica* (ARES, 1978), de crecimiento primaveral y otoñal, resistentes a un pisoteo moderado, que pueden adaptarse a regiones con 150 a 250 mm de caída anual de lluvia. Otras especies de interés son la *P. arachnifera*, o poa de Texas, así como la *P. fendleriana*, o poa carnero, frecuentes en zonas montañosas áridas. Su composición química, media de diversas especies del género, nos muestra unos contenidos en los diversos nutrientes y un valor nutritivo que se resumen en la siguiente tabla:

**Tabla III**  
**Composición media del género *Poa* en porcentajes de sustancia seca**

Proteína bruta.....	9,0
Grasa .....	3,6
Fibra bruta .....	31,0
M.E.L.N. ....	48,6
Minerales.....	7,8
TDN.....	63,5

(MORRISON, 1951)

Las festucas comprenden un género con más de cien especies herbáceas, anuales o perennes, siendo generalmente las perennes buenas especies pascícolas. Específicas de zonas con baja pluviosidad (150-200 mm) tenemos la *F. idahoensis*, con buenos pastos de otoño (LEON, 1955), *F. acanthophylla*, y *F. dertonensis* (AZOCAR, 1985). Sobre muestra media desecada su composición porcentual es la siguiente: 9,8 de proteína bruta; 3,3 de extracto etéreo; 33,1 de fibra bruta; 45,9 de materias extractivas libres de nitrógeno y 7,9 de minerales (con 0,56 de calcio y 0,30 de fósforo).

También, con frecuencia, en estos ecosistemas están presentes diversas especies del género *Stipa*, perennes, vivaces, resistentes al pastoreo intensivo. Es típico de pie de monte, describiendo GASTO y colaboradores (1980) su presencia en los faldeos de los Andes; DALMASSO y colaboradores (1985) citan a la *Stipa sp* como especie incluida en la dieta del ganado cabrío en el pie de monte de la provincia de Mendoza a 1.400 msnm, con un valor medio anual de proteína de 7,7. PASSERA y colaboradores (1983), en la misma provincia, hablan de pastizal de *S. tenuissima* y *S. vaginnata* a 2.500-2.650 msnm, nombrando también otras especies como *S. eriostachya*, *S. paramilloensis* y *S. scirpea* con un valor promedio de proteína de 7,5. Destaca ARES (1978) las cualidades de la *S. spcosa* como una especie muy apetecida por el ganado.

Completan estos ejemplos de gramíneas presentes en zonas áridas las especies *Sporobolus crypthandrus*, perenne de altura media, pratenso típica de la llanura árida Argentina, y la *Bouteloua curtipendula*, que además es muy consumida por el ganado cabrío. Resumimos a continuación su composición nutritiva (% sobre sustancia seca):

**Tabla IV**  
**Composición química y digestibilidad in vitro del *Sporobolus crypthandrus* y *Bouteloua curtipendula***

	<i>S. crypthandrus</i> <sup>1</sup>	<i>B. curtipendula</i> <sup>2</sup>
Proteína bruta	13,1	7,15
Proteína digestible	9,63	—
Grasa	1,3	—
Fibra bruta	31,1	—
M.E.L.N.	44,7	—
Minerales	9,8	—
Calcio	0,66	0,50
Fósforo	0,18	0,12
DMS «in vitro»	—	51,7

(1) WAINSTEIN y GONZÁLEZ (1971)

(2) ZÁRATE Y colaboradores (1985) y UNDERSANDER y HUTCHENSON (1984)



Dentro de las Quenopodiáceas destaca como forrajera de zonas áridas la *Kochia scoparia* o «morenita», planta anual, con una altura que llega a 1,5m, de tallo erecto y muy ramificado con una destacada producción de materia seca y con un elevado contenido en proteína durante su período vegetativo, siendo por ello una especie muy valiosa en estas condiciones extremas. Su ciclo primavero-estival no la hace disponible en los meses de invierno, aunque la henificación de la misma permite su uso en momentos de baja oferta y/o calidad del pasto en el campo. SILVA y colaboradores (1984) han estudiado su composición nutritiva dándonos los siguientes porcentajes sobre materia seca: materia orgánica 83,89; proteína bruta 14,08; extracto etéreo 1,98; fibra bruta 29,67; MELN 31,23 y minerales 16,11.

FINHEY y SHERROD (1971) y SILVA y colaboradores (1984) han estudiado la digestibilidad de la *Kochia scoparia* (prefloración) en oveja y cabra respectivamente, encontrando los siguientes coeficientes de digestibilidad:

**Tabla V**  
**Coefficientes de digestibilidad de la *Kochia scoparia***

	Oveja	Cabra
Materia seca	72,0	74,1
Proteína bruta	81,5	83,3
Fibra bruta	55,3	67,2

Dentro de las Amarantáceas, familia muy próxima a las Quenopodiáceas, destaca para nuestro propósito *Amaranthus standleyanus*, planta de elevado porte, abundante en médanos, siempre consumida por el ganado, con un elevado contenido en proteína y fósforo. WAINSTEIN y GONZALEZ (1971) dieron su composición nutritiva: 18,50 proteína bruta; 1,96 grasa; 23,94 fibra bruta; MELN 38,02 y minerales 17,58 (1,21 de calcio y 0,18 de fósforo), y una proteína digestible de 16,79%.

El género *Sphaeralcea*, de la familia Malvacea, posee 56 especies, confinadas a los sistemas montañosos antiguos de las regiones áridas del continente americano y de Sudáfrica, mostrando una gran capacidad de resistencia a la sequía, brotando rápidamente después de las lluvias (CANDIA, 1980). SILVA y colaboradores (1984) nos dan su composición

y los coeficientes de digestibilidad de la materia seca, proteína y fibra obtenidos en la cabra, valores que resumimos a continuación:

**Tabla VI**  
**Composición y coeficientes de digestibilidad de la *Sphaeralcea miniata***

Composición (% sustancia seca)		Coefficientes de digestibilidad (in vivo)
Sustancia seca	93,2	74,0 ± 0,85
Proteína bruta	12,19	75,5 ± 0,90
Extracto etéreo	1,91	—
Fibra bruta	37,69	76,0 ± 0,40
M.E.L.N.	37,41	
Minerales	10,80	
Calcio	1,61	
Fósforo	0,89	

En un trabajo de BRAUN y colaboradores (1978) en el centro de la llanura oriental de la provincia de Mendoza, Argentina, clima tipo desértico con precipitaciones de unos 260 mm/año netamente estivales, se citan las siguientes herbáceas como forrajeros de interés:

**Tabla VII**  
**Valor nutritivo de diversas herbáceas de las zonas áridas de la provincia de Mendoza**

	Energía (cal/g) <sup>1</sup>	P.D. <sup>2</sup>	F.B. <sup>2</sup>	H.C. <sup>2</sup>	Grasa <sup>2</sup>
<i>Aristida mendocina</i>	4.463	4,61	37,80	38,03	1,87
<i>Digitaria californica</i>	4.210	6,06	35,00	39,84	1,89
<i>Diplachne dubia</i>	4.322	9,67	27,15	39,77	1,91
<i>Neobouteloua lophostachya</i>	4.226	9,18	31,00	36,26	1,57
<i>Pappophorum caespitosum</i>	4.757	7,39	29,86	41,46	1,72
<i>Setaria leucopila</i>	4.213	7,41	32,43	37,56	1,86
<i>Sporobolus crypthandrus</i>	4.281	9,53	28,12	40,27	1,19
<i>Trichloris crinita</i>	4.203	6,74	31,40	39,01	1,65

(1) BRAUN y CANDIA (1980)

(2) PASSERA y BORSETTO (1983)

A continuación resumimos en las siguientes tablas las especies más frecuentes en las zonas áridas de Argentina, Chile, Sureste de la Península Ibérica y de Fuerteventura, agradeciéndole a D. Manuel Fernández Galván su valiosa ayuda en el conocimiento de la flora de las zonas áridas de Canarias.

**Tabla VIII**

**Especies herbáceas de las zonas áridas de Argentina**

---

*Amaranthus standleyanus*  
*Aristida mendocina*  
*Bouteloua curtipendula*  
*Chenopodium papulosum*  
*Diplachne dubia*  
*Erioneuron pilosum*  
*Pappophorum caespitosum*  
*Poa sp*  
*Setaria mendocina*  
*Sporobolus crypthandrus*  
*Stipa eriostachya*  
*Stipa plumosa*  
*Stipa sanluiscensis*  
*Trichloris crinita*

---

(PASSERA y BORSETTO, 1983; WAINSTEIN y GONZÁLEZ, 1971)

Tabla IX

Especies herbáceas de las zonas áridas de Chile

---

*Adesmia tenella*

*Avena barbata*

*Bromus mollis*

*Erodium cicutarium*, *E. malacoides* y *E. moschatum*

*Festuca acathophylla*

*Medicago polymorpha*

*Nassella chilensis* y *N. exerta*

*Piptochaetum stipoides*

*Stipa lachnophylla* y *S. plumosa*

*Trifolium glomeratum* y *T. tomentosum*

*Trisetobromus hirtus*

*Vulpia dertonensis* y *V. megalura*

(AZOCAR, 1984)

Otras especies menos frecuentes son:

*Briza minor*

*Festuca dertonensis*

*Geranium persillum*

*Koeleria phleoides*

*Lamarkia aurea*

*Phalaris minor*

*Schismus arabicus* y *S. barbatus*

*Vicia sativa*

---

(LAILHACAR, 1979)

## Tabla X

### Especies Herbáceas de las zonas áridas del Sureste Español

---

#### Familia Gramíneas:

*Lygeum spartum* L.

*Aegilops avata* L.

*Lolium rigidum* Gaud.

*Hordeum murinum* L.

*Phalaris canariensis* L.

*Cynodon dactylon* (L.) Pers.

*Ammophila arenaria* (L.) Link. (en arenales y dunas)

*Stipa tenacissima* L.

*Poa annua* L.

#### Familia Leguminosas:

*Ononis tridentata* L.

*Anthyllis Cytisoides* L.

*Hedysarum humile* L.

#### Familia Compuestas:

*Centaurea calcitrapa* L.

*Filago spathulata* (Presl.) Lindb.

*Artemisia campestre* L.

*Artemisia barrelieri* Bess.

*Crepis vesicaria* L.

*Leontodon saxatile* Lmk.

---

(PRIETO, 1985)

## Tabla XI

### Especies de interés ganadero en Fuerteventura

---

- Agave americana* – Pitera – Agavaceae  
*Arundo donax* – Caña – Poaceae  
*Astragalus spp.* – Arretillo – Fabaceae  
*Calendula spp.* – Alpoahor – Asteraceae  
*Crepis canadiensis* – Cerrajón – Asteraceae  
*Foeniculum vulgare* – Hinojo – Apiaceae  
*Glaucium corniculatum* – Alconeta – Papaveraceae  
*Hippocrepis spp.* – Rosquilla – Fabaceae  
*Lolium spp.* – Acebén – Poaceae  
*Lotus lancerottensis* – Corazoncillo – Fabaceae  
*Medicago spp.* – Caíl – Fabaceae  
*Melilotus spp.* – Trébol – Fabaceae  
*Notoceras bicornis* – Presegaria – Brassicaceae  
*Ononis spp.* – Garbancillo – Fabaceae  
*Opuntia ficus-barbarica* – Tunera – Cactaceae  
*Phoenix canariensis* – Palma – Arecaceae  
*Psoralea bituminosa* – Tederá – Fabaceae  
*Rutheopsis herbanica* – Tájame – Apiaceae  
*Scorpiurus muricatus* – Carnelera – Fabaceae  
*Sonchus spp.* – Cerraja – Asteraceae  
*Taackholmia pinnata* – Balillo – Asteraceae  
*Trachynia distachya* – Pasto – Poaceae  
*Trifolium spp.* – Trébol – Fabaceae  
*Trigonella spp.* – Arretillo – Fabaceae  
*Vicia spp.* – Chinipa, chanipa – Fabaceae
- 

(KUNKEL, 1977)

### 3. RECURSOS ARBUSTIVOS Y ARBÓREOS.

El estrato herbáceo constituye el principal recurso forrajero a finales del invierno y en primavera, así como en menor cuantía en otoño en los años de precipitación normal, pero es de escaso valor en verano e invierno, y durante todo el año en períodos de sequía.

El recurso del ramoneo se caracteriza por su mayor regularidad dentro del año, puesto que la disponibilidad de forraje y calidad de éste están menos ligados a las variaciones estacionales que las del estrato herbáceo, a la vez que las variaciones registradas en esos parámetros en años secos versus lluviosos no son tan amplias. Por consiguiente, el ramoneo pensamos constituye un elemento uniformador de la disponibilidad de forraje y un complemento nutritivo importante del pastizal cuando éste está seco (LAILHACAR, 1979 y AZOCAR, 1985).

En la tabla siguiente podemos observar la estabilidad de los componentes químicos del *Atriplex lampao* durante el año.

**Tabla XII**  
**Composición química del *Atriplex lampao* a lo largo del año**

	Primavera	Verano	Otoño	Invierno
Proteína bruta	11,81	10,10	10,84	10,33
Grasa	1,98	1,55	1,71	1,43
Minerales	28,30	25,29	22,24	23,61
Fibra bruta	20,09	18,58	32,14	29,66

(PASSERA y MEDERO, 1985)

En las zonas áridas de Chile las especies de ramoneo estimadas en la bibliografía y por observación directa se recogen en la siguiente tabla:

### Tabla XIII

#### Especies de ramoneo en las zonas áridas de Chile

---

*Acacia caven*

*Adesmia arborea*, *A. bedwelli*, *A. cinerea*, *A. microphylla*, *A. pungens*, *A. subterranea*

*Animoseia litoralis*

*Atriplex nummularia*, *A. repanda*, *A. semibaccata*

*Baccharis floribunda*, *B. paniculata*

*Bahia ambrosioides*

*Bridgesia incisaeifolia*

*Caesalpinia angulicanlis*

*Carica chilensis*

*Centaurea chilensis*

*Chenopodium paniculatum*

*Chiropetalum berterianum*

*Colliguaya odorifera*

*Cristaria glandulosa*

*Cordia decandra*

*Encelia canescens*

*Flourensia thurifera*

*Fuchsia lycioides*

*Gutierrezia resinosa*

*Haplopappus cerberoanus*, *H. parvifolius*, *H. foliosus* (cuerno de cabra)

*Maitenus boaria*

*Oxalis gigantea*

*Porlieria chilensis*

*Sphaeralcea obtusilova*

*Viviana rosea*

---

(GASTO y CONTRERAS, 1972; LAILHACAR, 1979; OLIVARES y AZOCAR, 1981; ETIENNE y col., 1982; DEL PEDREGAL, 1984 y AZOCAR, 1984).

El matorral nativo constituye un recurso de ramoneo para el ganado caprino de gran importancia, que con frecuencia es mal utilizado por un pastoreo continuado, lo que ha significado el reemplazo de especies de elevado valor nutritivo por otras de escaso interés forrajero.

La evaluación de las especies de ramoneo nativas o naturalizadas sobre la base de su aceptación por el ganado, rendimiento forrajero,



época de utilización y valor nutritivo de las mismas es una tarea prioritaria a realizar. Se conoce que especies como *Atriplex repanda* y *Flourenzia thurifera* son consumidas por el ganado cabrío durante todo el año, mientras que el *Atriplex nummularia* es ramoneada preferentemente en verano (AZUCAR, 1984). DALMASSO y colaboradores (1985) citan a la *Adesmia trijuga* como base de la alimentación del ganado caprino en las «cerrilladas» de Los Andes, señalando que el consumo es alto y constante durante todo el año.

Ante el problema de la degradación de estas zonas áridas, se han hecho intentos de solucionarlo a través de sistemas de manejo de pastoreo diferido, con parcelas reservadas para pasar períodos críticos. Se han introducido en ellas especies perennes de considerable valor nutritivo, entre las que destacan las del género *Atriplex* (*A. acanthocarpa*, *A. atacamensis*, *A. axillare*, *A. californica*, *A. canescens*, *A. deserticola*, *A. glanca*, *A. halimus*, *A. lampa*, *A. lentiformis*, *A. madariaga*, *A. polycarpa*, *A. repanda*, *A. raghodioides*, *A. sp.*, *A. semibaccata*, *A. undulata*), presentes en zonas áridas de Argentina, Chile, España, México, Tunes y U.S.A., entre otros.

En cuanto a la composición química en distintas épocas del año y la digestibilidad «in vitro» de algunas especies de este género *Atriplex*, así como de *Maireana brevifolia*, *Medicago arborea*, *Psoralea bituminosa* y *Acacia salicina*, SILVA, CORREAL, PASSERA y BOZA, presentan una comunicación a este Simposio. Sobre este particular, el Departamento de Cultivos de Zonas Áridas del Centro Regional de Investigaciones Agrarias de Murcia y el Departamento de Ecología y Botánica aplicada del INIA de Canarias, están trabajando en la introducción de arbustos forrajeros y en la recogida y selección de especies arbustivas autóctonas de interés para la alimentación animal, con la finalidad de incrementar las posibilidades ganaderas de las zonas áridas de nuestro país (CORREAL, 1982). Estudios realizados en la República Argentina en comunidades de *Atriplex lampa* (nativa), señalan que la receptibilidad de esta especie varía entre 10-13 Ha/equivalente vaca (PASSERA, 1983).

Dentro de las suculentas son de destacar *Eulychnia acida*, *Puya chilensis* y *Trichocereus chilensis*, que ocasionalmente son consumidas por las cabras. Mención aparte merece, por su valor como alimento para dicho animal, la *Opuntia ficus indica*. Las diferentes especies del género *Opuntia* son plantas muy apreciadas en las zonas áridas, ya que proporcionan un recurso alimenticio para la alimentación humana y animal (PICCIONI, 1970; NAVA y col., 1981; VERA Y VEGA, 1977 e IN-DAP, 1982). En lo concerniente a la utilización de su fruto desecado en la alimentación de cerdos, vacas y cabras (GOMEZ-GUILLAMON y col., 1961a y b y 1962), así como en el ganado ovino (BOZA, 1967), ha

sido anteriormente estudiada en la Estación Experimental de Zaidín en Granada.

En cuanto al valor nutritivo de las palas-pencas o cladodios terminales, SILVA y BOZA (1985) nos dan la siguiente composición y digestibilidad «in vitro».

Tabla XIV

Composición y digestibilidad «in vitro» de la pala terminal de la *Opuntia ficus indica*, variedad peninsular de espinas caedizas (% sustancia seca)

Sustancia orgánica	76,32	FND	21,43
Proteína bruta	5,41	SND	78,57
Extracto etéreo	2,30	FAD	14,70
Fibra bruta	12,37	LAD	2,44
MELN	56,24	Hemicelulosa	6,73
Minerales	23,68	Celulosa	12,26

Energía bruta, cal/g: 3.422

Sustancia seca: 7,03

Digestibilidad de la materia seca:  $85,3 \pm 1,18$

Digestibilidad de la materia orgánica:  $85,7 \pm 1,38$

(SILVA y BOZA, 1985)

Otras especies de gran interés en las zonas áridas de España son el *Agave americanas* o pita y la *Retama sphaerocarpa* o retama común, cuyas composiciones químicas y digestibilidades «in vitro» se resumen en las tablas siguientes:

**Tabla XV****Composición y digestibilidad «in vitro» de Agave americana en % de sustancia seca**

Sustancia orgánica	87,76	FND	35,02
Proteína bruta	4,53	SND	64,98
Extracto etéreo	1,60	FAD	29,82
Fibra bruta	26,62	LAD	5,79
MELN	55,01	Hemicelulosa	5,20
Minerales	12,24	Celulosa	24,03

Energía bruta, cal/g: 4.175

Sustancia seca: 22,41

Digestibilidad de la materia seca:  $69,0 \pm 1,53$ Digestibilidad de la materia orgánica:  $67,2 \pm 1,65$ 

(SILVA y BOZA, 1985)

**Tabla XVI****Composición y digestibilidad «in vitro» de Retama sphacrocarpa en % de sustancia seca**

Sustancia orgánica	94,87	FND	56,20
Proteína bruta	16,43	SND	43,80
Fibra bruta	38,51	FAD	40,61
Extracto etéreo	0,93	LAD	12,74
Minerales	5,13	Hemicelulosa	15,59
MELN	39,00	Celulosa	27,87

Digestibilidad de la materia seca:  $51,6 \pm 1,57$ Digestibilidad de la materia orgánica:  $52,6 \pm 1,53$ 

(SILVA y BOZA, 1985)

#### 4. SUBPRODUCTOS AGRÍCOLAS DE ÁREAS LIMÍTROFES DE LAS ZONAS ÁRIDAS

Es muy frecuente que en áreas próximas a zonas áridas, que cuentan con agua, se desarrolle una agricultura intensiva que genera grandes volúmenes de subproductos, cuya utilización por el ganado podría, junto con el consiguiente beneficio económico, permitir ciertos períodos de descanso a la cobertura herbácea para su regeneración, así como complementar las dietas de los animales .

El aprovechamiento de estos subproductos por el ganado permite no sólo obtener valiosos alimentos sino mantener la productividad y habitabilidad del medio. No se puede olvidar la necesidad de reciclaje de todos estos desperdicios y de otros desechos, tarea a la que los ecólogos prestan una especial atención por su directa conexión con la protección del medio ambiente, no siendo concebible en la actualidad la existencia de sistemas de producción que, en razón de una economía coyuntural y dilapidadora de medios, destruyan unos restos de cosechas, de poda y derrota de mieses, que pueden necesitarse en zonas alejadas, racionalizando el empleo de los medios de producción, aumentando su rendimiento y mejorando el sistema.

Un ejemplo del interés de estos subproductos agrícolas los tenemos en el área del Proyecto LUCDEME, al que se hizo referencia. En el litoral del sureste peninsular, colindante con una amplia zona árida, existen más de 15.000 Ha de cultivos bajo plástico que generan un volumen importante de desechos que se cuantifican en la tabla siguiente, junto con su contenido en energía y proteína bruta:

Tabla XVII

Subproductos agrícolas de Almería. Superficie, volumen de producción, calendario de aprovechamiento y valores nutritivos

Calendario de aprovechamiento								
	Superficie		Tm (s.s.)		Diciembre-Febrero	Mayo-Junio	Valor nutritivo <sup>1</sup>	
	Ha	%	Tm	%	Tm	Tm	PB (Tm)	EB (MJ)
Tomate	6.086	21,63	53.353	33,52	8.885	44.468	10.190	42.319.732
Pepino	1.932	6,87	4.188	2,63	2.469	1.219	718,2	3.249.759
Judía verde	4.322	15,36	28.669	18,01	10.736	17.933	3.962	28.304.903
Pimiento	4.507	16,02	33.126	20,81	16.489	16.637	4.876	27.449.069
Berenjena	549	1,95	3.517	2,21	—	3.517	—	—
Calabacín	1.021,8	3,63	2.682	1,68	677	2.005	530,2	1.762.108
Sandía	5.127,7	18,23	12.497	7,85	—	12.497	—	—
Melón	2.495	8,87	12.326	7,74	194	12.132	17.503	9.417.087
Fresa	151	0,54	848	0,53	—	848	—	—
Guisantes	423	1,50	1.760	1,10	606	1.154	482,4	1.868.262
Clavel	293,4	1,04	3.171	1,99	—	3.171	—	—
Patata	1.226	4,36	3.015	1,89	2.081	934	—	—
TOTAL	28.133,9	100	159.152	100	42.137	117.015	38.261,8	114.370.920

(1) Referente al 85% de los subproductos

(MORENO, 1985; SILVA, GUERRERO y BOZA, 1985)

La característica común de los subproductos agrícolas es su bajo contenido proteico y abundancia en constituyentes de las paredes celulares, de aquí que su posible empleo en alimentación animal quede limitado a los herbívoros, y muy especialmente a la cabra, por la habilidad desarrollada en la utilización de materiales fibrosos.

En las zonas áridas, el interés del estudio del valor nutritivo de estos subproductos está en encontrar, independientemente de las consideraciones antes expuestas, recursos alimenticios, lo que contribuiría significativamente a potenciar la ganadería de estas zonas, a revalorizar desde el punto de vista económico estos subproductos y, en muchos casos, a evitar problemas de contaminación que los mismos están creando con su almacenamiento o combustión, al no encontrar una más eficaz utilización.

Pensamos que no es necesario argumentar la imposibilidad de hacer una revisión exhaustiva de los posibles subproductos a emplear en la alimentación del ganado cabrío, en un escrito como en el que traemos a este Simposio. Nos vamos a concretar a una serie de trabajos realizados por nosotros en algunos de estos desechos, que pueden permitirnos comentarios más o menos acertados. Por esto, y por la mayor facilidad que siempre supone el manejo de datos propios, nos vamos a referir a investigaciones de nuestros equipos, aunque somos conscientes de la modestia de nuestra aportación en este campo de la alimentación animal.

Desde hace años venimos estudiando el aprovechamiento de los subproductos agrícolas-industriales por el ganado cabrío de raza «granadina». Estos trabajos generalmente comprenden desde el estudio de su composición nutritiva, ingesta voluntaria, digestibilidad «in vitro» e «in vivo», balance de nitrógeno y minerales, hasta la obtención de su valor nutritivo en MJ de energía metabolizable por kilogramo de subproducto.

Resumimos a continuación los resultados encontrados en los subproductos de mayor interés de los estudiados por nosotros:

Tabla XVIII

Subproductos agrícolas. Composición química-bromatológica (% Sustancia seca)

	SS	SO	Pb	FB	GR	CE	MELN	EB cal/g	Ca	P	Mg
Cañote de Girasol ( <i>Helianthus annus L.</i> )	87,10	76,40	6,41	22,14	3,30	23,60	44,62	3.708	—	—	—
Cascarilla de Girasol ( <i>Helianthus annus L.</i> )	88,47	95,31	8,64	48,64	7,15	4,69	30,88	—	—	—	—
Corteza de Chopo ( <i>Populus canadiensis</i> )	80,87	92,46	6,84	44,59	2,14	7,54	39,01	—	—	—	—
Hojas de Olivo ( <i>Olea europea</i> )	68,50	90,31	7,72	24,50	11,23	9,61	47,00	—	—	—	—
Paja de Garbanzo ( <i>Cicea arietinum</i> )	88,14	92,67	6,33	38,09	0,96	7,33	49,31	—	—	—	—
Paja de Veza ( <i>Vicia sativa</i> )	87,89	93,88	6,41	46,54	0,85	7,12	39,10	—	—	—	—
Planta de Calabacín ( <i>Cucurbita pepo</i> )	14,04	68,02	19,77	19,10	1,44	31,98	27,71	2.745	4,64	0,50	1,04
Planta de Guisante ( <i>Pisum sativum</i> )	10,60	89,75	17,41	27,62	2,99	10,25	41,73	4.435	1,36	0,37	0,34
Planta de Judía verde de arrastre ( <i>Phaseolus vulgaris</i> )	15,31	77,39	13,82	22,93	3,32	22,61	37,32	4.125	2,72	0,43	0,71

BOZA y GUERRERO, 1981; BOZA y col. 1983 y SILVA y col. 1985

Tabla XIX

Subproductos agrícolas. Composición química-bromatológica (% Sustancia seca)

	SS	SO	PB	FB	GR	CE	MELN	EB cal/g	Ca	P	Mg
Planta de Maíz dulce ( <i>Zea mays</i> )	25,70	84,29	11,84	20,18	2,78	15,71	49,49	4.453	1,08	0,28	0,26
Planta de Melón ( <i>Cucumis melo</i> )	20,01	76,60	14,20	18,38	3,01	23,40	41,02	3.192	4,96	0,29	0,83
Planta de Pepino «Holandés» ( <i>Cucumis sativus</i> )	7,61	71,04	17,15	12,60	2,58	28,96	38,71	3.246	4,00	0,40	1,10
Planta de Pimiento «California» ( <i>Capsicum annum</i> )	14,12	70,35	14,72	11,03	5,40	29,65	39,20	3.462	3,12	0,27	0,80
Planta de Tomate ( <i>Lycopersicon esculentum</i> )	8,70	96,94	19,10	15,57	3,12	3,06	59,15	3.314	3,28	0,42	0,92
Pulpa de Remolacha Azucarera desezada ( <i>Beta vulgaris</i> )	90,84	96,01	9,27	27,06	0,25	8,94	59,48	—	—	—	—
Ramón de Encina ( <i>Quercus ilex</i> )	76,63	94,02	7,75	36,36	3,16	5,98	46,75	4.115	—	—	—
Ramón de Olivo fresco ( <i>Olea europea</i> )	78,91	92,90	9,99	23,90	8,20	7,10	47,01	5.048	—	—	—
Ramón de Olivo desecado ( <i>Olea europea</i> )	91,72	91,93	7,05	21,72	5,90	8,26	47,46	—	—	—	—

BOZA Y GUERRERO, 1981; BOZA y col., 1983 y SILVA y col., 1985



**Tabla XX**  
**Subproductos agrícolas. Composición química-bromatológica (% Sustancia seca)**

	FND	SND	FAD	LAD	Hemicelulosa	Celulosa
Cañote de Girasol ( <i>Helianthus annus L.</i> )	34,60	65,40	32,01	4,20	2,59	27,80
Cascarilla de Girasol ( <i>Helianthus annus L.</i> )	74,21	25,79	61,38	21,69	12,83	39,69
Cortcza de Chopo ( <i>Populus canadiensis</i> )	74,28	25,72	60,27	17,74	14,01	42,53
Hojas de Olivo ( <i>Olea europea</i> )	54,90	45,10	44,10	25,00	10,80	19,10
Paja de Veza ( <i>Vicia sativa</i> )	71,59	28,41	53,38	11,42	18,21	41,96
Planta de Calabacín ( <i>Cucurbita pepo</i> )	27,01	72,99	27,92	3,62	-0,91	24,30
Planta de Guisante ( <i>Pisum sativum</i> )	40,45	59,55	28,19	4,27	12,26	23,92
Planta de Judía Verde de arrastrc ( <i>Phaseulus vulgaris</i> )	39,03	60,97	29,98	7,48	9,05	22,50
Planta de Maíz dulce ( <i>Zea mays</i> )	48,04	51,96	30,53	7,90	17,51	22,63
Planta de Melón ( <i>Cucumis melo</i> )	30,33	69,67	28,78	3,86	1,55	24,92
Planta de Pepino «Holandés» ( <i>Cucumis sativus</i> )	30,43	69,57	29,48	4,08	0,95	25,04
Planta de Pimiento «California» ( <i>Capsicum annum</i> )	35,01	64,99	28,74	6,26	6,27	22,48
Planta de Tomate ( <i>Licopersicon esculentum</i> )	34,53	65,47	26,61	8,47	7,92	18,14
Pulpa de Remolacha Azucarera desecada ( <i>Beta vulgaris</i> )	76,29	23,71	34,33	13,70	41,96	20,63
Ramón de Encina ( <i>Quercus ilex</i> )	71,23	28,77	61,27	33,55	9,96	27,72
Ramón de Olivo fresco ( <i>Olea europea</i> )	54,91	45,09	44,12	25,06	10,79	19,07
Ramón de Olivo desecado ( <i>Olea europea</i> )	41,90	58,10	32,31	15,58	9,59	16,53

Tabla XXI

Subproductos agrícolas. Coeficientes de digestibilidad de la materia seca «in vitro» e «in vivo» en ganado caprino

	«in vitro»	«in vivo»
Cañote de Girasol ( <i>Helianthus annus L.</i> )	—	64,4 ± 0,5
Cascarilla de Girasol ( <i>Helianthus annus L.</i> )	18,2 ± 1,7	—
Corteza de Chopo ( <i>Populus canadiensis</i> )	29,6 ± 1,9	57,4 ± 1,3
Paja de Veza ( <i>Vicia sativa</i> )	38,6 ± 1,9	50,7 ± 1,1
Planta de Judía Verde ( <i>Phaseolus vulgaris</i> )	55,7 ± 0,6	57,6 ± 0,5
Planta de Pepino «Holandés» ( <i>Cucumis sativus</i> )	65,7 ± 1,4	—
Planta de Pimiento «California» ( <i>Capsicum annum</i> )	53,3 ± 1,6	—
Planta de Tomate ( <i>Lycopersicon esculentum</i> )	64,8 ± 1,6	—
Pulpa de Remolacha Azucarera desecada ( <i>Beta vulgaris</i> )	58,8 ± 3,2	78,2 ± 0,5
Ramón de Encina ( <i>Quercus ilex</i> )	17,4 ± 0,4	45,0 ± 1,3
Ramón de Olivo desecado ( <i>Olea europea</i> )	42,7 ± 2,9	52,2 ± 0,7
Ramón de Olivo fresco ( <i>Olea europea</i> )	25,5 ± 1,7	56,9 ± 1,0

BOZA y GUERRERO, 1981; BOZA y col. 1983 y SILVA y col. 1985

## 5. CONCLUSIONES.

En general, los recursos vegetales de las zonas áridas utilizados por el ganado cabrío se encuentran muy deteriorados como consecuencia de un deficiente manejo de aquél, mal uso del suelo (cultivos en áreas no agrícolas) y de sus producciones (cosecha de leña abusiva), así como por la escasez e irregularidades de las precipitaciones, que limitan el desarrollo de la vegetación y, en consecuencia, la capacidad sustentadora de estas áreas.

El agotamiento progresivo de los recursos naturales ha ocasionado la declinación socioeconómica de dichas zonas, existiendo en muchas de ellas un ciclo cerrado causa-efecto: bajos niveles tecnológicos, degradación del medio, escasa producción, mínima rentabilidad y falta de recursos económicos, que impiden el desarrollo de una ganadería y de sus

industrias derivadas. Pensamos que es posible romper dicho ciclo a través de estrategias de gestión destinadas a mejorar la productividad en estas zonas y a restablecer su estabilidad ecológica, mediante sistemas de explotación del ganado caprino basados en el aprovechamiento de la vegetación natural, por medio de pastoreo rotacional y diferido, con una carga animal idónea, cuya alimentación puede ser suplementada con otros recursos forrajeros adecuados a estas zonas (arbustos forrajeros) y subproductos agrícolas generados en áreas limítrofes. Ello supone una ordenación de los terrenos de pastoreo, según la capacidad de uso de los suelos y sustentadora de la vegetación, así como la implantación de cultivos en áreas apropiadas, que aporten alimentos para el ganado en periodos críticos.

La vegetación natural tiende a la convergencia de unidades plurietratificadas en las cuales destacan horizontes de naturaleza herbácea, arbustiva y arbórea. El estrato herbáceo constituye, por lo general, el principal medio alimenticio en unas épocas del año. Se ha estudiado, a modo de ejemplo, el valor nutritivo de una serie de especies de interés en diversas áreas geográficas, que resumimos en diversas tablas.

El ramoneo de las especies arbóreas y arbustivas constituye un elemento uniformador de la disponibilidad de forraje y un complemento nutritivo adecuado a la cobertura herbácea. Se ha tratado en este apartado de la importancia de los arbustos forrajeros y de plantas suculentas, cuya utilización permite un pastoreo diferido, en un intento de completar la dieta del ganado cabrío e invertir el proceso degradativo del medio. Se dan valores de la composición nutritiva y digestibilidad «in vitro» de algunos de estos recursos que nos permiten el poder resaltar el interés de la introducción de estos forrajes toscos en las zonas áridas.

Se han estudiado la composición, digestibilidad y valor nutritivo en ganado cabrío de diversos subproductos, resultados que nos permiten aconsejar la utilización de los mismos en la cabra, complementándolos de acuerdo con su composición y en función de los niveles productivos de los animales.

En definitiva, estos estudios, basados en el conocimiento de la absorción y valor nutritivo de los diferentes recursos alimenticios de las zonas áridas, nos permitirán su correcta utilización y transformación en producciones animales de elevado precio, con las consiguientes ventajas económicas y, poder intentar la regeneración de este frágil ecosistema mediante un modelo de explotación integral del mismo.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- ARES, J. 1978. Un modelo de la dinámica de la biomasa aérea de tres especies dominantes de un pastizal patagónico. *Deserta*, 5 págs. 45-56.
- AZÓCAR, P. 1984. Actividades exploratorias de recursos forrajeros de terrenos de pastoreo del secano árido de la región de Coquimbo. Simposio Recursos Fitogenéticos. Univ. Austral. Chile.
- AZÓCAR, P. 1985. Recursos forrajeros del reino seco, dominio estepario de la IV región de Coquimbo. X Reunión Anual de la Sociedad Chilena de Producción Animal. Valparaíso. 17-35.
- AYERZA, R. 1983. La *Leucaena* (*Leucaena leucocephala*) en villa Dolores, Córdoba. Informe del Taller sobre arbustos forrajeros de zonas áridas y semiáridas. Mendoza, Argentina, págs. 55-66.
- BARSAUL, C. S. 1963. Lignin in indian feeding stuffs and its significance in nutritional studies. Ph.D. Thesis. Veterinary college. Mathura, India.
- BOZA, J. 1967. Experiencias de digestibilidad y valor energético del fruto de la *Opuntia ficus-indica* en ovinos. *Avances Alim. Mejora Anim.* 8, 3.
- BOZA, J. y GUERRERO, J. E. 1981. Valeur alimentaire de quelques sous-produits agricoles pour le chévre. *Simp. Int. Nutrition et Systémes d'Alimentation de la chévre.* vol. 2, págs. 635-642.
- BOZA, J. 1983. Requerimientos hídricos de la cabra. *Avances alim. Mejora Anim.* 24, 191-192.
- BRAUN, R. H.; CANDIA, R. J.; LEIVA, R.; PÁEZ, M. N.; STASI, C. y WUILLOUD. 1978. Productividad primaria aérea neta del Algarrobal de Ñacuñan (Mendoza). *Deserta* n.º 5, pág. 7.
- BRAUN, R. H.; CANDIA, R. J. 1980. Poder calorífico y contenidos de nitrógeno y carbono de componentes del Algarrobal de Ñacuñan, (Mendoza). *Deserta* n.º 6.
- CANDIA, R. 1980. Aspectos ecológicos de *Sphaeralcea miniata* (cav) SPACH. *Deserta* n.º 6, pág. 101.
- C. I. H. E. A. M. 1981. Tableaux de la valeur alimentaire pour les ruminants des fourrages et sous produits d'origine méditerranée. Centro Internacional de Altos Estudios Agronómicos. Zaragoza.
- C. I. H. E. A. M. 1983 Tableaux de la valeur alimentaire pour les ruminants des fourrages et sous produits d'origine méditerranéen. Centro Internacional de Altos Estudios Agronómicos. Zaragoza.
- CORREAL, E. 1982. La introducción de especies pratenses y forrajeras en zonas áridas: Los arbustos forrajeros. Seminarios sobre zonas Áridas. Almería.

- DALMASSO, A.; SILVA-COLOMER, J.; DIBLASI, L. y BORSETTO, O. 1985. Determinación del hábito dietario en ganado caprino en las «Cerrilladas de Tupungato», Mendoza, Argentina. (IDIA en prensa).
- DEL PEDREGAL, J. 1983. Descripción y análisis del estado actual de la vegetación de un transecto costero de la región de Coquimbo. Tesis Doctoral. Universidad de Chile.
- DERBYSHIRE, J. B. 1967. en: The UFAW Handbook on the care and management of laboratory animals. E. S. Livingston Ltd., pág. 607. Edimburgo y Londres.
- DEVENDRA, C. 1966. Studies in the nutrition of the indigenous goat of Malaya. I. Malays. Agric. J. 45, 345-369.
- DEVENDRA, C. 1967. Studies in the nutrition of the indigenous goat of Malaya. II. Malays. Agric. J. 46, 80-97.
- DEVENDRA, C. y COOP. I. E. 1982. Sheep and goat production. World Animal Science. C 1. Editado por I. E. COOP, Elsevier, Amsterdam, pág. 2.
- EL HAG, G. A. 1976. Wld. Rev. Prod. 12, 43 (citado por GUERRERO, 1982).
- ETIENNE, M.; CAVIEDES, E. y PRADO, C. 1982. Cartografía de la vegetación de la zona árida mediterránea. Transecto I y II. Terra Aridae. 1, 1-73 y 88-26.
- FRENCH, M. H. 1970. Observaciones sobre las cabras. 2.<sup>a</sup> impresión. FAO. Estudios Agropecuarios. N.º 80. Roma.
- GASTO, J. y CONTRERAS, D. 1972. Biomasa pratense de la región mediterránea de pluviometría limitada. Universidad de Chile. Fac. Agronomía. Bol. Técnico 35, 1-29.
- GASTO, J.M.; CANDIA, R. y BRAUN, R. 1980. Planteamiento metodológico de la investigación para el ecodesarrollo del Árido Argentino. Deserta n.º 6, págs. 15-40.
- FINLEY, L. G. y SHERROD, L. B. 1971. Nutritive value of *Kochia scoparia*. II. Intake and digestibility of forage harvested at different maturity stages. J. Dairy Sci. 54, 231.
- GIHAD, E. A.; EL-BEDAWY, J. y MEHREZ, A. Z. 1980 J. Dairy sci. 63, 1729 (citado por GUERRERO, 1982).
- GÓMEZ-GUILLAMON, L.; VARELA, G. y BOZA, J. 1961 a. Digestibilidad y valor nutritivo en cerdos de la harina de higo chumbo. Avances Alim. Mejora Anim. 2, 5.
- GÓMEZ-GUILLAMÓN, L.; VARELA, G. y BOZA, J. 1961 b. Valor leche del higo chumbo desecado en cabras de raza granadina. Zootecnia, 10, 264.

- GÓMEZ -GUILLAMÓN, L.; VARELA, G.; FONOLLA J. y BOZA, J. Valor leche de la harina de higo chumbo en vacas de raza holandesa. *Ars Pharm.* 3, 71.
- GUERRERO, J. E. 1982. Estudios de la alimentación del ganado caprino. Tesis Doctoral. E. T. S. I. A. Univ. de Córdoba. España.
- HOSSAIN, W. 1960. Evaluation of pipal leaves as a feed for goats. *Agric. Pakist.* 11, 139-152.
- HOSSAIN, W. 1961. Metabolic investigation of borgard leaves on cattle. *Agri. Pakist.* 12, 212-217.
- HUSTON, J. E. y SHELTON, M. 1967. *Tex. Agr. Exp. Sta.* 2451, 32 (citado por GUERRERO, 1982).
- INDAP. 1982. El Cultivo de la Tierra. *Bol. Indap.* n.º 43. Chile.
- KHAN, M. S.; GHOSH, P. K. y SASIDHARAN, F. O. 1978. Effect of acute water restriction on plasma proteins and on blood and urinary electrolytes in Barner goats of the Rajasthan desert. *J. Agric. Sci. Camb.* 91, 395.
- KHAN, M. S.; SASIDHARAN, F. O y GHOSH, P. K. 1979. Glomerular filtration rate and blood and urinary urea concentration in Barner goats of the Rajasthan desert. *J. Agrico. Sci. Camb. (Short note).* 93, 247.
- KUNKEL, G. 1977. Las plantas vasculares de Fuerteventura (Islas Canarias) con especial interés de las forrajeras. *Naturaleza Hispánica* n.º 8. ICONA. Ministerio de Agricultura. Madrid.
- LAILHACAR, S. 1979. Recursos forrajeros para la producción ovina en la zona mediterránea árida y semiárida de Chile. *Producción ovina.* Pub. Facultad de Agronomía. Univ. Chile, pág. 29. Santiago.
- LEÓN JORDÁN, H. 1955. Forrajicultura y pascicultura. Colección Agrícola Salvat. Barcelona.
- LIEGH, J. H. 1975. Diet selection and the effects of grazing on the composition and structure of arid zone and semi-arid vegetation. En: *Studies of Australian and zones. II. Animal Production.* CSIRO. Ed. AD.
- MALOY, G. M. y TAYLOR, C. R. 1971. Water requirements of African goats and harsed-sheep. *J. Agric. Sci. Camb.* 77, 203.
- MIA, W. H.; SAHAI, B.; MAJUMDAR, B. H. y KEHAR, N. D. 1960a. *J. Dairy Sci.* 13, 1 (citado por GUERRERO, 1982).
- MIA, W. H.; MAJUNDAR, B. N.; SAHAI, B. y KEHAR, N. D. 1960b. *J. Dairy Sci* 13, 9 (citado por GUERRERO, 1982).
- MITTAL, J. P. y GHOSH, P. K. 1982. Goat production in relation to water intake in the indian arid zone. 3.ª Int. Conf. of Goat Prod. and Disease. Tucson, Arizona. 337.
- MOPU. 1982. *La Naturaleza.* Unidades Temáticas Ambientales. Publicaciones Dirección General del Medio Ambiente. EPES. I. G.

- MORENO, A. 1985. (Datos sin publicar).
- MORRISON, F. B. 1951. Alimentos y Alimentación del ganado. Uteha. México.
- MORROS, J. 1967. Elementos de Fisiología. Editorial Científico-Médica. Madrid.
- MUDGAL, V. D. y DALGIT, K. 1976. *Indian J. Dayri Sci.* 29, 151. (citado por BOZA, 1983).
- NAVA, R.; LÓPEZ, J. J. y GASTO, J. 1981. Dinámica poblacional del ecosistema de *Opuntia Streptaconthe* Lemaire natural. Monografía técnica científica 7 (5) 219-269. Univ. Autónoma Agraria «Antonio Narro» Saltillo, México.
- OLIVARES, A. y AZÓCAR, P. 1981. Evaluación de la pradera natural reforzada con nummularia y repanda. Universidad de Chile. Programa Prizas. Informe final. 29 p.
- PANT, H. C.; RAWAT, F. S. y ROY, A. 1962. *J. Dairy Sci.* (citado por Guerrero, 1982).
- PASSERA, C. B. y BORSETTO, O. 1983. Determinación del «Índice de calidad específico». Taller sobre arbustos forrajeros de Zonas Áridas y Semi-Áridas, págs. 153-173, Mendoza, Argentina.
- PASSERA, C. B.; DASSO, A. y DUFFAR, E. 1983. Ambiente físico y vegetación de las Pampas de los Ñangos y Seca. Mendoza, Argentina. *Deserta*, vol, 7, págs. 108-144.
- PASSERA, C. 1983. Productividad de arbustos forrajeros. Talles sobre arbustos forrajeros de Zonas Áridas y Semi-Áridas, pág. 7. Mendoza, Argentina.
- PICCIONI, M. 1970. Diccionario de alimentación animal. Editorial Acribia Zaragoza. 229-232.
- PRIETO P. 1985. (datos sin publicar).
- SCHOEN, A. 1968. *E., Safric. Forestry. J.* 34, 256 (citado por GUERRERO, 1982).
- SHKOLNIK A.; MALTZ, E. y GORDIN, S. 1980. Desert conditions and goat milk production. *J. Dairy Sci.* 63, 1749.
- SILVA-COLOMER, J.; GRONWALDT, E. G. y Andreau, G. R. 1984. X Congreso Argentino de Producción Animal. Rosario, Argentina.
- SILVA, J. y BOZA, J. 1985. Estudio de recursos naturales de zonas áridas (datos sin publicar).
- SILVA, J.; GERRERO, J. E. y BOZA, J. 1985. Estudio de subproductos agrícolas de cultivos de invernaderos. (datos sin publicar).
- UNESCO, 1977. Desarrollo de tierras áridas y semiáridas. Óbstatuclos y perspectivas. Serval/UNESCO. Barcelona.
- UNDERSANDER, D. F. y HUTCHESON, D. P. 1984. Seasonal changes in composition of Range grasses on the Southein High plains. *Nutritional Reports International*, vol. 30 n.º 5.

- UICN. 1977. Desertificación. Boletín de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales. 8, 43-58. Suiza.
- VERA y VEGA, A. 1977. Posibilidades de los Nopales y Acacias como forrajeras en el Sur de España. Pastos, 2, 296-300
- VAN SOEST, P. J. 1982. Nutritional Ecology of the ruminant. O&B. Books Inc. Corvallos. USA, pág. 337.
- WAINSTEIN, P. y GONZALEZ, S. 1971. Valor nutritivo de plantas forrajeras del este de la provincia de Mendoza. (Reserva Ecológica de Ñacuñan) I y II. Deserta, n.º 2, págs. 7-67 y 67-77.
- WILSON, A. D. 1977. Aus. J. Agric. Res. 28, 501. (citado por Boza, 1983).
- ZÁRATE, M.; DALMASSO, A, y SILVA-COLOMER, J. 1985. Especies que componen la dieta del ganado caprino: Calidad nutritiva y Fenología (datos sin publicar).





# **COMUNICACIONES**



# THE ECOLOGICAL ROLE OF THE GOAT IN PASTORAL PRODUCTION SYSTEMS IN NORTHERN KENYA

H. J. SCHWARTZ  
ABDULLAH N. SAID

## INTRODUCTION

Over 70% of Kenya's land surface can be classified as semi-arid and arid rangeland. The major land use form in these areas is migratory pastoralism which is mainly geared to subsistence production. Approximately 8.5 million sheep and goat, 4.2 million cattle, 0.7 million camels and 0.2 million donkeys are kept in these areas. Livestock densities are highest in the Southern half of the country, which is semi-arid to subhumid and where most of the cattle are kept. Camels occur only in Northern Kenya which is semi-arid to arid, whereas donkeys are evenly distributed over all areas.

Livestock census data available in Kenya rarely differentiates between sheep and goats, but various estimates suggest that there might be approx. 5 million goats and 3.5 million sheep on Kenya's rangelands.

The predominant indigenous goat type is the Small East African with an average shoulder height of 50 cm and an average mature live weight in the female of 25 to 30 kg. Other types like the Galla, Somali and Banadir goats are found in smaller numbers along the borders to Ethiopia and Somalia.

## THE NATURAL CONDITIONS IN NORTHERN KENYA

The lowlands of Northern Kenya, which constitute about 50% of its total land surface, receive between 250 and 600 mm. annual rainfall

in a bimodal pattern. Mean temperatures range from 20° C at night to 35° C at midday throughout the year. The dominant vegetation types are thornbush and dwarf shrub land with a sparse groundcover of annual grasses and herbs, and annual grassland. Woodland occurs in narrow bands along drainage lines and seasonal water courses, perennial grasslands on seasonally flooded areas and forests at higher altitudes on some isolated mountain ranges. During the two short growing seasons (April-May, November-December) the available forage biomass can reach 2.500 kg/ha in dense stands of bush or dwarf shrub but is for most of the year and large proportion of the area below 1.000 kg/ha. Grasses and herbs are available for five to six months in year only. The most reliable feed source are leaves, flowers, fruits and succulent shoots of deep rooted trees bushes and shrubs. With the exception of a few small irrigation schemes the land use is restricted to extensive livestock production by migratory pastoralists. Resent in creases of human and livestock populations and population concentrations around permanent settlements, boreholes etc. Have led to locally severe degradation of vegetation and soils ; although large areas are still unaffected by these trends.

#### THE ECONOMIC IMPORTANCE OF GOATS IN NORTHERN KENYA

The goat: sheep ratio increases in all herds of small ruminants kept in traditional production systems with increasing aridity of the environment (Table 1) and is probably about 2:1 over all in Northern Kenya. The total number of goats in the area might reach 3 to 3.5 million.

Goats are mainly kept for meat production both for household consumption and sale or barter. Figure 1 shows that goatmeat accounts for more 70% of all meat consumed in pastoral households (S. Schwartz, 1985) in Marsabit District. Sales of goats for slaughter and sales of goat skins procured 40% of the total annual cash income of 60 surveyed pastoral households in the same District (S. Schwartz, 1985). Goats are also milked, but yields are low (30 to 100 ltrs per lactation) and the overall contribution of goats milk to the milk consumption in pastoral household is limited. However, goats because of their short gestation period are the first animals to produce milk after a dry year or a drought period (figure 2). Table 2 compares some productivity traits of cattle, camels, sheep and goats under traditional pastoral management in Turkana District (S. Schwartz, H. J. Schwartz, P. van Dongen, 1984). The figures show that the goat is superior to the other three species in terms of meat production and is, if calculates on an equal liveweight basis, a slightly better milk producer than the indigenous Small East African Zebu on arid pastures.

## FEEDING BEHAVIOUR, DIETARY PREFERENCES AND SELECTIVE EFFICIENCY OF GOATS

Table 3 shows a summary of general foraging characteristics of goats, camels, sheep and cattle. Goats and camels are browsers, i. e. they feed mainly on trees, shrubs and bushes. Evergreen and semi-deciduous bushes and trees are reliable forage sources during the dry season and are often very nutritious. The goat is the most selective feeder of the four domestic species and can compensate for the decreasing quality of the pasture during the dry season by increased selectivity. Sheep as intermediate feeders and cattle as bulk feeders are more dependant on herbaceous material which is of low quality and often very scarce during the dry season.

Sheep and cattle do browse when no herbaceous material is available but are less efficient in selecting the more nutritious parts of woody plants.

Table 4 shows some parameters of the nutritive quality of diets selected by sheep and goats herded together on the same pasture (H. J. Schwartz et al, 1985). At all observed pasture conditions crude protein content and dry matter digestibility (Nylon-bag technique) of the goats diet were higher than in the diet selected by sheep.

Goats are accepting a wide range of forage species. When observed together with sheep and camels on a semi-arid thornbush savannah for one year in two-weekly intervals, goats included 82 species in their diet, where as camels utilised 71 and sheep only 41 species out of an estimated 180 species available (H. J. Schwartz et al. in prep.).

Goats are very active feeders. They do not eat out a single plant, like cattle or sometimes camels do, but are moving after every second or third bite. In mixed herds goats will always lead, followed by sheep, cattle and camels, in that order. Observed together on a semi-arid thornbush savannah during the height of the dry season 9.2 feeding stations/feeding minute were recorded for goats, and 6.2, 3.9 and 3.4 for sheep, cattle and camels respectively.

In areas where vegetation is gradually degrading due to high stocking densities, a gradual shift in herd composition to increased proportions of goats can be observed. With continuing degradation, especially when the herbivore layer is destroyed, cattle, who are the prime destroyers of the herbivore layer, also disappear from the local herds and sheep numbers will be considerably reduced. If the degradation is aggravated by cutting of trees and large bushes for fuel and building material, then even the camel can not be sustained in such areas in larger numbers and only the goat remains utilising low shrubs, thornbushes and aromatic plants are

not accepted by the other species. Due to their wide acceptance of different forage species, their high selectivity for nutritious materials even on low quality pastures and their high harvesting efficiency on small-leaved forage plants, goat can be supported even on severely degraded pastures as long as their numbers are controlled.

#### ECOLOGICAL ASPECTS OF GOAT PRODUCTION IN SEMI-ARID AND ARID AREAS

Since goats are always the last domestic animals, which are herded on severely degraded land in the arid zones, it is often wrongly concluded that they are the main causers of degradation and desertification.

Due to the wide range of accepted forage species goats utilise the available forage biomass on bush dominated pastures more evenly and are therefore less likely to cause shifts in the botanical composition of semi-arid and arid pastures than the more specialised feeders; sheep and cattle. It has been found that the herblayer on pastures stocked with goats only is usually in better condition than when stoked with cattle and/or sheep (M. L. Kyomo, 1980). Observation on commercial ranches in Kenya have shown that goats can be herded ahead of or together with sheep and cattle, thus increasing the over all stocking density and the land productivity per unit area, without any detrimental effect on the pastures, and without reducing forage availability for and productivity of sheep and cattle (H. J. Schwartz, 1983).

Due to the high mobility during feeding, the small bite size and the avoidance of plant stems, goats rarely do any permanent damage to individual plants as long as sufficient green material is available on the pastures.

The threshold value for this can be estimated as between 300 and 350 kg/ha, if the available forage biomass within the goat's reach (0-1.6 m) falls below this value, goats will start to feed on twigs and bark and cause and accelerate degradation.

Goats show a distinct preference for fruits of various trees and bushes, specially of Acacia species. Goats appear to ruminate less thoroughly than sheep and cattle and have, under identical feeding conditions, a faster passage rate of food particles through the gastro-intestinal tract. As a consequence many seeds, up to 5 mm in diameter, are excreted intact. The passage through the GIT increases the germination rate and being enclosed in dung pellets germination conditions for the seed are improved, when sufficient moisture becomes available. A striking example for this beneficial effect which the goat can cause in spreading and reseeding of

valuable forage bushes and trees, is the development of dense, uniform stands of *Acacia tortilis* trees in abandoned night enclosures of goats. Up to 150 seedlings per m<sup>2</sup> can be counted after a sufficient rainfall (30 to 40 mm).

Within a year their height approximates 1 m but their number is reduced to 6 to 8 plants per m<sup>2</sup> by intraspecies competition. Within 15 to 20 years, barring destruction by outside influences, one tree per 30 to 40 m<sup>2</sup> will have reached a height of 10 to 12 m and will produce up to 40 kg. fruits with a crude protein content of over 30% and approx. 50 kg. of shedded flowers of leaves per year.

#### CONCLUSION AND SUMMARY

Goats are of paramount economic importance in the traditional pastoral production systems in Northern Kenya. They contribute the major proportion of meat to the pastoralists diet as well as some milk. They generate income through sales of skins and of live animals for slaughter. They are less selective than sheep, cattle and camels with regard to forage species, but highly selective with regard to forage quality. They are less destructive to the herblayer, i.e., the groundcover, than sheep and cattle and more efficient harvesters of sparse forage. Their feeding behaviour is far less destructive, than is widely believed, and can contribute, to a considerable extent, in reseeding and spreading of certain valuable forage species.



**Table 1****Goat: sheep ratio in smallstock herds in Northern Kenya in relation to annual rainfall, altitude and production system**

LOCATION	ALTITUDE (m.a.s.l.)	RAINFALL (mm/a)	PRODUCTION SYSTEM	GOAT: SHEEP RATIO
TIMAU	2600	750	COMMERCIAL RANCH	0 : 100
TIMAU	2600	750	SMALL SCALE FARM	20 : 80
NGARE NDARE	1100	510	GROUP RANCH	50 : 50
NGURUNIT	740	390	SEDENTARY PASTORALISM	65 : 35
KORR	400	260	MIGRATORY PASTORALISM	80 : 20

Table 2

Comparison of some productivity traits of cattle, Camel, sheep and goat in Turkana district, Northern Kenia

	CATTLE	CAMEL	SHEEP	GOAT
ANNUAL MEAT PRODUCTION (kg/TLU*)	40-50	80-100	180-200	200-220
ANNUAL MILK PRODUCTION (kg/TLU Breecing Female)	350	1250	200	300-500
POTENTIAL MORTALITY DURING A ONE-YEAR DROUGHT (%)	50	10	35	20
TIME FOR HERD RECOVERY TO PRE-DROUGHT NUMBERS (years)	4	2	2.5	2

\* 1 TLU = Tropical Livestock Unit = 250 kg liveweight

1 TLU = 1 CATTLE = 0.5 CAMEL = 10 SHEEP = 11 GOATS

SOURCE: Schwartz, Schwartz and van Dongen, 1984

**Table 3**  
**Comparison of some foraging characteristics of cattle, Camel, sheep and goats**

SPECIES	FEEDING TYPE	SELECTIVITY	N° SPECIES IN DIET*	FEED. STATIONS : FEED. MINUTE	FORAGING REACH (m)
CAMEL	BROWSER	CONCENTRATE	71	3.4	0 – 3.5
GOATS	BROWSER	CONCENTRATE	82	9.2	0 – 1.6
CATTLE	GRAZER	BULK	**	3.9	0 – 1.5
SHEEP	GRAZER	INTERMEDIATE	41	6.2	0 – 1.2

\* on the same pasture; \*\* not observed

SOURCE: H. J. Schwartz et al., in prep.

**Table 4**

**Some quality parameters of the freshly igested rumen content of sheep and goats at four different pasture conditions**

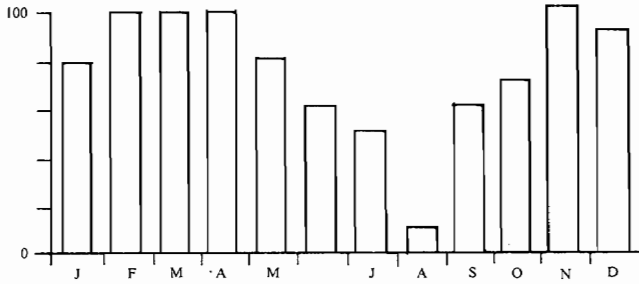
<b>PASTURE CONDITION</b>	<b>GREENING UP</b>	<b>PEAK GROWTH</b>	<b>DRYING OUT</b>	<b>FULLY DRY*</b>
<b>CRUDE FIBRE (%)</b>				
SHEEP	50.7	56.0	59.8	53.7
GOATS	51.3	55.7	54.2	55.6
<b>CRUDE PROTEIN (%)</b>				
SHEEP	13.1	13.5	12.5	14.0
GOATS	16.2	14.1	15.0	16.7
<b>DRY MATTER DISAPPEARANCE (%) 6 hrs.**</b>				
SHEEP	38.6	24.9	34.3	27.4
GOATS	37.3	40.5	47.4	38.7
<b>DRY MATTER DISAPPEARANCE (%) 48 hrs.***</b>				
SHEEP	60.3	53.3	67.0	45.8
GOATS	72.3	68.9	69.8	52.5

\* Acacia tortilis fruit available; \*\* Nylon-bag technique, 6 hrs. incubation;

\*\*\* Nylon-bag technique, 48 hrs. incubation

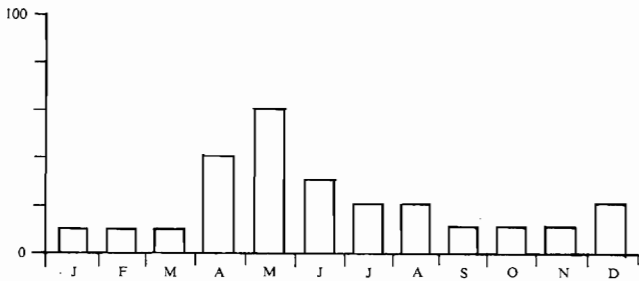
SOURCE: H. J. Schwartz et al., 1985, in print

FIGURE 1  
 PROPORTION OF GOAT MEAT (%) OF ALL MEAT CONSUMED IN 60 SURVEYED PASTORAL HOUSEHOLDS IN MARSABIT DISTRICT, NORTHERN KENYA, 1982



SOURCE: S. Schwartz, 1985

FIGURE 2  
 PROPORTION OF GOAT MILK (%) CONSUMED IN 60 SURVEYED PASTORAL HOUSEHOLDS IN MARSABIT DISTRICT, NORTHERN KENYA, 1982



SOURCE: S. Schwartz, 1985

## REFERENCES

- KYOMO, M. L. The role and potential of the goat in agricultural development in the tropics Inaugural Lecture Series, N.º 21, University of Dar Es Salaam Press, 1980.
- SCHWARTZ, H. J. Multiple species herds as tool to improve utilisation of arid rangelands Proceedings of the 5th World Conference on Animal Production, Vol. 2, 625-26, Tokyo, 1983.
- SCHAWRTZ, H. J., SCHULTKA, W., ENGELHARDT, W. V., RUTAGWENDA, T. SCHWARTZ, M. Behavioural adaptation of indigenous sheep and goats to seasonal changes of forage suply on a semi-arid thornbuse pasture in Northen Kenya. Proceedings of the International Conference on Animal Production in Arid Zones, Damascus, 1985, in print.
- SCHWARTZ, H. J., SCHULTKA, W., ENGELHARDT, W. V., SAID, A. N., RUTAGWENDA, T. The feeding behaviour of camels, cattle, sheep and goats on an arid Acacia bushland pasture (in prep).
- SCHWARTZ, S., SCHWARTZ, H. J., VAN DONGEN, P. Turkana Rehabilitation Programme: Evaluation Study. Ministry of Regional Development, Science and Technology, Nairobi, 1984.
- SCHWARTZ, S. Ökonomie des Hungers: Konsummuster und Vermarktungsverhalten nomadischer Viehhalter Nordkenias. Ph. D. Dissertation, Free University Berlin, 1985.



## SCARCITY OF WATER AND FOOD: MANAGING GOATS IN A DESERT

A. SHKOLNIK

A. BROSH

I. CHOSNIAK

Whenever water becomes scarce in the arid zones, pasture also dries out and its quality deteriorates. Livestock encountering a water shortage in these areas usually have to cope also with an inadequate food supply.

As we have so helplessly witnessed, deficiency of water and nutrients has caused the deterioration of extensive pastoral systems in many parts of the world's arid zones. In most cases the collapse of these pastoral systems was triggered by prolonged droughts that caused the drying out of many of the water sources as well as the wilting of the green, highly nutritious vegetation. Livestock that in subtropical regions are dependent on drinking once or even twice daily, rapidly denuded the areas close to the few water holes that were left in the area. The pasture grounds further from these widely-spaced water sources remained unexploited while the ruminants failed to meet their caloric demands and died of malnutrition. The livelihood of the local human population was tragically ruined.

In the deserts of the Middle East widely-spaced water sources and meagre pasture are inherent characteristics of the system. The most conspicuous ruminant in this harsh environment, the one that dominates the herds of the Bedouin inhabiting the desert, is small-body sized (12-25 kg) black goat. The ancestors of this Bedouin goat were introduced into the Arabian Peninsula by the first pastoral folk that entered that area from Mesopotamia at the dawn of historical times (Epstein, 1946). Since then this breed has been continuously selected to survive and maintain productivity under adverse desert conditions (Shkolnik &



Choshniak, 1984). Whenever favourable conditions prevail, the milk yield of this goat may exceed that recorded even for the European breeds of dairy goats that are famous for their high milk yields (Maltz & Shkolnik, 1981).

In Arabia, in the Sinai and in the Negev, the bedouin goats roam the Wilderness at great distances from the water sources in order to meet their nutritional requirements while grazing on the meagre, dry, low quality pasture. They are often seen grazing even at two days walking distance from any water source.

Silanikove et al. (1981) found that Bedouin goats require less food than non desert breeds of goat and that they better digest low quality roughages than their non desert kindred. As a result of the Bedouin goats capacity to withstand prolonged water deprivation and to maintain a frugal energy balance, they can be stoked in an arid area more densely than any other ruminant. It was calculated that for each single Awassi sheep that can be stoked near a water source in a desert habitat, close to one hundred Bedouin goats can be stoked (Shkolnik & Choshniak, 1984).

With these Bedouin goats, that are regularly subjected to infrequent drinking and to shortage of adequate food, we have embarked on the study of the combined effect of these two deficiencies on the water and energy metabolism of a ruminant. The problem deal with in this study is shared, however, to a varying degree by all ruminants grazing in hot arid environments (More and Sahni, 1981).

The study was carried out in our laboratory under outdoor summer conditions on goats that were watered once every 4 days and on goats watered once daily. Under each of the watering regimes the goats were tested on three diets: Alfalfa hay —a high quality roughage: Rhodes grass— a medium quality feed (25% fibre, 20% protein), and on Wheat straw (40% fibre, 4% protein) —a feed considered to be inadequate alone for any domesticated ruminant. In all of the trials the goats maintained their body mass constant.

When feed Alfalfa hay and watered once every 4 days, goat gulped down in one drinking session over twice the volume of water consumed by a goat watered daily. On a average daily basis, however, the goats that were watered infrequently required only half the volume that the other group imbibed.

The copius drinking by the dehydrated goat effects the rumen osmolality dramatically. Nevertheless, we found that the rumen bacteria maintained their density in the ruminal fluid as well as their viability and their capacity to govern fermentation over the entire range of osmotic changes ever recorded in our goat's rumen (Brosh et al., 1983).

On low quality feeds goats consumed less water but, as we may see in table 1, the drinking regime had little effect on the consumption (on an average daily basis) when on that feed.

According to McFarlane (1961), sheep in a hot environment stop eating after 2 days without water. Our goats continued to eat even on the 4th day of the water deprivation period. When on Alfalfa hay, however, their consumption continuously declined. On the low quality feeds the gross energy intake was low but was not affected by the infrequent drinking.

Digestibility of the different feeds may be summarised by pointing to 3 points in table 1: 1) A high quality feed, by definition, is better digested than a low quality one; 2) Infrequent drinking improves digestibility of all feeds; 3) It improves the digestion of the low quality roughages to a greater extent than it does to the high quality one.

The lower gain in digestible energy (DE), whether on high or low quality roughages, was found to be met by a decline in demand for metabolizable energy (ME). ME was not measured in our study directly. Assuming (according to Brody, 1964; Blaxter, 1967 and others) that the resting metabolism of a ruminant is its major energy expense, we measured the O<sub>2</sub> consumption of the goats. The changes in the resting O<sub>2</sub> consumption of the goats we assumed to be representative of the general trend at which the requirement for ME changed.

In agreement with effects of infrequent drinking on the digestibility of the goats, O<sub>2</sub> consumption declined only when the goats were fed Alfalfa hay. When on the low quality feed, infrequent drinking had virtually no effect on the metabolic rate of the goats, and presumably they did not lack the energy needed to maintain their metabolism at the level recorded when watered daily. Over the entire range goats fed Wheat straw consumed O<sub>2</sub> at a rate barely amounting to 1/2 of the value recorded in the goats when they were fed Alfalfa hay and watered once daily.

We have recently also concluded the assessment of the factors that render digestion more efficient in goats that are watered infrequently than in those watered daily (Table 2). We found that the mechanical breakdown of the digesta in the goats that drink infrequently is more efficient. Although the particulate matter in these goats is finer, its mean retention time is longer. We explain this by the much lower water passage through the rumen, that results from the lower water intake recorded in the goats watered infrequently.

We may conclude that the effects of the two deficiencies we have dealt with in our study are by no means additive to one another. Watering ruminants in the desert frequently is likely to increase their de-

mand for GE, lower their gain in De, increase their requirement for ME and make it only more difficult for the to balance their energy budget.

Improving feed quality for animals grazing in the desert when water availability declines will also not be advantageous. It may only increase the animals' need for water, render them dependent on frequent drinking and restrict their grazing area to the close vicinity of the water source.

#### LIST OF REFERENCES

- (1) BLAXTER, K. L. (1967). The energy metabolism of ruminants. Hutchinson Scientific and Technical, London.
- (2) BRODY, S.(1964). Bioenergetics and growth. Hafner Publ. Corp., N. Y.
- (3) BROSH, A., SNEH, B., SHKOLNIK, A. (1983). Effects of severe dehydration and rapid rehydration on the activity of the rumen microbial population of black Bedouin goats. J. Agric. Sci. Camb. 100: 413-421
- (4) EPSTEIN, H. (1946). The Hejaz Dwarf goat. J. Hered. 37: 345-352.
- (5) MACFARLANE, W. V., MORRIS, R. J. H., HOWARD, B., MACDONALD, J., BUDTZ OLSEN, O. E., (1961). Water and electrolyte change in tropical merino sheep exposed to dehydration during summer. Aust. J. Agric. Res. 12: 889-912.
- (6) MALTZ, E., SHKOLNIK, A. (1980). Milk production in the desert: lactation and water economy in the black Bedouin goat.
- (7) MORE, T., SAHNI, K. L. 1981. Effect of water intake on feed digestibility. World Rev. Anima. Prod. 17: 33-39.
- (8) SHKOLNIK, A., MALTZ, E., GORDIN, S. (1980). Desert conditions and goat milk production. J. Dairy Sci. 63: 1744.
- (9) SHKOLNIK, A., CHOSHNIAC, I. (1984). Physiological response and productivity of goats In: Yousef, M. K. (ed.), C. R. C. stress Physiology in Livestok. Vol. 2: Ungulates, pp. 39-51.
- (10) SILANIKOVE, N., TARAGI, H., SHKOLNIK, A. (1980). Gross energy digestion and urea recycling in desert black Bedouin goats, Comp. Biochem. Physiol. 67A: 215-218.

**Table 1**

**Bioenergetics of black Bedouin goats when feed either high\* or low\*\* quality roughage and watered either once daily or once every 4 days**

Watering regime feed quality	Once daily		Once every 4 days	
	high	low	high	low
GEI kj (kg <sup>0.75</sup> day) <sup>-1</sup>	1496 ± 43	532 ± 70	901 ± 26	416 ± 57
Digestibility %	63 ± 2	47 ± 2	67 ± 1	55 ± 4
DEI kj (kg <sup>0.75</sup> day) <sup>-1</sup>	938 ± 23	243 ± 34	602 ± 18	221 ± 23
O <sub>2</sub> consumption	724 ± 14	414 ± 11	537 ± 7	389 ± 51

\* Alfalfa hay: 25% fibre, 20% protein

\*\* Wheat straw: 40% fibre, 35% protein

**Table 2**

**Factors affecting digestive efficiency of black Bedouin goats when feed either high\* or low\*\* quality roughage and watered either once daily or only once every 4 days**

Watering regime feed quality	Once daily		Once every 4 days	
	high	low	high	low
Water consumption ml (kg <sup>0.75</sup> day) <sup>-1</sup>	248 ± 21	101 ± 7	138 ± 7	93 ± 16
Flow through ROO ml (kg <sup>0.75</sup> day) <sup>-1</sup>	1243 ± 30	832 ± 140	604 ± 9	494 ± 40
MRT (h)	47 ± 3	70 ± 5	63 ± 15	90 ± 9
Particle size				
% smaller than 1 mm	68 ± 3	—	82 ± 7	—
% smaller than 0.4 mm	37 ± 7	—	52 ± 2	—

\* Alfalfa hay: 25% fibre, 20% protein

\*\* Wheat straw: 40% fibre, 35% protein

**Table 3**

**Effects (in %\*) of infrequent drinking on the bioenergetics and digestion of the black Beduoin goat**

	High quality feed	Low quality feed
GEI	60	78
Digestibility	106	117
DEI	64	91
O <sub>2</sub> consumption	74	88
Water consumption	55	92
Flow through ROO	49	59
MRT	134	130
Particle size		
smaller than 1 mm	120	
smaller than 0.4 mm	151	

\*  $\frac{\text{value when watered once every 4 days}}{\text{value when watered once daily}} \times 100$

# FEEDING STRATEGIES OF GOATS ON AN ARID THORNBUSH SAVANNAH IN NORTHERN KENYA

H. J. SCHWARTZ  
W. SCHULTKA  
W. V. ENGELHARDT

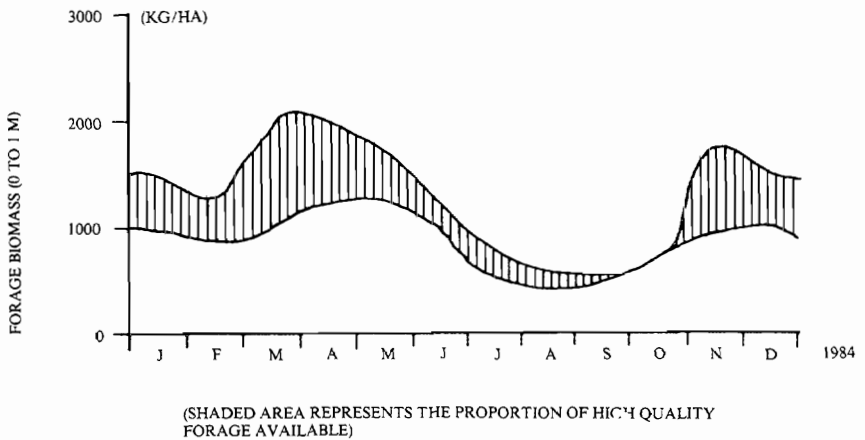
Comparative studies of the dietary preferences of GOATS, SHEEP and CAMELS are carried out on an arid thornbush savannah in Isiolo District, Northern Kenya. Preliminary results, covering the first year of observation are presented.

The experimental pastures consist of unimproved thornbush savannah, which receives a mean annual rainfall of 590 mm with a potential evapo-transpiration of over 2000 mm. The dominant forage species are various *Acacia* and *Grewia* sp. and annual herbs and grasses.

The botanical composition of the diet and some other parameters of the feeding behaviour are determined by direct observation of all three livestock species. Freshly ingested rumen content, collected from animals equipped with rumen fistulas at distinct pastures conditions, is used to determine botanical composition of the diet with regard to forage species and plant part consumed. Physical (particle size) and chemical analysis are carried out, and in-vivo digestibility (nylon-bag technique) of the collected material is determined in goats and sheep.

*FIGURE 1.* Shows the estimated available forage biomass from groundlevel to 1m above, consisting mainly of dwarf shrubs, herbs and grasses. Reliable estimates of the forage available from large bushes and trees were not obtained. Forage availability and forage quality follow closely the bimodal rainfall pattern in the area, with peaks after the March-April and the November rains and a minimum at the end of the long dry season June to October.

FIGURE 1  
 ESTIMATED AVAILABLE FORAGE BIOMASS (GROUNDLEVEL TO 1 M ABOVE)  
 AND PROPORTION OF HIGH QUALITY FORAGE (CRUDE FIBRE LESS THAN 50%)



Sheep spend about 70% of their feeding time harvesting at groundlevel and feed rarely at more than 1 m above, i. e. they depend almost entirely on the herblayer. Goats browse up to 2 m above ground with approx 60% of the feeding time spent at 0.7 to 1.2 m. Camels have the widest reach, up to 3m, although their preferred feeding strata appears to be between 1 and 2 m above ground. Both goats and camels rely to a large extent on deep rooted bushes and trees, which are a more secure feed source during the dry season than the herblayer.

FIGURE 2  
PREFERRED FEEDING STRATA (HEIGHT ABOVE GROUND LEVEL) OF CAMELS,  
GOATS AND SHEEP ON AN ARID THORNBUSH SAVANNAH

(% OF OBSERVATIONS)

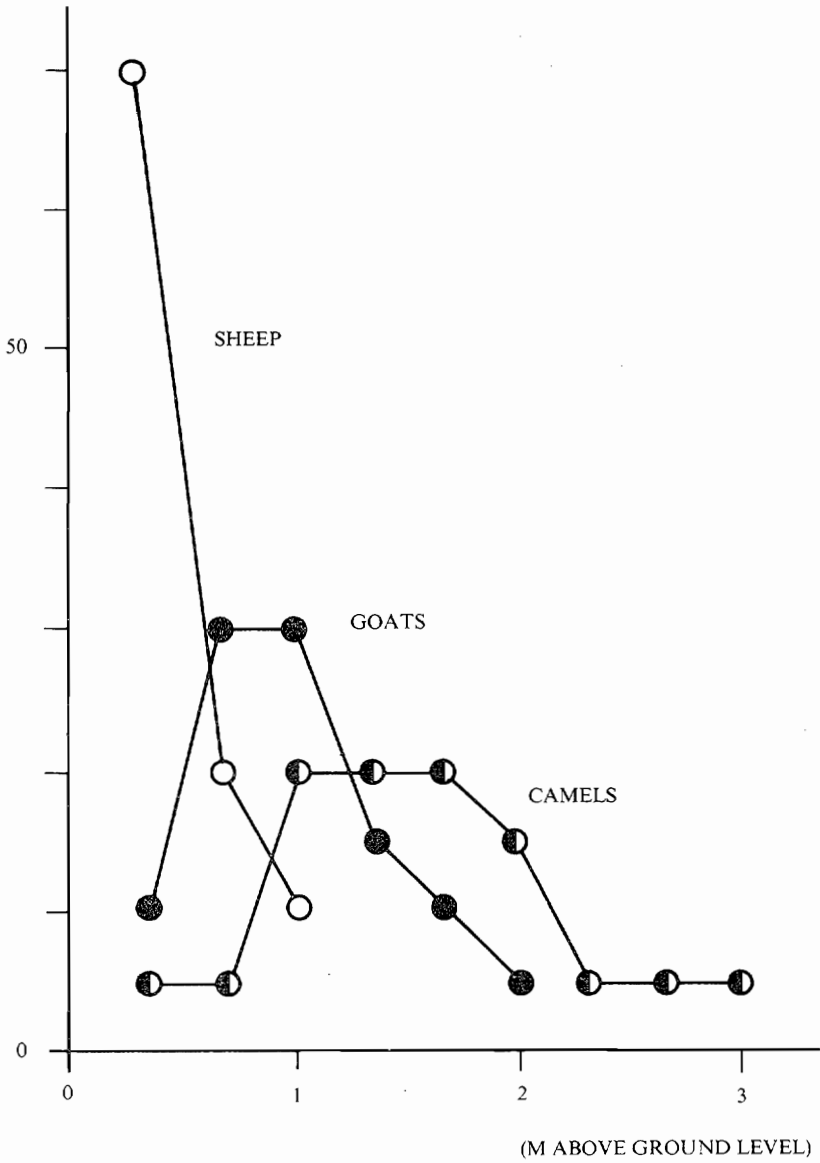
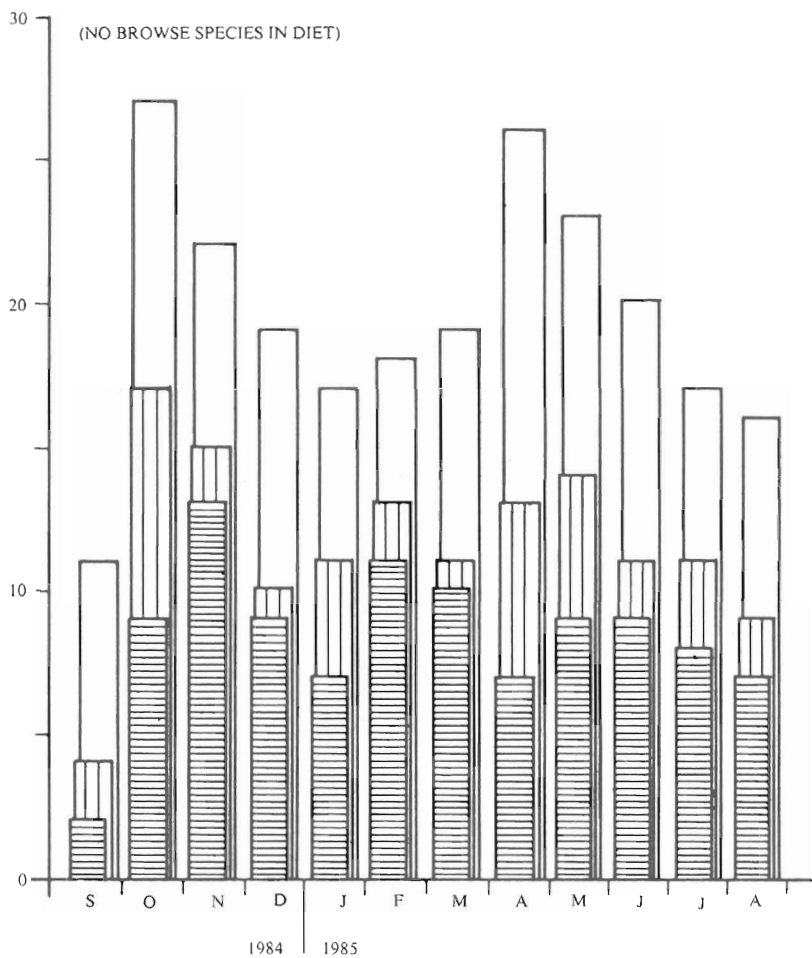




FIGURE 3  
 NUMBER OF BROWSE SPECIES OBSERVED IN THE DIET OF GOATS (WHITE COLUMNS) AND SHEEP (VERTICAL SHADING) AND DIETARY OVERLAP (HORIZONTAL SHADING) ON AN ARID THORNBUSH SAVANNAH



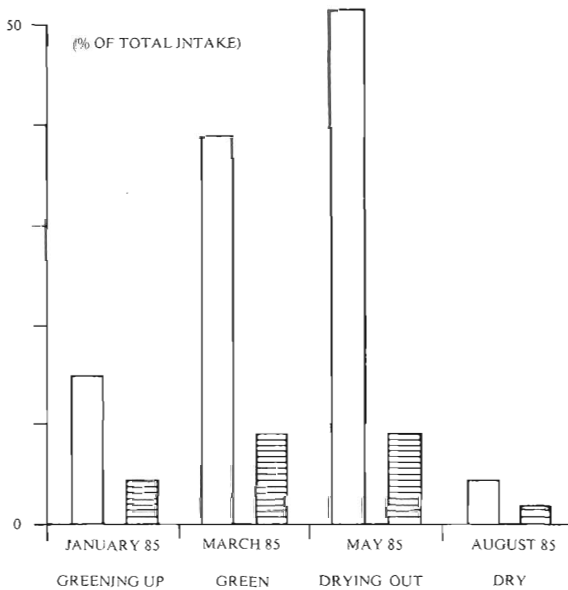
At 4 distinct pasture conditions (greening up after rain, green, drying out and completely dry) freshly ingested rumen content was collected from six goats and sheep each and subjected to a botanical analysis.

It was found, that the availability of grass in the pasture, which was highest at the «green» and «drying out» stages and lowest at the «dry» stage had very little effect on the botanical composition of the diet selected by goats. Grass never exceeded 9% in the goats diet whereas it accounted for over 50% in the sheeps diet during the «drying out» stage.

Grass intake in sheep is largely a function of the availability of grass, since sheep prefer grass at all times, irrespective of it 's quality, to browse, whereas goats demonstrate a reverse tendency. The feeding behaviour of the two species is complementary rather than competitive and combined herds of sheep and goats can be kept at higher overall stocking rates than sheep or goats alone, if both grass and browse are available. Camels show dietary preferences similar to goats, although they are utilising a different feeding strata. A combination of camels with cattle would have a similar beneficial effect on possible stocking rates as the combination of sheep and goats.

FIGURE 4

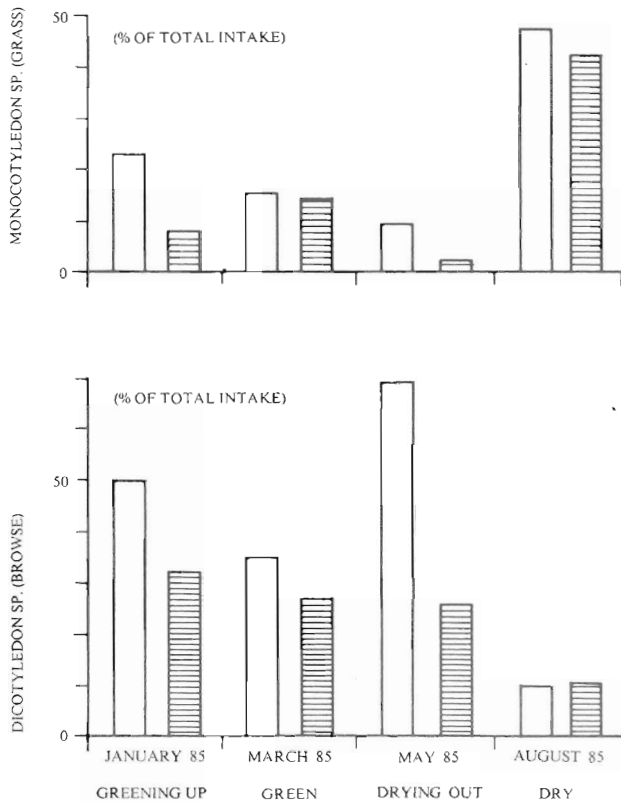
PROPORTION OF MONOCOTYLEDON SPECIES OBSERVED IN THE DIET OF GOATS (SHADED COLUMNS) AND SHEEP (WHITE COLUMNS) AT 4 DIFFERENT PASTURE CONDITIONS ON AN ARID THORNBUSH SAVANNAH



Goats have consistently lower proportions of stems in their diet than sheep, irrespective of whether they are feeding on grass or on browse. It was only under the 'dry' conditions, when both animal types were mainly feeding on *Acacia tortilis* fruits, the stem content of the dicotyledon fraction of the diet was equally low in sheep and goats.

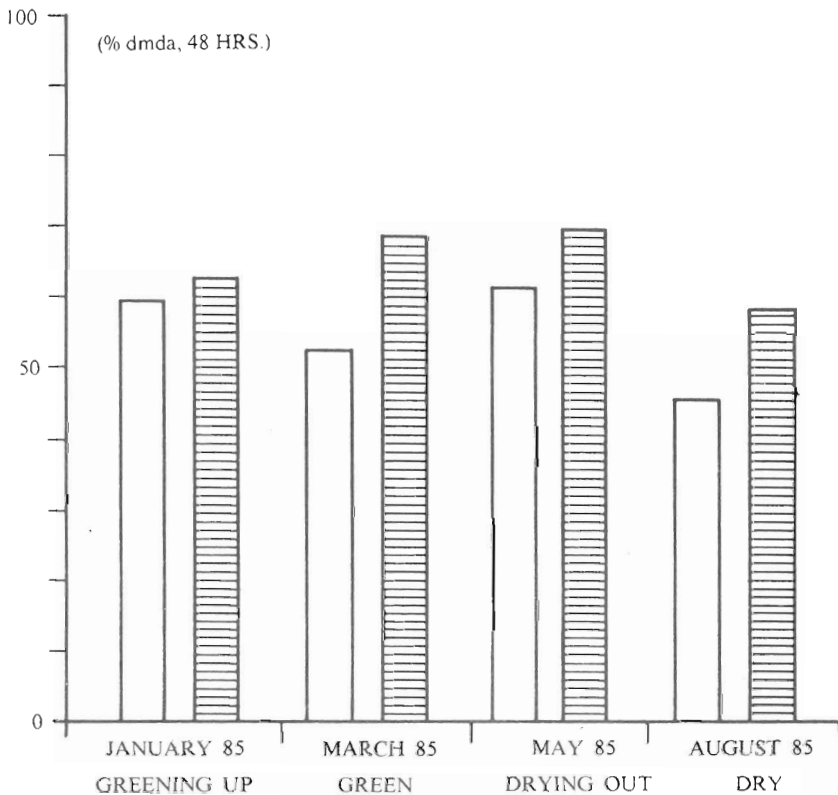
Due to the avoidance of stems and the preference for small-leaved forage species goats achieve finer particle sizes at feed intake than sheep, which appears to result in shorter rumination time and slightly faster passage rate of food particles through the gastro-intestinal tract. This is aided by the higher quality of the diet commonly selected by goats in comparison to sheep.

FIGURE 5  
PROPORTION OF STEMS (% OF TOTAL INTAKE) IN THE INGESTED DIET OF GOATS (SHADED COLUMNS) AND SHEEP (WHITE COLUMNS) AT 4 DIFFERENT PASTURE CONDITIONS ON AN ARID THORNBUSH SAVANNAH



Although goats are not selective feeders with regard to plant species, they are very selective with regard to the nutritive quality of the plant part harvested and consumed. Dry matter disappearance rate of the diet selected by goats was, When tested with the nylon-bag technique and an incubation time of 48 hrs., at all pasture conditions higher than that of sheep. The protein content of the ingested diet was likewise higher in goats than in sheep. In 4 observations the mean crude protein content in the goats diet was 15.8% compared to 12.4% in the sheeps diet.

FIGURE 6  
 DRY MATTER DIGESTIBILITY (% DRY MATTER DISAPPEARANCE, 48 HOURS, NYLON BAG TECHNIQUE) OF THE INGESTED DIET OF GOATS (SHADED COLUMNS) AND SHEEP (WHITE COLUMNS) AT 4 DIFFERENT PASTURE CONDITIONS





# UTILISATION DIGESTIVE DE LA PAILLE DE BLÉ COMPLÉMENTÉE AVEC DES GRAINES DE LUPIN COMPARAISON OVINS-CAPRINS

C. MASSON  
C. CORDELET  
F. FAURIE

Avec la collaboration technique de  
M. DESGOUILLES et J. LAMBERT

## INTRODUCTION

Les caprins, dans une grande majorité sont présents dans les zones en voie de développement, c'est à dire souvent des zones où les conditions d'élevage et notamment d'alimentation sont difficiles. De plus les caprins se révèlent souvent comme les seuls animaux à pouvoir subsister dans telles zones semi-ârides ou arides. Tous les auteurs (MORAND-FEHR, 1981; DEVENDRA, 1980) reconnaissent que le caprin a une grande faculté d'adaptation mais des divergences apparaissent, comme le rapportent BROWN ET JOHNSON (1984) dans leur revue bibliographique sur le problème de l'utilisation digestive des fourrages des caprins par rapport aux ovins. Pour certains, JONES et al. (1972), BLANCHART et al. (1980) et DE SIMIANE (1981) il n'existe pas, en zone tempérée, de différences entre ces deux espèces. D'un autre côté les travaux réalisés en zone semi-âride ou aride (EHAG, 1976; GIHAD et al, 1976 ; GIHAD et al, 1980; DEVENDRA, 1981) suggèrent une meilleure utilisation digestive des fourrages par les caprins.

En fait il ressort de ces différentes études que la qualité du fourrage et surtout le niveau azoté de la ration sont des facteurs très importants. Aussi la complémentation azotée d'un fourrage pauvre comme la paille est un facteur favorable à une meilleure utilisation digestive (ALRAHMOUN, C. MASSON et J. L. TISSERAND, 1985). Cependant parmi les complémentations azotées possibles, tourteau de soja, urée, les graines protéagineuses et notamment de lupin nous semblent intéressantes.

En effet les graines de lupin doux (*Lupinus albus*) peuvent être uti-

lisées sans inconvénients majeurs par les ruminants (TISSERAND, 1973; HODEN, 1982; MASSON, 1981-1984; LACASSAGNE, 1984).

Nous rapportons ici une première interprétation d'un essai sur l'utilisation digestive de la paille de blé complétementée avec des graines de lupin doux présentées sous deux formes (graine entière et farine) par rapport à une complémentation à base de tourteau de soja.

## MATERIEL ET METHODES

Toutes les mesures ont été effectuées avec 12 animaux de 2 à 3 ans: 6 moutons (béliers castrés) pesant 45 kg. en moyenne et 6 caprins (bo-cus castrés) pesant 45 kg. en moyenne.

La paille de blé utilisée a été complétementée par du tourteau de soja, des graines entières de lupin doux et des graines de lupin doux présentées sous forme de farine. Aussi les trois rations étudiées ont été distribuées en quantités limitées selon les besoins d'entretien (Tables INRA, 1978) ou cours de trois périodes selon le schéma de «carré latin» du tableau 1.

**Tableau 1**  
**Schéma expérimental**

Période	Moutons (2)	Caprins (2)	Moutons (2)	Caprins (2)	Moutons (2)	Caprins (2)
1			A			B
2			C			A
3			B			C

A = Ration paille de blé + tourteau de soja 3/4 + orge 1/4

B = Ration paille de blé + Graines entières de lupin

C = Ration paille de blé + farine de graines de lupin

Les mesures d'ingestibilité et de digestibilité des rations ont été faites en cages à métabolisme durant 10 jours après une période d'adaptation de 15 jours. Les aliments étaient distribués au cours de 2 repas le matin à 8h. et le soir à 16h. Des prises de sang (1, 2, 4, 6h. après la distribution du repas du matin) au niveau de la veine jugulaire ont été faites le 1<sup>er</sup> et le dernier jour de la période de mesure pour déterminer l'urémie. Des échantillons représentatifs des aliments offerts, refusés et des fèces ont été deshydratés chaque jour dans une étuve ventilée à 80°C pen-

dant 24h. Pour chaque ration, chaque période, et chaque animal ces échantillons ont ensuite été regroupés pour n'en conserver qu'un de chaque et chaque aliment offert, un des refus de paille et un des fèces. Les échantillons finaux ont été analysés pour déterminer la teneur en cendres par incinération, en matières azotées totales ( $N \times 6,25$ ) selon la méthode KJEDAHN, et en cellulose brute selon la méthode.

## RÉSULTATS-DISCUSSION

### A) *Composition Chimique*

*ALIMENTS*: La composition chimique des aliments utilisés est rapportée dans le tableau 2. La paille de blé est un fourrage pauvre caractérisé par une forte teneur en cellulose brute (48,4 % MS) et une très faible teneur en MAT (2,3 % MS). Ces valeurs sont en effet, respectivement plus forte (+8 points) et plus faibles (-1,3 points) que celles rapportées par DULPHY et al (1982)-1983). Les graines de lupin présentent une bonne teneur en MAT (38,2 % MS), et une teneur en cellulose brute (12,9 % MS) supérieure au concentré «tourteau de soja» par suite de la présence de la coque des graines. Les petites différences observées entre les graines entières de lupin et la farine résultent du broyage et de la prise d'échantillon qui est délicate à faire dans un produit peu homogène.

*REFUS*: Les animaux n'ayant fait aucun refus de concentré, seule figure dans le tableau 3 la composition chimique des refus de paille. Il n'existe pas de différences entre ovins et caprins pour les rations B et C mais pour la ration A les caprins semblent avoir effectué un tri, les refus de paille ont une teneur en cellulose brute plus élevée et une teneur en matières azotées totales moins élevée que ceux des ovins. Ce comportement de tri est une caractéristique des caprins comme le signale FEHR (1981) dans sa revue bibliographique.

*FÈCES*: La composition chimique des fèces rapportée dans le tableau 4 ne diffère pas entre les deux espèces quelle que soit la ration.

### B) *Quantités Ingerées*

La quantité ingérée moyenne de paille est de 31,2 g MS/kg  $P^{0,75}$  (voir tableau 4) avec 34,8 et 27,4 respectivement pour les ovins et les



caprins. Ainsi les ovins ont une ingestion de paille significativement supérieure à celle des caprins (+ 20% pour la paille et + 14% pour la ration totale, Ces observations diffèrent des résultats d'un grand nombre de chercheurs (BROWNE et JONSSON, 1984) qui avancent que le niveau d'ingestion de fourrages pauvres est plus élevé chez les caprins. Cependant l'objet de ce travail n'était pas de comparer le niveau d'ingestion de paille de blé distribuée ad libitum puisque les animaux recevaient la paille en quantité limitée en fonction de leurs besoins d'entretien. Ainsi le niveau d'ingestion de paille de blé des ovins, 35 g MS/kg P<sup>0,75</sup> est semblable à celui rapporté par DULPHY et al (1983) alors que celui des caprins est inférieur à la normale. Le comportement de tri caractéristique des caprins et leur refus pour cet aliment ont rendu délicat l'ajustement des quantités ingérées de paille.

La nature de la complémentation azotée de la paille n'influence pas le niveau d'ingestion de la paille chez les ovins par contre chez les caprins il est inférieur avec la ration B, c'est à dire avec le complément des graines entières de lupin. Aussi il semble y avoir, chez les caprins, une substitution entre la paille et les graines entières de lupin, c'est à dire le concentré lorsque son pourcentage dans la ration est supérieur à 30%. Ce seuil de 30% de concentré dans la ration au delà duquel l'utilisation digestive des fourrages de qualité médiocre est perturbé, correspond bien à la valeur avancée par FICK et al (1973), HORTON et HOLMES (1976) Chez les ovins; il devra être confirmé chez les caprins.

### C) Digestibilité

La digestibilité des principaux éléments des rations est rapportée dans le tableau 6. Dans l'ensemble, quelle que soit l'espèce et quelle que soit la ration il n'existe pas de différence même si la digestibilité des matières azotées de la ration. Apparaît plus faible que pour les autres rations pour ces deux espèces animales.

Par ailleurs en faisant l'hypothèse que la digestibilité des concentrés était celles des tables INRA 1978 c'est à dire 91, 86, 86 et 42 pour la matière organique respectivement du tourteau de soja, du lupin, de l'orge et de la paille de blé et 80, 90, 42 et 52 pour la cellulose brute nous avons calculé (voir tableau 7) d'une part une digestibilité théorique de la ration pour exprimer une  $\Delta dr$ , c'est à dire la différence entre la digestibilité mesurée et cette digestibilité calculée qui est une expression de l'effet d'associativité (paille et concentré).

$$\text{DMO paille} = \frac{\text{DMO ration} - q^2 \text{ DMO concentré}}{q^1}$$

—d'autre part une digestibilité théorique de la paille dans les différentes rations d'après la formule suivante:

Une première analyse de ce tableau nous fait ressortir que la digestibilité théorique calculée de la matière organique de la paille (44 p. 100 en moyenne) est voisine de celle mentionnée dans les tables INRA (1978) par DULPHY et al (1982-1983) et par BROWN et JOHNSON (1985) et ne diffère pas en fonction des espèces. Toutefois pour les deux espèces, elle est plus élevée (+2 points) avec la ration B c'est à dire avec la complémentation avec des graines entières de lupin. De ce fait nous sommes amenés à faire l'hypothèse que la forme de présentation des graines de lupin peut modifier la digestibilité de la matière organique de la paille. Les graines entières de lupin séjournant plus longtemps dans le rumen que les graines présentées sous forme de farine, elles entraînent une meilleure attaque microbienne de la paille et digestibilité de la matière organique. D'un autre côté pour la cellulose brute quelle que soit l'espèce ou la ration nous obtenons un  $\Delta$  dR nettement négative (-10,6 points) c'est à dire que nous avons une interaction concentré-paille.

Une analyse plus approfondie de la digestibilité des matières azotées et des constituants pariétaux devrait nous permettre d'avancer des hypothèses pour expliquer ce phénomène d'interaction paille-concentré.

#### D) *Uremie*

Deux séries de prélèvements de sang ont été faites sur chaque animal et pour chaque ration, l'une en début et l'autre en fin de période expérimentale. Au cours de chaque série, quatre échantillons de sang sont prélevés respectivement à 1h., 2h., 4h. et 6h. après le repas. Les résultats moyens sont représentés dans le tableau 8. D'une façon générale l'urémie est significativement plus faible chez les ovins que chez les caprins, quelle que soit la ration; elle est respectivement de 55,8 et 67,8.

Par ailleurs l'urémie est plus faible quelle que soit l'espèce avec la ration C c'est à dire paille + farine de graines de lupin. Ce dernier

point semble délicat à interpréter car ce n'est que des étapes du recyclage de l'urée que BROWN et JOHANSSON (1984), OBARA et SHIMBAYASHI (1980) estiment intéressant à analyser chez ces deux espèces alimentées avec des fourrages pauvres.

**Tableau 2**  
**Composition chimique des aliments (% M.S.)**

Aliment	Matière sèche	Matières minérales	Matières azotées	Cellulose brute
Paille de blé	91,2	5,9	2,3	48,4
Graines de lupin				
—entières	86,0	3,5	38,8	12,6
—en farine	85,2	4,5	37,6	13,3
Tourteau de soja	89,3	5,9	46,8	4,3
Orge	86,0	2,6	1,2	5,4
Ration A*	88,4	5,1	37,9	4,6

\* Ration A : 3/4 tourteau de soja, 1/4 orge, calcul théorique

**Tableau 3****Composition chimique des refus de pailles (en % de la matière sèche, M.S.)**

Ration	Espèces	Matières minérales	Cellulose brute	Matières azotées totales
A	Ovin	4,6	45,0	3,36
	Caprin	6,5	49,9	2,58
B	Ovin	5,7	51,5	2,05
	Caprin	5,7	49,8	2,38
C	Ovin	5,8	51,1	2,25
	Caprin	5,8	50,6	2,52

**Tableau 4****Composition chimique des fécès (en % M.S.)**

Ration	Espèces	Matières minérales	Cellulose brute totales	Matières azotées
A	Ovin	10,6	40,5	7,7
	Caprin	11,3	39,4	8,3
B	Ovin	10,7	40,6	6,6
	Caprin	11,5	39,4	9,2
C	Ovin	10,3	41,2	6,6
	Caprin	11,2	41,2	7,4

**Tableau 5**  
**Quantités ingérées de matière sèche (en MS)**

Ration	Paille Quantités ingérées de MS en g/kg P <sup>0,75</sup>		Concentré Quantités ingérées de MS en g/kg P <sup>0,75</sup>		Ration Quantités ingérées de MS en g/kg P <sup>0,75</sup>		Pourcentage de concentré dans la ration	
	Ovin	Caprin	Ovin	Caprin	Ovin	Caprin	Ovin	Caprin
A	34,0 ± 2,5	28,0 ± 2,5	11,0	11,5	45,0 ± 3,2	39,5 ± 2,7	23	29
B	35,4 ± 2,2	24,8 ± 2,6	10,1	11,7	45,5 ± 2,1	36,5 ± 1,2	23	32
C	35,1 ± 2,1	29,3 ± 1,2	10,7	11,7	45,8 ± 2,6	41,0 ± 1,5	24	28

Tableau 6

Digestibilité de la matière sèche (DMS), de la matière organique (DMO), de la cellulose brute (DCB) et des matières azotées (DMA) des rations

Ration	DMS		DMO		DMA		DCB (Neende)	
	Ovin	Caprin	Ovin	Caprin	Ovin	Caprin	Ovin	Caprin
A	51,7 ± 2,4	54,2 ± 4,2	54,1 ± 2,4	56,8 ± 4,2	69,2 ± 2,4	69,8 ± 3,8	48,0 ± 2,9	48,8 ± 5,0
B	51,9 ± 2,7	55,8 ± 2,7	54,6 ± 2,6	58,6 ± 3,4	71,0 ± 2,1	73,9 ± 4,1	50,9 ± 5,7	52,1 ± 2,9
C	50,7 ± 2,1	52,9 ± 3,1	53,2 ± 2,0	55,7 ± 3,2	71,6 ± 1,8	71,8 ± 4,0	49,4 ± 2,4	48,9 ± 3,9

**Tableau 7**  
**Digestibilité de la matière organique et de la cellulose brute des rations**

Ration	Matière organique						Cellulose brute					
	Digestibilité de la ration		AdR*		Digestibilité théorique de la paille		Digestibilité de la ration		AdR*		Digestibilité théorique de la paille	
	Ovin	Caprin	Ovin	Caprin	Ovin	Caprin	Ovin	Caprin	Ovin	Caprin	Ovin	Caprin
A	54,1 ± 2,4	56,8 ± 4,2	0,8	0,6	43,4	43,3	48,0 ± 2,9	48,8 ± 5,0	- 8,1	- 8,4	41,4	40,1
B	54,6 ± 2,6	58,6 ± 3,2	2,9	2,6	45,2	45,7	50,9 ± 5,7	52,1 ± 2,9	- 9,8	-12,0	39,2	34,2
C	53,2 ± 2,0	55,7 ± 3,2	0,7	1,3	42,2	43,9	49,4 ± 2,4	48,9 ± 3,9	-11,7	-13,7	36,5	32,9

AdR\* est la différence entre la digestibilité mesurée de la ration et celle «calculée».

**Tableau 8**

**Cinétique de l'urémie (mg/100 ml) en fonction de la ration et de l'espèce animale  
(1, 2, 4 et 6 h. après le repas du matin)**

Espèces	Ration	1	2	3	4	Moyenne
Caprin	A	69,5	68,9	71,4	68,9	69,7 ± 5,2
	B	69,7	67,4	72,9	71,8	70,4 ± 7,8
	C	61,0	63,1	64,3	65,3	63,4 ± 3,4
Ovin	A	60,0	59,9	56,0	53,4	57,3 ± 3,0
	B	60,5	59,6	58,3	56,7	58,8 ± 2,4
	C	49,1	52,1	50,9	50,5	51,4 ± 3,4



## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ALRAHMOUN W., MASSON C., TISSERAND J. L., 1985. Etude comparée de l'activité microbienne dans le rumen chez les caprins et les ovins  
I- Effet de la nature du régime  
II- Effet du niveau azoté et de la nature de la source azotée.  
Annales de zootechnie (sous presse).
- BLANCHART G., BRUN-BELLUT J., VIGNON B., 1980. Comparaison des caprins aux ovins quant à l'ingestion, la digestibilité et la valeur alimentaire de diverses rations.  
Reprodu. Nutr. Dévelop., 20 1731 - 1737.
- BROWN L. E., JOHNSON W. L., 1984. Comparative intake and digestibility of forage and by-products by goats and sheep: a review.  
Int. Goat and sheep Res., 2, 212-226.
- BROWN L. E., JOHNSON W. L., 1985. Intake and digestibility of wheat straw diets by goats and sheep.  
J. Anim. Sci., 60 (5), 1318-1323
- DEVENDRA C., 1980-Feeding and nutrition of goats, p.239 in «Digestive physiology and nutrition of ruminants», vol.3, Practical Nutrition 2nd éd. CHURCH D. C. et al, ed. O and B. BOOKS. CORVALLIS. Oregon.
- DULPHY, J. P., KOUASSI, A., 1982. Etude de la valeur alimentaire des pailles de céréales traitées ou non à la soude. II. Influence de la nature du complément énergétique.  
Ann. Zootech., 31 (3), 215-232.
- DULPHY J. P., BRETON J., LOUYOT J. M., BIEBAIME A., 1983. Etude de la valeur alimentaire de céréales traitées ou non à la soude. III. Influence du niveau d'apport d'aliment concentré.  
Ann. Zootech., 32 (1), 53-80.
- ELHAG C. A., 1976. A comparative study between desert goat and sheep efficiency of feed utilisation.  
World. Rev. Anim. Prod., 12, 43-48.
- FICK. K. R., et al 1973. Influence of supplemental energy and biuret nitrogen on the utilisation of low-quality roughage by sheep.  
J. Anim. Sci., 36, 137-143.
- GIHAD E. A., 1976. Intake digestibility and nitrogen utilization of tropical natural grass hay by goats and sheep.  
J. Anim. Sci., 43, 878-883.

- GIHAD E. A., EL-BEDAWY T. M., 1980. Fiber digestibility by goat and sheep.  
J., Dairy Sci., 63, 1701-1706.
- HORTON G. M. J., HOLMES, W., 1976. A note on the influence of a supplement of barley and dried lucerne on the intake of barley straw by cattle. Anim. Prod., 22, 419-421.
- HODEN A., 1982. Valeur nutritive des légumineuses à graines pour les ruminants et utilisation par les vaches laitières.  
Bull. Tech, CRZV Theix n.° 49, 27-31.
- JONES G. M., LARSON, R. E., JARED A. H., DONEFER, E., GAUDEAU, J. M., 1972. Voluntary intake and nutrient digestibility of forages by goats and sheep.  
J. Anim. Sci., 34, 830-836.
- LACASSAGNE L., 1984. Valeur nutritive du lupin blanc doux en alimentation animale p. 421-452 dans «III congrès international du lupin», la Rochelle. (FRANCE), 4-8 Juin 1984.
- MASSON C., 1981. Utilisation des graines protéagineuses dans l'alimentation de la chèvre en début de lactation. Ann. Zootch., 30 (4), 435-442.
- MASSON C., FAURIE F., 1984. Utilisation des graines de lupin doux par la chèvre en début de lactation. Influence du mode de présentation p. 662-663 dans «III congrès international du lupin», La Rochelle (FRANCE), 4-8 Juin 1984.
- MORAND-FEHR P., 1981. Caractéristiques du comportement alimentaire et de la digestion des caprins p. 21-45 dans «Symposium international Nutrition et systèmes d'alimentation de la chèvre», vol. 1, éd. ITOVIC-INRA Tours-FRANCE.
- OBARA Y., SHIMBAYASHI K., 1980-The appearance of re-cycled urea in the digestive tract of goats during the final third of a once daily feeding of a low-protein ration. Br. J. Nutr., 44, 295-305.
- DE SIMIANE M., GIGER S., BLANCHART G., HUGUET, L., 1981. Valeur nutritionnelle et utilisation des fourrages cultivés intensivement p. 274-299 dans «Symposium international Nutrition et systèmes d'alimentation de la chèvre», vol. 1, éd. ITOVIC-INRA Tours-FRANCE.
- TISSERAND, J. L., 1973. Les graines de légumineuses, source d'azote pour ruminants p. 93-99 dans «Journées d'information sur l'alimentation des animaux» éd. INRA-FRANCE.



# ELEVAGE DES CHEVREAUX CREOLES A VIANDE EN GUADELOUPE RECEVANT UN BAS NIVEAU D'ALIMENTATION

GISÈLE ALEXANDRE

## INTRODUCTION

En Guadeloupe (French West Indies) les chèvres locales (30000 têtes à raison de 1/10 habitants) dénommées chèvres créoles ou cabris constituent une population hétérogène d'animaux d'origine diverse (Europe, Afrique, Inde).

Les caprins créoles de type rustique, sont de format nain: le poids de naissance moyen est de 1,64 kg, les poids vifs adultes oscillent autour de 25 kg pour les femelles et de 38 kg pour les mâles est les hauteurs au garrot sont respectivement de 52,5 et 62,0 cm (CHEMINEAU et al, 1984).

L'élevage caprin est exclusivement orienté vers la production de viande en système allaitant. Les chèvres allaitent leurs chevreaux (1,5 à 2, 3 petits par mise-bas) pendant plus de deux mois (CHEMINEAU et al, 1984) puis ceux-ci sont élevés jusqu'à l'âge de 18 à 24 mois, âge auquel ils atteignent le poids d'abattage de 18 kg.

Dans les conditions d'élevage les plus courantes les animaux disposent d'une large diversité de ressources alimentaires: savanes 36% de la surface pastorale, prairies 28%, parcours 36% qui sont exploitées selon différents systèmes d'alimentation: dont 42% à l'attache (ALEXANDRE et BOREL, 1985).

Les savanes à base d'herbacées sauvages (parmi lesquelles les légumineuses sont peu nombreuses) avec une végétation arbustive plus ou moins importante ainsi que les cultures fourragères essentiellement de graminées tropicales sont des fourrages pauvres comparativement

aux graminées tempérées. Elles ont une teneur plus élevée en constituants pariétaux mais plus faibles en glucides solubles et en azote (WILSON, MINSON, 1980). Il en résulte des valeurs alimentaires faibles à médiocres: 50 à 68% de digestibilité de la Matière Organique; 1600 à 2350 Kcal/kg MS d'Energie Métabolisable; 3,8 à 14,8% de Matières Azotées Totales (XANDE et GARCIA TRUJILLO, 1985).

Ces mauvaises conditions d'alimentation influent de façon très marquée sur les performances d'élevage et de production des cabris. Ainsi le niveau de production laitière des chèvres allaitantes varie du simple au double selon qu'elles reçoivent une ration de base non complémentée ou complémentée (ALEXANDRE et XANDE en cours de publication). Les résultats obtenus sur la croissance et la production de viande des chevreaux créoles élevés dans des conditions d'alimentation minimales, sont présentés dans cette étude.

### *Conditions générales*

Au sein de l'Arc des Petites Antilles, la Guadeloupe est située à 16° de latitude Nord et 61° de longitude Ouest. Elle est marquée par un climat humide (LASSERRE, 1978) dont les principaux caractères sont: une faible amplitude des écarts de température (température minimale moyenne 22°C et maximale 29°C); une humidité relative toujours élevée (supérieure à 70% et quelquefois voisine de 100%); une durée du jour peu variable (11 h à 13 h).

Sur une superficie de 1700 km<sup>2</sup>, se distinguent deux régions pédo-climatiques très différentes: une zone plate, calcaire et relativement sèche, la Grande-Terre et une zone montagneuse, volcanique et humide la Basse-Terre. En Grande-Terre, la moyenne annuelle des précipitations est de 1280 mm. Malgré des variations importantes d'une année à l'autre, une saison de pluies (août à décembre: 810 mm) et une saison sèche (janvier à juillet: 470 mm) peuvent être définies tandis qu'en Basse-Terre, les valeurs respectives sont 2670 mm/an, 1980 mm de mai à novembre et 780 mm de décembre à avril.

### *Performances des chevreaux jusqu'au sevrage*

Dans les conditions d'élevage des fermes privées de Guadeloupe (figure n.° 1) le sevrage a lieu vers deux mois en moyenne. Le gain moyen quotidien réalisé par les mâles est de 70 g et par les femelles de 50 g (COGNIE et al, 1971).

En conditions expérimentales, en zone humide et en stabulation 26 chevreaux élevés en saison humide et 24 en saison sèche par respectivement 18 et 17 mères recevant une ration de base seule, distribuée à volonté, constituée de Pangola («*Digitaria decumbens*»), ont une croissance moyenne (tableau n.° 1) de  $53 \pm 17$  g/jour durant la période d'allaitement strict allant de 0 à 40 jours. Cette vitesse de croissance s'infléchit du 40ème jour jusqu'au sevrage fixé à 85 jours, à  $43 \pm 12$  g/jour. Les mauvaises conditions alimentaires des chevreaux provoquent en outre 14% de mortalité: faible production laitière des mères, 420 g/jour de lait en saison humide significativement inférieure ( $P < 0,01$ ) à 650 g/jour en saison sèche; fourrages peu ingestibles et pauvres en azote respectivement, 6,5% vs 8,0% MAT. Il est possible d'améliorer les performances descabris jusqu'à  $60 \pm 26$  g/jour lors de cette deuxième phase de croissance à condition de leur fournir un aliment concentré énergétique et azoté qu'ils ingèrent à raison de 21 g MS/kg<sup>0,75</sup> (ALEXANDRE et al en cours de publication).

### *Elevage des chevrettes de reproduction*

Dans les élevages guadeloupéens, la croissance des chevrettes (figure n.° 1) du sevrage à la puberté atteinte à 6 ou 10 mois est de respectivement 44 ou 37 g/jour (COGNIE et al, 1971).

Dans l'élevage expérimental du CRAAG situé en zone sèche de la Guadeloupe CHEMINEAU et al (1984) recueillent les données suivantes sur 30 femelles âgées de 78 jours, pesant 6,5 kg et élevées sur pâturage de Pangola seul avec un chargement de 950 kg poids vif/ha jusqu'au poids de 14 kg: une croissance moyenne de 46 g/jour significativement variable selon la saison de naissance respectivement 37 g/jour pour les chevrettes nées en pleine saison sèche, 43 g/jour en fin de saison sèche et 58 g/jour en début de saison humide.

Dans les conditions expérimentales de la zone humide de la Guadeloupe, 13 femelles élevées en stabulation, pesant en moyenne 9,3 kg reçoivent pendant près de 3 mois (11 semaines) une ration composée de Pangola distribuée à volonté —qu'elles ingèrent en moyenne à raison de 112 g MS/jour— et 150 g/tête/jour d'aliment concentré industriel (0,86 UFL, 130 g MAD/kg et 0,88% MS) —qu'elles ingèrent à raison de 57% de la ration totale—. Elles réalisent des performances médiocres puisque leur poids final n'est que de 9,9 kg. Le pourcentage de Matière Sèche du fourrage très faible et variable d'une semaine à l'autre 15,3 à 22,5% est le principal facteur limitant de leur ingestion et partant de leur production (ALEXANDRE et al à paraître).

Durant la même période en zone sèche de la Guadeloupe, 57 femelles élevées sur pâturage de Pangola — ayant un plus fort taux de MS (32,8 g à 44,4%)—, selon un chargement de 1000 kg/ha, pesant 9,1 kg en moyenne et recevant la même alimentation complémentaire réalisent de meilleures performances soit 42,5 g/jour atteignant alors 12,9 kg à la puberté (ALEXANDRE et à paraître).

Le milieu et le mode d'élevage et surtout le mode d'alimentation, à savoir quantité (chargement) et qualité (taux de MS et de MAT) du fourrage proposé, influent de façon prépondérante sur la croissance des chevrettes de reproduction.

### *Engraissement des mâles et production de viande*

Dans les fermes privées, les résultats d'élevage recueillis sur un petit nombre de mâles (figure n.° 1) montrent qu'ils atteignent à l'âge d'un an un poids très variable de 14 à 19 kg pour un poids sevrage moyen de 6 kg, un poids à la puberté de 12,5 kg. Leur vitesse de croissance s'infléchit d'une période à l'autre passant de 54 g/jour en période prépubertaire à 25 g/jour en période «d'engraissement» (COGNIE et al, 1971).

En conditions expérimentales (zone humide), 12 chevreaux mâles âgés de 170 jours et pesant 12 kg en moyenne reçoivent une ration de Pangola exploitée à 33 jours d'âge de repousse, distribué ad libitum, additionnée de 100 g/tête/jour du même aliment concentré industriel. Pendant leurs 220 jours d'engraissement, ils réalisent un gain moyen quotidien de 45 g, atteignent un poids d'abattage de 21,9 kg, en ayant ingéré en moyenne 63,7 kg MS/kg<sup>0,75</sup> (CHEMINEAU et al, 1984).

Dans une autre expérience réalisée en zone sèche, 12 boucs pesant en moyenne 12 kg à l'âge moyen de 246 jours, reçoivent le même type de ration mais avec un Pangola plus âgé, 40 jours. Engraissés pendant près de 9 mois ils atteignent un poids d'abattage plus élevé de 26,3 kg ou de 27,1 kg selon qu'ils sont élevés respectivement à l'ombre ou au soleil, leurs consommations respectives sont alors de 492 et de 539 g MS totale/tête/jour. Ils réalisent un GMQ moyen de 44,2 g (SERGENT et al, 1985).

En ce qui concerne la production de viande proprement dite SERGENT et al(1985) observent un rendement de carcasse vrai (poids de la carcasse/poids vif vide) de l'ordre de 56,8 à 58,6% avec une bonne compacité de la carcasse 210 g/cm; CHEMINEAU et al(1984) quant à eux obtiennent 57,6% de rendement vrai avec 74% de muscle, 19% d'os et 7% de dépôts adipeux en moyenne. Les chevreaux créoles sont de relativement bons transformateurs en viande.

## CONCLUSION

Ces différents résultats obtenus soit dans les fermes privées, soit en conditions expérimentales montrent des performances d'élevage et de production faibles pour la plupart à mettre à l'actif de cette population créole non améliorée. Cependant ces niveaux de production ne sont pas que le reflet du facteur génétique, en effet il est par ailleurs très clairement démontré dans toutes les études expérimentales que les performances des chevreaux créoles à viande sont augmentées significativement par des améliorations d'ordre zootechnique, essentiellement niveau d'alimentation et/ou saison et mode d'élevage, laissant supposer alors un potentiel de production très intéressant de ces animaux. La croissance durant la période d'allaitement peut être multipliée par 1,6 (ALEXANDRE et *al* en cours de publication), celle des chevrettes de renouvellement, triplée (ALEXANDRE et *al* à paraître) et celle des boucs en engraissement, 1,3 fois plus élevée pour CHEMINEAU et *al* (1984) et 1,2 fois plus élevée pour SERGENT et *al* (1985).

Par ailleurs il est utile de préciser que la prise en compte des résultats bruts en valeurs absolues, pour une comparaison éventuelle avec d'autres races élevées selon d'autres systèmes et dans d'autres milieux, pénalise ces animaux qui constituent une population très hétérogène et surtout qui sont de format nain et très légers à la naissance. ALEXANDRE et *al* (en cours de publication) ont très nettement démontré que les résultats de croissance relatifs au poids de naissance de l'animal considéré, classent les chevreaux créoles parmi les bonnes races à viande.

En ce qui concerne notre étude sur l'effet, des mauvaises conditions d'alimentation sur la croissance des chevreaux, c'est le niveau d'alimentation azotée et/ou le taux de matière sèche de la ration qui influent de façon prépondérante. Les consommations d'aliments et donc d'éléments nutritifs sont réduites et en conséquence expliquent en grande partie les faibles résultats obtenus.

Néanmoins dans la situation technico-économique actuelle de la Guadeloupe, grâce à une utilisation optimale des fourrages et produits locaux (gestion des pâturages, exploitation de légumineuses, utilisation de substituts fourragers et/ou de fourrages conservés durant la saison sèche déficitaire) avec en corollaire une diminution du taux d'aliment concentré industriel dans les rations, les éleveurs peuvent mener à bien leur élevage caprin et obtenir des performances d'engraissement conférant à ce type de production un avenir économique encore prometteur.



## BIBLIOGRAPHIE

- ALEXANDRE, G., BOREL, H., 1985 — Recherche — Développement sur l'élevage caprin en Guadeloupe: problématique, méthodologie et premiers résultats Colloques sur les systèmes de production agricole caribéens et alternatives de développement. 9-10-11 mai, Université Antilles-Guyane, Schoelcher, Martinique.
- ALEXANDRE, A., XANDE, A., 1986 — Etude de la phase d'allaitement des chevreaux créoles. 1. production laitière des mères et influence des facteurs saison et alimentation. *Int. J. goat Res.* (soumis à publication).
- ALEXANDRE, G., XANDE, A., LEVY, F., 1986 — Etude de la phase d'allaitement des chevreaux créoles. 2. Performances de croissance des chevreaux et influence de leur mode d'alimentation. *Int. J. goat Res.* (soumis à publication).
- ALEXANDRE, G., BRODISCOU, L., GARTISER, V., 1986 — Elevage des chevreaux créoles à l'herbe, influence du mode de pâturage et des niveaux de complémentation. (à paraître).
- CHEMINEAU, P., COGNIE, Y., XANDE, A., PEROUX, F., ALEXANDRE, G., LEVI, F., SHITALOU, E., BECHE, J. M., SERGENT, D., CAMUS, E., BARRE, N., THIMONIER, J., 1984 — Le cabri créole de Guadeloupe et ses caractéristiques zootechniques: monographie. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop.*, 37, 225-238.
- COGNIE, U., HOUIX, Y., LOGEAY, B., 1971 — Données sur la croissance et la reproduction de la chèvre créole en Guadeloupe. IIème Conférence Internationale de l'Elevage caprin. Tours — France — S.P.E.O.C. PATRE Eds., Paris, p. 345-350.
- LASSERRE, G., 1978 — La Guadeloupe. Etude géographique. Tome I, la nature et les hommes. KOLODZIEJ E. E.D.C.A. Eds., Unión Parisienne d'imprimerie, Paris, 448p.
- SERGENT, D., BERBIGIER, P., SOPHIE, J.A., 1985 — Résultats de croissance et d'abattage de jeunes boucs créoles placés au soleil et à l'ombre en Guadeloupe. *Ann. Zootech.* (accepté pour publication).
- WILSON, J.R., MINSON, D.J., 1980 — Projects for improving the digestibility and intake of tropical grasses. *Tropical Grassland*, 14, 253-259.
- XANDE, A., GARCIA-TRUJILLO, R., 1985 — Tableaux de la valeur alimentaire des fourrages tropicaux. Ed. INRA Antilles-Guyane, 97170 Petit-Bourg, GUADELOUPE, 48 p.

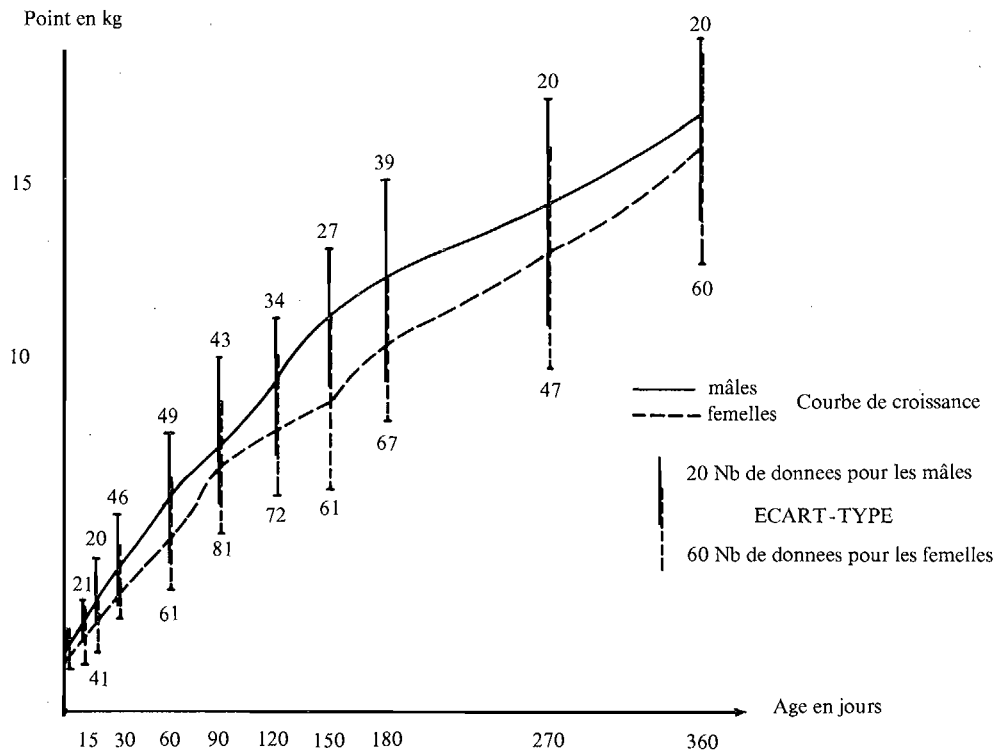


FIGURE N.° 1  
EVOLUTION DU POIDS DES CHEVREAUX CRÉOLES EN FONCTION DE L'ÂGE  
(COGNIE *et al* 1971)



# EL COSTO ENERGÉTICO DEL CRECIMIENTO EN EL CABRITO

M.<sup>a</sup> R. SANZ SAMPELAYO

F. J. MUÑOZ

T. ANGUITA

L. LARA

F. GIL EXTREMERA

## INTRODUCCIÓN

Las necesidades energéticas del crecimiento quedan constituidas, como indica MILLWARD y GARLICK (1976), por dos componentes diferentes. El primero lo forman los propios valores energéticos de los depósitos de proteína y grasa logrados, y el segundo queda asociado al gasto metabólico necesario para la formación de dichos depósitos.

La pérdida de calor en el animal en crecimiento queda determinada por las transformaciones bioquímicas que se realizan hasta conseguirse los nuevos depósitos. La retención de grasa a partir de la del alimento o de los hidratos de carbono o incluso de un exceso de proteína, necesita vías metabólicas que implican un gasto variable y creciente, dependiendo el valor real de la participación con que estos nutrientes intervengan en el proceso. Respecto al gasto de la síntesis de proteína, el interés se viene centrando en la idea de que el reciclaje de la misma podría ser el responsable, en gran parte, del calor o energía perdida durante el crecimiento (VAN ES y TAMMINGA, 1978), aunque según últimos hallazgos parezca ponerse en cuestión esta afirmación (REEDS y col., 1985).

La producción de calor en los animales en crecimiento puede estadísticamente dividirse en dos componentes: uno función del peso corporal, llamado pérdida por mantenimiento y otro función de la tasa de crecimiento y de la ingesta de energía sobre mantenimiento. Esto fue reconocido primeramente por KIELANOLWSKI (1965) quien estimó las necesidades de mantenimiento y depósito, estableciendo

una correlación múltiple entre la ingesta de energía metabolizable y su partición en mantenimiento y retención de proteína más grasa. Desde entonces y para las diferentes especies y situaciones se vienen estimando dichos requerimientos de esta manera.

La ingesta de energía metabolizable sobre mantenimiento puede, igualmente, relacionarse frente a las dos retenciones conseguidas, una vez que las necesidades de mantenimiento hayan sido estimadas y calculada la disponible para la producción por diferencia (HENCKEL, 1976; CLOSE y col., 1979), estimándose también así los costos de los dos tipos de depósitos.

La información disponible sobre estas necesidades para el cabrito es prácticamente nula, motivo por el que al abordar el estudio del metabolismo energético en estos animales para su primer mes de vida, parte de nuestro objetivo fue el estimar los costos de las retenciones de proteína y grasa conseguidas.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Por medio de la realización de ensayos de alimentación con diferentes niveles de ingesta y mediante el método de los sacrificios comparados, fue posible determinar el balance energético y proteico para el primer mes de vida de los animales experimentales.

Para esto, dos lotes de seis animales, cabritos de raza granadina, se alimentaron desde el quinto día de edad bien con leche de cabra o con un lactorreemplazante, constituyendo el calostro de cabra el alimento consumido por todos los animales hasta esa edad. Los últimos ocho días del mes se realizaba un ensayo de balance, controlándose junto a las ingestas las heces y orina excretadas, lo que hacía posible la determinación de la energía metabolizable de ambos alimentos. Al día siguiente del final del ensayo de balance, se sacrificaban todos los animales, junto a un lote en que esto se realizaba al nacimiento.

Con el fin de disponer de diferentes niveles de ingesta, a cada dos animales se les adjudicó cantidades diferentes de alimento en función de sus necesidades energéticas de mantenimiento. Estas necesidades se estimaron como de  $105 \text{ Kcal/kg}^{0.75}$  y día, según lo indicado por WALKER y JAGUSCH (1969), para corderos alimentados con lecho de vaca. La energía metabolizable de la leche y del lactorreemplazante empleado se estimó, en un principio, a partir de la bruta, como un 94,3% de la misma, según WALKER y NORTON (1970) para corderos alimentados con dietas lácteas de distintas concentraciones energéticas. Los niveles

de ingesta elegidos fueron de 1,25, 1,875 y 2,5 veces las necesidades energéticas de mantenimiento.

La cantidad de leche correspondiente a cada animal se les ofrecía y administraba por biberón, manualmente, en dos tomas diarias, a las 9 y 17 horas y a una temperatura de 35°C. Mediante las pesadas de los biberones antes y después de cada toma se controlaban las ingestas individuales. La solución del lactorreemplazante se preparaba en el momento de su administración al 17% p/p. En la tabla 1 aparecen las composiciones de la leche de cabra y del lactorreemplazante empleado.

Junto al conocimiento de la ingesta de energía metabolizable se calculaba la energía total retenida y la que lo hacía como proteína, por medio del análisis corporal de los animales sacrificados y por diferencia la retenida como grasa.

El contenido energético de las muestras de excretas, alimentos y masas corporales se determinaba en alícuotas liofilizadas mediante su combustión en bomba calorimétrica adiabática; el de proteína se hacía según el de nitrógeno, por el método de Kjeldahl.

Una vez estimadas las necesidades de mantenimiento y deducidas éstas de la energía total ingerida, se calculaba la fracción de esta última disponible para la producción (EM<sub>p</sub>). De la relación existente entre EM<sub>p</sub> (Kcal/día) y las retenciones de proteína (P) y grasa (G) (gramos/día), fue posible estimar los costos energéticos asociados al depósito del gramo de cada una de las dos retenciones, valores que quedan representados por los correspondientes coeficientes de regresión, (EM<sub>p</sub> = P + b<sub>2</sub>G).

**Tabla I****Composición analítica de la leche de cabra y Lactorreemplazante**

## a) Química (% sobre materia seca)

Materia seca .....	14,46	93,53
Materia orgánica .....	91,47	91,96
Proteína bruta (N x 6,25) .....	26,63	24,56
Grasa .....	33,51	24,84
Minerales totales .....	8,53	8,04
Calcio .....	0,90	0,87
Fósforo .....	0,64	0,71

## b) Calorimétricas

Calor de combustión (Kcal/Kg)	5.811	5.653
-------------------------------	-------	-------

## c) Aminoacídica (% de la proteína)

Cistina .....	1,14	1,69
Metionina .....	3,42	2,33
Triptófano .....	7,64	10,90
Acido Aspártico .....	6,53	8,99
Acido Glumático .....	22,08	20,87
Serina .....	5,58	5,34
Histidina .....	3,55	0,35
Glicina .....	2,41	3,58
Treonina .....	5,01	3,68
Alanina .....	4,75	5,19
Arginina .....	2,92	3,57
Tirosina .....	3,59	2,85
Valina .....	6,60	5,08
Fenilalalina .....	5,84	4,09
Isoleucina .....	5,30	4,74
Leucina .....	7,72	6,27
Lisina .....	6,42	10,38

## RESULTADOS, DISCUSIÓN y CONCLUSIONES

En la tabla 2 aparecen las expresiones matemáticas de las relaciones establecidas a partir de los resultados experimentales, tanto para la leche de cabra como para el lactorreemplazante.

**Tabla II**

**Relación existente entre  $EM_p$  (Kcal/animal y día) y la proteína y grasa retenida (g/animal día).**

Etapa (días)	Leche	R	Nivel significación	Expresión matemática
0-30	C	0,998	$P < 0,001$	$EM_p = 6,91 (\pm 0,26) P + 13,62 (\pm 0,21) G$
0-30	A	0,981	$P < 0,001$	$EM_p = 6,49 (\pm 1,22) P + 18,15 (\pm 0,81) G$

C: Leche de cabra

A: Lactorreemplazante

Para el primer mes de vida y empleo de leche de cabra, obtuvimos unos gastos asociados al depósito del gramo de proteína y grasa de 6,91 y 13,62 Kcal, respectivamente, siendo los valores correspondientes al uso del sustitutivo de 6,49 y 18,15 Kcal. Deducidos los valores energéticos del gramo de cada clase de retención, 5,7 y 9,5 Kcal/g para proteína y grasa respectivamente (BROWER, 1965), se obtienen los de la llamada energía de depósito ( $EM_d = EM_p - ER$ ), cantidades que se traducen en una pérdida de calor; constituyendo el costo verdadero del crecimiento conseguido.

KIELANOWSKI (1965) obtiene para corderos alimentados con leche unos gastos de depósito para el gramo de proteína y grasa de 7,07 y 14,97 Kcal, respectivamente, valores semejantes a los encontrados por nosotros, resultando algo superior el obtenido para la grasa con la administración del lactorreemplazante. Para lechones alimentados igualmente con leche, obtiene este mismo autor (KIELANOWSKI, 1965), gastos de 7,51 y 11,65 Kcal de  $EM_p$  para el gramo de proteína y grasa retenida. TELEKI y colaboradores (1980), administrando sustitutivos lácteos a corderos que disponían a la vez de alimento sólido, obtienen unos gastos de  $EM_p$  para la retención de un gramo de proteína corporal desde 10,4 hasta 23,3 Kcal.



En relación a la calidad de la proteína a utilizar para sustituir a la de la leche en los lactorreemplazantes, la información existente, basada en el conocimiento del metabolismo nitrogenado en los primeros estadios de vida y para las distintas especies y edades, es muy escasa. NIMIRICK y colaboradores (1970), establecen la secuencia de aminoácidos limitantes para el crecimiento en el cordero prerrumiante y KOSAROV y colaboradores (1975) proponen, también para corderos, que el contenido en lisina del sustitutivo debe ajustarse al nivel existente en la leche de oveja.

En relación con la grasa, diferentes, tanto de origen vegetal como animal, emulsionadas hasta constituir micelas pequeñas, son generalmente bien digeridas y utilizadas, aunque sean muy distintos los depósitos grasos que se consiguen según la especie y raza animal (WALKER y STOKES, 1970; ROY y col., 1970; LODGE y LISTER, 1973; GAUDREAU y BRISSON, 1980). El modo de incorporación de esta fuente grasa al resto de los componentes del sustitutivo, parece repercutir en un doble sentido, no solo haciendo más digestible y aprovechable a la que se incorpora formando partículas muy pequeñas, sino también al originar, al parecer, un complejo proteína-grasa, que facilita la formación de un coágulo abomasal firme, del que se liberan lentamente los nutrientes vía intestino delgado, de modo semejante a lo que ocurre con la caseína láctea por la acción de la renina (JENKINS y EDMONS, 1979; JENKINS y col., 1981).

La buena calidad de la proteína del alimento materno determina el bajo gasto asociado a su depósito, que implica, en nuestro caso, una eficiencia metabólica de más del 80%. Para el lactorreemplazante sucede algo parecido, lo que indica que la composición del mismo, en la que interviene la proteína de la soja, la suplementación con aminoácidos de síntesis y el modo de incorporación de la fuente de reengrasamiento, dispersión con ayuda de vacío, consigue unos gastos asociados a la retención proteica semejantes a los correspondientes para la leche de cabra.

Para el caso de la grasa aparecen unas diferencias mayores entre las dos clases de alimentos, lo que creemos puede deberse a la distinta calidad y cantidad de este nutriente, ya que el sustitutivo empleado fue reengrasado con una grasa de origen animal, presentando a la vez una riqueza total sensiblemente menor (33,51% frente a 24,84%).

De nuestros resultados experimentales creemos poder concluir que para nuestros animales experimentales y para la época de vida estudiada, primer mes, el gasto energético asociado a su crecimiento bajo alimentación con leche de cabra, resulta semejante al obtenido en otras especies, reflejando una alta eficiencia de uso de la energía para estos fines.

La distinta composición de los alimentos empleados, leche de cabra y lactorreemplazante, en cuanto a la cantidad y calidad de la fuente lipídica, junto a los resultados que aquí se estudian, parecen indicar como posible mejora del sustitutivo empleado dicha cantidad y calidad.

## BIBLIOGRAFÍA

- BROUWER, E. 1965. Energy Metabolism. Proceeding of the 3rd Symposium held at Troon, Scotland, May 1964. Edited by K.L. Blaxter. Academic Press. London. 441-443.
- CLOSE, W.H.; STANIER, M.W. y SANZ SAMPELAYO, M.R. 1979. Proc. Nutr. Soc. 38: 47A.
- GAUDREAU, J.M. y BRISSON, G. 1980. J. Dairy Sci., 63: 426-440.
- HENCKEL, S. 1976. Energy Metabolism of farm animals. Proceeding of the 7<sup>th</sup> Symposium held at Vichy, France, September 1976. Edited by M. Vermorel. 145-152.
- JENKINS, K.J. y EMMONS, D.B. 1979. Can. J. Anim. Sci. 59: 713-720.
- JENKINS, K.J.; KRAMER, J.K.G y EMMONS, D.B. 1981. J. Dairy Sci. 64: 1965-1971.
- KIELANOWSKI, J. 1965. Energy Metabolism. Proceeding of the 3<sup>rd</sup> Symposium held at Troon, Scotland, May 1964. Edited by K.L. Blaxter. Academic Press. London. 13-20.
- KOSAROV, A.N.; KURILOV, N.V. y RAKHINOV, K.R. 1975. Dokl. Vaskhnil. 22-24.
- LODGE, G.A. y LISTER, E.E. 1973. Can. J. Anim. Sci. 53: 307-316.
- MILLWARD, D.L.; GARLICK, P.J. y REEDS, P.J. 1976. Proc. Nutr. Soc. 35: 339-349.
- NIMIRICK, K.; HATFIELD, E.E.; KAMINSKI, J. y OWENS, F.N. 1970. J. Nutr. 100: 1293-1300.
- REEDS, P.J.; NICHOLSON, B.A. y FULLER, M.F. 1985. 10<sup>th</sup> Symposium of Energy Metabolism. Airlie, Virginia, USA, September 1985.
- ROY, J.H.B.; STOBO, I.J.F. y GASTON, H.J. 1970. Br. J. Nutr. 24: 459-475.
- TELEKI, M.; JUHASZ, B.; SZELENYI-GALANTAI, M.; JECSAI, J. y SZEGEDI, B. 1980. Acta vet. Hung. 28: 177-188.
- VAN ES, A.J.H. y TAMMINGA, S. 1978. III Congreso Mundial de Alimentación Animal. Madrid, Octubre 1978. Sesiones Plenarias. 171-195.

- WALKER, D.M. Y JAGUSCH, K.T. 1969. Energy Metabolism of Farm Animals. Proceeding of the 4<sup>th</sup> Symposium held at Warsaw, Poland, September 1967. Edited by K.L. Blaxter; J. Kielanowski and Greta Thorbek. 187-193.
- WALKER, D.M. y NORTON, B.W. 1970. Energy Metabolism of Farm Animals. Proceeding of the 5<sup>th</sup> Symposium held at Viznan, Switzerland, September 1970. Edited by A. Shürch and C. Wenk. 125-128.
- WALKER, D.M. y STOKES, G.B. 1970. Br. J. Nutr. 24: 425-433.

# ESTIMACIÓN DE LAS NECESIDADES ENERGÉTICAS DE MANTENIMIENTO EN LA CABRA DE RAZA GRANADINA

J. F. AGUILERA  
L. LARA  
C. PRIETO  
E. MOLINA

(CON LA COLABORACIÓN TÉCNICA DE F. GIL  
Y E. COLMENERO. ESTACIÓN EXPERIMENTAL  
DEL ZAIDIN (CSIC). GRANADA)

## INTRODUCCIÓN

La energía que proporciona un alimento es utilizada para atender a los gastos energéticos necesarios para mantener las funciones vitales y la homeostasis interna (funciones de mantenimiento), así como para promover la síntesis de constituyentes orgánicos (funciones productivas).

En el animal rumiante la retención energética se incrementa a medida que aumenta la ingesta de energía, pero esta relación no es lineal, sino curvilínea, ya que incrementos sucesivos en la ingesta energética originan retenciones energéticas decrecientes. Esta curvilinearidad se ha explicado en función de varias causas: a) con el nivel de alimentación se producen modificaciones en el tiempo de paso y en la fermentación rumial que conducen a cambios en las proporciones y cantidades de los distintos sustratos energéticos posteriormente absorbidos; b) con ingestas crecientes, las funciones de deposición neta de grasa y proteína adquieren mayor importancia en relación a las de oxidación de constituyentes orgánicos, cuyas eficiencias son claramente distintas; c) con niveles altos de alimentación, puede tener lugar una aceleración del metabolismo debido a una consecuente elevación ligera de la temperatura corporal; y finalmente, d) a ingestas distintas pueden existir diferencias en las eficiencias de biosíntesis de proteína y grasa.

Los sistemas energéticos modernos están de acuerdo en que si la energía suministrada por el alimento se cuantifica como energía metabolizable, no se comete grave error al considerar la relación curvilínea entre ingesta y retención energéticas dividida en dos componentes li-

neales de proporcionalidad directa, uno aplicable al intervalo ayuno-mantenimiento y otro a niveles productivos. Se asume, pues, que por debajo de mantenimiento la energía del alimento se utiliza con una eficiencia ( $K_m$ ) constante para cada tipo de dieta y superior a la eficiencia, también constante, con que se usa para fines productivos ( $K_p$ ).  $K_m$  y  $K_p$  son función de la naturaleza de la dieta. Estos conceptos quedan resumidos en la ecuación:

$$RE = K_f(qI - F/K_m),$$

en la que RE = retención energética; q = coeficiente de metabolicidad de la energía; I = ingesta de energía bruta; y F = producción de calor basal. De acuerdo con esta expresión, la producción de calor basal del animal, o, de otro modo, sus necesidades energéticas de mantenimiento, constituyen un factor de enorme importancia en la eficiencia global con que el animal transforma el alimento en producto.

Los resultados que aparecen en el presente trabajo, corresponden a una serie de ensayos realizados dentro de un programa de investigación, cuyo objetivo es determinar las necesidades energéticas del ganado caprino de raza granadina. Son datos parciales dentro de un esquema global que, en último término, permita la comparación de los requerimientos energéticos de estos animales en distintas situaciones fisiológicas. Como es sabido, las necesidades energéticas de mantenimiento se expresan normalmente como energía requerida por unidad de peso metabólico, asumiéndose, en consecuencia, que son función del tamaño corporal y sólo de él. Sin embargo existen datos bibliográficos suficientes como para poder afirmar que factores tales como raza, sexo, ambiente térmico, estado fisiológico, nivel de actividad y alimentación previa afectan a estas necesidades (Graham y Searle, 1975; Graham y col., 1974; Graham, 1982; Koong y col., 1982 a y b).

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se han utilizado seis cabras de raza granadina de cinco meses de edad y peso comprendido entre 13,1 y 21,9 Kg al inicio de los ensayos, que se mantuvieron en células metabólicas individuales, situadas en un laboratorio termorregulado a  $20 \pm 2^\circ\text{C}$  y consumieron durante las 5 semanas precedentes al inicio de los ensayos la dieta experimental, ofrecida a nivel próximo al de mantenimiento. En todo momento los animales dispusieron de agua a voluntad. A fin de favorecer su adaptación previa a la planta calorimétrica, los animales se alojaron periódica y

reiteradamente durante algunas horas en las cámaras de respirometría. Posteriormente, con cada uno de los animales se llevaron a cabo cuatro ensayos de balance energético, dos con un nivel de alimentación ligeramente inferior a mantenimiento, calculado en función de su peso y en base a datos previos (Aguilera y col., 1984), y dos en ayuno, de modo que cada período de alimentación iba seguido de uno de ayuno.

El procedimiento experimental seguido en los correspondientes ensayos de digestibilidad y balance es el que, con pequeñas variaciones, aparece descrito en un trabajo anterior (Molina y col., 1983). Las determinaciones del contenido energético de alimentos y de excretas, previamente liofilizadas, se llevaron a cabo en bomba calorimétrica adiabática. Durante la fase de recogida de los ensayos, los animales pasaron a las cámaras de respirometría, donde tras un día de adaptación se determinó durante 24 horas la producción de calor, por medida del consumo de  $O_2$  y de la producción de  $CO_2$  y  $CH_4$  (Brouwer, 1965). Para el cálculo del peso vivo vacío se utilizó el factor 1,08 (ARC, 1980).

La medida de la producción de calor en ayuno se llevó a cabo tras 72 horas de privación de alimento y previo control del cociente respiratorio y de la producción de  $CH_4$  durante las 24 horas inmediatamente anteriores a las medidas, con el propósito de verificar que los animales habían alcanzado las condiciones basales. La producción de calor en ayuno se determinó a lo largo de 24 horas, a partir del consumo de  $O_2$  y de la producción de  $CO_2$ . Esta medida constituye en la práctica una aproximación a la determinación de la producción de calor basal.

La planta de respirometría que existe en nuestro laboratorio, construida de acuerdo con el principio de circuito abierto, (Aguilera y Prieto, en prensa) consta de dos cámaras herméticas de dimensiones adecuadas para llevar a cabo estudios de metabolismo energético en óvidos, caprinos y cerdos. Las condiciones internas de las cámaras, en cuanto a temperatura y humedad, se regulan independientemente por medio de un sistema automático de acondicionamiento en el rango de 10-31°C y de 45-90% de humedad relativa. El máximo caudal de aire que puede circular a su través es de 10.000 l/hora y se determina por medida de la presión diferencial. Este caudal es suficiente para mantener el nivel de  $CO_2$  inferior al 1 %, independientemente del tamaño del animal experimental utilizado.

En una alícuota del aire que abandona las cámaras se lleva a cabo, de forma continua, el registro de su composición analítica; otra alícuota se recoge en recipientes adecuados para proceder a su análisis al final del ensayo. El contenido en  $CH_4$ ,  $CO_2$  y  $O_2$  se obtiene mediante métodos físicos: absorción en el infrarrojo para  $CH_4$  y  $CO_2$  y paramagnetismo en el caso del  $O_2$ .

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La composición de la dieta experimental, así como los datos medios relativos a la utilización de sus nutrientes, aparecen en la Tabla I.

**Tabla I**

**Composición nutritiva, digestibilidad, balance de N y valor energético de la dieta experimental (n=6)**

<b>Ingredientes, g/Kg</b>		<b>Digestibilidad aparente, %</b>	
Heno de alfalfa .....	500	Materia seca .....	71,7 ± 1,13
Cebada .....	380	Materia orgánica .....	74,2 ± 1,17
Torta de girasol .....	100	Proteína bruta .....	74,9 ± 1,83
Corrector mineral <sup>1</sup> .....	20		
		<b>Balance de N, %</b>	
<b>Composición nutritiva, g/Kg MS</b>		N retenido/N ingerido ....	13,7 ± 3,12
Materia orgánica .....	901,4	N retenido/N absorbido ..	18,6 ± 4,34
Proteína bruta (N x 6,25) ...	160,6		
Materia seca .....	927,6	<b>Valor energético</b>	
Energía bruta (MJ/Kg MS)	18,0	ED/EB, % .....	72,1 ± 1,02
		ED, MJ/Kg MS .....	13,1 ± 0,18
		EM/EB, % .....	60,5 ± 0,70
		EM, MJ/Kg MS .....	11,0 ± 0,13
		EM/ED, % .....	84,0 ± 0,54

(1) Composición, g/Kg:

PO<sub>4</sub>Ca.2H<sub>2</sub>O,  
600; ClNa, 250; OMg,  
150.

Las cifras de digestibilidad (ED/EB, %) y metabolicidad (EM/EB, %) de la energía revelan un alto contenido energético en la dieta experimental. Las pérdidas energéticas debidas a la producción de CH<sub>4</sub> suponen un 10% de su energía digestible.

Los resultados medios de los ensayos de respirometría aparecen en la Tabla II.

Tabla II

Resultados de balance energético obtenidos con ganado caprino en ensayos de respirometría (KJ/KgP<sup>0,75</sup> y día) (n=6×2 replicas)

Nivel de alimentación:	Ayuno	Próximo a mantenimiento
Ingesta de energía metabolizable (IEM)	—	430,9 ± 7,38
Producción de calor (PC)	338,9 ± 14,51	442,3 ± 12,28
Retención energética (RE)	-338,9 ± 14,51	-11,3 ± 9,17
Peso metabólico (P <sup>0,75</sup> ) <sub>Kg</sub>	7,68 ± 0,362	7,54 ± 0,337

Las necesidades energéticas de mantenimiento, así como la eficiencia de utilización de la energía metabolizable para mantenimiento, se han obtenido por regresión lineal a partir de los resultados de balance energético observados en los ensayos de ayuno y con alimentación restringida. Un número limitado de balances dieron lugar a retenciones energéticas ligeramente positivas. En estos casos la ingesta energética diaria se corrigió a mantenimiento de acuerdo con el ARC (1980):

$Kf = 0,81 \text{ qm} + 0,030$ ;  $\text{qm} = \text{EM}/\text{EB} = 605$  para la dieta ensayada, por lo que  $Kf = 52 \%$ .

La ecuación de regresión:

$\text{RE. KJ/KgP}^{0,75} \text{ y día} = 0,74 \text{ IEM, KJ/Kgp}^{0,75} \text{ y día} - 335,4$ ;  $p < 0,001$ ;  $r = 0,961(1)$   
 (±0,096) (±20,00)

indica para  $\text{IEM} = 0$ ;  $\text{PC ayuno} = 335,4 \pm 20,00 \text{ KJ/Kg P}^{0,75} \text{ y día}$   $\text{Km} = 0,754 \%$ ; para  $\text{RE} = 0$ ;  $\text{IEMm} = 335,4/0,754 = 444,8 \text{ KJ/kg p}^{0,75} \text{ y día}$ . Es decir, la producción de calor en ayuno se estima en  $335,4 \pm 20,00 \text{ KJ}$  por unidad de peso metabólico, cifra ligeramente superior a la obtenida por Sanz Sampelayo y col (1985) mediante ensayos de sacrificio llevados a cabo en nuestro laboratorio en animales lactantes de raza granadina durante el primer mes de vida, quienes cifraron las pérdidas diarias de calor en ayunas en  $323,1 \text{ KJ/kg P}^{0,75}$ . Nuestros resultados indican que la eficiencia con que se utiliza la energía metabolizable del alimento para atender a los procesos de mantenimiento, es de  $75,4 \%$ , valor muy próximo al teórico ( $77 \%$ ) que se deduce de consideraciones bioquímicas. Con el empleo de dietas prácticas tal eficiencia es inferior y aumenta con la calidad de la ración. A partir de los resultados obtenidos en ga-



nado ovino o vacuno adulto correspondientes a 78 dietas, Blaxter y Boyne (1974) establecieron la ecuación:  $Km = 0,027 qm + a$ ; a, variable según la naturaleza de la dieta ensayada, alcanza el valor de 0,62 para dietas mixtas. En nuestras condiciones experimentales, se obtendría según la ecuación anterior un valor de Km de 0,745, muy próximo al observado en estos ensayos (0,754).

La ecuación (1) así mismo señala que las necesidades energéticas de mantenimiento en la cabra granadina de 5 meses, quedan cubiertas con la ingesta de 444,8 KJ de energía metabolizable por unidad de peso metabólico y día. Una estimación estadística de la variación de este valor se obtiene mediante regresión lineal utilizando RE como variable independiente y IEM como función:

$$IEM, KJ/Kgp^{0,75} \text{ y día} = 1,225 Re, KJ/kgp^{0,75} \text{ y día} + 426,7; p < 001; r = 0,961 \quad (2)$$

$$(\pm 0,156) \qquad \qquad \qquad (\pm 25,49)$$

la ecuación (2) indica que las necesidades diarias de mantenimiento de estos animales se encuentran en el intervalo 401,2 – 452,2 KJ/kg  $p^{0,75}$ .

El NRC (1981) cifra las necesidades energéticas para mantenimiento en ganado caprino en 424,2 KJ/kg  $p^{0,75}$  y día, valor que obtiene como media de datos experimentales de diversos autores = 464,4 (Haenlein, 1950); 481,5 (Majumdar, 1960); 378,0 (Devendra, 1967); 459,9 (Singh y Sengar, 1970); 418,4 (Flatt y col., 1972); 388,8 (Akinsoyinu, 1974); 384,4 (Winter y Goersch, 1974); 365,3 (Itoh y col., 1979); 426,7 (Rajpoot, 1979); 474,2 (Sengar, 1980).

Sanz Sampelayo y col. (1985), en los ensayos antes aludidos, señalan que los requerimientos energéticos del ganado caprino durante el primer mes de vida quedan cubiertos con la ingesta de 444,1 KJ EM/Kg  $p^{0,75}$  y día, cifra idéntica a la observada en estos ensayos. Investigaciones anteriores llevadas a cabo en nuestro laboratorio con cabras de raza granadina en lactación (Aguilera y col., 1984) permitieron, mediante técnicas de balance no respirométricas, cifrar las necesidades diarias de mantenimiento en esta etapa fisiológica en 548,4 KJ/Kg  $p^{0,75}$ , lo que sugiere que en el animal en lactación las necesidades de mantenimiento se encuentran aumentadas con respecto a otras situaciones fisiológicas. Ensayos de balance actualmente en curso en nuestro laboratorio nos permitirán establecer conclusiones a este respecto.

## BIBLIOGRAFÍA

- AGRICULTURAL RESEARCH COUNCIL, 1980. The Nutrient Requirements of Ruminant Livestock. Londres: CAB.
- AGUILERA, J.F., GUERRERO, J. E., MOLINA, E. y BOZA, J., 1984, IX Jornadas Científicas de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia (en prensa). Granada-Málaga.
- AKINSOYINU, A.O., 1974. Studies on protein and energy utilization by the West African dwarf goats. Tesis doctoral. univ. Ibadan, Nigeria.
- BLAXTER, K. L. y BOYNE, A.W., 1974. Tomado de ARC (1980).
- BROUWER, E., 1965. En: Energy Metabolism of Farm Animals. Proc. 3rd Symp. EAAP Pub. 11, pag 441.
- DEVENDRA, C., 1967. Malays. Agric. J., 46, 80
- FLATT, W.P., MOE, P.W., MOORE, L.A., BREIREM, K. y EKERN, A., 1972. En: W. Lenkeit and K. Breirem, Handbook of Animal Nutrition, vol.2, pag. 385. Hamburgo: P. Parey.
- GRAHAM, N. McC., 1982. En: Energy Metabolism of Farm Animals. Proc. 9th Symp. EAAP Pub. 29, pag. 108.
- GRAHAM, N.McC, y SEARLE, T.W., 1975. Aust. J. Agric. Res., 26, 343.
- GRAHAM, N.McC., SEARLE, T.W. y GRIFFITHS, D.A., 1974. Aust. J. Agric. Res., 25, 957.
- HAENLEIN, G.F.W., 1950. Stoffwechsel und Energiehanshalt der Ziege. Tesis doctoral. Univ. Hohenheim-Stuttgart.
- ITOH, M., HARYU. T., TANO, R. y IWASAKI, K., 1979. Nutr. abstr. Rev., 49, 1427.
- KOONG, L.J., FERRELL, C.L. y NIENABER, J.A., 1982 a. En: Energy Metabolism of Farm Animals. Proc. 9th Symp. EAAP Pub. 29, pag. 245.
- KOONG, L.G., NIENABER, J.A., PEKAS, J.C. y YEN, J.T., 1982 b. J. Nutr. 112, 1638.
- MAJUMDAR, B. N., 1960. J. Agric. Sci. Camb., 54, 329.
- MOLINA, E., BOZA, J. y AGUILERA, J.F., 1983. An. Feed Sci. Technol., 9, 1.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1981. Nutrient Requirements of Goats. Pub. 15. Washington: National Academy Press.
- RAJPOOT, R.L., 1979. Energy and protein in goat nutrition. Tesis doctoral. Raja Balwant Singh College, Bichpuri (Agra). India.
- SANZ SAMPELAYO, M.<sup>a</sup> R., Muñoz, F.J., GUERRERO, J.E. y BOZA, J., 1985. En: energy Metabolism of Farm Animals. Proc. 10th Symp (en prensa).
- SENGAR, O.P.S., 1980. J. Dairy Sci., 63, 1655.
- SINGH, S.N. y SENGAR, OPS., 1970. Final Techn. Report Project A7-AH18. Raja Balwant Singh College, Bichpuri (Agra). India.
- WINTER, J. y GOERSCH, R., 1974. Z. Versuchstierkd., 16, 256.



# BASES PARA LA EVALUACIÓN DE LA COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA DIETA ARBUSTIVA DE CABRAS LECHERAS EN PASTOREO

M. SÁNCHEZ  
E. PEINADO  
A. G. GÓMEZ  
C. MATA  
J. A. GALLEGO  
J. L. ALCALDE  
M. D. MEGÍAS

Los estudios actualmente en curso para determinar el grado de utilización del estrato arbustivo y arbóreo por un núcleo de caprino lechero, en pastoreo en la sierra norte de la provincia de Sevilla, han permitido comprobar la utilización de las ramillas de menos de 3 mm. de diámetro. En el presente trabajo, se pretende establecer las bases para la predicción de la composición química del material ingerido en cada bocado.

A tal efecto, se plantea, en primer lugar, un estudio de la correlación entre el diámetro del tallo y peso de la rama de ocho especies arbustivas (*CISTUS ALBIDUS*, *C. LADANIFER*, *C. SALVIFOLIUS*, *QUERCUS SUBER*, *Q. ILEX*, *PISTACIA LENTISCUS*, *P. TEREBINTHUS* Y *OLEA EUROPEA*), cuyos resultados se resumen en la tabla I, en la que se aprecian los elevados valores de  $r$ , en base a los cuales, entre el 40 y el 80 % de la variación registrada en el peso de la rama puede ser explicada por las variaciones del diámetro.

La existencia asimismo de elevadas correlaciones entre el diámetro del tallo y proporción de tallos y hojas en cada rama (tabla II), mediante la aplicación de las oportunas ecuaciones de regresión, permite el cálculo del peso de hojas, tallos o su conjunto, correspondientes a un determinado valor del diámetro en el punto de utilización (DPU).

De otro lado, se ha procedido al análisis de la correlación entre el diámetro del tallo y la composición de la ramilla. Los resultados iniciales muestran elevados valores para el coeficiente de correlación que, sin embargo, y posiblemente más a consecuencia de lo limitado del muestreo que a la ausencia real de correlación, carecen de significación esta-

dística en la mayoría de los casos, por lo que no es recomendable el empleo de las ecuaciones de regresión ajustadas para la predicción de la composición química a partir del diámetro en el punto de utilización, hasta que estudios posteriores aclaren la relación existente.

Por ello, parece más interesante aplicar para la estimación de la composición química, una combinación de la predicción del peso de hojas y tallos ingeridos en cada bocado (a partir del DPU), con los valores porcentuales de la composición química promedio de aquellas partes y, que en el caso de las especies que se consideran en esta comunicación, se expone en las tablas III y IV, en lo que se refiere a proteína y fibra brutas.

## RESUMEN

En función de los análisis químicos correlación diámetro del tallo-peso de la rama y estudio del diámetro de los tallos en el punto de utilización (DPU), se estima la cantidad de nutrientes ingeridos en cada bocado por caprinos de aptitud lechera en pastoreo, en la sierra norte de Sevilla.

**Tabla I**

**Coefficientes de correlación peso/diámetro en las diferentes fechas y la global para el período total**

Especies	13-6	10-7	10-9	3-11	Global
<i>Cistus</i>					
albidus	0.714	0.627	0.845	0.840	0.824
ladanifer	0.872	0.919	0.917	0.890	0.900
salvifolius	0.765	0.913	0.839	0.930	0.852
<i>Pistacia</i>					
lentiscus	0.860	0.903	0.856	0.880	0.852
terebinthus	0.879	0.720	0.870	0.857	0.845
<i>Quercus</i>					
ilex	0.755	0.702	0.798	0.690	0.653
suber	0.805	0.749	0.732	0.807	0.751
<i>Olea</i>					
europea	0.860	0.759	0.787	0.906	0.828

**Tabla II**  
**Correlación entre diámetro del tallo y foliosidad**

Especies	Fechas			Global
	10-7	10-9	3-11	
<i>Cistus</i>				
albidus	-0.99	-0.94	-0.90	-0.77
ladanifer	-0.97	-0.96	-0.93	-0.81
salvifolius	-1.00	-1.00	-0.89	-0.72
<i>Pistacia</i>				
lentiscus	-1.00	-0.77	-0.99	-0.71
terebinthus	0.90	-1.00	-0.87	-0.75
<i>Quercus</i>				
ilex	-0.99	-0.99	-0.97	-0.94
suber	-0.95	-0.86	-0.88	-0.84
<i>Olea</i>				
europea	-1.00	-0.98	-1.00	-0.82

\* Nota: Obviamente todos los resultados de los tallos son idénticos pero de signo contrario. Todos los resultados son altamente significativos.

**Tabla III**  
**Porcentaje de proteína bruta en ramones de ocho especies leñosas**

Especies	Ramón 13-6	Hojas		Tallos	
		10-7	10-9	10-7	10-9
<i>Cistus</i>					
albidus	9.2	9.1	6.1	7.4	6.9
ladanifer	9.0	8.3	6.5	6.0	6.0
salvifolius	7.4	8.4	6.3	4.8	4.2
<i>Pistacia</i>					
lentiscus	9.3	8.6	9.2	5.2	6.1
terebinthus	14.3	9.7	9.8	4.1	4.2
<i>Quercus</i>					
ilex	7.9	7.4	7.7	4.5	4.7
suber	11.4	8.4	7.8	4.6	4.5
<i>Olea</i>					
europea	8.8	7.4	7.5	3.4	3.5

Tabla IV

Porcentaje de fibra ácido detergente en ramones de ocho especies leñosas

Especies	Ramón 13-6	Hojas		Tallos	
		10-7	10-9	10-7	10-9
<i>Cistus</i>					
albidus	33.4	35.9	28.5	50.7	40.6
ladanifer	31.6	25.9	22.5	29.6	29.9
salvifolius	26.6	25.4	23.7	48.0	41.8
<i>Pistacia</i>					
lentiscus	25.7	27.9	31.9	38.5	34.2
terebinthus	38.0	29.1	28.0	35.2	36.9
<i>Quercus</i>					
ilex	36.0	35.8	33.9	47.4	44.0
suber	27.2	38.3	34.8	47.0	47.2
<i>Olea</i>					
europaea	30.0	26.5	28.0	32.9	34.2

# APORTACIONES AL CONOCIMIENTO DE LA COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA DIETA DE CAPRINOS LECHEROS EN PASTOREO

A. G. GÓMEZ  
E. PEINADO  
C. MATA  
J. A. GALLEGO  
M. SÁNCHEZ  
J. L. ALCALDE  
M. D. MEGÍAS

El cálculo de la composición química de la ingesta de plantas arbustivas y arbóreas realizada por el ganado en pastoreo, puede ser un problema de solución compleja por los métodos convencionales. En la presente comunicación, se exponen los resultados obtenidos mediante la aplicación de los métodos de regresión al mencionado fin, en lo que se refiere a la materia alimenticia ingerida en cada bocado por caprinos lecheros en pastoreo, en la sierra norte de la provincia de Sevilla.

Mediante la aplicación de las ecuaciones de regresión de peso y foliosidad sobre el diámetro del tallo, empleando los valores del DUP (diámetro en el punto de utilización) medio, se obtienen las cantidades de ramón, especificando asimismo la parte de hojas y tallos que le corresponde (Tabla I).

En esta tabla se puede apreciar que en cada bocado un animal del tipo medio en el rebaño, ingiere ramillas cuyo peso oscila entre 0,6 y 4,5 g. de peso verde en función de la especie y la época del año. La especie que proporciona los mayores bocados es *P. Terebinthus* aunque si se considera un período prolongado de tiempo destaca más *O. EUROPEA* e igualmente, debe reseñarse *Q. SUBER* que a medida que pasa el tiempo, cuando la contribución de las otras plantas a cada bocado se hace menor, aumenta el peso ingerido y, por último, es reseñable el relativo gran tamaño de los bocados que, cuando es consumida, proporciona *C. LADANIFER*, planta de reconocida escasa apetibilidad.



Cuando dichos datos se combinan con los del análisis químico promedio de aquellas estructuras vegetales, es posible estimar las cantidades de cualquier nutriente que un animal ingiere en cada bocado. Por este procedimiento se ha elaborado la tabla II, en que figuran los datos relativos a proteína y fibra brutas referidos a materia seca.

El estudio de los datos contenidos en la tabla II, permite afirmar que la ingestión de proteína bruta por bocado no supera los 280 mg. precisamente en los ramones de *P. Terebinthus*, alcanzando cifras mínimas de menos de 20 mg en *C. Salvifolius*. De otro lado, los niveles de fibra bruta correspondientes a cada bocado se encuentran entre 727 mg (*P. Terebinthus*) y 70 mg. (*C. Salvifolius*).

Aun sin disponer de datos acerca de la digestibilidad de estas fracciones en ganado caprino, pero considerando probables las obtenidas por KELLNER para ramitas de árboles, en torno al 40 p. 100, queda perfectamente delimitada la insuficiencia de estos recursos para proveer diariamente de proteína (150 g. de proteína digestible, aproximadamente) a cabras de 50 kg p.v., que pastoreen en zonas de matorral y que alcancen una producción media superior a los dos litros de leche, necesitando por tanto complementar su ración alimenticia con concentrados en proporciones de 0,7 a 1.1 kg.

En cualquier caso, los datos de la presente comunicación pueden servir de base para posteriores estudios de análisis de la dieta de herbívoros ramoneadores, ya que la observación y conteo de los bocados puede realizarse con relativa comodidad, la determinación de DPU medio, así, como el establecimiento de las ecuaciones de regresión necesarias son relativamente fáciles y el análisis de las muestras de hojas y tallos, tampoco es problema de especial relevancia.

## RESUMEN

Se estudia la correlación entre diámetro del tallo y composición en principios nutritivos brutos de ocho especies arbustivas y arbóreas de la sierra norte de Sevilla, registrándose valores elevados de  $r$ , aunque no significativos especialmente para proteínas y fibra brutas. Por lo que la relación registrada entre diámetro del tallo y peso de la rama podría emplearse con los valores medios de la composición química de tallos y hojas para la estimación de la composición nutritiva de la dieta de los herbívoros ramoneadores.

Tabla I

Ingestión de ramones de distintas especies arbustivas (gramos por bocado)

	RAMA			HOJAS			TALLOS		
	13-6	10-7	10-9	13-6	10-7	10-9	13-6	10-7	10-9
<i>Cistus</i>									
albidus	0.79	—	—	0.65	—	—	0.14	—	—
ladanifer	2.25	—	—	1.81	—	—	0.44	—	—
salvifolius	0.74	0.60	—	0.45	0.38	—	0.29	0.22	—
<i>Pistacia</i>									
lentiscus	1.75	1.00	0.88	1.56	0.90	0.80	0.19	0.10	0.08
terebinthus	4.43	1.81	—	3.93	1.64	—	0.50	0.17	—
<i>Quercus</i>									
ilex	1.03	1.00	1.06	0.84	0.82	0.88	0.18	0.17	0.19
suber	1.32	1.40	3.37	1.13	1.19	2.78	0.19	0.21	0.59
<i>Olea</i>									
europea	3.01	3.00	2.25	2.49	2.48	1.91	0.51	0.53	0.34

**Tabla II**

**Cantidades de proteína y fibra ingeridas por bocado expresadas en miligramos**

ESPECIES	PROTEÍNA			FIBRA		
	13-6	10-7	10-9	13-6	10-7	10-9
<i>Cistus</i>						
albidus	32.1	—	—	116.2	—	—
ladafiner	82.6	—	—	290.5	—	—
salvifolius	19.5	20.7	—	70.8	94.7	—
<i>Pistacia</i>						
lentiscus	50.0	32.8	38.1	159.2	119.9	136.9
terebinthus	280.5	78.9	—	727.2	235.5	—
<i>Quercus</i>						
ilex	38.8	38.2	43.3	176.8	208.8	208.2
suber	60.2	56.4	81.1	142.8	284.1	116.5
<i>Olea</i>						
europea	109.5	95.8	81.0	375.0	396.6	338.5

# CONSUMO DE PLANTAS ARBUSTIVAS Y ARBÓREAS POR CÁPRINO LECHERO EN PASTOREO

E. PEINADO  
A. G. GÓMEZ  
C. MATA  
J. A. GALLEGO  
M. SÁNCHEZ  
J. L. ALCALDE  
M. D. MEGÍAS

## INTRODUCCIÓN

El aprovechamiento de los pastos leñosos es una práctica a la que debe acudir sistemáticamente en épocas de penuria, en áreas de escasa productividad praterense y en muchos casos como simple aporte fibroso complementario para la dieta. Estas afirmaciones son especialmente válidas cuando el ganado que ha de transformar tales recursos alimenticios es el caprino. La presente comunicación constituye un avance parcial del estudio emprendido para conocer el suministro de alimentos que efectúa el medio en que se desenvuelve un núcleo de cabras, denominadas «florida», en la sierra de Sevilla.

## MATERIAL Y MÉTODOS.

El estudio se realiza sobre 8 especies arbustivas, propias de la zona, y cuyo consumo por las cabras ha sido comprobado visualmente. En cada una de dichas especies se han determinado los diámetros medios en el punto de utilización (DPU), inmediatamente después de la ingestión por el ganado.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Dado el carácter de avance de esta comunicación, los resultados presentados deben aceptarse con carácter provisional a la espera de que

sea completado el programa elaborado para dos años y los datos sean sometidos a un análisis estadístico más riguroso.

En la tabla I se exponen los resultados medios del DPU para las ocho especies estudiadas en un período de tiempo entre el 13 de junio y el 10 de octubre de 1985. En general, el consumo de ramones guarda una cierta uniformidad, ya que los citados valores promedios, se encuentran entre 1,32 y 2,48 mm para todas las especies y épocas, sin perjuicio de que ocasionalmente se hayan registrado valores más elevados. En cualquier caso, lo normal es que los ramones no rebasen los 3 mm de diámetro, y sólo en *Quercus suber* (6,5 mm) y *Pistacia terebinthus* (5,75 mm), se aprecian resultados muy por encima de ellos, aunque en ninguno de estos casos, los valores extremos representen mucho más del 5 % de los tallos utilizados en cada especie arbustiva, aunque sean excepción las mencionadas especies, que pueden llegar a alcanzar el 25 y el 20 %, respectivamente.

Estas cifras presuponen que el conjunto como material utilizable, por este grupo de caprinos, de los tallos de 3 o menos milímetros de diámetro, es adecuado para la evaluación de los recursos disponibles.

El DPU, por tanto, puede considerarse como un indicador no sólo de la cantidad consumida por el ganado que ramoneó en ese bocado concreto, sino también del grado de utilización, al menos relativo, de una especie vegetal determinada, lo que debe considerarse con la prudencia oportuna, ya que si dentro de una especie vegetal la modificación del DPU medio en distintas épocas, puede ser indicadora del grado de utilización, la comparación entre especies distintas puede no ser correcta al existir la posibilidad de que otros factores regulen el número de bocados y por tanto la frecuencia con que esas plantas intervienen en el conjunto de la dieta.

El estudio de la figura citada con anterioridad, pone de manifiesto el diferente diámetro de utilización para las distintas especies consideradas y asimismo permite registrar los cambios que en dicho DPU medio se producen a lo largo del período estudiado.

Se observa que, excluyendo a la encina sobre todo, y menos al olivo y lentisco, la utilización varía con el tiempo. Hay especies como las del género *Cistus* cuyo empleo por el ganado es fugaz, ya que al final del primer período de observación desaparecen del consumo, especialmente en el caso de *C. ladanifer* y *C. albidus*. Diferente es el caso de *P. terbinthus* que si bien es aprovechada como ramón durante el mismo período de tiempo que *C. salvifolius*, no desaparece de la dieta de las cabras, puesto que a partir del mes de julio, los animales seleccionan estrictamente las hojas compuestas que cortan por la unión del peciolo con el tallo. De otro lado, es interesante señalar que *Q. suber* es em-

pleado con más intensidad a medida que pasa el tiempo, lo que sugiere que debe sustituir a otros recursos en el aporte de nutrientes para el ganado y, por tanto, necesitan consumir tallos más gruesos y así lo hacen en esta especie más que las restantes, aunque finalmente el consumo de ramones se desplome a últimos de verano y principios de otoño, antes de que comiencen las lluvias, llegando a ser prácticamente nulo de forma que incluso han de alimentarse en establo.

En resumen, se puede concluir, siempre manteniendo el carácter provisional de tales afirmaciones, que en verano, cuando los pastos están agotados, la masa arbustiva constituye un recurso alimenticio interesante para el ganado caprino en áreas serranas. Una vez finalizado se podrá conocer la importancia de estos recursos en su dieta durante todo el año.

#### RESUMEN.

Se estudia el aprovechamiento de ramones de diversas especies arbustivas y arbóreas por un núcleo de cabras de aptitud lechera, procedentes del bajo valle del Guadalquivir, en la Sierra Norte de Sevilla. El análisis del diámetro del tallo en el punto de utilización, permite conocer la intensidad de uso de las distintas especies, señalándose la escasa permanencia en la dieta de *Cistus ladanifer*, *C. albidus* y *C. salvifolius*. El resto de las especies (*Quercus ilex*, *Q. suber*, *Olea europea*, *Pistacia terebinthus* y *P. lentiscus*), se mantienen durante todo el tiempo considerado como integrantes de la dieta, aunque *P. terebinthus* sólo interviene con sus hojas al final del período.

**Tabla I****DPU medios de las distintas especies estudiadas en las diferentes fechas**

ESPECIES	13-6-85	10-7-85	10-9-85
<i>C. salvifolius</i>	<sup>abd</sup> 1'42 ± 0'20 <sup>a</sup>	<sup>b</sup> 1'29 ± 0'10 <sup>a</sup>	
<i>C. albidus</i>	<sup>d</sup> 1'32 ± 0'05		
<i>C. ladanifer</i>	<sup>e</sup> 2'11 ± 0'15		
<i>P. terebinthus</i>	<sup>b</sup> 2'49 ± 0'26 <sup>a</sup>	<sup>ca</sup> 1'87 ± 0'14 <sup>b</sup>	
<i>C. lentiscus</i>	<sup>c</sup> 1'87 ± 0'09 <sup>b</sup>	<sup>ad</sup> 1'59 ± 0'10 <sup>b</sup>	<sup>b</sup> 1'55 ± 0'21 <sup>b</sup>
<i>Q. ilex</i>	<sup>ac</sup> 1'69 ± 0'08 <sup>a</sup>	<sup>ad</sup> 1'62 ± 0'12 <sup>a</sup>	<sup>b</sup> 1'62 ± 0'11 <sup>a</sup>
<i>Q. suber</i>	<sup>a</sup> 1'59 ± 0'11 <sup>a</sup>	<sup>a</sup> 1'65 ± 0'11 <sup>a</sup>	<sup>a</sup> 2'43 ± 0'18 <sup>b</sup>
<i>O. europea</i>	<sup>ec</sup> 1'92 ± 0'11 <sup>a</sup>	<sup>c</sup> 1'96 ± 0'09 <sup>a</sup>	<sup>b</sup> 1'74 ± 0'09 <sup>b</sup>

NOTA. Los resultados presentan diferencias significativas (al menos < 0'05), entre fechas, cuando los exponentes de la derecha son distintos. Igualmente ocurre entre especies al considerar los exponentes de la izquierda.

# ALGUNOS PARÁMETROS BIOQUÍMICOS EN SANGRE DE CABRAS DE LA PROVINCIA DE MENDOZA-ARGENTINA

J. H. SILVA  
C. A. NATIELLO

## INTRODUCCIÓN

El ganado caprino está adquiriendo cada vez más importancia económica en la República Argentina. Esto se debe, principalmente, a su adaptabilidad a las zonas áridas y montañosas, es decir, áreas marginales donde la cabra es el único recurso ganadero posible. Por otro lado, aparece la multiplicidad de productos que de ella se obtienen: carne, leche, lana y pieles. Reúne, además, características de la oveja tales como la prolificidad, y de la vaca: alta producción de leche.

Pero, mientras que para estas especies ya están establecidas desde hace tiempo las normas de los principales parámetros bioquímicos sanguíneos, la especie caprina ha quedado rezagada.

Es evidente que una mayor comprensión de su metabolismo, fisiología, nutrición y patología, contribuirá a mejorar el manejo de su explotación y, por ende, su productividad y rentabilidad.

Como modesto aporte a estos efectos, hemos realizado el relevamiento de algunos parámetros bioquímicos en dos lotes de cabras, con la finalidad de obtener una primera aproximación de la situación actual del ganado caprino en una zona marginal para la ganadería de nuestro país, tal cual es la región árida mendocina.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizaron dos lotes de 15 hembras cada uno, raza criolla, de segunda parición.



El primer lote se relevó en el mes de mayo, y el segundo en diciembre del mismo año. La sangre se extrajo por punción de vena yugular, tomándose dos muestras: una con EDTA Fluoruro para la determinación de Hemoglobina y Glucosa, y otra, sin anticoagulante para las demás determinaciones.

Se analizó:

Hemoglobina: método de la cianometahemoglobina  
Proteínas Totales: método del EDTA Cúprico (Biuret)  
Albumina: por Bromocresolsulfonftaleína  
Urea: método de la Ureasa  
Glucosa: método enzimático según Trinder  
Calcio: método de la Cresolftaleíncomplexona  
Fósforo: método del Fosfomolibdato  
Magnesio: método de Mann y Joe

Los valores obtenidos se procesaron estadísticamente según la prueba de la t de Student, comparándolos con los valores citados como normales por la bibliografía y, también, entre sí.

Se procedió además, según FűrGarlt quien considera, para el ganado bovino, que si el 20 % de las muestras analizadas para determinado parámetro se encuentran por fuera de  $\pm 2$  D.S., esa población debe considerarse enferma para el parámetro en cuestión.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El cuadro N.º 1 representa la comparación entre los resultados obtenidos por nosotros y los valores citados como normales por la bibliografía.

Como puede observarse, existe para el primer muestreo diferencias marcadamente significativas ( $A > .001$ ) en los siguientes parámetros: Hemoglobina, Proteínas Totales, Albumina, Urea, Glucosa, Fósforo y Magnesio. Para el segundo muestreo, no se observa diferencia para la Urea y sí para el Calcio. También, se desprende de este cuadro, que todos los elementos estudiados (salvo las Proteínas Totales del segundo muestreo) son deficitarios.

**Cuadro I**

**Comparación entre muestreos y valores normales de la Bibliografía**

	Hemoglobina g%	Proteínas Totales g%	Albumina g%	Urea mg%	Glucosa mg%	Calcio mg%	Fósforo mg%	Magnesio mg%
Bibliografía	10 ± 1.10	6.92 ± 0.46	4.07 ± 0.41	41.70 ± 8.85	49.53 ± 4.95	10.02 ± 0.2	5.71 ± 1	2.88 ± 0.24
Mayo	++ 8.34 ± 1.10	++ 6.58 ± 0.40	++ 3.27 ± 0.21	++ 29.91 ± 2.87	++ 41.33 ± 2.95	NS 9.99 ± 0.87	++ 3.70 ± 0.94	++ 2.65 ± 0.23
Diciembre	++ 8.08 ± 0.97	++ 7.45 ± 0.36	++ 3.36 ± 0.17	NS 39.70 ± 5.12	++ 37.31 ± 3.81	++ 9.46 ± 0.68	++ 4.32 ± 1.10	++ 2.59 ± 0.25

++: >.001      NS: No significativo

**Cuadro II**

**Comparación de ambos muestreos entre sí**

	Hemoglobina g%	Proteínas Totales g%	Albumina g%	Urea mg%	Glucosa mg%	Calcio mg%	Fósforo mg%	Magnesio mg%
Mayo	8.34 ± 1.10	6.58 ± 0.40	3.27 ± 0.21	29.91 ± 2.87	41.33 ± 2.95	9.99 ± 0.87	3.70 ± 0.94	2.65 ± 0.23
Diciembre	NS 8.08 ± 0.97	++ 7.45 ± 0.36	NS 3.36 ± 0.17	++ 39.70 ± 5.12	++ 37.31 ± 3.81	+ 9.46 ± 0.68	NS 4.32 ± 1.10	NS 2.59 ± 0.25

++: >.001      +: >.05      NS: No significativo

Analizando el cuadro N.º 2, encontramos diferencias entre el segundo y primer muestreo para Proteínas Totales (incremento), Urea (incremento), Glucosa (descenso) y Calcio (descenso). No se observan diferencias para Hemoglobina, Albúmina, Fósforo y Magnesio.

### Cuadro III

Porcentaje de cada muestra que se encuentra por debajo de - 2 D.S.

	Hemoglobina	Proteínas Totales	Albúmina	Urea	Glucosa	Calcio	Fósforo	Magnesio
Mayo	40	6.66	60	13.3	26.6	33.3	73.3	13.3
Diciembre	20	—	13.3	—	60	46.6	40	26.6

En el cuadro N.º 3, vemos que para el primer muestreo Hemoglobina, Glucosa, Albúmina, Calcio y Fósforo se encuentran con más del 20 % de los animales por debajo de - 2 D.S. y que, para el segundo muestreo, la situación se mantiene para Hemoglobina, Glucosa, Magnesio, Calcio y Fósforo.

Estas comparaciones merecen algunas reflexiones:

Si consideramos como valores normales a los citados en la bibliografía por los distintos autores, comprobamos que los niveles hemáticos de las cabras estudiadas son deficitarios. Esto se hace más evidente para el primer muestreo realizado a fines de otoño, época que coincide con la menor oferta forrajera.

Cabe una aclaración; luego de la primera extracción, los animales fueron suplementados con una mezcla de maíz partido y urea en relación 20: 1 a razón de 300 g/día/animal. Además se agregó un corrector mineral en bateas para consumo voluntario.

Si bien algunos parámetros denotan modificación en la segunda extracción, tales como Urea, Proteínas Totales y Fósforo, quizás sólo se pueda atribuir a la suplementación la elevación de Urea y Fósforo. No es de descartar la influencia de la mejor calidad de la oferta forrajera, dado que ya estamos en el mes de diciembre, es decir fines de prima-

vera, tanto para las proteínas cuanto para los minerales. No atribuimos (en principio) la elevación de las Proteínas Totales a la ingestión nitrogenada, pues la misma no va acompañada por un aumento de la albuminemia sino que, por el contrario, lo que se constata es un incremento de las globulinas. Este hecho hace suponer la existencia de alguna enfermedad infecciosa.

Respecto del Calcio, veíamos que se encontraba más elevado en mayo que en diciembre. Esto lo atribuimos a un estado de hiperparatiroidismo nutricional secundario para el primer muestreo. Aventuramos esta hipótesis dado que existe, en éste, una relación Ca/P amplia: 2.7, y un producto de solubilidad Ca x P bajo: 36.96, índices de actividad de la paratohormona. Esta situación tiende a revertirse, aunque no totalmente, en el mes de diciembre, donde la relación Ca/P es de 2.19 y su producto 40.86.

No encontramos una explicación razonable para el descenso de la glucemia que se observa en el segundo muestreo. Es lógico suponer que la misma debería haber aumentado como consecuencia de la suplementación con maíz. Existe la posibilidad de glucólisis, pero en principio la misma quedaría descartada por la homogeneidad hallada en los valores de glucosa de las muestras procesadas.

Los niveles de Hemoglobina indican, sin lugar a dudas, la existencia de anemia. La misma debe reconocer, seguramente, un origen nutricional. El déficit de proteínas, de cobre, cobalto, hierro, yodo, etc. es determinante de anemias hipocrómicas. Si bien el único elemento sanguíneo estudiado es la Albúmina sanguínea, es conocido que la zona precordillerana es deficitaria fundamentalmente en yodo. La deficiencia de los demás oligoelementos mencionados se presupone y, evidentemente, debe ser constatada. Abundan los indicios, sin embargo, de que en la zona existen los déficits mencionados.

Es por todos conocida la relación entre los elementos estudiados y la fertilidad, prolificidad, producción de leche, desarrollo de las crías, etc. Podemos suponer, sin temor a equivocarnos, que el estado carencial en que se encuentran los lotes relevados atenta contra la productividad y rentabilidad de los mismos.

Esta hipótesis, lógicamente, hay que confirmarla con muestreos mayores y representativos de las distintas poblaciones.

Estamos intentando actualmente, concretar convenios de colaboración recíproca con las provincias en las cuales la cabra resulta un recurso económico importante, para proceder al relevamiento de sus respectivas poblaciones caprinas.

## CONCLUSIONES

1) De la comparación de los resultados obtenidos respecto de los citados por la bibliografía, se desprende que los lotes estudiados se manifiestan con deficiencias importantes en los niveles sanguíneos de: Hemoglobina, Proteínas Totales, Albúmina, Urea, Glucosa, Calcio, Fósforo y Magnesio

2) No se aprecia una corrección significativa de los valores hemáticos del segundo muestreo respecto del primero.

3) Surge como importante efectuar relevamientos poblacionales en distintas regiones del país con la finalidad de determinar las deficiencias y/o desbalances que pudieran existir en el ganado caprino para cada región en particular.

## BIBLIOGRAFÍA

BAS, P. et al (1979) Dossiers de l'élevage 3, 49-55

BHAILA, N.P. et al (1966) Indian J. Vet. Sci., New Delhi, 36: 33-9

BOWEN, J.S. (1977) J.A.V.M.A., 171: 1249

CASTRO, A. et al (1977 a) Am. J. of Vet. Res. 38: 663

CASTRO, A. et al (1977 b) Am. J. Vet. Res. 38: 665

CASTRO, A. et al (1977 c) Am. J. of Vet. Res. 38: 2085

CASTRO, A. et al (1977 d) Am. J. of Vet. Res. 38: 2089

DI MICHELLE DI ROSA, S. (1972) Rev. Med. Vet. y Paras Maracay, 24, 87-102

FÜLL-GARLT / LIPPMAN (1981) Clinische Labordiagnostik, 1er ed., S. Herzel Verlag Leipzig

GUSS, S.B. (1977) Management and Diseases of Dairy Goats, Arizona: Dairy Goat J. Publishing Corp.

HARVEY, D. et al (1964) Nutr. Abstr. Rev., Farnham Royal, 34 (3) 641-5

HOLMAN, H.H. et al (1963 I) Res. Vet. Sci., Oxford 4: 121-30

- HOLMAN, H.H. et al (1964 II) Res. Vet. Sci., Oxford 5: 274-85
- KING, N.B. (1978) Proc. N.º 39 Post-Grad. Comm. in Vet. Sci., p. 53, Univ. of Sidney
- KING, N.B. (1980 a) Proc. N.º 52 Post-Grad. Comm. in Vet. Sci., p. 15, Univ. of Sidney
- KING, N.B. (1980 b) Proc. N.º 52 Post-Grad. Comm. in Vet. Sci., p.209, Univ. of Sidney
- KRISHMAN, R. (1965) Indian Vet. J., Madras, 42: 768-72
- LEWIS, J.M. (1976) Am. J. of Vet. Res., 37 (5): 601-5
- LLOYD, S. (1982) Br. Vet. J., (138) 70-85
- RIDOUX, R. et al (1981) Rec. Med, Vet., 157 (4) 357-361



# VALORACIÓN NUTRITIVA DEL *ATRIPLEX* *NUMMULARIA*, EN GANADO CAPRINO

J. H. SILVA COLOMER

J. FONOLLÁ

L. A. RAGGI

J. BOZA

El presente estudio se encuentra incluido en un ambicioso proyecto que estamos realizando sobre el aprovechamiento nutritivo, por el ganado, de la escasa producción vegetal de zonas áridas y de ciertos subproductos agrícolas de áreas que circundan a aquéllas.

Entre las distintas especies del género «*Atriplex*», plantas arbustivas de la familia de las Quenopodiáceas, que espontáneas o introducidas por el hombre prosperan en zonas áridas, merece especial atención el *A. nummularia*; esta especie de *Atriplex* de origen australiano se cultiva, según TINTO (10), en zonas donde las precipitaciones oscilan entre 100 a 600 mm, con inviernos cálidos a fríos, soportando temperaturas hasta de  $-10^{\circ}\text{C}$ , y siendo dentro de éste género la que mejor se comporta en los suelos salinos; añade este autor (10) que las cabras y ovejas ramonean ávidamente a estos arbustos en ausencia de forrajes. LEIGH y colaboradores (6) informan que la variación estacional tiene escasa influencia sobre la calidad de sus porciones comestibles y WILSON y HARRINGTON (12) indican que las distintas especies de *Atriplex* suelen presentar un alto contenido en cenizas, aceites y otras sustancias, no palatables, que pueden influir negativamente sobre la ingesta de los animales que las consumen. Estos mismos autores (12) exponen que su contenido en proteína es siempre adecuado, de tal manera que las deficiencias en este nutriente no se presentan nunca en los animales que pastorean sobre estos arbustos, afirman, igualmente, que el *A. nummularia*, une a su alto contenido proteico una elevada digestibilidad que, sin embargo, no está en consonancia con su ingesta; al compararlo con la alfalfa de características parecidas en los aspectos citados, encuentran que



el consumo del atriplex es alrededor de un tercio con relación a aquélla. Finalmente LEIGH y colaboradores (5) señalan que estos arbustos son útiles, como recursos, en caso de penuria alimenticia pero casi nulos en cuanto a producir ganancias netas.

En lo relativo a la composición química y al valor nutritivo del *A. nummularia*, los datos consultados en la bibliografía revisada son escasos y fragmentarios. Referencias tomadas de SIEBERT y colaboradores (9) y de WILSON (11) le asignan un contenido en proteína bruta del 18 %, una digestibilidad para la materia seca del 72 %, una palatabilidad moderada y una ingesta máxima de 550 g. de sustancia seca por animal y día, datos estos últimos referidos a ganado ovino. HIRSHREINSHAGEN y colaboradores (3) presentan, por separado, la composición y el valor nutritivo de distintas porciones del *A. nummularia* (hojas frescas, semillas y cáscaras, y tallos frescos) en diferentes especies ganaderas, EL HAMROUNI y SARSON (1) exponen los resultados encontrados en hojas de este arbusto, utilizando diferentes métodos de evaluación y LE HOUEROU (7) extrapolando datos obtenidos por otros autores indica valores para esta misma porción vegetal. En las tablas, que sobre composición de alimentos para el ganado, han publicado KEARL y colaboradores (4) aparece el *A. nummularia* con un contenido en sustancia seca de 24 % y una composición química, sobre 100 de ésta, con los siguientes valores: Proteína bruta 17,5; extractivas al éter 4,9; fibra bruta 19,0; materias extractivas libres de nitrógeno (M.E.L.N.) 35,4; y cenizas 23,2. La valoración nutritiva, obtenida sobre ganado ovino, presenta según estos autores, los siguientes resultados: digestibilidad de la proteína 76,6 %; energía digestible 2,270 Kcal/Kg y energía metabolizable 1.840 Kcal/Kg, datos expresados sobre el alimento libre de humedad.

La especie ganadera utilizada en nuestros ensayos fue la caprina, que presenta características apropiadas para desenvolverse en zonas áridas y que dadas las peculiaridades de su digestivo, animal poligástrico, puede aprovechar los escasos y fibrosos alimentos que se producen en estas tierras. La raza «granadina» se eligió no sólo por sus excelentes cualidades para la lactación que la hace muy apreciada para la mejora y sustitución de otras razas, sino también por ser la predominante en nuestra provincia.

Creemos que lo anteriormente expuesto justifica la realización de este trabajo en el que nos proponemos estudiar la composición química-bromatológica y el valor nutritivo del *A. nummularia* en ganado caprino, para determinar la eficiencia alimenticia de este arbusto, capaz de prosperar en zonas áridas, para la citada especie animal.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Para la determinación del valor nutritivo del *Atriplex nummularia* se han empleado cinco machos adultos, castrados, de la especie caprina que pertenecían a la raza «granadina». Los experimentos se verificaron en células individuales de metabolismo, especiales para esta clase de ganado, de las que se disponen en las instalaciones de la Estación Experimental del Zaidín.

El material utilizado, que procedía de las zonas áridas de la provincia de Almería, consistía en ramas tiernas y hojas del mencionado *Atriplex* recogidas en el mes de Mayo, facilitadas por el Departamento de Cultivos de Zonas Áridas del CRIDA de Murcia. Este producto que contenía un 65,6 % de humedad se desecó, durante doce horas, en estufa de ventilación forzada a  $70^{\circ} \pm 5^{\circ}\text{C}$  y, posteriormente se dejó enfriar y estabilizar a temperatura ambiente. Con las temperaturas empleadas en la desecación intentamos no causar alteraciones que pudieran disminuir el valor nutritivo y conseguir, mediante el mismo, nuestras homogéneas que facilitarán la marcha del ensayo. La composición analítica de las porciones del atriplex suministradas conjuntamente a los animales aparece en la tabla I.

**Tabla I**

### Composición analítica del *A. nummularia* (desecado)

#### a) Química (%) ss

Materia seca .....	89,06
Materia orgánica .....	76,40
Nitrógeno .....	2,72
Proteína bruta (N $\times$ 6,25) .....	17,02
Extracto etéreo .....	1,53
Fibra bruta .....	28,18
M.E.L.N. ....	29,67
Minerales .....	23,60
FND .....	44,69
FAD .....	28,50
LAD .....	9,83

#### b) Calorimétrica (cal/g)

Calor de combustión .....	3.796
---------------------------	-------

El atriplex se administró (320 g de sustancia seca) al 50%, en una mezcla con una dieta base a la que previamente se le había determinado su composición y el valor nutritivo. Esta dieta formada por: heno de alfalfa granulado (50%), cebada en grano (38%), torta de girasol (10%) y corrector mineral (2%), se calculó tanto cualitativa como cuantitativamente para cubrir las necesidades de mantenimiento de los animales empleados en los experimentos. A partir de los parámetros obtenidos directamente para la dieta base y para la mezcla de ésta con atriplex se calcularon por diferencia los correspondientes a éste último alimento. La utilización del método indirecto fue debido al escaso consumo voluntario del atriplex, en las condiciones experimentales, que alcanzó solo una ingesta máxima en algunos individuos de 400 g en sustancia seca.

Previa adaptación de los animales a las células de metabolismo y a las dietas estudiadas se procedió a la realización de las experiencias, que constaban de catorce días, siete como período preparatorio y otros siete de fase principal. El alimento ingerido era controlado durante las dos fases y en la segunda se verificaba la recogida cuantitativa de heces y orina. Los animales se pesaban al comienzo y final del ensayo para obtener datos indicativos de la marcha de la prueba.

Alícuotas proporcionales, según la excreción individual de heces y orina, se guardaban en congelador a  $-20^{\circ}\text{C}$  hasta el momento de proceder a su análisis. Muestras de alimento se tomaban durante el período experimental para disponer, al final, de un conjunto representativo del ingerido por los animales y proceder, igualmente, a las determinaciones analíticas correspondientes. De la misma manera, se recogieron los restos de atriplex que algunos animales dejaron de la ración suministrada, los que una vez cuantificados fueron analizados para calcular exactamente los nutrientes ingeridos por los animales.

Las técnicas analíticas empleadas fueron las usuales de nuestro laboratorio y se encuentran descritas en anteriores trabajos (2).

Los parámetros estudiados, para determinar el valor nutritivo del *A. nummularia*, fueron: Coeficientes de digestibilidad de nutrientes, balance de nitrógeno y rendimiento energético, todos ellos calculados, como anteriormente indicamos, por el método indirecto o de diferencia. Los datos obtenidos analíticos y experimentales se expresan sobre porcentajes de materia seca.

En nuestros ensayos seguimos las normas dictadas por la Federación Europea de Zootecnia.

## RESULTADOS EXPERIMENTALES

Los valores medios obtenidos, de los parámetros estudiados, se exponen en las siguientes tablas (II, III y IV).

**Tabla II**

**Coefficientes de digestibilidad**

Materia seca .....	57,4 ± 1,99
Materia orgánica .....	50,4 ± 2,43
Proteína bruta .....	77,5 ± 1,26
Extracto etéreo .....	88,3 ± 1,69
Fibra bruta .....	45,2 ± 3,89
M.E.L.N. ....	38,6 ± 3,94
Energía .....	49,0 ± 2,29

**Tabla III**

**Balances de nitrógeno**

Retención absoluta (g/animal/día) ..	0,72 ± 0,465
Retenido/Ingerido (%) .....	9,60 ± 5,645
Retenido/Digerido (%) .....	12,80 ± 7,251

**Tabla IV**

**Rendimiento energético**

E. Digestible (Kcal/Kg) .....	1.864 ± 88,0
E. Metabolizable (Kcal/Kg) ....	1.496 ± 84,4
Metabolicidad, EM/EB (%) ....	39,33 ± 2,22

**DISCUSION DE LOS RESULTADOS**

La composición química del *A. nummularia* (Tabla I) empleado en nuestros ensayos es similar a la encontrada por SIEBERT y colaboradores (9), WILSON (1) y KEARL y colaboradores (4) en lo referente a la proteína (17,02%), y coincide con los datos de este último autor en lo relativo a los minerales (23,60) y por tanto con la materia orgánica. Respecto al resto de los nutrientes hemos apreciado una calidad inferior que la observada en la bibliografía (4) lo que pudiera deberse a haber operado con un material más lignificado o a la utilización de un porcentaje mayor de ramas.

De acuerdo con la bibliografía consultada (11, 12) la palatabilidad y la ingesta de este arbusto son moderadas.

En cuanto a la digestibilidad de los nutrientes (Tabla II) el *A. nummularia* presenta valores interesantes, destacando por su importancia los concernientes a la proteína (77,5%) ligeramente superior a los encontrados por KEARL y colaboradores (4) para este tipo de alimento en ganado ovino, mejor que los de un heno de leguminosa de calidad media (8) y similar a los de un heno de alfalfa de buena calidad (8). El aprovechamiento digestivo de la energía (49,0%) es inferior que el de los mencionados henos, lo que está relacionado con la más baja digestibilidad de las MELN (38,6%) y de la materia orgánica (50,4%).

El balance de nitrógeno (Tabla III), al haberse determinado sobre animales adultos que consumían una ración cercana al mantenimiento, presenta un valor medio de retención absoluta próximo al cero (0,7 g/animal/día) que confirma las condiciones a que se realizaron los ensayos.

El rendimiento energético (Tabla IV) expresado en energías digerible (1.864 Kcal/Kg de s.s) y metabolizable (1.496 Kcal/Kg de s.s) resulta inferior que el encontrado en la bibliografía (4) en ensayos realizados en ganado ovino.

Estos valores así como los de la metabolicidad de la energía (39,33%) son igualmente más bajos que los de los henos anteriormente citados, lo que probablemente sería debido a la naturaleza de la energía bruta que estaría necesariamente influida por el elevado porcentaje de fibra bruta (28,18) en general y por el de lignina (9,83) en particular, que como es sabido no es utilizable digestiva ni por tanto metabólicamente.

A la vista de los resultados obtenidos creemos de interés el aprovechamiento nutritivo del *A. nummularia* por el ganado cabrío, pero dada su palatabilidad moderada y su mediano valor energético, consideramos la conveniencia, de completar su dieta con otros recursos.

## BIBLIOGRAFÍA

(1) El HAMROUNI, A. Y SARSON, M.: «Valeur alimentaire de certaines plantes spontanées ou introduites en Tunisie». Mimeo. Note Rech. n.º 2. Inst. Nat. Rech. Forest Tunez. 1974.

(2) ESCANDON, V., FONOLLA, J. y SANZ SAMPELAYO, R.: «Utilización de subproductos agrícolas-industriales en la alimentación de animales herbívoros. I. Vainas de habas». A.Y.M.A. XXIV: 351-354. 1983.

(3) HIRSH-REINSHAGEN, P., CAÑAS, R., BASCUÑAN, J. y LACHER, E.: «Alimentos chilenos de uso pecuario. Contenido en nutrientes brutos, digestibles y metabolizables para distintas especies». *Ciencia e Investigación Agraria*. 3, 3-86. 1976.

(4) KEARL, L. C., HARRIS, L. E., LLOYD, H., FARID, M.F.A. y WARDEH, M.F.: «Arab and Middle East Tables of Feed Composition». Utah State University. Enero. 1979.

(5) LEIGH, J. H., WILSON, A.O. y WILLIAMS, O.B.: «An assesment of the value of three pernnial chenopodiaceous shrubs, for wool production of sheep grazing semiarid pastures». *Proceedings 11th International Grassland Congress Suffers Paradise*. 1970.

(6) LEIGH, J. H., WILSON, A.D. y MULHAM, W. E.: «Seasonal variations in the leaf fall and quality of the leaves of four Australian fodder trees». *Aust. Rangel. J.*, 1 (2), 137-141. 1978.

(7) LE HOUEYOU, H. N.: «Browse in Nothern African». pag. 55-82. En: «Browse in Africa». ed. H. N. Le houerou. ILCA. Addis Ababa. Etiopía. 1980.

(8) PICCIONI, M.: «Diccionario de Alimentación Animal». Editorial Acribia. Zaragoza. 1970.

(9) SIEBERT, B. D., NEWMAN, D.M.R. y NELSON, D.J.: «The chemical composition of some arid zone pastures species». *Trop. Grassl.*, 2, 31-40. 1968.

(10) TINTO, J.C.: Recursos forrajeros leñosos para zonas áridas y semiáridas. I.D.I.A. Suplemento N.º 34. 1977.

(11) WILSON. A.D.: «The value of Atriplex (saltbush) and Kochia (bluebush) species as food for sheep». *Aust. J. Agric. Res.*, 17, 147-153. 1966.

(12) WILSON, A.D. y HARRINGTON, G.N.: «Nutritive value of Australian browse plants». En: «Browse in Africa». ed. H.N. Le Houerou. ILCA. Addis Ababa. Etiopía. 1980.



# ESTUDIO COMPARATIVO *IN-VITRO* DE LA FLORA RUMINAL DE OVINO Y CAPRINO, CON DISTINTOS ALIMENTOS.

J. GONZÁLEZ-LÓPEZ

J. H. SILVA-COLOMER

V. SALMERÓN

J. BOZA

## INTRODUCCIÓN

La flora ruminal es ciertamente variada y esta diversidad es regulada por la naturaleza de la alimentación (Hungate, 1966). El avance en el conocimiento de las fuentes de energía y carbono de la flora anaerobia del rumen, ha permitido establecer que la variación en la composición de la flora ruminal puede incrementar la fermentación ruminal (Wolin, 1981; Smith y Hespell, 1983). Estudios realizados en distintas especies de rumiantes, han demostrado que el número y el tipo de bacterias celulolíticas, se puede modificar en función del tipo de alimento consumido (Van Gylswyk, 1970; Sinha y Ranganathan, 1983).

Aunque la flora ruminal del ovino ha sido estudiada con distintos tipos de alimentación (Gilschrist y Kistner, 1962; Mackie *et al.*, 1978), poco se conoce sobre el comportamiento de la flora ruminal de caprino en respuesta a cambios en la dieta alimenticia. En el presente trabajo, realizamos un estudio comparativo *in-vitro* de la microflora ruminal de ovino y caprino en presencia de distintos alimentos, al objeto de poder conocer mejor la influencia de la dieta sobre la composición de la flora ruminal y relacionar las posibles modificaciones con la degradación de los sustratos alimenticios.

## MATERIAL Y MÉTODOS

*Líquido ruminal.* Los animales utilizados para la obtención del líquido ruminal, fueron machos castrados de las razas Segureña y Grana-



dina, respectivamente. Dichos animales estaban dotados de fístula ruminal permanente y adaptados a una dieta de heno de alfalfa y torta de soja (Van Es y Van der Meer, 1980). El agua y sales minerales, se suministraron ad libitum. El líquido ruminal, tras su extracción, se trató según las indicaciones de Tilley y Terry (1963) para el estudio de digestibilidad in-vitro.

*Alimentos ensayados.* Los alimentos ensayados fueron: heno de alfalfa, paja de trigo, *Agave americana*, *Opuntia ficus indica* (variedad peninsular de espinas caedizas) y *Atriplex nummularia*. La cantidad utilizada fue de 0.5 g en 50 ml de mezcla ruminal.

*Determinación del pH.* El pH del líquido ruminal adicionado de los distintos alimentos, se determinó utilizando un pH metro PHM 62.

*Aislamiento y recuento de bacterias.* De las mezclas ruminales mantenidas en anaerobiosis se tomaron muestras a 0 y 48 h de incubación. Se realizaron seguidamente diluciones decimales en solución salina estéril (0.9 %), y se procedió al recuento y aislamiento en medio de Hungate modificado (González *et al.*, 1979) y medio de Hungate (1966) para celulolíticos. Seis placas de cada medio de cultivo se usaron en cada dilución ( $10^{-1}$  a  $10^{-9}$ ), incubándose tres en aerobiosis y tres en anaerobiosis (en campanas de anaerobios, Gas-Pak) a 37°C durante 1 día (aerobiosis) y 15 días (anaerobiosis) procediéndose entonces al recuento de colonias.

*Pruebas taxonómicas.* Aproximadamente unas 40 colonias (las más representativas) se seleccionaron de cada una de las series de placas incubadas en anaerobiosis. Después de su purificación, se identificaron utilizando las siguientes pruebas: tinción de Gram, esporas y formación de cápsula, movilidad, producción de catalasa, hidrólisis del almidón, actividad celulolítica, formación de indol, hidrólisis de la gelatina, producción de  $\text{SH}_2$ , prueba de Voges-Proskauer, utilización de citrato en medio de Koser, producción de ureasa y fermentación de carbohidratos. Todas las pruebas, excepto las de ureasa y actividad celulolítica, se realizaron de acuerdo con los métodos recomendados por Cowan y Steele (1974). Para la realización de la prueba de la ureasa se utilizó el método descrito por González *et al* (1979). La actividad celulolítica se determinó de acuerdo con Hungate (1966) utilizando como reactivo el de Benedict (Smibert y Krieg, 1981).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El estudio de la flora ruminal de ovinos y de caprinos «in vitro», utilizando distintos alimentos, puso de manifiesto que el número de mi-

croorganismos se modifica, en el líquido ruminal, en función del alimento adicionado, especialmente en alimentos de una menor calidad nutricional. En términos generales, el incremento en el número de microorganismos con los diferentes alimentos, se corresponde con un incremento proporcional en bacterias celulolíticas. Considerando la riqueza en fibra de algunos de los alimentos, este incremento indicaría la rápida capacidad de adaptación a los sustratos disponibles por parte de la flora ruminal.

Tabla 1

Número de microorganismos<sup>a</sup> totales y celulolíticos en el líquido ruminal de ovino y caprino incubados en anaerobiosis a 38-39°C durante 48 h

Muestra	Ovino		Caprino	
	Total	Celul.	Total	Celul.
Control	1.2 ± 0.3	1.1 ± 0.4	0.98 ± 0.3	0.87 ± 0.2
Heno de alfalfa	1.2 ± 0.4	0.6 ± 0.4	0.94 ± 0.3	0.61 ± 0.3
Paja de trigo	1.5 ± 0.3	1.4 ± 0.2	0.88 ± 0.2	0.77 ± 0.2
<i>A. americana</i>	3.7 ± 0.7	3.4 ± 0.9	1.60 ± 0.2	1.40 ± 0.3
<i>O. Ficus indica</i>	2.2 ± 0.8	2.1 ± 0.3	0.70 ± 0.3	0.60 ± 0.2
<i>A. nummularia</i>	1.9 ± 0.2	1.6 ± 0.2	1.30 ± 0.3	1.10 ± 0.2

a. X 10<sup>8</sup>/ml

Los valores son media ± SE de 3 repeticiones.

Al estudiar la posible influencia del pH sobre las modificaciones de la flora ruminal de ovino y caprino, se puso de manifiesto que el valor de éste fue relativamente constante, con independencia del alimento ensayado, y siempre próximo a la neutralidad.

La identificación taxonómica de las especies bacterianas presentes en los líquidos rumiales de ovinos y caprinos, puso de manifiesto que aún poseyendo una cierta igualdad, al menos en las especies más representativas, existen algunas diferencias en su conjunto. Hemos de indicar, que el proceso de incubación in-vitro no supuso en los líquidos rumiales modificaciones significativas de la flora del rumen, por lo que los cambios observados tras la adición de ciertos alimentos deben atribuirse a modificaciones en el contenido nutritivo de los mismos.

Tabla 2

Microorganismos (%) en los líquidos ruminales de ovino y caprino sin suplementar, incubados en anaerobiosis a 38-39° C.

Especie	Ovino		Caprino	
	O <sup>a</sup>	48	O	48
<i>Butyrivibrio fibrisolvens</i>	35	35	35	40
<i>Bacteroides succinogenes</i>	55	53	55	50
<i>Bacteroides amylophilus</i>	3	5	3	3
<i>Bacteroides ruminicola</i>	—	—	5	5
<i>Bacteroides</i> spp.	—	—	2	2
<i>Ruminococcus albus</i>	5	5	—	—
<i>Streptococcus bovis</i>	1	1	—	—
<i>Eubacterium ruminantium</i>	1	1	—	—

a. Tiempo de incubación en horas.

Los resultados han sido realizados en triplicado.

La adición al líquido ruminal de heno de alfalfa supuso una elevación de las especies *B. fibrisolvens* y *B. amylophilus* en ovinos y de *B. amilophilus* y *B. ruminicola* en caprinos.

Estos microorganismos han sido descritos como activos proteolíticos (Blackburn y Hobson, 1962; Wallace y Brammal, 1985), por lo que considerando la riqueza proteica de este alimento (19,1 %) podría explicarse el resultado obtenido. *B. succinogenes* disminuyó proporcionalmente tras la adición de heno de alfalfa. Este microorganismo, con una elevada actividad celulolítica, parece no intervenir activamente en la degradación de este alimento.

El elevado contenido de la paja de trigo en fibra neutra detergente (FND) y fibra bruta (FB), 76.8 y 41.7 % respectivamente, pueden considerarse los factores que afectan más directamente a la flora ruminal de ovinos y caprinos (Tablas 3 y 4). La adición de este alimento origina un incremento de la flora celulolítica con capacidad para degradar formas inaccesibles de celulosa. Al comparar la flora ruminal en ambos animales, se hace patente una mayor complementación bacteriana en la flora ruminal de los caprinos, pues aún existiendo un incremento importante

de celulolíticos, el resto de las actividades biológicas se mantienen, por el conjunto de flora ruminal, de una forma más homogénea.

Tabla 3

Microorganismos (%) en el líquido ruminal de ovino suplementado con distintos alimentos en incubación anaeróbica a 38-39° C durante 48 h

Especie	HA	PT	AA	OFI	AN
<i>B. fibrisolvens</i>	40	47	85	90	15
<i>B. succinogenes</i>	10	7	5	4	70
<i>B. amylophilus</i>	40	2	2	1	8
<i>R. albus</i>	4	39	3	3	2
<i>S. bovis</i>	2	2	2	1	2
<i>E. Ruminantium</i>	4	3	3	1	3

HA. Heno de alfalfa, PT. Paja de trigo, AA. *Agave americana*, OFI. *Opuntia ficus indica*, AN. *Atriplex nummularia*.

Los resultados han sido realizados en triplicado.

La adición al líquido ruminal de ovino de *Agave americana* y *Opuntia ficus indica* representó un incremento muy importante de especies celulolíticas, especialmente de la especie *B. fibrisolvens*, la cual ha sido descrita como predominante en ovinos alimentados con sustratos de poca calidad (Gouws y Kistner, 1965). Pese a estos cambios, hemos de indicar como en la flora ruminal caprina se observa una mayor complementación microbiana, no apreciándose una polarización tan acusada como en el caso de los ovinos (Tabla 4), tras la adición de los alimentos antes mencionados.

La adición de *A. nummularia* al líquido ruminal de ovino, supuso un incremento en bacterias celulolíticas de la especie *B. succinogenes*, pudiendo ser esto consecuencia de la concentración de FND de este alimento. Sin embargo, la adición de este alimento al líquido ruminal de caprino, afectó relativamente poco el contenido cuantitativo y cualitativo de su flora ruminal.

De los resultados anteriores, se puede sugerir que la adición de ciertos alimentos al líquido ruminal de ovinos y caprinos, origina una

Tabla 4

Microorganismos (%) en el líquido ruminal de caprinos suplementados con distintos alimentos e incubación anaerobiosis a 38-39° C durante 48 h

Especie	HA	PT	AA	OFI	AN
<i>B. fibrisolvens</i>	50	37	55	55	35
<i>B. succinogenes</i>	14	50	35	28	50
<i>B. amylophilus</i>	13	3	3	5	5
<i>B. ruminicola</i>	15	5	5	2	3
<i>Bacteroides</i> spp.	8	5	2	10	7

HA. Heno de alfalfa, PT. Paja de trigo, AA. *Agave americana*, OFI. *Opuntia ficus indica*, AN. *Atriplex nummularia*.

Los resultados han sido realizados en triplicado.

modificación tanto cuantitativa como cualitativa de la flora ruminal, especialmente en aquellos alimentos con una menor calidad nutricional. Sin embargo, parece evidente, que el efecto de estos alimentos es más significativo en ovinos que en caprinos, manteniéndose en este último caso la flora del rumen relativamente menos afectada y en todos los casos más equilibrada en sus distintas actividades biológicas (celulolisis, proteolisis, etc). Esto podría constituir una ventaja al representar potencialmente una mayor capacidad de degradación integral de los distintos alimentos y el mantenimiento de un equilibrio en la flora del rumen que posibilite actividades como producción de vitaminas, aminoácidos, etc., que sólo se realizan de forma adecuada en respuesta a un equilibrio del habitat ruminal.

## BIBLIOGRAFÍA

- BLACKBURN T. H and HOBSON P. N (1981). *J. Gen. Microbiol.* 29, 69-81.
- COWAN S. T. and STEELE K. J. (1974). Second Edn. Cambridge Uni. Press.
- GILCHRIST F. M. C. and KISTNER A. (1962). *J. Agric. Sci.* 59, 77-83.
- GONZÁLEZ J., SALMERON V., ACOSTA J. and SILVA J (1979). *Vet. Microbiol.* 4, 247-253.
- GOUWS L. and KITSNER A. (1965). *J. Agric. Sci.* 64, 51-57.
- HUNGATE R. E. (1966). Academic Press, New York-London.
- MACKIE R. I., GILCHRIST F. M. C., ROBERTS A. A., HANNAH P. E. and SCHWARTZ H. M. (1978). *J. Agric. Sci.* 90, 241-254.
- SINHA R. N. and RANGANATHAN B. (1983) *J. Appl. Bacteriol.* 54, 1-6.
- SMIBERT R. M. and KRIEG N. R. (1981). ASM Washington D. C.
- SMITH C. J. and HESPELL R. B. (1983). *J. Dairy Sci.* 66, 1536-1546.
- TILLEY J. M. A. and TERRY R. A. (1963). *J. Br. Grassl. Soc.* 18, 104-111.
- VAN ES A. J. H. and VAN der MEER J. M. (1980). 31st Ann. meeting EAAP, Munich.
- VAN GYLSWYK N. O. (1970) *J. Agric. Sci.* 74, 169-180.
- WALLACE R. J. and BRAMMALL M. L. (1985). *J. Gen. Microbiol.* 131, 821-832.
- WOLIN M. J. (1981). *Science* 213. 1463-1468.



# HÁBITO ALIMENTICIO DEL GANADO CAPRINO EN LA PROVINCIA DE MENDOZA (ARGENTINA)

A. DALMÁS  
H. J. SILVA COLOMER  
O. BORSETTO  
M. ZÁRATE  
A. DIBLASI

## INTRODUCCIÓN

El rol de los caprinos en las zonas áridas tiene un carácter vital. Constituye, especialmente para los pequeños ganaderos, la única fuente de proteína animal y la única leche que consumen las familias de los pastores (3).

La república Argentina cuenta con 170 millones de hectáreas consideradas áridas (2). La existencia de caprinos en el país es de 5.600.000 cabezas y el 10% de los mismos se encuentran en la provincia de Mendoza (1).

La cabra es muy eficiente para sobrevivir en zonas que, por topografía, vegetación y otras condiciones, las hacen inadecuadas para el pastoreo de vacunos y ovinos (5, 6, 8). El manejo de estos rebaños, por su adaptación a distintos tipos de terrenos, es una ventaja para las diferentes características de nuestra región.

Gran parte de los ganaderos utilizan el pastizal y matorral natural como única fuente de alimento para sus animales. En los períodos críticos de falta de forraje o agua de bebida practican la transhumancia.

En nuestra provincia existe poca información sobre la utilización de los recursos vegetales por caprinos. Esto impide aplicar normas de manejo que contemplen el uso adecuado de la vegetación y los requerimientos de los animales.

Por tal motivo, el IADIZA ha comenzado una serie de trabajos con el fin de conocer la composición de la dieta, época de consumo y calidad nutritiva de las especies que la componen.



En esta comunicación queremos presentar una síntesis de los primeros resultados obtenidos.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Los trabajos se llevaron a cabo en la localidad denominada «Cerrillada de Tupungato», a 1400 msm, con una precipitación media anual de 184,1 mm y una temperatura media anual de 13,5°C. Se producen frecuentes nevadas de escasa intensidad durante el período invierno-primaveral y en los meses de invierno la mínima absoluta llega a -10°C.

La topografía del área está representada por sierras, todas con laderas de pendiente variable entre un 40-50 %.

La vegetación predominante es una estepa arbustiva de *Larrea divaricata* (jarilla), acompañada de *Schinus polygamus* (molle), *Condalia microphylla* (piquillín) y *Bougainvillea spinosa* (monte negro) entre las más importantes. Su estrato gramíneo está compuesto por *Stipa sp.*, *Bouteloua curtipendula*, *Erioneuron pilosum* y *Sporobolus cryptandrus*, entre otras.

El rebaño experimental empleado se componía de 400 cabras adultas de tipo criollo regional.

Para determinar las especies vegetales consumidas se utilizó el método de observación visual directo (119), modificado para su aplicación en la zona árida de la Cerrillada pedemontana.

Los resultados se trataron estadísticamente utilizándose el método de los promedios recíprocos y el test de discretización.

Para la determinación de la dieta se aplicó la clasificación estadística de la continuidad en el consumo (presencia o ausencia de consumo en el mes) y del número de bocados totales relevados durante el año para cada especie.

Las dos clasificaciones se integraron usando una tabla de doble entrada, lo que permitió establecer grupos de especies de acuerdo a la importancia en la participación en la dieta.

*Especies principales:* son aquéllas que han sido consumidas todos o casi todos los meses del año y tienen un elevado número de bocados.

*Especies estacionales:* son aquéllas consumidas en una o dos estaciones del año con un considerable número de bocados.

*Especies de consumo disperso:* son aquéllas consumidas alternativamente durante todo el año con bajo número de bocados.

*Especies puntuales:* son aquéllas consumidas un sólo mes del año con una cantidad relativamente baja de número de bocados.

Desde el punto de vista de la consistencia y tamaño de las plantas estudiadas, se consideran *arbustos altos*: a plantas leñosas que superan los 0,5 m de alto; *arbustos bajos*: especies leñosas o semileñosas que no superan los 0,5 m de altura; *pastos*: monocotiledóneas de la familia de las gramíneas u otras *hierbas*; *hierbas*: dicotiledóneas de consistencia herbácea; *suculentas*: la familia de las cactáceas.

Cada 15 días se realizó la observación fenológica de las especies forrajeras. La misma se efectuó sobre la vegetación en condiciones de pastoreo. El nitrógeno se analizó por el método de Kjeldahl.

## RESULTADOS Y DISCUSION

En el área de estudio se relevaron 99 especies que fueron consumidas en un 76,8%. La amplitud diaria de consumo varió de 10 a un máximo de 31 especies. En la tabla I se puede apreciar que el estrato arbustivo fue el más utilizado, llegando a consumirse el 100% de las arbustivas bajas.

Tabla I

### Oferta y consumo del número de especies vegetales por estrato

Estrato	Oferta N.º de especies	Consumo N.º de especies	Porcentaje de consumidas
Arbusto alto	27	25	92,6
Arbusto bajo	10	10	100,0
Pastos	26	21	80,8
Hierbas	31	16	51,6
Suculentas	5	4	80,0
TOTAL	99	76	76,8

En la tabla II se presentan las especies clasificadas como principales en la dieta del caprino. Estas especies representan el 84,65% del número de bocados del año y están integradas por 13 arbustos, 4 pastos y 1 herbácea. El grupo de estacionales, compuesto por 21 especies, aporta

el 11,65% de bocados anuales y el consumo de las mismas está influenciado notablemente por su estado fenológico. Las especies de consumo disperso y puntual aportan el 3,70% restante, siendo consideradas de poca importancia en la dieta para el ambiente estudiado.

**Tabla II**

**Composición de la dieta caprina**

PRINCIPALES 84,65% (bocados)

1. <i>Adesmia trijuga</i>	10. <i>Proposidastrum globosum</i>
2. <i>Bouteloua curtipendula</i>	11. <i>Erioneuron pilosum</i>
3. <i>Condalia microphylla</i>	12. <i>Hyalis argentea</i>
4. <i>Eupatorium buniifolium</i>	13. <i>Artemisia mendozana</i>
5. <i>Schinus polygamus</i>	14. <i>Lycium chilense</i>
6. <i>Stipa</i> sp.	15. <i>Sporobolus cryptandrus</i>
7. <i>Cassia aphylla</i>	16. <i>Proposis flexuosa</i>
8. <i>Bougainvillea spinosa</i>	17. <i>Acantholippia seriphioides</i>
9. <i>Zuccagnia punctata</i>	18. <i>Gutierrezia gilliesii</i>

ESTACIONALES

**Invernales**

1. *Ephedra breana*
2. *Fabiana peckii*
3. *Denmoza rhodacantha*
4. *Verbena seriphioides*

**Primaverales**

1. *Cercidium praecox*
2. *Denmoza rhodacantha*
3. *Evolvulus sericeus*
4. *Fabiana peckii*
5. *Poa resinulosa*
6. *Bowlesia tropaeolifolia*
7. *Senecio filaginoides*
8. *Verbena scoparia*
9. *Verbena seriphioides*
10. *Verbena aspera*

## Tabla II

### Composición de la dieta caprina

Estivales	Otoñales
1. <i>Cercidium praecox</i>	1. <i>Fabiana peckii</i>
2. <i>Chloris</i> sp.	2. <i>Geoffroea decorticans</i>
3. <i>Geoffroea decorticans</i>	3. <i>Pappophorum caespitosum</i>
4. <i>Pappophorum caespitosum</i>	4. <i>Poa resinulosa</i>
5. <i>Bowlesia tropaeolifolia</i>	5. <i>Salvia gilliesii</i>
6. <i>Salvia gilliesii</i>	6. <i>Setaria mendocina</i>
7. <i>Setaria mendocina</i>	7. <i>Trichocereus candicans</i>
8. <i>Verbena scoparia</i>	8. <i>Digitaria californica</i>
9. <i>Ximenia americana</i>	9. <i>Senecio subulatus</i>
10. <i>Digitaria californica</i>	
11. <i>Lycium tenuispinosum</i>	

#### DISPERSAS

1. <i>Cereus aethiops</i>	5. <i>Opuntia sulphurea</i>
2. <i>Diplachne dubia</i>	6. <i>Proustia cuneifolia</i>
3. <i>Larrea divaricata</i>	7. <i>Senecio gilliesianus</i>
4. <i>Menodora decemfida</i>	9. <i>Lycium gilliesianum</i>

#### PUNTUALES

1. <i>Adesmia</i> aff. <i>guttulifera</i>	13. <i>Lycium chilense</i> var. <i>minutifolium</i>
2. <i>Aristida mendocina</i>	14. <i>Monttea aphylla</i>
3. <i>Arjona longifolia</i>	15. <i>Oxibaphus ovatus</i>
4. <i>Baccharis crispa</i>	16. <i>Pappophorum philippianum</i>
5. <i>Baccharis salicifolia</i>	17. <i>Poa lanigera</i>
6. <i>Bothriochloa springfieldii</i>	18. <i>Poa ligularis</i>
7. <i>Cerastium arvense</i>	19. <i>Phrygilantus verticillatus</i>
8. <i>Daucus montevidensis</i>	20. <i>Sisymbrium irio</i>
9. <i>Descurainia</i> sp.	21. <i>Thymophylla belenidium</i>
10. <i>Eragrostis pilosa</i>	22. <i>Wedeliella incarnata</i>
11. <i>Grindelia pulchella</i>	23. <i>Xanthium spinosum</i>
12. <i>Lecanophora heterophylla</i>	24. <i>Gamochoeta spicata</i>

La familia de las leguminosas cumple un papel fundamental en la alimentación de este ganado, ya que de las 9 especies presentes en el área, 5 integran el grupo de las principales. A su vez la *Adesmia trijuga* fue la especie más consumida en todas las épocas del año.

Para un registro de 6.500 bocados/año, el estrato arbustivo significó un 76,9%, las hierbas y pastos un 21,9% y las suculentas el 1,2%. CARRERA (6), en México, cita para un total de 1.728 bocados un 83% para arbustos y pastos y un 17% para hierbas. BELL (4) indica que la dieta de la cabra en pastoreo libre se compuso de un 60% de árboles y arbustos, 20% de pastos y un 20% de hierbas.

En el análisis estacional de la dieta (Tabla III) se confirma el uso mayor y sostenido del arbusto respecto de los otros estratos; coincidiendo con VAN DYNE y col. (12), se aprecia un aumento en los meses de invierno y verano. En el otoño es mayor el uso de los pastos, ya citados por HARRINGTON (7) y MALECHEK y LEINWEBER (8), así como el de las hierbas en primavera. Las suculentas muestran un consumo bastante uniforme durante el año, disminuyendo solamente en primavera.

**Tabla III**

**Composición porcentual de la dieta por estratos vegetales y estaciones del año**

Estaciones del año	N.º de especies consumidas	Arbustos	Pastos	Hierbas	Suculentas
Verano	34	64,7	17,6	8,8	8,8
Otoño	48	58,3	27,1	6,2	8,3
Invierno	36	72,2	16,6	2,7	8,3
Primavera	51	56,8	13,7	25,4	3,9

Para planificar adecuadamente el pastoreo de las especies que componen la dieta, es necesario conocer la época de consumo de las mismas por el ganado y relacionarla con su actividad vegetativa (Figura I). Así mismo es interesante destacar que ciertas especies son utilizadas por el caprino fuera de su época de reproducción (Figura II), no dañando su ciclo vegetativo.

MALECHEK y PROVENZA (9) señalan que el uso de los arbustos por la cabra puede incrementar el consumo de proteína dietaria. Con el fin de conocer el aporte de nitrógeno de las especies apetecidas por el ganado, se analizó el contenido medio anual de nitrógeno en 8 especies (Tabla IV). Los valores se pueden considerar adecuados y es importante resaltar el elevado nivel de la *Adesmia trifuga*, ya que como se citó anteriormente, es la base de la dieta en esta área.

Esto coincide con los resultados encontrados por SILVA y ANDREAU (10), en la misma zona, en los cuales no encuentran respuesta al suplementar con nitrógeno a cabras en lactación.

**Tabla IV**  
**Promedio anual de proteína bruta en 8 especies consumidas por el ganado caprino**

<i>Adesmia trifuga</i>	16,3%	<i>Eupatorium buniifolium</i>	9,5%
<i>Condalia microphylla</i>	11,6%	<i>Zuccagnia punctata</i>	7,9%
<i>Schinus polygamus</i>	8,6%	<i>Stipa</i> sp.	7,9%
<i>Bouteloua curtipendula</i>	7,4%	<i>Hyalis argentea</i>	7,7%

## CONCLUSIONES

El estrato arbustivo cumple un rol fundamental en la alimentación del ganado caprino en la «Cerrillada de Tupungato».

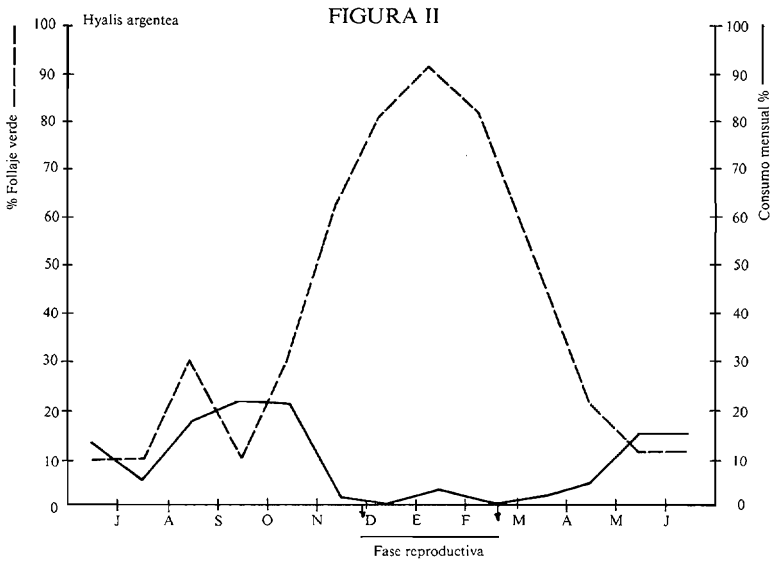
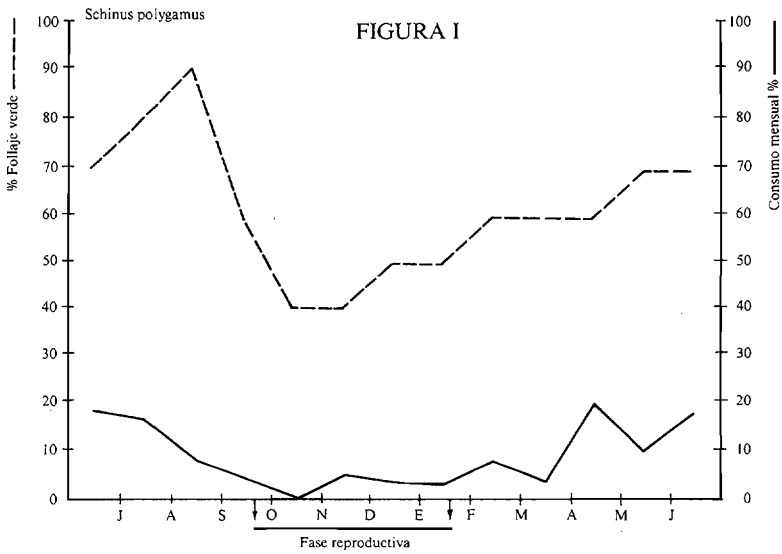
La familia de las leguminosas y en especial la *Adesmia trifuga* son consumidas continuamente durante el año.

Se puede considerar al ganado caprino como estabilizador del ecosistema, debido a la gran densidad de especies que componen su dieta y por la época de consumo de las mismas.

## BIBLIOGRAFÍA

- (1) ARGENTINA, Gobierno de Mendoza, Dirección Agropecuaria, 1978, Censo ganadero 1977. Mendoza. 18 pp.
- (2) AYERZA, R. (h). 1983. «La Leucaena (*Leucaena Leucocephala*) en Villa Dolores. Córdoba». Informe del Taller sobre arbustos forrajeros de zonas áridas y semiáridas. Mendoza, Argentina.
- (3) AZOCAR, P. 1984. X Reunión Anual de la Sociedad Chilena de Producción Animal. Valparaiso. 17-35.
- (4) BELL, H. M. 1978. Rangeland management for livestock production. 2nd ed. Univ. Oklahoma Press, Norman.
- (5) CARRERA, C. 1969. Proc. Texas College, Lubbok, Texas, 219-224.
- (6) CARRERA, C. 1971. División de Ciencias Agro y Marítimas. ITESM, Monterrey, N. L. México, 168-169.
- (7) HARRINGTON, G. N. 1982. Proc. of the third Int. Conf. on Goat Production and Disease. Tucson, Arizona, USA. 398-403.
- (8) MALECHEK, J. C. y LEINWEBWER, C. L. 1972. *Journal of Range Management*, 25, 105-111.
- (9) MALECHEK, J. C. y PROVENZA, F. D. 1981. Int. Symp. on Nutr. and Syst. of goat feeding. Vol. I, 411-428.
- (10) SILVA-COLOMER, J. y ANDREAU, G. 1985. *Rev. Arg. Prod. Anim.* Vol. 5, Nº 1-2, 33-39.
- (11) SOMLO, R. Y CAMPBELL, G. 1983. *IDIA*, 36: 296.
- (12) VAN DYNE, G. M.; BROCKINGTON, N. R.; SZOCS, Z.; DUEK, J. Y RIBIO, C. A. 1980. Large Herbivore subsystem. En: «Grassland, Systems Analysis and Man». pag. 269-537. (C. U. P.).

RELACIÓN ANUAL ENTRE FENOLOGÍA Y ÉPOCA DE CONSUMO







# SECRECIÓN PANCREÁTICA EXOCRINA EN CHOTOS: ASPECTOS COMPARATIVOS ENTRE LA ALIMENTACIÓN CON LECHE DE CABRA Y SUSTITUTO LÁCTEO.

J. A. NARANJO

M. J. LUPIANI

M. MORENO

E. MARTÍNEZ DE VICTORIA

## INTRODUCCIÓN

Son numerosos los trabajos sobre secreción pancreática exocrina en rumiantes adultos tales como la oveja y el cordero (Magee, 1961; Zaluski y col., 1979; Studzinski y bobowiec, 1980; Ulbrich y col., 1981; Guilloteau y col., 1983; Pierzynowski, 1983; Kato y col., 1984), así como en algunas especies de prerrumiantes (Gorrill y col., 1967; Ter-nouth y Buttle, 1973; Davicco y col., 1979; Aliev y Garanina, 1982; Toothill, 1982; Ruckebusch y col., 1983); sin embargo, en la bibliografía consultada no aparece ningún estudio sobre dicho tema en la cabra. Por otra parte, la leche de cabra ha alcanzado en el mercado actual una gran importancia, lo que ha llevado a pensar en la utilización de sustitutos lácteos para la alimentación de los cabritos.

Es evidente que el éxito de un lactorreemplazante vendrá determinado por un buen aprovechamiento digestivo de los nutrientes, y, para ello se hace necesario un buen conocimiento de la fisiología digestiva del lactante con este tipo de alimentación. Es por ello que hemos estudiado la secreción pancreática exocrina en el cabrito, considerando las alternativas de alimentación con leche de cabra y con un sustituto de ésta; el estudio comparativo de la respuesta con ambos tipos de alimentos nos permitirá emitir un juicio parcial sobre la idoneidad del lactorreemplazante elegido.

## MATERIAL Y MÉTODO

*Diseño experimental:* Se han utilizado un total de 6 cabritos de edades comprendidas entre 2 a 5 días a los que se les implantó una canula triple colédoco-coledocal reentrante, que permite el estudio del flujo y composición del jugo pancreático así como el reingreso normal de bilis para mantener intacta la circulación enterohepática de sales biliares (Naranjo y col., 1984).

Una vez recuperados los animales de la intervención quirúrgica y tras un período de ayuno de 24 horas, se iniciaron los experimentos de acuerdo con el siguiente esquema:

- Valores basales: 2 muestras de 30 minutos cada una
- Alimentación
- Período postprandial: 2 muestras de 30 minutos cada una, para luego seguir muestreando cada 60 minutos hasta completar las 10 horas del período experimental.

*Análisis de las muestras:* hemos controlado volumen de secreción y concentración de bicarbonato; el flujo se determinó gravimétricamente tomando como 1 la densidad del jugo pancreático (Hoffman, 1963). De cada muestra se tomaron alícuotas que se guardaron a  $-20^{\circ}$  C hasta su posterior análisis excepto la porción que se utilizó para medir la concentración de bicarbonato, ya que éste se determinó inmediatamente por valoración con NaOH hasta  $\text{pH} = 7$ , utilizando un aparato de titriación a punto final ETS 822, de Radiometer A/S (Debas y Yamagishi, 1978). El jugo pancreático restante se reingresó a duodeno.

*Análisis estadístico:* Los resultados se expresan como la media  $\pm$  el E. E. M. y los valores entre grupos se compararon mediante el test de la t de Student para datos no apareados; los valores de p inferiores a 0.05 se consideraron estadísticamente significativos.

## RESULTADOS

1.—Del flujo de jugo pancreático: En los animales alimentados con leche de cabra, la toma del alimento causa un incremento del 90% en el flujo de jugo pancreático en la primera media hora postprandial, sufriendo luego un ligero descenso, si bien los valores permanecen por encima de los basales durante las 10 horas de duración de los experimentos (Fig. 1). Por el contrario, en los animales alimentados con el

lactorreemplazante, el incremento de flujo de jugo pancreático dentro de la 1ª hora postprandial es sólo del 60%, volviendo, a diferencia con el grupo anterior, a valores próximos a los basales a las 3 horas después de la comida. Entre la 7.ª y 8.ª hora del experimento se observa un segundo incremento de la secreción.

2.—De la concentración de bicarbonato: esta sigue un patrón similar al flujo en ambos grupos experimentales, si bien los valores obtenidos en los animales alimentados con el lactorreemplazante fueron siempre inferiores a los encontrados en los alimentados con leche de cabra, existiendo entre ambos grupos diferencias estadísticamente significativas durante las 3 primeras horas postprandiales ( $p < 0.001$ ). (Fig. 2)

## DISCUSIÓN

Las diferencias encontradas, tanto en flujo como en concentración de bicarbonato, con los dos tipos de alimentación ensayados, podemos atribuir las a la diferente composición cualitativa de la leche y del lactoreemplazante, que condicionaría un patrón de vaciamiento abomasal distinto en función de la distinta capacidad de formación del coágulo. De hecho, estudios realizados en nuestro departamento demuestran que mientras que el vaciamiento abomasal en los animales alimentados con leche de cabra es continuo, lo que explicaría en parte que el flujo de jugo pancreático se mantenga elevado en estos animales durante todo el período experimental, en los alimentos con lactorreemplazante el vaciamiento es discontinuo, al igual que ocurre con los incrementos en la secreción de jugo pancreático. Por otra parte, estos mismos estudios han puesto de manifiesto que el pH del contenido duodenal en los animales alimentados con leche de cabra es inferior a 4.5 durante las 10 horas que dura el experimento. Es conocido que dicho pH se corresponde con el umbral para la liberación de Secretina endógena, hormona que produce un incremento en el flujo y concentración de bicarbonato del jugo pancreático, lo que explicaría los resultados obtenidos por nosotros. En los animales alimentados con el sustituto lácteo, los valores de pH son siempre superiores a los obtenidos en el otro grupo experimental, lo que está de acuerdo con los menores valores de flujo y concentración de bicarbonato encontrados en nuestros experimentos. No obstante, entre la 7.ª y 8.ª hora postprandial el pH desciende a valores cercanos a 4, lo que explicaría esta segunda fase de aumento de la secreción pancreática.

Podemos concluir, pues, que las diferencias existentes entre los 2 grupos experimentales se deben a distintos patrones de liberación de Se-

cretina y/o CCK, que a su vez vienen determinados por las diferencias cualitativas entre los dos alimentos.

#### BIBLIOGRAFÍA

- ALIEV, A. A. Y GARANINA, N. A. (1984). Sel, skokhozaistvennaya Biologiya, 4, 11-16.
- DAVICCO, M. J.; LEFAIVRE, P.; THIVEND, P. Y BARLET, J. P. (1979). Ann. Rech. Vet., 10, 428-430.
- DEBAS, H. T. Y YAMAGISHI, T. (1978). Am. J. Physiol., 234, E468-E471.
- GORRIL, A. D. L.; THOMAS, J. W.; STEWART, W. E. Y MORRIL, J. L. (1967). J. Nutr., 92, 86-92.
- GUILLOTEAU, P.; CORRING, T.; GARNOT, P.; MARTIN, P.; TOULLEC, R. Y DURAND, G. (1983). J. Dairy Sci., 66, 2373-2385.
- HOFFMAN, G. (1963). Les animaux de laboratoires. Vigot Ed., Paris, 24.
- MAGEE, D. F. (1961). J. Physiol., 158, 132-143.
- NARANJO, J. A.; SALIDO, G. M.; ISAC, M. D. Y RAGGI, L. A. (1984). Libro de ponencias y comunicaciones del XX Congreso Nacional de la S. E. C. F., 236.
- PIERZYNOWSKI, S. (1983). Vet. Med., 11, 65-67.
- RUCKEBUSH, Y.; DARDILLAT, C. Y GUILLOTEAU, P. (1983). Ann. Rech. Vet., 14, 360-374.
- STUDZINSKI, T. Y BOBOWIEC, R. (1980). Polskie Archiwum Weterynaryjne, 22, 205-217.
- TERNOUTH, J. H. Y BUTTLE, H. L. (1973). Br. J. Nutr., 29, 387-392.
- TOOTHILL, J. (1982). Journal of Dairy Research, 49, 347-360.
- ULBRICH, M.; HOFFMAN, M. Y HAKIM, N. F. A. (1981). Archiv für Tierernährung, 31, 171-178.

FIGURA 1

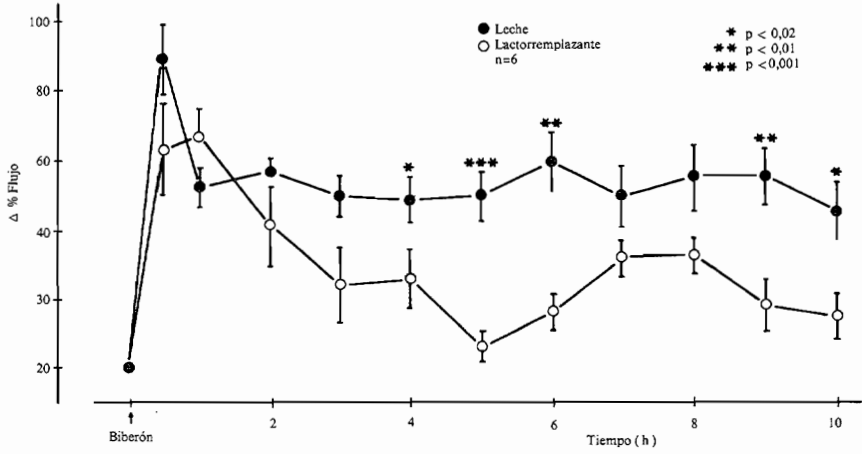
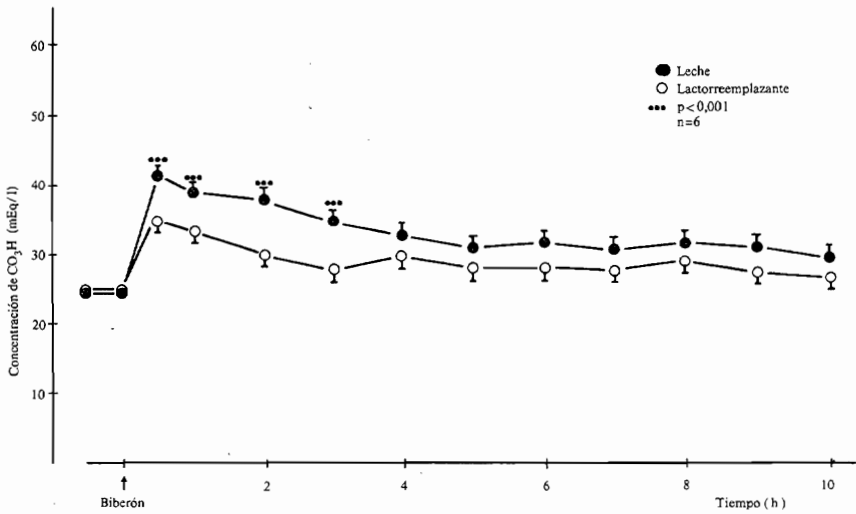


FIGURA 2





# MODIFICACIONES EN EL VACIAMIENTO ABOMASAL DE PRERRUMIANTES SEGÚN EL TIPO DE ALIMENTACIÓN

O. D. HERNÁNDEZ

A. VALVERDE

M. MAÑAS

F. J. MATAIX

Se ha estudiado en prerrumiantes (cabra de raza granadina) la influencia de los componentes de la dieta, ya sea leche de cabra o lactorreemplazante, sobre el vaciamiento abomasal en las primeras etapas de la vida, ya que, de acuerdo con la bibliografía, los cambios en la dieta, sobre todo de tipo cualitativo, pueden originar modificaciones del patrón de vaciamiento abomasal, modificaciones que una vez conocidas nos permitirán explicar posibles cambios en las secreciones digestivas, de manera especial en la pancreática y biliar.

Estas modificaciones en el vaciamiento gástrico derivadas de la distinta composición de la dieta, pueden reflejarse tanto en la velocidad de vaciamiento del abomaso como en la composición del contenido abomasal, lo que nos ha llevado a estudiar, por una parte el flujo y por otra la composición cuantitativa de la digesta vaciada.

Para ello se ha utilizado la preparación quirúrgica descrita por Markowitz, que consiste en la implantación, en la primera porción del duodeno, de dos cánulas en T.

En cabritos alimentados tanto con leche natural como con un lactorreemplazante ensayado, y en nuestras condiciones experimentales, el vaciamiento abomasal comienza siempre en los primeros cinco minutos después de la ingesta del alimento (biberón), hecho que está de acuerdo con lo descrito en terneros por TITCHEN y NEWHOOK (1975) y BELL y col. (1977) utilizando métodos radiográficos. En los animales alimentados con leche de cabra, la cantidad de contenido abomasal vaciada a duodeno se mantiene prácticamente constante durante las tres primeras horas después del biberón; entre las tres y cinco horas se produce un



descenso significativo ( $p < 0.01$ ) de la cantidad vaciada, que pasa del 24% al 8% del volumen ingerido, manteniéndose estos valores reducidos hasta la octava hora postprandial (Fig. 1). Cuando los cabritos ingieren el lactorreemplazante, el patrón de vaciamiento abomasal difiere sensiblemente del descrito para la alimentación con leche natural en lo que se refiere a las primeras cinco horas tras la ingesta, presentando en la primera hora un flujo abomasal significativamente superior ( $p < 0.001$ ) que va seguido de un descenso brusco en la segunda hora (del 48% al 10% del volumen ingerido) y un patrón oscilante hasta la quinta hora postprandial; a partir de este momento, el patrón de vaciamiento es semejante al descrito anteriormente para los animales que ingieren leche de cabra (Fig. 2). A pesar de las marcadas diferencias encontradas en el vaciamiento abomasal durante las primeras horas postprandiales entre uno y otro tipo de alimentación, el patrón de vaciamiento en este período de evacuación, en el cual pasa a duodeno la mayor parte de volumen ingerido, es exponencial, tal como se ha descrito para otras especies de rumiantes cuando ingieren una dieta líquida (BELL y' WATSON, 1976), así como para el hombre y otros animales monogástricos (HUNT y SPURRELL, 1951).

El pH de la digesta abomasal vaciada sigue una evolución cualitativamente semejante con uno y otro tipo de alimentación, aunque en los animales alimentados con un sustituto de la leche, la caída de pH a partir de la quinta hora postprandial es más acusada; por otro lado, desde un punto de vista cuantitativo, los valores de pH son significativamente superiores en las cuatro primeras horas ( $p < 0.001$ ), así como en la quinta y sexta hora ( $p < 0.05$ ) después de la comida en los animales alimentados con el lactorreemplazante. En este sentido debemos destacar que en los animales que ingieren el sustituto lácteo, los valores de pH en las primeras seis horas después del biberón son superiores a 4,5, mientras que en los alimentados con leche de cabra dichos valores se sitúan alrededor de, o por debajo del citado valor; en las últimas dos horas los valores de pH son muy semejantes con uno y otro tipo de alimentación. Las variaciones en el pH de la digesta con uno y otro tipo de alimentación podrían deberse, según apuntan WILLIAMS y col. (1976), a una disminución en la secreción ácida de la mucosa abomasal producida al sustituir parcialmente la caseína láctea por proteínas de soja; en este sentido, podríamos indicar, además, que el menor volumen vaciado en los animales alimentados con lactorreemplazante (138% frente a 143% en los cabritos alimentados con leche natural) se debería en parte a un menor aporte de volumen de jugo abomasal.

Las diferencias encontradas en la evolución temporal del vaciamiento abomasal, creemos que se deben en parte a la menor capacidad

de coagulación del lactoreemplazante ensayado con respecto a la leche de cabra, y ello dada la fuente protéica del primero (caseína y soja), ya que WILLIANS y col. (1976), encuentran que a medida que se reduce la cantidad de caseína en la dieta, la secreción de quimosina descende y, como consecuencia, hay un aumento en la velocidad de vaciamiento que, además, se produce de forma irregular (RUCKEBUSCH, DARDILLAT y GUILLETEAU, 1983). Por otra parte, en los ensayos llevados a cabo con alimentación láctea, los valores de pH encontrados en las primeras cinco horas de vaciamiento abomasal se mantienen por debajo de 4,5, que bien «per se» (BELL y HOSTAGHNI, 1975) o bien a través de la liberación de secretina endógena modularían el vaciamiento gástrico. Por el contrario, en los cabritos alimentados con un sustituto de la leche, y en éste mismo período de tiempo, los valores superiores de pH, y como consecuencia la no liberación de secretina, impedirían un efecto modulador sobre el vaciamiento abomasal, realizándose éste de forma irregular.

Sobre la composición de la digesta abomasal, vemos que la cantidad de proteína vaciada sigue un comportamiento similar al observado para el flujo, tanto en animales alimentados con un sustituto lácteo como en los animales alimentados con leche de cabra. No obstante, la cantidad de proteína vaciada durante las primeras cinco horas es superior en los animales alimentados con lactorreemplazante (Fig. 3). La cantidad de grasa vaciada sigue así mismo un comportamiento semejante al flujo en animales alimentados con lactorreemplazante al igual que los alimentados con leche natural (Fig. 4).

Estos resultados abundan sobre lo ya expuesto sobre el flujo, en el sentido que en los animales alimentados con un sustituto lácteo, la no formación del coágulo hace que la cantidad de grasa y proteína de la digesta abomasal sea vaciada irregularmente, mientras que en los alimentados con leche natural, la formación normal del coágulo hace que el vaciamiento de ambos componentes sea más continuo y uniforme. En apoyo de lo anterior tenemos el comportamiento de la lactosa, que en los animales alimentados con lactorreemplazante sigue el mismo patrón observado para la proteína y la grasa, mientras que con la leche natural la cantidad vaciada es constante a lo largo de las ocho horas postprandiales.

A la vista de lo antes expuesto, pensamos que el responsable de los patrones de vaciamiento observados con una y otra clase de alimentación, es el tipo de proteína que contiene la leche y el lactorreemplazante, creemos, al igual que GAUDREAU y BRISSONT (1980), que el tipo de grasa no afecta al patrón de vaciamiento abomasal.

## BIBLIOGRAFÍA

- BELL, F. R. Y WATSON, D. J. (1976). *J. Physiol.*, 291, 413-423.
- BELL, F. R., HOLBROOKE, S. H. Y TITCHEN, D. A. (1977). *J. Physiol.*, 272, 481-493.
- BELL, F. R. Y MOSTAGHNI, K. (1975). *J. Physiol.*, 245, 387-407.
- GAUDREAU, J. M. Y BRISSON, G. (1980). *J. Dairy Sci.*, 63, 426-440.
- HUNT, J. N. Y SPURRELL, W. R. (1951). *J. Physiol.*, 113, 157-168.
- RUCKEBUSCH, Y., DARDILLAT, C. Y GUILLETEAU, P. (1983). *Ann. Rech. Uet.*, 14 (4), 350-374.
- WILLIAMS, V. J., ROY, J. H. B. Y GUILLIES, C. M. (1976). *Br. J. Nutr.*, 36, 317-335.

FIGURA 1

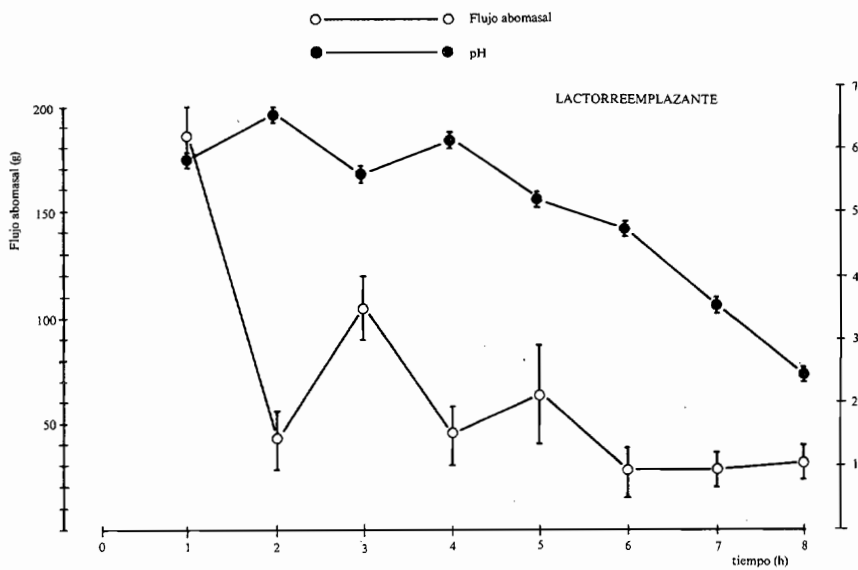


FIGURA 2

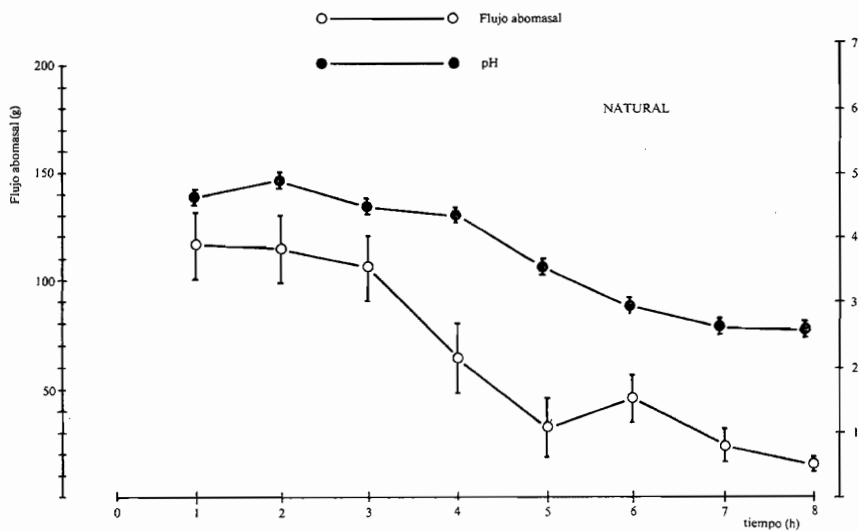


FIGURA 3

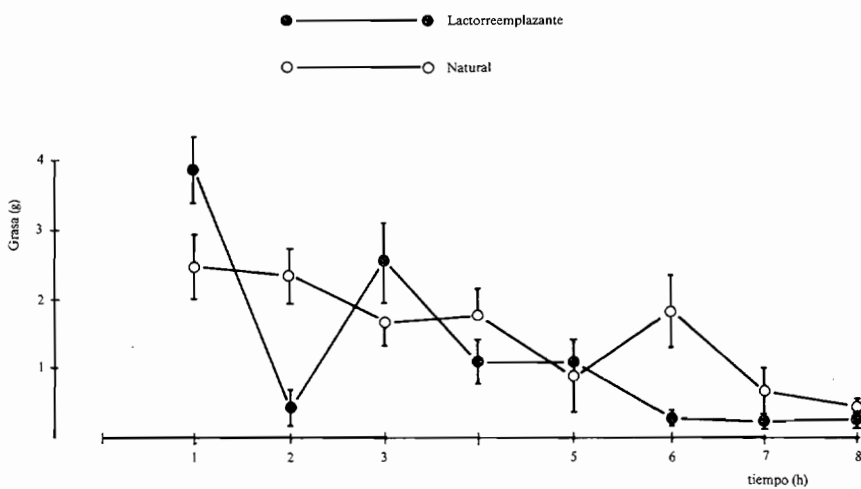
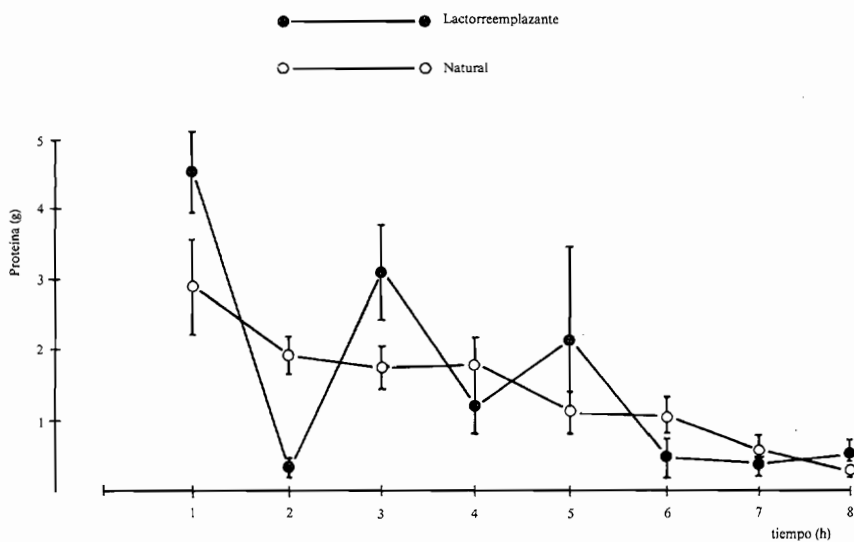


FIGURA 4



# EFFECTO DE LA ALIMENTACIÓN Y DE LA EDAD SOBRE LA SECRECIÓN BASAL DE BILIS EN CABRITOS LACTANTES (Raza Granadina).

E. MARTÍNEZ DE VICTORIA

L. A. RAGGI

J. BOZA



Existen diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) en el flujo basal de bilis entre los cabritos alimentados con leche de cabra ( $91 \pm 81 \mu/\text{min}$ ,  $n = 60$ ) y los alimentados con un lactorreemplazante ( $72 \pm 5 \mu/\text{min}$ ,  $n = 57$ ). La concentración de sales biliares de la bilis recogida fue de  $27, 58 \pm 1,88 \text{ mg/ml}$  ( $n = 60$ ) y  $33,31 \pm 1,71 \text{ mg/ml}$  ( $n = 45$ ) para los animales alimentados con leche y lactorreemplazante respectivamente, existiendo entre ambos grupos experimentales diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,05$ ). Sin embargo, la producción de sales biliares es similar con ambos tipos de alimentación. En cuanto a los componentes inorgánicos, tanto la concentración de cloruro como la concentración de sodio fueron superiores en los cabritos alimentados con lactorreemplazante ( $p < 0,02$  y  $p < 0,001$ , respectivamente).

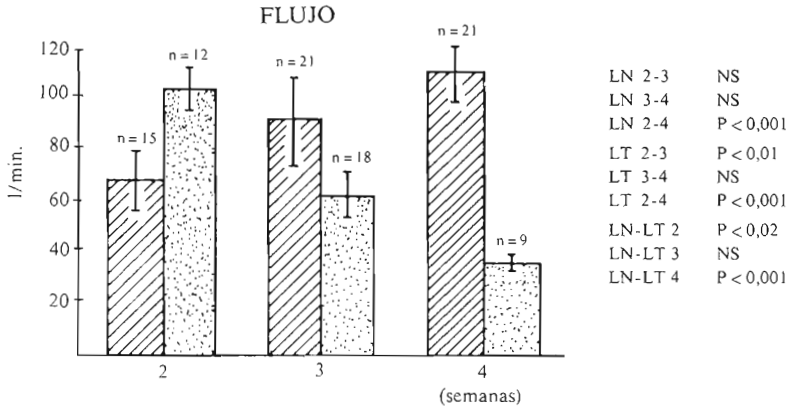
Las diferencias encontradas deben atribuirse a la composición del lactorreemplazante utilizado, composición que condiciona un patrón de vaciamiento abomasal distinto al de la leche, debido a que la proteína del lactorreemplazante produce un coágulo lácteo lábil que condiciona una velocidad de tránsito intestinal más rápida; esto, sumado a la presencia de fibra celulósica, ocasiona un arrastre de sales biliares, aumentando la excreción fecal de éstas y produciendo un efecto negativo sobre la circulación enterohepática de las mismas. También existe la posibilidad de que las diferencias entre la composición de la leche y lactorreemplazante induzcan un patrón diferente de colonización intestinal, que de alguna forma afectaría la transformación de ácidos biliares primarios y, como consecuencia, alterando las propiedades fisicoquímicas de ellos.

Todo lo expuesto viene corroborado por el análisis detallado de flujo y composición de la bilis en la segunda, tercera y cuarta semanas de vida de los animales. Puede observarse que en los cabritos alimentados con leche de cabra, el flujo biliar y la concentración de sales biliares sufre un incremento de la segunda a la cuarta semana. Este aumento con la edad del animal es lógico, ya que los mecanismos de absorción ileal de sales biliares no están maduros al nacimiento y, por tanto, la eficacia de la circulación enterohepática de sales biliares iría aumentando conforme maduran dichos mecanismos. Asimismo, podrían contribuir la maduración de los mecanismos de síntesis hepática de ácidos biliares, así como de los sistemas enzimáticos que actúan sobre las moléculas de estas sales, modificando el número de grupos hidróxilos. En los cabritos alimentados con lactorreemplazante se observa la tendencia opuesta, existiendo un descenso del flujo, que es máximo en la cuarta semana de vida; a su vez, la concentración de sales biliares no se modifica de manera significativa y su producción cae, siguiendo las variaciones observadas para el flujo. En los animales alimentados con leche de cabra, y a pesar del aumento de flujo observado con la edad, la concentración de sales biliares aumenta de forma significativa y, en consecuencia, se incrementa su producción.

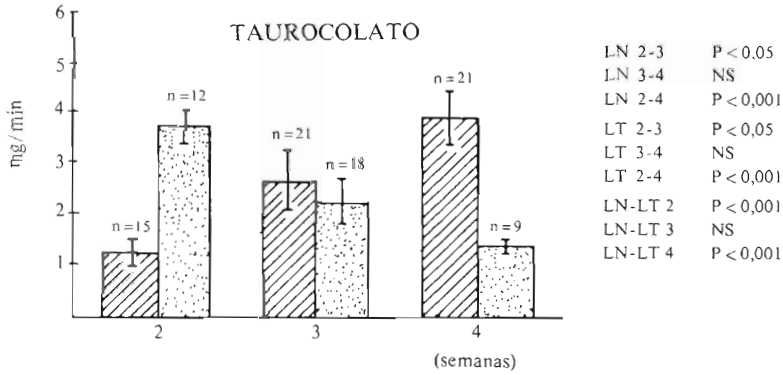
La disminución de flujo en los animales alimentados con lactorreemplazante se debería a una disminución de la fracción canalicular dependiente de sales biliares. Por otra parte, debemos indicar la posible interrelación entre las fracciones canaliculares dependiente e independiente de sales biliares, ya que se ha postulado, por una parte, la existencia de una estrecha relación entre la entrada de sodio y sales biliares en el hepatocito y, por otra, la acción que dichas sales ejercerían sobre la ATPasa dependiente de sodio, hechos que estarían de acuerdo con los cambios paralelos entre la producción de sales biliares y las producciones de sodio halladas en ambos grupos de animales.

Como conclusión, podemos decir que los distintos patrones observados en el flujo y composición de la bilis durante la segunda, tercera y cuarta semanas de vida, entre cabritos alimentados con leche de cabra y los que reciben un lactorreemplazante, los atribuimos a las diferencias cualitativas y cuantitativas del sustituto lácteo con respecto a la leche de cabra, que impiden el normal desarrollo de los mecanismos de formación y secreción de la bilis, provocando una disminución en la fracción canalicular dependiente de sales biliares en los animales alimentados con lactorreemplazante. Por ello, se sugiere poner especial atención al tipo de grasa y proteína y a la presencia de fibra celulósica en la fabricación de dichos sustitutos de la leche.

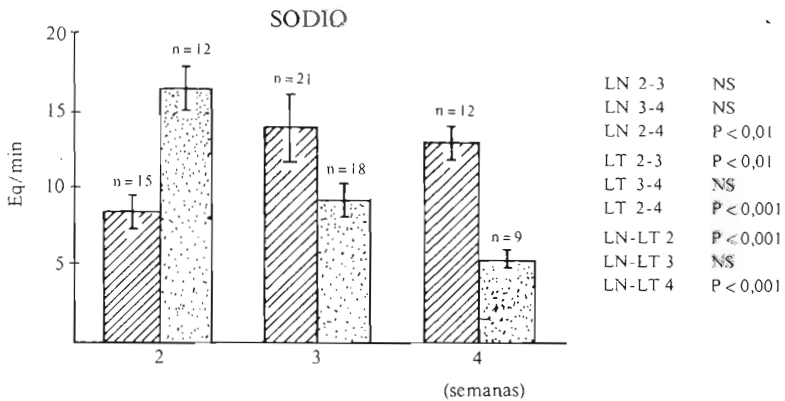
Valores medios de flujo basal y producción de sales biliares y de sodio en CLN(CV)  y CLT(CV) , por semana de vida.



LN 2-3	NS
LN 3-4	NS
LN 2-4	P < 0,001
LT 2-3	P < 0,01
LT 3-4	NS
LT 2-4	P < 0,001
LN-LT 2	P < 0,02
LN-LT 3	NS
LN-LT 4	P < 0,001



LN 2-3	P < 0,05
LN 3-4	NS
LN 2-4	P < 0,001
LT 2-3	P < 0,05
LT 3-4	NS
LT 2-4	P < 0,001
LN-LT 2	P < 0,001
LN-LT 3	NS
LN-LT 4	P < 0,001



LN 2-3	NS
LN 3-4	NS
LN 2-4	P < 0,01
LT 2-3	P < 0,01
LT 3-4	NS
LT 2-4	P < 0,001
LN-LT 2	P < 0,001
LN-LT 3	NS
LN-LT 4	P < 0,001



## Composición de la leche de cabra y del lactorreemplazante

	<b>LECHE DE CABRA</b>	<b>LACTORREEMPLAZANTE</b>
Materia seca	14,46	93,53
Materia orgánica	91,47	91,96
Nitrógeno	4,26	3,93
Proteína bruta	26,63	24,56
Estracto etéreo	33,51	24,84
Minerales totales	8,53	8,04

El lactorreemplazante tiene en su composición cualitativa: leche descremada, grasa animal, suero lácteo, concentrado proteico de soja y fibra celulósica.

Valores medios de flujo basal y composición de la bilis en cabritos alimentados con leche de cabra y cabritos alimentados con un lactorreemplazante.

	<b>LECHE DE CABRA</b>	<b>LACTORREEMPLAZANTE</b>
Flujo ul/min	91+8	72 ± 5
Taurócolato mg/ml	27,58 ± 1,88	33,31 ± 1,71
Taurocolato mg/min	2,65 ± 0,32	2,30 ± 0,25
Cloruro mEq/l	114+2	119 ± 1
Cloruro uEq/min	10,3+1,0	8,5 ± 0,8
Sodio mEq/l	134 ± 4	152 ± 3
Sodio uEq/min	11,6 ± 1,2	10,9 ± 1,0

# SUELOS DE LA ISLA DE FUERTEVENTURA

E. FERNÁNDEZ CALDAS

M. DE LA CRUZ

C. JIMÉNEZ

M. L. TEJEDOR SALGUERO

La isla de Fuerteventura se caracteriza por una climatología de extrema aridez, con una pluviometría muy escasa e irregular, y una elevada temperatura que da lugar a una evaporación intensa. Tabla 1.

La vegetación, constituida principalmente por matorrales de aulagas y matos (*La unaea*, *Salsola*, etc.), es muy escasa e irregular, dejando el suelo desprotegido frente a los fenómenos de erosión, que se manifiestan con gran intensidad en toda la isla, especialmente la erosión eólica.

Los suelos de esta isla presentan unas características específicas: bajo contenido de materia orgánica, reacción alcalina, acumulación de carbonatos y sulfatos en formas diversas, perfil poco desarrollado, con excepción de los suelos muy antiguos, textura gruesa o media, y baja actividad biológica. Acumulación de sales solubles en cantidades suficientemente elevadas para limitar el desarrollo vegetativo, especialmente en áreas con poco drenaje, generalmente en zonas de costras petrocálcicas.

Por otra parte, estos suelos están cubiertos de gravas y fragmentos rocosos, que constituyen un pavimento desértico muy característico de estos tipos de suelos.

No obstante, como veremos posteriormente en la descripción de los suelos, las características de textura, estructura, profundidad, salinidad, pH y contenido y forma de carbonato cálcico, varía ampliamente de unos suelos a otros, especialmente en función de la edad de los materiales, posición fisiográfica, erosión hídrica y/o eólica, climas pretéritos y efectos antrópicos. Consecuentemente, los suelos de esta isla presentan también una gran variedad en su tipología.

Tabla 1

Mes	E.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.	Total
T °C	15,8	16,2	17,0	17,0	19,0	19,9	22,4	23,0	21,9	21,2	18,2	16,6	19,0
ETP (mm.)	42,7	43,1	56,1	58,3	74,2	82,0	106,4	112,4	82,4	78,6	54,4	46,3	697,4
P. (mm.)	14,9	14,0	4,5	4,8	1,6	0	0	0	1,4	5,1	42,31	14,8	103,41
Var. reserva	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Reserva	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
EVT actual	14,9	14,0	4,5	4,8	1,6	0	0	0	1,4	5,1	42,31	14,8	
Falta de agua	27,8	29,1	51,6	53,5	72,6	82,0	106,4	112,4	81,0	73,5	12,09	31,5	733,49

Tabla 2  
Perfil el Cono

pH					Complejo de cambio (meq/100 g)					C.E.	Iones solubles (meq/100 g.)					% Arena
Hor	H <sub>2</sub> O	KCl	%	%	Ca++	Mg++	Na+	K+	T	mmhos.	Ca++	Mg++	Na+	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>	(50-2000u)
BwC1kz	8,8	7,8	2,5	1,3	21,3	5,4	10,2	6,4	43,3	10,7	1,0	0,6	2,3	3,5	1,1	25,8
BwC2kz	8,4	7,7	1,2	0,9	6,5	4,5	20,2	5,9	37,1	65,5	5,9	3,0	18,5	27,9	1,1	32,0
BwC3kz	8,8	7,7	1,9	3,6	13,0	5,0	23,5	5,9	47,4	26,5	1,4	0,7	8,8	10,4	1,4	63,3

Debemos distinguir entre suelos de escasa evolución y suelos evolucionados.

## SUELOS DE ESCASA EVOLUCIÓN

Corresponden a los suelos minerales brutos y suelos poco evolucionados del sistema francés y a los Entisoles de la Soil Taxonomy.

La escasa evolución es consecuencia, o bien de intensos procesos erosivos, como es el caso de los sistemas montañosos formados por materiales antiguos con fuertes pendientes y sin formación de costra caliza, o a la juventud de los materiales, ligado a un clima extremadamente árido.

Los primeros corresponden a suelos minerales brutos de erosión y los segundos a suelos de aporte volcánico reciente. Todos ellos están incluidos en el suborden ORTHENTS de la Taxonomía Americana.

FLUVENTS. Dentro de estos suelos de escasa evolución están incluidos también aquéllos formados por aportes joluviales, que corresponden en gran medida a los derrubios de ladera y arrastre de barranco.

Esos suelos, generalmente profundos, están formados por diferentes niveles de sedimentación, con características muy variadas, especialmente en lo que se refiere a la cantidad y tamaño de elementos gruesos.

Debemos destacar que en esta tipología de suelos no se han observado, en general, valores altos de salinidad, incluso en zonas muy afectadas por vientos marinos, a diferencia de las restantes tipologías de suelos existentes en la isla.

PSAMMENTS. Debemos citar también, en este orden de suelos, aquéllos con textura marcadamente arenosa, en todos los horizontes situados a menos de un metro de profundidad. Se incluyen en el Suborden Psamments (Arenosoles, Regosoles), las dunas de Corralejo, Jandía, etc.

Dentro de las formaciones volcánicas recientes, se encuentran algunos conos que presentan ya una cierta diferenciación de horizontes. Se trata normalmente de perfiles de tipo A, BwC, donde el horizonte BwC, corresponde a cenizas superficialmente alteradas. A pesar de la juventud del suelo se observa ya en estos casos una cierta redistribución de carbonatos difusos en superficie, que pasan a formar pseudomicelios en el horizonte profundo. También se observa una salinización debida a cloruro sódico.

En la tabla 2 (Perfil «Cono») se indican algunas características físico-químicas de un suelo de este tipo. Dado el importante volumen de

cenizas volcánicas, si el aluminio extraído con ácido-oxalato es igual o superior a 0,4% podría incluirse el suelo en el nuevo orden Andisol, suborden Torrands.

## SUELOS EVOLUCIONADOS

A pesar de que los mecanismos de alteración están actualmente muy ralentizados, como consecuencia de la aridez del clima, es posible observar en la isla de Fuerteventura suelos muy evolucionados, formados probablemente en unas condiciones ambientales diferentes de las actuales.

Debemos tener en cuenta que la mayor parte de estos suelos están formados sobre materiales de gran antigüedad y que han existido importantes fluctuaciones climáticas, especialmente a lo largo del Cuaternario.

Dentro de los suelos evolucionados, los más representativos corresponden a los Aridisoles.

**ARIDISOLE.** Estos suelos ocupan la mayor parte de la isla y se encuentran bajo un régimen hídrico actual de tipo «arídico». Aunque están representados los dos subórdenes Orthids y Argids, es el primero el que ocupa la mayor extensión.

*Orthids:* Se han identificado diferentes tipos de grandes grupos de suelos en función de las características de los horizontes diagnóstico, observándose (horizonte cámbico) Camborthids, (gípsico) Gypsiorthids, (cálcico) Calciorthids, (petrocálcico) Paleorthids. Este último es el suelo que aparece con más frecuencia en las regiones más antiguas, donde ha pasado suficiente tiempo para que se forme una potente costra caliza, que se encuentra a menos de un metro de la superficie e incluso en la propia superficie cuando los fenómenos erosivos han sido de gran importancia. Este fenómeno no se observa frecuentemente en las situaciones topográficas de pendiente.

Los perfiles «Pozo Negro» y «Morro Hueso» corresponden a un Calciorthids y un Paleorthids, respectivamente. Tienen en común, morfológicamente, la friabilidad de sus horizontes, la estructura muy poco desarrollada, la ausencia de revestimientos y de raíces, así como de un horizonte orgánico superficial. El perfil «Pozo Negro» tiene en profundidad un horizonte K, de más de 15 cm. de espesor, de consistencia inicial rígida pero que se disgrega en agua. Se trata, por tanto, de un horizonte cálcico. Bajo el perfil «Morro Hueso» se encuentra una costra caliza muy endurecida que corresponde a un horizonte «petrocálcico»

Tabla 3

PERFIL	Hor	pH			%	%	Complejo de cambio (meq/100g)					C.E.	Iones solubles (meq/100g)						
		H <sub>2</sub> O	KCl	M.O.			Ca <sub>3</sub> Ca	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>		mmhos.	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	CO <sub>3</sub> H <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>
POZO	Bz	7,0	6,9	0,4	0,2	1,2	9,1	13,5	0,8	24,6	53,9	8,4	4,1	20,0	0,2	0,1	35,3	0,8	
	Bkz	8,0	7,5	0,6	4,9		8,9	14,6	3,8	25,5	59,9	10,5	9,3	24,7	0,3	0,1	47,0	1,0	
NEGRO	Kz	8,3	7,7	0,5	22,1		7,3	13,0	3,0	18,7	53,2	7,4	7,8	21,6	0,3	0,1	38,4	1,6	
MORRO	Bkz <sub>1</sub>	8,4	8,2	1,1	9,7	6,9	1,9	2,1	6,3	17,2	32,6	2,3	1,1	11,9	1,0	0,1	15,5	1,1	
HUESO	Bkz <sub>2</sub>	8,2	7,9	0,8	19,7	5,8	4,4	5,4	4,6	20,2	57,7	4,6	5,1	24,7	0,5	0,1	33,5	1,5	

Tabla 4

PERFIL	Hor	pH			%	%	Complejo de cambio (meq/100g)					C.E. mmhos.	Iones solubles (meq/100g)						
		H <sub>2</sub> O	KCl	M.O.			Ca <sub>3</sub> Ca	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>		T	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	CO <sub>3</sub> H <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>
MATILLA	2Bkz	8,3	7,7	0,6	4,0	3,3	10,7	13,5	5,2	32,7	33,2	3,0	4,0	16,1	0,2	0,1	22,8	1,8	
	2Kz	8,3	7,8	0,3	50,3	4,3	4,3	5,8	1,7	16,1	40,5	4,2	5,5	17,2	0,2	0,1	24,8	2,2	
	3Btkz	8,3	7,7	0,1	3,9		10,7	23,3	6,2	33,7	28,6	0,9	1,7	10,9	0,2	0,1	15,7	1,6	
	4Bkz	8,3	7,9	0,3	12,8	3,1	9,7	18,8	3,4	35,0	39,1	2,2	4,2	25,2	0,4	0,1	33,6	5,1	
	4Bz	8,1	7,4	0,1	0,7	15,8	20,6	9,5	3,1	49,0	8,7	0,9	1,3	7,9	0,1	0,1	9,3	1,1	

Tabla 5

PERFIL	Hor	pH			%	%	Complejo de cambio (meq/100g)					C.E. mmhos.	Iones solubles (meq/100g)						
		H <sub>2</sub> O	KCl	M.O.			Ca <sub>3</sub> Ca	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>		T	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	CO <sub>3</sub> H <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>
BETAN-CURIA	Bwk	8,8	7,3	0,9	5,0	19,5	6,9	2,0	1,4	29,8	1,3	0,1	—	0,2	—	0,1	0,4	—	
	Btk	9,1	7,4	0,4	1,2	15,8	9,3	6,3	1,3	32,7	1,3	0,1	—	0,4	—	0,1	0,5	0,1	

En la Tabla 3 se indican algunas de sus características físico-químicas: Ph alcalino, escasa materia orgánica, importante salinización reflejada en elevados valores de conductividad del extracto saturado, que corresponde a cloruro sódico; también es muy abundante el sodio en el complejo de cambio. Los dos perfiles están carbonatados especialmente «Morro Hueso».

Con relación a los minerales de arcilla, están constituidos por una mezcla de caolinita e illita.

*Argids.* En algunas zonas de la isla, bajo el horizonte Bk friable, se encuentra un horizonte argílico en diferentes grados de carbonatación. No obstante, pueden aún identificarse los típicos clay-skins.

Probablemente, estos horizontes se han formado en unas condiciones climáticas diferentes de las actuales, del mismo modo que los vertisoles que aparecen en las zonas más profundas de estas superposiciones.

El perfil «La Matilla» es representativo de esta tipología y está formado por un horizonte Bk superficial, friable, limo-arenoso, sin estructura, de color asalmonado, característico de Fuerteventura, que se superpone a un suelo rojizo, bien desarrollado, estructurado, arcilloso, con una potente costra caliza en la base, que entierra a un potente horizonte argílico, nátrico, de color rojizo, en fase de degradación por el carbonato. En su base se observa también una importante costra caliza. Bajo esta costra dura, de tipo continuo, se encuentra un nivel de encostramiento, también de gran espesor, con abundantes bolsas de suelo, que en esta ocasión es grisáceo, con características vérticas, que pasa progresivamente a un vertisol.

En la Tabla 4, se indican algunas características físico-químicas de este suelo; destacamos: su alcalinidad, bajos valores de materia orgánica, muy alta conductividad y elevado contenido de sodio en el complejo de cambio, así como su textura arcillosa. El conjunto del perfil está carbonatado, especialmente en la base de cada uno de los suelos, exceptuando el vertisol, donde el contenido de carbonatos es mínimo.

Con relación a los minerales de arcilla, los tres primeros suelos están formados por una mezcla de illita y caolinita, predominando ampliamente la primera. En el suelo más profundo (último encostramiento y vertisol) dominan las arcillas montmorilloníticas, que aparecen junto a illita y trazas de caolinita.

## INCEPTISOLES Y ALFISOLES

En la zona alta del Macizo de Betancuría y de la región montañosa de Jandía, se pueden presentar fenómenos de condensación de hume-

dad. No existen datos climáticos precisos de estas zonas; no obstante, cabe esperar temperaturas algo más bajas y mayores contrastes estacionales, lo que hace pensar que el régimen de humedad del suelo no sea ya de tipo arídico, probablemente semi-árido.

En estos niveles altitudinales, alrededor de 500 m., hemos observado algunos núcleos de Inceptisoles y Alfisoles, dependiendo de la existencia o no de horizonte argílico.

El perfil Betancuria es representativo de este segundo orden de suelos (Tabla 5). Consta de un horizonte cámbico que entierra a un horizonte argílico. Como es frecuente en la isla, se encuentra truncado en superficie. En relación a los Aridisoles, destacamos fundamentalmente su menor contenido en sales y sodio en el complejo de cambio así como una menor carbonatación.

## CONCLUSIONES

Las características físico-químicas de los suelos de Fuerteventura nos indican la existencia de un fenómeno de desertización de carácter reciente, condicionado fundamentalmente por la erosión y salinización.

La erosión, tanto hídrica como eólica, ha eliminado gran parte de la capa más superficial del suelo, apareciendo las costras calizas muy próximas a la superficie. Esta pérdida de suelo ha contribuido a disminuir su capacidad de retención de humedad y ha favorecido la acumulación de sales en el suelo: un factor limitante de primera magnitud en su capacidad de utilización agrícola o ganadera.

No obstante, como acabamos de ver, existen otros suelos de gran potencia y bajo contenido de sales, donde sería posible restituir algunas de las especies presentes en la vegetación potencial de esta isla. Por otra parte, la introducción de especies forrajeras foráneas, muy resistentes a la salinidad (*Agropyron*, *Lolium*, etc.), podría contribuir a una mayor utilización de los suelos salinos, en una política de desarrollo extensivo de la ganadería.

No obstante, no podemos olvidar que se ha producido una intensificación de la aridización en épocas recientes, como queda de manifiesto por la presencia de suelos fósiles enterrados, testigos de un pasado climático más húmedo, y que la erosión y salinización han influido en la fertilidad potencial de estos suelos, que exigen un tratamiento adecuado para el establecimiento de una nueva cobertura vegetal.



## BIBLIOGRAFÍA

- C. P. C. S.- «Classification des sols». ENSA Grignon, multigr. 87 p.
- DE LA CRUZ, M. (1982).- «Capacidad de uso de los suelos de la isla de Fuerteventura». Tesis de Licenciatura. Universidad de La Laguna.
- DUTIL, P. (1971).- «Contribution a l'étude des sols et paleosols du Sahara». These Fac. Sc. Strasbourg.
- FERNÁNDEZ CALDAS, E.; TEJEDOR SALGUERO, M. L. (1975).- «Andosoles de las Islas Canarias». Caja General de Ahorros de Tenerife.
- FERNÁNDEZ CALDAS, E.; TEJEDOR SALGUERO, M. L.; QUANTIN, P. (1982).- «Suelos de regiones volcánicas. Tenerife. Islas Canarias». Colección Viera y Clavijo. n.º IV. Universidad de La Laguna. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid. España.
- INTERNATIONAL COMMITTEE ON THE CLASSIFICATION OF ANDISOLS (1978-1985).- «Circulares 1-7». New Zealand Soil Bureau, D. S. I. R.
- PIAS, J. (1966).- «Paleosols de la cuvette tchadienne». 9th. Int. Cong. Soil Science Vol. IV. Pag.15
- SERVANT (1974).- «Les variations climatiques des regions intertropicales du continent africain depuis la fin du pleistocene». 13º Journée de l'hydraulique. Guenlin/Rapport
- SOIL SURVEY STAFF (1975).- «Soil Taxonomy». Handbook, U. S. Dept. Agric. 436.
- ROGNON, P. (1976).- «Oscillations climatiques on Sahara depuis 40.000 ans». Rev. de Geog. phys. et geol. dynamique n.º 5. p. XVIII, 2-3.
- WHITEMAN, A. J. (1971).- «A review of the pleistocene and recent history of Sudan Republic». ASEQUIA. Dakar Bulletin 29.29.-101.

# CAPACIDAD DE UTILIZACIÓN AGRONÓMICA DE LOS SUELOS DE LA ISLA DE FUERTEVENTURA

M. L. TEJEDOR SALGUERO

M. DE LA CRUZ AGUILAR

C. JIMÉNEZ MENDOZA

E. FERNÁNDEZ CALDAS

La clasificación agrológica de los suelos de la Isla de Fuerteventura, está estrechamente relacionada con las características climáticas que prevalecen en la Isla y que condicionan una aridez acusada, erosión eólica intensa, y una fuerte evaporación que da lugar a la existencia de extensas superficies de suelos salinos y alcalinos.

Otro factor importante a considerar en una valoración de los suelos de esta isla es la gran escasez de agua, característica de Fuerteventura, que plantea serias limitaciones a un desarrollo agrícola.

Este conjunto de circunstancias explica que Fuerteventura sea quizás la isla del archipiélago canario con un menor desarrollo agrícola actual.

## *Clases agrológicas. Descripción, Extensión y Distribución*

La metodología utilizada en este estudio corresponde al sistema propuesto por el Soil Conservation Service de los EE. UU., homologado por el Ministerio de Agricultura español. En él se definen ocho clases agrológicas agrupadas en cinco sistemas de explotación de los suelos: laboreo permanente, laboreo ocasional, pastos, explotación forestal y reserva natural. (Klingebiel and Montgomery, 1961).

Los suelos de las clases I, II y III admiten un laboreo permanente o cualquier otro tipo de explotación.

Los suelos incluidos en la clase IV pueden ser sometidos a laboreo, aunque sólo ocasionalmente.

Los suelos de las clases V, VI y VII presentan unas características tales que únicamente es aconsejable su utilización para pastos, explotación forestal y reserva natural. La diferencia fundamental entre las clases VI y VII, radica en que la primera puede ser sometida a labores de mejora.

La clase VIII presenta unas limitaciones de tal magnitud que su utilización agrológica es impracticable. Su uso queda reducido a zonas recreativas, reservas naturales, bosques de protección, etc.

En la tabla 1 se indica la superficie que ocupa cada una de las clases y subclases agrológicas y su distribución por términos municipales.

### *Clases I, II y V*

Teniendo en cuenta las extremas condiciones de aridez a que está sometida esta isla y la escasez de agua que pudiera utilizarse para el riego no se han podido definir las clases I y II, capaces de ser sometidas a un laboreo permanente.

Los intensos procesos erosivos impiden igualmente la definición de la clase V.

### *Clase III*

Ocupa 10912,8 Has. que corresponden al 6,6% de la superficie de la isla y está distribuida en cuatro subclases: IIIe, IIIs, IIIc y IIIs.

Nos referimos únicamente a las subclases IIIe y IIIc por su mayor extensión e importancia.

#### *Subclase IIIe (4124,7 Has; 37,8% de la clase)*

Se han incluido en esta subclase fundamentalmente dos tipos de situaciones:

a) Por una parte, recintos formados por suelos profundos, poco pedregosos situados en zonas de topografía suave que permite que las parcelas sean de tamaño considerable; sin embargo, la naturaleza de estos suelos es tal que los hace muy susceptibles a la erosión, observándose en ellos cárcavas profundas y muy próximas.

Estas cárcavas en principio son un obstáculo físico importante para la utilización del suelo, no obstante, la zona puede ser fácilmente orde-

nada mediante una homogenización del terreno, sin que implique grandes costos. La transformación modifica la subclase de IIIe a IIIc, ya que al subsanar el problema erosivo, pasa a ser el clima la limitación principal. No obstante, una vez realizada la mejora, la zona debe mantenerse bajo ciertos cuidados ya que fácilmente pueden formarse de nuevo las cárcavas.

b) La segunda situación que se incluye en esta subclase corresponde a zonas que no presentan problemas de tipo edáfico, ni erosivos, pero donde el tamaño de parcela impone la limitación principal, a diferencia del caso anterior donde las parcelas eran normalmente de considerable tamaño.

Estos suelos, localizados en fondos de barrancos están sometidos a un laboreo bastante intenso; esta circunstancia es consecuencia de la mayor humedad de la zona y de su protección contra el viento.

*Subclase IIIc* (5896,5 Has; 54,0% de la clase)

Se incluyen en esta subclase recintos situados en zonas suaves sin problemas de tipo edáfico, con tamaño de parcela amplio que permite la mecanización y donde las condiciones climáticas áridas constituyen la principal limitación. Son suelos capaces de ser sometidos a un laboreo sistemático utilizando medidas técnicas adecuadas para mantener su capacidad productiva.

El llano de Santa Catalina, el Valle de Gran Tarajal o el Valle de Juan Pablo son algunos de los muchos recintos existentes de esta subclase.

#### *Clase IV*

Representa el 10.2% de la superficie de la isla y equivale a 16844,1 Has.

Se han cartografiado diferentes subclases, condicionadas por características edáficas, climáticas y fisiográficas. Nos limitaremos a citar las más significativas.

*Subclase IVe* (6425,6Has; 38,1% de la clase)

Se incluyen en esta subclase fundamentalmente tres tipos de situaciones:

a) Laderas de montaña formadas por derrubios, de gran profundidad, sin grandes problemas edáficos, salvo su alto porcentaje de gravas.

Es muy poco frecuente encontrar en este tipo de suelos concentraciones importantes de sales, incluso en zonas muy influenciadas por los vientos marinos, circunstancia que señalamos para destacar la importancia que la tipología de suelos tiene en la definición de las clases agrológicas de la isla.

El factor limitante más importante lo constituye la susceptibilidad a la erosión junto a las características climáticas.

Los suelos de esta subclase fueron antiguamente utilizados intensamente para la agricultura. En la actualidad, se encuentran abandonados o dedicados al pastoreo de ganado caprino y sólo en puntos muy concretos se cultivan patatas y hortalizas en régimen de secano.

b) Fondos de barranco con parcelas de pequeñas dimensiones.

El tamaño de parcela restringe la mecanización del recinto, circunstancia que reduciría considerablemente su utilización agrícola en otras regiones. Sin embargo, en Fuerteventura, teniendo en cuenta el carácter rutinario de su agricultura, el tipo de cultivo más frecuente y su posición, estas parcelas soportan un sistema de explotación agrícola bastante continuo.

c) Recintos formados por suelos profundos, sin pedregosidad, y localizados en zonas de suave pendiente. Sin embargo, tienen una gran susceptibilidad a la erosión puesta de manifiesto por un elevado número de cárcavas de gran profundidad. La naturaleza del suelo es similar a la descrita en la subclase IIIe, aunque en esta ocasión las cárcavas están más próximas y el recinto es menor.

*Subclase IVs (5222,7 Has; 31% de la clase)*

Se incluyen en esta subclase aquellos recintos que presentan fundamentalmente problemas edáficos que pueden ser de diferente naturaleza:

- Poca profundidad de suelo, debido a la existencia de una costra caliza cerca de la superficie.
- Alto grado de pedregosidad.
- Suelos constituidos por cenizas basálticas muy antiguas que forman una topografía muy irregular, sin fuertes pendientes pero con abundantes microrelieves.

*Subclase IVes* (2755,3 Has; 16,4% de la clase)

Se incluyen en esta subclase suelos con una cierta susceptibilidad a la erosión impuesta por la pendiente, junto a problemas de tipo edáfico: abundancia de gravas, escasez de suelo, etc.

*Clase VI*

Abarca 32278,5 Has que representan el 19,5% de la superficie de la isla.

Se incluyen en esta clase suelos sin interés desde un punto de vista agrícola ya sea por causas edáficas o fisiográficas o ambas a la vez.

Se han definido las subclases: VIe, VIs, VI S<sub>3</sub> y VIes.

*Subclase VIe* (1972,4 Has; 6,1% de la clase)

Los suelos de esta subclase están situados en zonas de fuerte pendiente que condiciona que su utilización agrícola carezca de interés económico, dado el riesgo de pérdida de su capacidad productiva.

*Subclase VIs* (5754,8 Has; 17,8% de la clase)

Los problemas de tipo edáfico constituyen la limitación principal. El condicionante más frecuente es la existencia de una costra caliza cerca de la superficie, a menos de 30 cm.

*Subclase VI S<sub>3</sub>* (6145,6 Has; 19,0% de la clase)

Se ha introducido el subíndice S<sub>3</sub> para destacar aquellas situaciones en que los altos valores de salinidad son la limitación principal que impone la clase.

Los valores de conductividad que se han tomado para incluir un suelo en esta subclase oscilan entre 20 mmhos/cm y 40 mmhos/cm, valores obtenidos en función de la relación producción/salinidad.

*Subclase VIes* (18405,7 Has; 57,0% de la clase)

En esta subclase se agrupan los suelos que presentan conjuntamente las limitaciones de las subclase VIe y VIs.

## *Clase VII*

Se han cartografiado 5325,9 Has que representan el 3,2% de la isla.

Prácticamente toda la clase pertenece a la subclase VIIes y está íntimamente asociada a la subclase VIes. Como ésta, presenta problemas de tipo edáfico, especialmente debido a la presencia de una costra caliza cerca de la superficie, y problemas topográficos.

En la subclase VIes las pendientes aunque acusadas son regulares, mientras que en esta subclase la tónica general es la irregularidad de las pendientes con abundantes microrelieves.

Los suelos de estas zonas, se encuentran en el límite económico de la realización de mejoras, en cuanto a mantener una vegetación herbácea permanente.

## *Clase VIII*

Esta clase ocupa la mayor superficie 100365,6 Has., que suponen el 60,6% de la isla.

Se han evaluado como clase VIII, todas las zonas improductivas desde un punto de vista agrícola, ganadero y forestal.

Para poder reflejar mejor la realidad de la isla de Fuerteventura, con importantes problemas edáficos debido a la elevada salinidad, nos hemos visto obligados a hacer una diferenciación en esta clase entre VIII y VIII S<sub>3</sub>.

Incluimos en la clase VIII S<sub>3</sub>, aquellos suelos cuya improductividad actúa en consecuencia de los altos valores de conductividad. Se considera que para valores superiores a 40 mmho/cm es prácticamente imposible cualquier tipo de producción.

Se ha hecho esta diferenciación teniendo en cuenta que esta limitación es más fácil de subsanar. Un movimiento profundo de tierras produce una disminución de la salinidad de la masa del suelo.

Incluimos como clase VIII todas aquellas zonas improductivas de difícil recuperación tales como:

- Zonas de pendiente suave pero constituidas por materiales muy recientes de la serie IV como el Malpaís del Norte, Malpaís de la Arena, etc.
- Zonas montañosas de fuerte pendiente, muy erosionadas donde aparece en superficie una costra caliza o los materiales geológicos. Destacamos los denominados «cuchillos» asociados a materiales de la serie I.

- Zonas formadas por arenas eólicas.
- Núcleos urbanos.

## CONCLUSIONES

La isla de Fuerteventura, la segunda en extensión del archipiélago canario es, sin embargo, la que actualmente tiene menor porcentaje de su superficie con posible utilización agronómica (39,4%).

Del estudio realizado se pone de manifiesto que un 60% de la isla corresponde a zonas improductivas siendo los motivos principales que han llevado a esta situación: la escasez de recursos hidráulicos, la intensa erosión, la escasez de suelo y su salinización.

Estos dos últimos motivos son en gran parte consecuencia del abandono a que han estado sometidos estos suelos durante muchos años, abandono que ha provocado una serie de fenómenos que han facilitado la erosión y consecuentemente una pérdida irreversible del suelo.

No obstante, algunas de estas zonas, las denominadas VIII S<sub>3</sub> podrían aún recuperarse en el caso de disponer de los recursos hidráulicos necesarios y/o la realización de movimientos profundos de tierra.

En la actualidad, sólo un 16,7% de la superficie de la isla puede tener utilización agrícola y es necesario destacar que se encuentra infrautilizada. Solamente se cultiva aproximadamente un 10% de esta superficie, circunstancia que favorece el proceso de desertización actual.

Un 19,5% corresponde a zonas que podrían utilizarse para pastoreo, no obstante, una gran parte de ellas tendrían que ser rehabilitadas mediante la implantación de los cultivos adecuados.

En la tabla 2 se resumen los porcentajes de las diferentes clases agrológicas de la isla consideradas en su conjunto.

## BIBLIOGRAFÍA

- BERNSTEIN ET COL. (1974). U. S. Salinity Lab. Bernstein (1964). «Tolerancia de las plantas a las sales». Tomado de Crop Growth and salinity.
- BIBB, J. S., MACKNEY, D. (1977). «Land use capability classification».
- DE LA CRUZ, M. (1982). «Capacidad de uso de los suelos de la Isla de Fuerteventura». Tesis de Licenciatura. Universidad de La Laguna.



- DEPARTAMENTO DE EDAFOLOGÍA. (1983). «Capacidad de uso de los suelos de la Isla de Tenerife». Departamento de Edafología. Facultad de Biología. Universidad de La Laguna.
- DEPARTAMENTO DE EDAFOLOGÍA. (1983). «Capacidad de uso de los suelos de la Isla de Gran Canaria». Departamento de Edafología. Facultad de Biología. Universidad de La Laguna.
- DEPARTAMENTO DE EDAFOLOGÍA. (1983). «Capacidad de uso de los suelos de la Isla de La Palma». Departamento de Edafología. Facultad de Biología. Universidad de La Laguna.
- KLINGEBIEL, A. A., MONTGOMERY, P. A. (1961). «Land capability classification» S. C. S. Handbook, 210.
- MARCOS, C. (1982). «Capacidad de uso de los suelos de la Isla de Lanzarote». Tesis de Licenciatura. Departamento de Edafología. Universidad de La Laguna.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA (1974). «Caracterización de la capacidad agrológica de los suelos de España. Metodología y Normas».
- RICHARDS, L. A. (1980). «Diagnóstico y rehabilitación de suelos salinos y sódicos». Ed. Limusa. México.
- SUÁREZ, L. (1982). «Capacidad de uso de los suelos de la isla del Hierro». Tesis de Licenciatura. Departamento de Edafología. Universidad de La Laguna.

**Tabla 1**  
**Clases y subclases agrológicas**

	III <sub>c</sub>	III <sub>e</sub>	III <sub>es</sub>	III <sub>sc</sub>	Total	IV <sub>c</sub>	IV <sub>s</sub>	IV <sub>es</sub>	IV <sub>c</sub>	IV <sub>sc</sub>	Total
LA OLIVA	862,5	18,0		26,7	907,3	653,3	581,1	633,8	1708,4	222,9	3799,5
P. DEL ROSARIO	1269,4	2261,5	811,5	—	4342,4	3318,0	114,3	266,0	365,0	—	4063,3
ANTIGUA	1382,0	863,4	—	—	2245,4	1054,9	393,1	1488,3	47,8	44,8	3028,9
BETANCURIA	164,5	220,7	—	—	385,2	259,4	—	—	—	—	259,4
PAJARA	228,6	318,1	—	—	546,7	369,7	469,6	206,6	—	—	1045,8
TUINEJE	1989,5	442,9	—	53,4	2485,8	770,6	3364,5	160,6	8,2	53,4	4657,3
<b>TOTAL</b>	<b>5896,5</b>	<b>4124,6</b>	<b>811,5</b>	<b>80,2</b>	<b>10912,8</b>	<b>6425,8</b>	<b>5222,6</b>	<b>2755,3</b>	<b>2129,4</b>	<b>321,1</b>	<b>16854,2</b>
	VI <sub>e</sub>	VI <sub>s</sub>	VI <sub>s3</sub>	VI <sub>es</sub>	Total	VII <sub>e</sub>	VII <sub>es</sub>	Total	VIII	VIII <sub>s3</sub>	
LA OLIVA	464,2	1066,5	722,2	4962,7	7215,6	—	868,9	868,9	21271,0	887,7	
P. DEL ROSARIO	226,6	910,4	3502,2	1378,1	6017,3	44,1	565,1	609,2	10604,9	3454,9	
ANTIGUA	—	2742,4	1047,2	1492,0	5281,6	16,1	454,3	470,4	11094,6	3044,1	
BETANCURIA	1246,0	—	—	179,0	1425,0	—	410,2	7940,2	—	—	
PAJARA	35,6	426,5	537,3	4282,3	5281,7	—	1335,4	1335,4	28943,2	1215,2	
TUINEJE	—	608,9	336,7	6111,7	7057,3	54,6	1577,2	1631,8	10923,4	986,4	
	1972,4	5754,7	6145,6	18405,8	32278,5	114,8	5211,1	5325,9	90777,3	9588,3	

Tabla 2

Resumen de la distribución superficial de las clases agrológicas en las isla de Fuerteventura

	Has.	%
—Suelos cultivables (Clases III y IV)	27767,01	16,75
—Laboreo sistemático		
Clase III ... 10912,87 Has.; 6,58%		
Laboreo ocasional		
Clase IV ... 16854,14 Has.; 10,17%		
—Suelos no cultivables (Clases VI y VII)	37604,39	22,69
Clase VI ... 32278,48 Has.; 19,48%		
Clase VII ... 5325,91 Has.; 3,21%		
—Suelos improductivos (Clase VIII)	100365,60	60,56
	165737	100

# ESPECIES NATIVAS DE INTERÉS FORRAJERO PRESENTES EN LA FLORA DEL N.O. MURCIA

ENRIQUE CORREAL CASTELLANOS  
PEDRO SÁNCHEZ GÓMEZ  
ANTONIO ROBLEDO MIRAS  
SEGUNDO RÍOS RUIZ

## 1. INTRODUCCIÓN

Actualmente se está realizando el proyecto «Estudio de los recursos alimenticios para la ganadería de pequeños rumiantes, presentes en la flora y vegetación de la zona del noroeste de la Región de Murcia», uno de cuyos objetivos es la selección de plantas forrajeras autóctonas para su posterior reimplantación en zonas degradadas por efecto de la erosión y el pastoreo abusivo.

Se presentan algunas especies a priori interesantes, teniendo en cuenta observaciones «in situ». Este primer paso vendrá seguido de posteriores análisis, ensayos y mediciones, incluidos en etapas más avanzadas de dicho proyecto.

## 2. SITUACIÓN DE LA ZONA

El área objeto del presente trabajo coincide con la Comarca del Noroeste Murciano, que con una extensión aproximada de 230.000 Ha, limita al N y NO con la Provincia de Albacete, al SO con Granada y al S con Almería.

El relieve es acusado, con alturas que van, desde los 2001 m del Pico de Revolcadores a los 300 m de Salmerón, encontrándose más de la mitad de la superficie con alturas superiores a los 900 m.

Las llanuras y vegas están ocupadas en su mayoría por cultivos, destacando en los lugares más fríos, el cereal de secano (cebada y trigo),

con una extensión aproximada de 50.000 Ha. En zonas más cálidas domina el almendro, olivo, vid, frutales (albaricoque y melocotón), hortalizas y arroz, hasta un total de 80.000 Ha.

Las tierras no cultivadas se distribuyen en montes abiertos degradados (70.000 Ha) y montes maderables (*Pinus halepensis*, *P. pinaster*) de escasa calidad (40.000 Ha), dominando en zonas menos frías los espartizales, que, junto a pastizales y eriales, ocupan unas 40.000 Ha.

La cabaña ganadera está formada por unas 100.000 cabezas, de las cuales 90.000 corresponden a ganado ovino y 10.000 al caprino; la mayor concentración corresponde al campo de Caravaca, donde existen evidentes muestras de sobrepastoreo.

El clima es Mediterráneo Continental, con inviernos fríos y veranos calurosos, a excepción de las zonas más bajas.

Las temperaturas medias (T) registradas en la zona oscilan entre 12-16,5°C; no obstante los pisos bioclimáticos (Rivas-Martinez 1981) van desde el Oromediterráneo de las altas cumbres ( $T > 4^{\circ}\text{C}$ ) hasta el Mesomediterráneo inferior ( $T < 17^{\circ}\text{C}$ ).

Las precipitaciones oscilan entre los 650 mm. de las Sierras de Moratalla y La Muela y los 300 mm. de las zonas bajas y estepas frías suorientales.

La litología del terreno comprende, en su mayoría, calizas, dolomías y margas, destacando las margas yesíferas por su vegetación característica. Una pequeña extensión corresponde a llanuras aluviales, ocupadas por cultivos.

La vegetación potencial de la zona corresponde, a partir de los 180 metros, a pinares de *Pinus clusiana*; a menores alturas, cuando  $P < 350$  mm, corresponde a carrascales meso y supramediterráneos y sabinares de sabina albar. Cuando  $P < 350$ , aparecen los chaparrales de *Quercus coccifera*.

Actualmente, debido a la acción humana, la vegetación se encuentra en un estado avanzado de degradación, dominando los terrenos aclarados y desarbolados, con un alto grado de erosión.

Los bosques corresponden en su mayor parte a pinares de *Pinus halepensis*, fruto en muchos casos de repoblaciones efectuadas por el hombre.

### 3. ESPECIES PRESELECCIONADAS COMO DE INTERÉS

Se presenta una selección de 16 especies autóctonas de interés pasícica, 11 de ellas arbustivas. Una característica común a estas especies, es la precipitación mínima que pueden soportar, oscilando entre 150-350 mm. Algunas, incluso, están adaptadas a fuertes heladas.

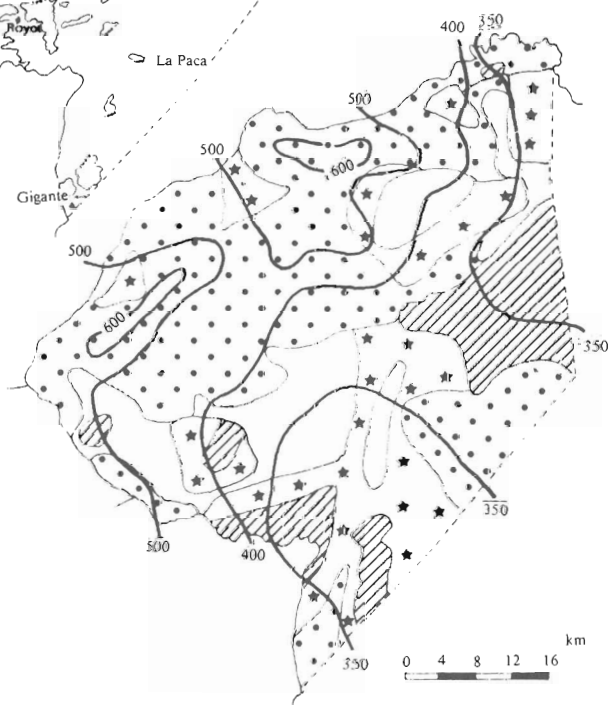
SITUACIÓN Y LÍMITES DE LA ZONA



MAPA LITOLÓGICO



MAPA DE PRECIPITACIONES  
(en mm anuales)



Todas ellas se presentan en una tabla sintética, describiendo tan sólo aquéllas de mayor interés biogeográfico o mejor adaptadas a las bajas precipitaciones.

Para determinar el interés ganadero de las especies aquí citadas, se han tenido en cuenta las observaciones «in situ» y las encuestas realizadas a pastores, todo ello contrastado con los datos existentes en la bibliografía, destacando en particular la obtenida en «Pastizales del Noroeste de Granada», de LOZANO et al. (1985).

### 3.1. *Anthyllis henoniana* Coss.

Arbusto de hasta 1 metro de altura, leñoso-erecto.

Posee un área de distribución restringida al SE de Albacete y NE murciano.

Su óptimo de precipitación oscila entre 300-400 mm., con un piso bioclimático mesomediterráneo inferior y medio (T 14-17°C).

Habita en suelos degradados calizos y margosos, conviviendo fundamentalmente con *Anthyllis cytisoides* en espartales.

Especie de alta palatabilidad para el ganado lanar y cabrío, consumiendo brotes tiernos, flores y frutos. El máximo aprovechamiento coincide con los meses de abril, mayo y junio.

El interés de esta especie radica en su porte, así como su alta palatabilidad, que, unido al mantenimiento de la hoja en verano, hacen de ésta uno de los arbustos forrajeros más interesantes del Sureste Español.

### 3.2. *Ononis tridentata* L.

Arbusto leñoso de hasta 1 m. de altura, con hojas carnosas.

Habita en margas yesíferas junto con otras especies gipsícolas como *Gypsophila struthium*, *Helianthemum squamatum* y *Onobrychis stenorrhiza*, todas ellas de alto interés pascícola.

Óptimo de precipitación entre 250-400 mm, pudiendo aguantar precipitaciones inferiores, con T no inferiores a 13°C.

Esta especie tiene una palatabilidad variable según las zonas, si bien es muy apetecida en lugares donde escasea, posiblemente debido a su alto contenido en sales.

Su mayor interés radica en la permanencia de las hojas durante el verano, debido a su moderada succulencia.

### 3.3. *Salsola genistoides* Juss. Ex Poir et in Lam.

Arbusto muy ramificado, leñoso, de aspecto retamoide, alcanzando 1 m de altura.

Prefiere taludes margosos descarnados (Bad-Lands).

Distribución exclusiva de la provincia corológica Murciano-Almeriense, con precipitaciones desde los 150 mm hasta los 350 mm, a partir de la cual es desplazada por especies como *Ononis fruticosa*.

Vive en los pisos bioclimáticos Termomediterráneo y Mesomediterráneo inferior ( $T > 16^{\circ}\text{C}$ ).

Es comida por el ganado cabrío y lanar, especialmente los brotes tiernos e inflorescencias.

Especie interesante en la lucha contra la erosión.

#### 3.4. *Globularia alypum* L.

Arbusto con gran n.º de tallos erectos con inflorescencias terminales, de hasta 1 m de altura.

Vive en romerales y tomillares, zonas con poco suelo soleadas.

Especie termófila, que soporta precipitaciones de 200 mm.

Comida por el ganado cabrío, especialmente los brotes e inflorescencias en los meses de marzo, abril, mayo; aunque también son comidas las hojas, algo coriáceas.

#### 3.5. *Plantago albicans* L.

Perenne, de hasta 20 cm de altura, con roseta basal de hojas lanceoladas y algo pelosas.

Vive en terrenos pisoteados con fuerte presión ganadera y lugares nitrificados.

Puede resistir en régimen de precipitaciones exiguo, así como en un amplio margen en las temperaturas.

Muy consumida por el ganado lanar y cabrío durante todo el año, aún estando seca.

#### 3.6. *Brachypodium retusum* (Pers.) Beauv.

Planta perenne, herbácea, de aspecto cespitoso y altura no superior a los 30 cm.

Vive tanto en suelos silíceos como calizos y margosos.

Abunda en pinares y carrascales, siendo frecuente en lugares despejados con poco suelo.

Admite precipitaciones desde los 150 a los 600 mm, siendo sustituida en este caso por especies afines.

Muy utilizada por el ganado cabrío y lanar durante todo el año, sobre todo en primavera, si bien no es un pasto de alta calidad.

La importancia de esta especie radica en su biomasa.



Especie	Altura (metros)	Precipitaciones (m.m.) anuales	Piso Bioclimático	Partes consumidas	Palatabilidad	Especies animales	Observaciones
<b>ARBUSTOS</b> <i>Anthyllis hononiana</i>	< 1	300-400	M inferior M medio	Br, fl, fr	MP	Ca Ov	Distribución muy restringida
<i>Coronilla minima</i> var. <i>australis</i>	< 0,75	> 300	T M S	Br, fl, fr	MP	Ca Ov	
<i>Genista scorpius</i>	< 1	> 350	M S	Br, fl	MP	Ca Ov	Espinoso. Aprovechamiento en primavera
<i>Ononis fruticosa</i>	< 1	> 350	M	Br, fl, fr	P	Ca	Prefiere margas Pierde la hoja en verano
<i>Ononis tridentata</i>	< 1	> 250	T M	H, Br, fl, fr	MP, P, PP	Ca Ov	Prefiere margas yesíferas Hojas suculentas que se mantienen en verano
<i>Retama sphaerocarpa</i>	< 4 04M	> 200	T S	Fl, fr	P	Ca Ov	
<i>Salsola genistoides</i>	< 1	150-350	T M inferior	Br, fl	P	Ca Ov	Distribución Murciano-Almeriense. Prefiere taludes margos (Bad-lands)
<i>Quercus rotundifolia</i>	< 10	> 350	T M S	H, Br, fr	PP, P (hojas) MP (fruto)	Ca, Ov, Po	Especie muy importante en invierno, sobre todo para ganado cabrío como ramón
<i>Tamarix canariensis</i>	< 5	edáfica	T M	H, Br, fl	P	Ca	Suelos ligeramente salinos
<i>Globularia alypum</i> <i>Genista scorpius</i>	< 1	> 200	T M inferior	H, Br, fl	P	Ca Ov	
<i>Santolina chamaecyparissus</i>	< 0,4	> 300	M S	Br, fl, fr	MP, P	Ca Ov	Aparece en lugares muy pastoreados
<b>HERBACEAS</b> <i>Atriplex rosea</i>	< 1	> 200	T M S	Toda la planta	P	Ca, Ov, Eq	Anual. Terrenos removidos y escombreras
<i>Plantago albicans</i>	< 0,2	> 200	T M S	Toda la planta	MP	Ca Ov	Perenne, de elevada tolerancia al pastoreo Consumido todo el año
<i>Asphodelus ceraciferus</i>	< 1	> 150	T M S	H, Br, fr H (secas)	P MP (hojas secas)	Ca, Ov, Po	Geófito
<i>Brachypodium retusum</i>	< 0,3	150-600	T M S	Toda la planta	PP, P	Ca Ov	Perenne. Importante biomasa
<i>Koeleria vallesiana</i>	< 0,2	> 250	M S	Toda la planta	P	Ca Ov	Perenne; de elevada tolerancia al pastoreo

T = Termomediterráneo  
M = Mesomediterráneo  
S = Supramediterráneo

H = Hojas  
Br = Brotes  
fl = flor  
Fr = fruto

MP = Muy palatable  
P = Palatable  
PP = Poco palatable

Ca = Caprino  
Ov = Ovino  
Eq = Equino  
Po = Porcino

# ARBUSTOS FORRAJEROS: COMPOSICIÓN QUÍMICA Y VALOR NUTRITIVO DE ALGUNAS ESPECIES BAJO ESTUDIO, EN EL SURESTE ESPAÑOL

J. H. SILVA COLOMER

E. CORREAL

C. PASSERA

J. BOZA

## INTRODUCCIÓN

En el S.E. de España, donde las zonas áridas y semiáridas ocupan gran parte de la superficie agrícola, la ganadería extensiva está limitada por la escasez de alimentos, especialmente durante la estación seca y en los años de sequía, debido principalmente a la estacionalidad de los pastizales herbáceos espontáneos; por el contrario, los arbustos forrajeros, especies bien adaptadas a las condiciones áridas, mantienen una biomasa ramoneable durante la mayor parte del año; por esta razón, se está estudiando la introducción y selección de los mismos, tanto de especies nativas como de foráneas, con objeto de asegurar y uniformar a lo largo del año, la producción de alimentos para la ganadería de las zonas áridas.

En la escasa literatura científica existente sobre el valor nutritivo de los arbustos, se acepta, en términos generales, que en su mayor contribución a la alimentación de los rumiantes, consiste en su aporte de proteínas y elementos minerales (Cook, 1972; Le Houerou, 1980-a), que frecuentemente escasean o faltan en los pastizales herbáceos agotados durante el verano o frenados en su crecimiento por efecto frío durante el invierno; no obstante, el valor nutritivo de los arbustos forrajeros es un tema todavía lleno de incertidumbres y controversias debido a los limitados e incompletos estudios realizados hasta la fecha (Le Houerou, 1980-b); por ello, con objeto de determinar bajo nuestras condiciones hasta que grado pueden cubrir las necesidades nutritivas de los animales, avanzamos unos resultados sobre su composición química y va-

lor nutritivo, resultados que son el fruto de una reciente cooperación entre el CRIA de Murcia, el CSIC de Granada y el IADIZA de Argentina, centros de investigación con una problemática común: el estudio, valoración y mejora de los recursos alimenticios producidos en las zonas áridas.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Las especies analizadas se describen en la Tabla 1; son las que por el momento se han seleccionado como de mayor interés por su persistencia y productividad bajo las condiciones edafoclimáticas del sureste español.

Las muestras se cosecharon en primavera (Abril), verano (Julio) y otoño (Octubre) de 1985, de una colección en Almedricos (Murcia). Estas consistían en una mezcla de hojas y ramillas finas (biomasa ramoneable).

La materia seca se obtuvo dejando las muestras hasta peso constante en estufa a  $103 \pm 1^\circ\text{C}$  y las cenizas calcinando a  $550^\circ\text{C}$  en horno eléctrico. La proteína bruta se calculó a partir de los datos obtenidos en la determinación del nitrógeno total por el método de Kjeldahl. La energía bruta se determinó a partir de su calor de combustión en bomba calorimétrica adiabática. Los coeficientes de digestibilidad de la materia seca y materia orgánica se obtuvieron siguiendo la técnica de Tilley-terry (1963).

## CARACTERÍSTICAS DE LAS ESPECIES ANALIZADAS

(1) *Atriplex nummularia*: ésta es la especie que mejores resultados está dando en el SE español; se establece con facilidad, persiste bien en cualquier condición de clima/suelo, y tiene una elevada productividad primaria. Ha sido una de las especies seleccionadas como de mayor interés en otros países, como Túnez, Sudáfrica e Israel.

(2) *Atriplex cynerea*: especie rastrera, de elevada productividad, con un elevado contenido en hoja y material ramoneable.

(3) *Atriplex undulata*: especie de interés por su resistencia al frío y productividad invernal.

(4) *Atriplex lampa*: especie muy extendida en América del Sur, que el IADIZA ha seleccionado como de gran interés y que incluimos como comparación con las seleccionadas en el SE español.

(5) *Maireana brevifolia*: de hoja carnosas, se autopropaga muy bien por semilla; muy resistente a la sequía.

(6) *Medicago arborea*: de calidad y palatabilidad semejante a la alfalfa; de crecimiento invernal, tiene el inconveniente de que en verano se le cae la hoja.

(7) *Psoralea bituminosa*: se establece bien por semilla; de crecimiento invernal, tiene problemas de palatabilidad en algunos ecotipos.

(8) *Acacia salicina*: de crecimiento estival, adquiere el porte de árbol si no se la poda; su crecimiento durante los primeros años es lento.

(9) *Moricandia arvensis*: especie herbácea bianual de la familia de las Crucíferas, que crece espontáneamente en los terrenos cultivados y que el ganado come bien.

#### RESULTADOS Y CONCLUSIONES:

En la figura 1. se presentan los contenidos en materia seca, cenizas, proteína bruta y energía bruta de las Quenopodiáceas y Leguminosas arbustivas analizadas en primavera, verano y otoño; asimismo, se incluyen los valores obtenidos del análisis de la *Moricandia arvensis* (*crucífera*), especie herbácea utilizada como referencia para su comparación con los arbustos forrajeros.

En la figura 2 se presentan los mismos valores para cuatro de los arbustos estudiados: *A. nummularia*, *M. brevifolia*, *M. arborea* y *A. salicina*, con objeto de destacar algunas diferencias entre las especies más sobresalientes.

En la figura 3 se presentan los valores de primavera de las digestibilidades «in vitro» de las especies estudiadas.

Del análisis de los Gráficos se desprenden los siguientes comentarios:

##### a) Comparación entre arbustos y herbáceas:

Los arbustos presentan un mayor contenido en proteína y cenizas que la *M. arvensis*, especialmente durante el período seco (verano principio de otoño), época en que esta especie herbácea, al igual que la mayoría de ellas, se agosta y pierde gran parte de su hoja. El contenido en materia seca de los arbustos es también superior al de la *M. arvensis*, salvo durante el período seco, en que, como hemos comentado, pierde gran parte de su hoja y se eleva su contenido en materia seca.

**Tabla 1**  
**Especies estudiadas**

ARBUSTOS:	ORIGEN	NECESIDADES DE LLUVIA (mm)	RESISTENCIA AL FRIO	TAMAÑO (m)	
				Altura	Diámetro
<b>FAMILIA CHENOPODIACEAS</b>					
1. Atriplex nummularia	Australia	100-400	Muy elevada	1,5-3	2-4
2. Atriplex cynerea	Australia	200-500	Media	0,3-0,8	3-5
3. Atriplex undulata	Argentina	100-300	Elevada	1-1,5	2-4
4. Atriplex lampa	Argentina	150-500	Elevada	1-2	
5. Maireana brevifolia	Australia	100-300	Media	1-1,5	1,5-2
<b>FAMILIA LEGUMINOSAS</b>					
6. Medicago arborea	C. Mediterránea	400-600	Elevada	1-1,5	1-2
7. Psoralea bituminosa	España	200-400	Elevada	0,3-0,6	0,5-1
8. Acacia salicina	Australia	300-500	Baja	3-5	1,5-3
<b>HERBACEAS:</b>					
<b>FAMILIA CRUCIFERAS</b>					
9. Moricandia arvensis	España	150-400	Media	0,2-0,5	0,1-0,3

## b) Comparación entre Familias de arbustos:

Las Quenopodiáceas presentan un mayor contenido en cenizas (26,7%) que las Leguminosas (11,6%), lo cual indica un mayor contenido en minerales, parte de los cuales son indigestibles, como se deduce de las mayores diferencias entre las digestibilidades de la materia seca y materia orgánica (ver Figura 3) en el caso de las Chenopodiáceas (60,3% DMS y 51% DMO).

Las Leguminosas arbustivas presentan mayores contenidos en materia orgánica (88,4%) y en energía bruta (4,4 Kcal/gr) que las Quenopodiáceas (73,3% y 3,5 Kcal/gr respectivamente), siendo también superiores sus coeficientes de digestibilidad (68,2% DMS y 66,4% DMO), especialmente los de la materia orgánica (ver Figura 3).

Los contenidos medios en proteína son elevados y semejantes para ambas familias de arbustos (16,8%), pero debido a que durante el verano las Leguminosas arbustivas de invierno, como es el caso de la *M. arbórea*, pierden total o parcialmente su hoja, las Quenopodiáceas mantienen mayores contenidos de proteína bruta durante el período seco.

## c) Comparación entre diferentes especies de arbustos:

La *M. arbórea* es la especie que más destaca en conjunto, por su elevada digestibilidad (73,1% DMS y 71,3% DMO), y su contenido en energía (4,7 kcal/gr) y proteína bruta (22% en primavera y 29,7% en otoño); no obstante, como comentábamos anteriormente, tiene el inconveniente de la pérdida de hoja en verano.

La *A. salicina* es otra leguminosa arbustiva de gran interés, ya que, al igual que la *M. arbórea*, posee unos elevados coeficientes de digestibilidad (71,4% DMS y 69,7% DMO) y un alto contenido en energía bruta (4,3 Kcal/gr); además, por ser planta de verano, tiene un fuerte crecimiento estival, manteniendo su hoja durante todo el año, incluido el período seco; como inconveniente, su contenido en proteína es bajo (14,1%) en comparación con las otras especies analizadas.

Todos los *Atriplex* presentan valores semejantes en los parámetros estudiados excepto en la materia seca, en la cual es superior el contenido del *Atriplex nummularia*. La *Maireana brevifolia* destaca de los *Atriplex* por su mayor contenido en proteína y su menor energía (Figura 2).

## BIBLIOGRAFÍA

- COOCK, C. W. (1972) Comparative values of forbs, grasses and shrubs. pp. 303-310 In: Mc Kell, Blaisdell and Goodin (Eds). Wildland shrubs, their biology and utilization. USDA. Forest Serv. Gen. Tech. Rep. INT-1.
- LE HOUEROU, H. N. (1980-a) Browse in northern Africa. pp. 55-82. In: Le Houerou (Ed) Browse in Africa. International Livestock Centre for Africa. Addis Ababa. Ethiopia.
- LE HOUEROU, H. N. (1980-b) Gaps in Knowledge and research priorities. pp. 479-481 In: Le Houerou (Ed) Browse in Africa. International Livestock Centre for Africa. Addis Ababa. Ethiopia.
- TILLEY, J. M. A., TERRY, A. A. (1963) A two stage technique for the «in vitro» digestion of forage crops. J. Br. Grassl. Soc. 18, 104-111.

VALORES MEDIOS POR FAMILIAS

ANÁLISIS QUÍMICO (WEENDE)

ARBUSTOS FORRAJEROS

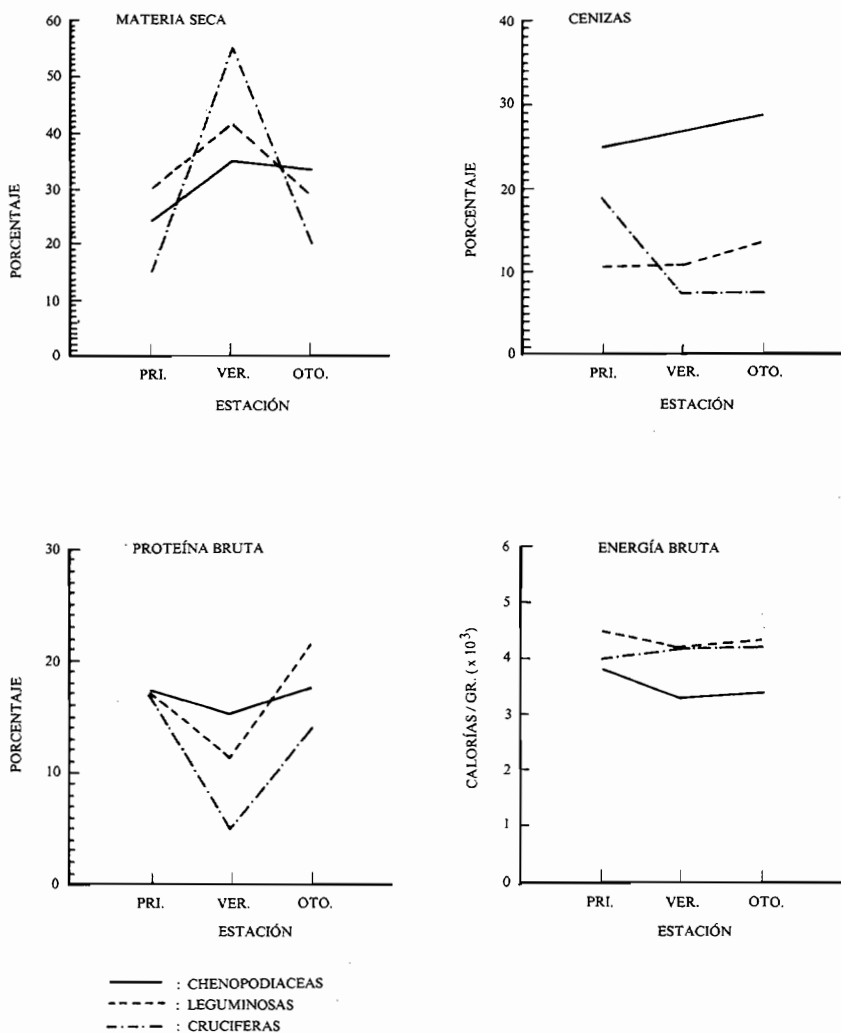


FIGURA 1

CONTENIDOS MEDIOS EN MATERIA SECA, CENIZAS, PROTEÍNA BRUTA Y ENERGÍA BRUTA, DE OCHO ARBUSTOS FORRAJEROS (5 CHENOPODIÁCEAS Y 3 LEGUMINOSAS) Y UNA ESPECIE HERBÁCEA (CRUCÍFERA) DURANTE LA PRIMAVERA, VERANO Y OTOÑO.



## VALORES POR ESPECIES

ANÁLISIS QUÍMICO (WEEÑDE)  
ARBUSTOS FORRAJEROS

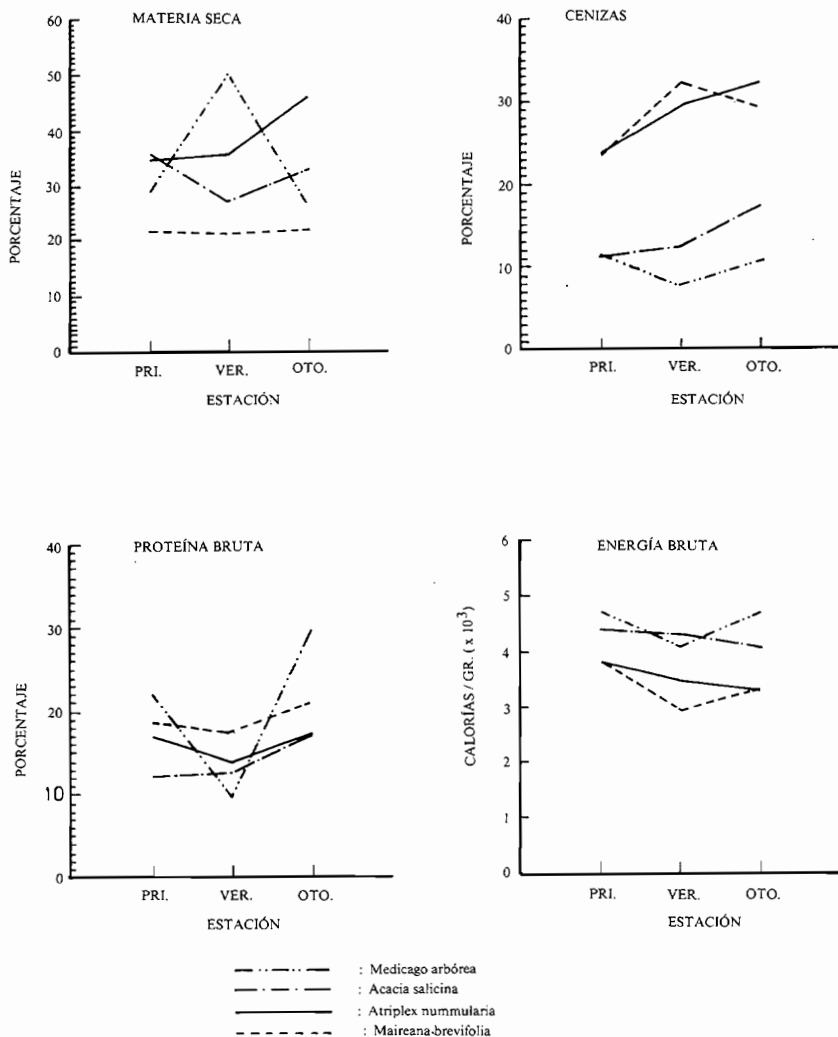


FIGURA 2

CONTENIDOS EN MATERIA SECA, CENIZAS, PROTEÍNA BRUTA Y ENERGÍA BRUTA DE 4 ARBUSTOS FORRAJEROS (2 CHENOPODIÁCEAS -A. NUMMULARIA Y M. BREVIFOLIA- Y 2 LEGUMINOSAS -M. ARBÓREA Y A. SALICINA-) DURANTE LA PRIMAVERA, VERANO Y OTOÑO.

DIGESTIBILIDAD "IN VITRO" EN PRIMAVERA  
de los ARBUSTOS FORRAJEROS

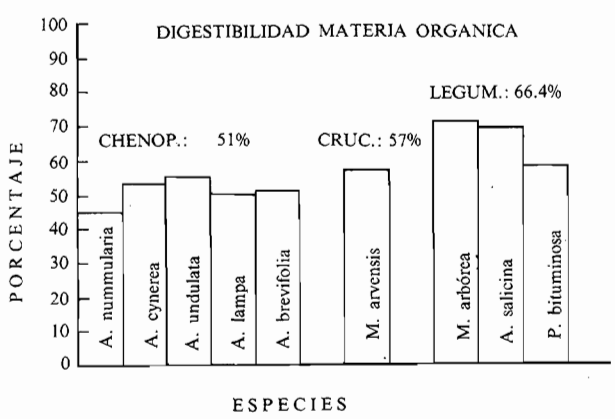
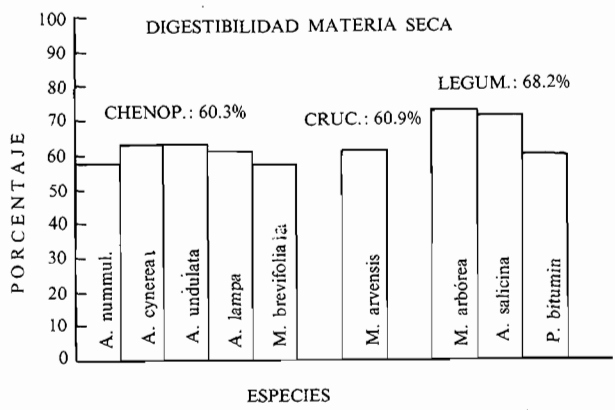


FIGURA 3

DIGESTIBILIDAD «IN VITRO» DE LA MATERIA SECA (DMS) Y DE LA MATERIA ORGANICA (DMO) DE OCHO ARBUSTOS FORRAJEROS Y UNA ESPECIE HERBÁCEA DURANTE LA PRIMAVERA.



**III**  
**PONENCIA GENERAL**



# PRODUÇÃO DE LEITE E CARNE DE CAPRINOS EN ZONAS ÁRIDAS E SEMI-ÁRIDAS

JOSÉ FERREIRA NUNES

## 1. INTRODUÇÃO

A exploração de caprinos no Nordeste brasileiro caracteriza-se pelo sistema ultra-extensivo de criação e ainda por baixos índices de produtividade do rebanho. A irracionalidade do sistema de manejo empregado aliado ainda aos problemas sanitários e da esfera reprodutiva, com problemas de consanguinidade muito estreita, definiu um tipo de animal de pequeno porte, mostrando porém, excelente rusticidade ao meio árido do Nordeste.

A introdução de raças exóticas, objetivando o melhoramento das raças nativas locais vem recebendo uma importância fundamental nos últimos anos. Uma série de reprodutores das raças Anglo-Nubiana, Parda Alemã, Toggenburg e saanen estão sendo importados por diversos Estados de Federação. Vale salientar que a falta de orientação técnica em decorrência também da não existência de dados de pesquisa sobre as características das citadas raças nas nossas condições não permitem uma avaliação real do grau de adaptação dos animais e consequentemente a recomendação da raça que deveria ser usada para o melhoramento genético das nossas raças nativas. Um outro fator que contribui para um não perfeito objetivo do programa de introdução de raças é o desconhecimento do teste de prole dos reprodutores importados o que permitem muitas vezes a vinda de machos sem muita expressão genética. Como normalmente estes animais são emprestados a produtores este teste deixa então de ser feito também aqui no Brasil, já que nem mesmo sua performance reprodutiva não é avaliada. Em alguns casos

estes machos são excelentes e como não são avaliados passam despercebidos. Quando muitas vezes são denotados acontece de já haverem se degenerado ou morrido e com isso esta boa característica genética deixa de ser usada de forma mais ampla e duradoura.

Um programa de melhoramento genético da caprina cultura leiteira do Nordeste do Brasil, se baseia atualmente na introdução de raças leiteiras homólogas, áquelas possivelmente originárias das cabras européias, introduzidas pelos portugueses durante o descobrimento do Brasil.

Atualmente o Brasil, dentro da América Latina, é um dos países que menos produz leite de cabra, FAO (1976). Essa baixa produção deve-se, basicamente, á degenerescência genética que ocorreu nas raças caprinas européias: Saanen, Parda, Alpina e Poitevine, provavelmente introduzidas pelos portugueses após o Descobrimto e, que, por terem sido submetidas, no decorrer desse longo período, a deficientes normas de manejo (nutrição, sanidade, reprodução e melhoramento genético), geraram as raças nativas hoje existentes, respectivamente, Marota, Moxotó e Canidé de baixa produtividade, não fornecem leite suficiente para a alimentação da população do semi-árido, mas apresentam alta rusticidade e sendo adaptadas ás condições climáticas do Nordeste.

Atualmente, o interesse em explorar caprinos com aptidão leiteira vem crescendo, principalmente, pela facilidade de condução do rebanho e da produtividade elevada de algumas raças. No entanto, a atividade tem apresentado problemas relacionados aos animais, pois as raças nativas apesar de adaptadas ao ambiente, são pouco produtivas, ocorrendo o contrário com as raças exóticas específicas. Desse modo, para que haja animais produtivos e adaptados ás condições climáticas do Nordeste, é necessário que seja estabelecido um programa de melhoramento e de manejo com o objetivo de elevar o potencial de produção de leite nas raças nativas existentes através de cruzamentos com raças exóticas de aptidão leiteira.

O leite de cabra é considerado un alimento quase completo, sendo atualmente muito utilizado em hospitais de pediatria e geriatria de países desenvolvidos como produto dietético, sendo também ministrado no tratamento da arteriosclerose e, até mesmo do câncer, pois uma coenzima «Q» nele presente, teria actividade anticancerígena, SANGIORGI & BALSARI (1980).

A excelente digestibilidade do leite de cabra, em decorrência do pequeno tamanho dos glóbulos de gordura, propicia um perfeito aproveitamento do produto pelo organismo e, como os ácidos graxos aparecem em maior proporção, seu consumo, favorece o controle de triglicerídeos na alimentação humana.

Com base no valor protéico do leite e da carne de caprinos, sabe-se que o caprino leiteiro é muito mais eficiente convertedor de proteínas do que o de corte, tendo sido observada uma eficiência 39 vezes maior na conversão de proteínas em cabras para produção de leite em relação àquelas para produção de carne, DEVENDRA (1980).

Considerando-se uma vaca de 400 kg de peso vivo e 400 kg de peso vivo de cabra (8 cabras de 50 kg), a vaca produziria 2560 kg de leite em um período de lactação, enquanto que as cabras produziriam 3760 kg. Vale salientar, ainda, que nos 2560 kg de leite de vaca existirão 84 kg de proteínas, enquanto que nos 3760 kg de leite de cabra haverá 112 kg de proteínas.

A quantidade de alimentos e espaço requerido pelas oito cabras é o mesmo requerido pela vaca. Seria importante ressaltar, no entanto, que a vaca não aceita qualquer tipo de alimento grosseiro, ao passo que as cabras já não apresentam tantas exigências nesse aspecto.

Em caso de perdas dos animais, ressalte-se que a morte da vaca representará 100% de perda do capital investido, enquanto que com a morte de uma cabra essa cifra atingirá somente 12,5%.

A vaca tem um período de gestação de nove meses, enquanto a cabra, apenas cinco meses. Dificilmente a vaca irá produzir fetos duplos, enquanto as cabras, atingem naturalmente 40% de partos gemelares. Por ocasião da parição, a vaca produzirá leite durante um determinado período de lactação, normalmente de oito a nove meses, e quando deixa de produzir, isso significará uma falta total de leite para o produtor, enquanto que as oito cabras poderão ser conduzidas de tal forma que se consiga uma produção de leite homogênea durante todo o tempo.

## 2. DIAGNÓSTICO DA CRIAÇÃO DE CAPRINOS NO NORDESTE BRASILEIRO

### 2.1 *Dados Gerais*

A Caprinocultura do Nordeste se processa ainda de forma muito rudimentar e empírica. O atual sistema de produção empregado não permite níveis de produtividade satisfatórios o que propicia uma baixa lucratividade com conseqüente desestímulo dos criadores dessas espécies.

### 2.2 *Reprodução e Melhoramento*

O manejo reprodutivo empregado é ultratradicional. Os reprodutores permanecem o ano todo com as matrizes, ocorrendo consequen-



temente, nascimentos durante todos os meses do ano. É notório que existem alguns meses com uma maior frequência de parição que outros, o que evidencia tal vez pequena estacionalidade reprodutiva, que poderá tanto está ligada ao comportamento reprodutivo da fêmea como do macho.

A relação reprodutor matriz é totalmente desproporcional e varia bastante de uma propriedade a outra. Muitas vezes existe um número muito alto de machos para um pequeno número de fêmeas e vice-versa.

A separação dos sexos quase não é processada e muitas vezes os machos e fêmeas que atingem a puberdade bastante precoce se reproduzem prematuramente, gerando assim estas fecundações precoces, problemas que interferem directamente no desempenho e eficiência reprodutiva da futura matriz. Como se isso não bastasse, estes acasalamentos se processam entre irmãos, pais, filhos etc., determinando problemas de consanguinidade muito estreita. As consequências desse método de reprodução impróprio, geram produtos de pequeno porte muitas vezes com problemas de teratologias, dentre os mais comuns, anquilose dos membros anteriores, lábio leporino, prognatismo, agnatismo, macrocefalia e ainda casos de uma conformação esquelética imprópria.

A introdução de machos exóticos das raças Anglo-Nubiana, Parda Alemã e Saanen nos rebanhos procurando corrigir o tamanho e a baixa produtividade determinada pelas práticas de manejo e reprodução inadequadas anteriormente citadas e hoje empregadas não mostraram resultados satisfatórios, já que, as devidas falhas encontradas no manejo e na não melhoria do meio ambiente ocasionam os mesmos maléficos já encontrados. Pouco adiantará a introdução de bons reprodutores, se nenhuma melhora do sistema de produção for processada, pois o melhoramento da pecuária caprina não deve ser somente a introdução de raças exóticas mas também a melhora do sistema de produção.

### 2.3 *Sistema de Exploração.*

O sistema de criação mais empregado é o extensivo e as práticas de manejo adotadas são as mais tradicionais. Alguns criadores que já selecionam animais para a venda, já adotam algumas técnicas, tais como, vermifugação, seleção, e profilaxia da linfadenite.

A alimentação é basicamente pastagem nativa, existem alguns produtores que já adotam a prática de suplementar durante a época seca.

## 2.4 Sistema de Produção Atual

### 2.4.1 Alimentação

O sistema de alimentação da caprinocultura do Nordeste Brasileiro tem como suporte básico a pastagem nativa que é representada por forrageiras nativas. A produção estacional dessas forrageiras determina a utilização das mesmas em diferentes épocas do ano. Normalmente a produtividade da pastagem nativa é máxima durante o período de maior precipitação pluviométrica, período o qual também ela mostra sua maior capacidade de suporte, proporcionando um bom nível alimentar aos animais. As mais diferentes espécies de gramíneas e leguminosas nativas durante o período chuvoso oferecem uma produção quanti-qualitativa exuberante, todavia com o decorrer do ano elas tendem a minimizar sua produtividade em decorrência da falta de unidade para seu desenvolvimento normal e do super-pastoreio contínuo e irracional em citadas épocas.

Alguns produtores adotam o método de suplementação alimentar, fornecido aos animais durante as épocas críticas do ano. Esta complementação alimentar é a base de capim verde picado, olho da cana e ainda algumas vezes pequenas quantidades de concentrado. Somente os produtores que produzem animais para a reprodução empregam citado sistema, já que os produtos vendidos conseguem atingir preços que compatibilizam tais investimentos.

A mineralização normalmente é empregada e tem como componentes básicos a farinha de osso e o sal comum. A mistura obedece uma relação de partes iguais dos ingredientes, sendo oferecida «ad libitum».

## 3. CONCLUSÃO

Um programa de melhoramento da caprinocultura leiteira para o Nordeste deve ser iniciado imediatamente objetivando, fundamentalmente, incrementar a produção de leite das cabras nativas, tornando-se mais uma alternativa para a melhoria de vida do produtor rural, uma vez que esses pequenos ruminantes com capacidade de oferecer uma quantidade de proteína significativamente importante dentro das condições sócio-culturais da região, poderiam se tornar uma fonte alternativa de alimento para aniquilar a fome protéica que assola o Nordeste brasileiro e outras zonas áridas.

Para se conseguir animais que, além de rústicos, sejam também produtivos, dois caminhos podem ser tomados para o melhoramento: (1)

ser feita uma seleção de animais promissos da raça ou tipos nativos, processo que levaria muito tempo, ou então (2) promover-se o cruzamento de cabras seleccionadas das raças nativas com reprodutores de produção leiteira, o que poderia dar bons resultados num períodos mais curto. Neste caso deveria ser cruzada a raça nativa com seu possível ancestral.

A Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado de Alagoas (EPEAL), na sua Unidade de Execução de Pesquisa de Santana do Ipanema, vem desenvolvendo trabalhos de melhoramento genético de animais seleccionados da raça Marota, através de cruzamentos com animais da raça Saanen. Os resultados dos cruzamentos ( $F_1$ , primeira geração ou meio sangue) vem sendo analisados quanto á produtividade, reprodução, caracteres morfológicos e adaptabilidade ao meio.

O sistema de criação a que estão submetidos os animais em estudo, é o semi-extensivo, com complementação protéica permitindo, assim, que os animais expressem seus potenciais genéticos.

A primeira geração já mostra matrizes com uma boa inserção de úbere, bom porte e uma ótima produção média de leite (2000 g/dia) quando comparada á da raça Marota, (500 g/dia).

Trabalhos como esse poderiam ser idealizados com outros tipos nativos, em área onde existem aglomerações naturais de caprinos, objetivando o incremento da produção de leite para os pequenos produtores do Nordeste do Brasil e em regiões áridas de outros países.

#### 4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHAPON, M. Capricornes pour les tropiques. *Le Monde Dimanche*, Paris, 8 mai. 1985. p.4

CORTEEL, J.M.; BARIL, G & LEBOEUF, B.. La mise en place de la semence dans les vois génitales de la chèvre: source de variation possible de la fertilité après insémination artificielle caprine. *Bulletin Technique de L'Insemination Artificielle*, (27): 9-15, 1983.

CORTEEL, J.M.; BARIL, G. & LEBOEUF, B. Un nouveau traitement hormonal pour induire l'oestrus et l'avaliation chez la chèvre laitière en dehors de la saison sexuelle. *Bulletin Technique de L'Insemination Artificielle*, (27): 16-9, 1983.

CHEMINEAU, P.; LEVY, F. & COGNIE, Y. L'effet bouc: mécanismes physiologiques. In: COLLOQUES OF REPRODUCTION DES RUMINANTS EN ZONE TROPICALE, 20, Guadalupe, 1983.

- DEVENDRA, C. Milk production in goats compares to buffalo and cattle in humid tropics. *J. Dairy Sci*, 63 (10): 1755, 1980.
- FAO. Relatório Anual. Roma, 1978.
- GONZALEZ STAGNARO, C. Control hormonal del ciclo estrual en cabras criollas en inseminación artificial y reproducción programada. *Veterinaria & Zootecnia*, 26(72): 25-34, 1974.
- INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE. *Regards sur les recherches*. Monnaie, s.d. 123 p.
- NUNES, J.F.; SILVA, A.E.F.D.; RIERA, S.; LIMA, F. de A.M. & PONCE DE LEÓN, R.A. Preliminary report on observed differences in goat sperm characteristics based on scrotal morphology. In: COLLOQUES OF REPRODUCTION DES RUMINANTS EN ZONE TROPICALE, 020, Guadalupe, 1983.
- SANGIORGI & BALSARI, P. Ordeno mecânico de cabras – Primeiros resultados obtidos en una exploración intensiva. *Revista Agropecuária* 578, 1980.
- SILVA, A.E.F.D.; NUNES, J.F. Performance reproductiva em caprinos sincronizados com esponjas intravaginais, impregnadas com progestageno (FGA) PMSG e Cloprostenol e inseminadas com sêmen resfriado à 4°C. In: ANAIS DO CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINARIA, 10, Belém, 1984.



# COMUNICACIONES



# COMPOSICIÓN QUÍMICA Y CALORIMÉTRICA DEL CABRITO DE RAZA GRANADINA PARA SUS PRIMEROS ESTADIOS DE VIDA.

M.<sup>a</sup> R. SANZ SAMPELAYO

F. J. MUÑOZ

T. ANGUITA

L. LARA

F. GIL EXTREMERA

Se han realizado cuatro ensayos de crecimiento, balance y sacrificio con cabritos de raza granadina durante sus dos primeros meses de edad, cubriéndose unas etapas de alimentación láctea (0-30 días), destete (31-45) y post-destete (46-60 días). El efecto de las variables clase de alimento (leche de cabra o lactorreemplazante) nivel de ingesta (1,875 ó 2,5 veces las necesidades de mantenimiento) y edad (15, 30, 45 y 60 días de edad) fueron analizados.

Independientemente de los distintos factores, los incrementos de peso logrados en la etapa, 16-30 días, presentaron una composición bastante constante (144,6 y 168,7 g de proteína y grasa/kg ganado y 2426 kcal/kg ganado).

La composición de la masa visceral quedaba afectada de manera considerable por los factores implicados. La de la canal lo hacía de igual modo pero de manera mucho menos intensa. La materia seca y su valor energético fueron máximos a los 30 días de edad, al administrarse leche de cabra al nivel alto (33,21% y 5878 cal/g, para la canal, y 38,44% y 7816 cal/g para la masa visceral). La proteína resultó máxima para igual momento y circunstancias (45,6% en la canal y 33,6% en la masa visceral).

## INTRODUCCIÓN

Con el fin de cuantificar el efecto de las principales variables que la determinan, los estudios sobre la composición de los animales productores de carne presentan, sin duda, un máximo interés.



Probablemente el primer intento real de determinar la composición corporal de un animal fue el realizado por LAWES y GILBER (1859), al llevar a cabo en distintos animales un análisis químico y de disección con individuos de las especies bovinas, ovina y porcina. Después de este siguieron otros estudios que constituyen junto con él los primeros intentos realizados sobre este tipo de experimentación (JORDAN, 1895 y TROWBRIDGE y col., 1919)

La composición química corporal de cualquier animal, a partir de la cual es posible estudiar y analizar los cambios que la caracterizan, queda definida, principalmente, por su contenido en humedad, proteína, grasa y por el calor de combustión de su materia seca. Esta composición puede expresarse como valores porcentuales corporales, de la canal o de otras zonas, o como valores correspondientes a los incrementos de peso conseguidos. Esto último se logra una vez establecido el balance energético y proteico, con lo que es posible expresar la composición de los correspondientes incrementos de peso como gramos de proteína/kg ganado y cantidad de energía como kcal/kg ganado. El incremento de grasa puede calcularse, finalmente, por diferencia entre la energía total retenida y la que lo hace como proteína. (WILSON, 1958; NORTON y col., 1970; GRAHAM Y SEARLE, 1976; VERMOREL, 1975).

Refiriéndonos a la especie caprina, su composición corporal queda caracterizada por la consecución de canales muy magras. Una alta proporción de grasa acompaña a la masa visceral, dependiendo esto del estado nutritivo del animal (GALL, 1982).

De manera general, en las distintas especies productoras de carne, y por lo comentado anteriormente más aún en la especie caprina, el estado de engrasamiento de sus canales es uno de los factores que determinan su valor comercial. Este depósito de grasa va variando a lo largo de la vida, siendo momento crucial el del destete. Inmediatamente después y durante el destete se produce una caída en el depósito de grasa, debido por una parte, a la menor ingestión de alimento que en ella tiene lugar (MOLENAT y col., 1971) y, por otra, a los cambios metabólicos que caracterizan a esta etapa, cambios que han sido estudiados en el cabrito de raza alpina por SAUVANT y colaboradores (1979).

Por el interés de los puntos comentados y al abordar un amplio proyecto de investigación con el fin de conocer algunos aspectos fisiológicos y nutritivos de la cabra de raza granadina para sus primeros estadios de vida, uno de los objetivos del referido proyecto fue el de conocer y estudiar la composición corporal de los animales. Esta composición se definió como la de sus incrementos de peso y la porcentual de su canal y masa visceral. Algunas variables supuestas de importancia, como la clase de alimento, nivel de ingesta y edad de los animales se implica-

ron en el esquema experimental, con el fin de cuantificar en lo posible el efecto de las mismas.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Para cubrir el objetivo propuesto se realizaron cuatro ensayos en los que a lotes de animales y por parejas, se les administraba desde el 5.º día de edad y por biberón, bien leche de cabra o un lactorreemplazante, a los niveles de ingesta energética de, aproximadamente, 1,875 y 2,5 veces las necesidades de mantenimiento, constituyendo el calostro el alimento ingerido hasta ese 5.º día. Las experiencias cubrían desde el nacimiento de los animales hasta los dos meses de edad, concluyendo la primera a los 15 días, la segunda a los 30 y la tercera y cuarta a los 45 y 60 días de edad.

Durante la etapa de 31-45 días, se practicó un destete progresivo, en el que cada 5 días se restringía la ingesta láctea en un 25%, disponiendo a la vez los animales de heno de alfalfa y un concentrado. Después de este período de transición o destete, los animales pasaban a consumir solamente los alimentos sólidos. La composición de la leche de cabra y del lactorreemplazante, se incluye en la Comunicación Científica: «El costo energético del crecimiento en el cabrito», presentada también a este Simposium.

Los animales experimentales se pesaban cada tres días y al final de cada experiencia se sacrificaban todos, junto a un lote en que esto se hacía al nacimiento. La composición corporal se determinaba mediante la homogeneización y análisis de la canal y de las diferentes partes separadas, disponiéndose las vísceras juntas con la grasa abdominal, limpiándose el tracto gastrointestinal de su contenido.

En las distintas muestras se determinaba la materia seca, mediante liofilización, proteína bruta, por el método de Kjeldahl y contenido energético por medio de la combustión de muestras de materia seca en bomba calorimétrica.

Al disponerse de los resultados experimentales y calculado el balance energético y proteico, por el método de los sacrificios comparados, y la retención de grasa por diferencia, se expresaba la composición de los incrementos de peso según la clase de alimento, nivel de ingesta y edad, como gramos de proteína y grasa/kg ganado y kcal/kg ganado. La composición de la canal y de la masa visceral se definía por el contenido en proteína, materia seca y valor calórico de esta última.

Con el fin de inferir la información correspondiente, los resultados experimentales se analizaron estadísticamente por medio de un análisis

de la varianza de tres factores: clase de alimento (leche de cabra o lacto-reemplazante), nivel de ingesta (1,875 y 2,5 veces las necesidades energéticas de mantenimiento) y etapa experimental (0-15, 16-30, 31-45 y 46-60) o edad al sacrificio (15, 30, 45 y 60 días).

## RESULTADOS, DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### *Composición de los incrementos de peso.*

En la tabla 1 recogemos los resultados obtenidos al respecto. Al expresar las retenciones de proteína y grasa logradas como el incremento de las mismas por kg de peso ganado y al analizar los valores correspondientes, no se obtuvieron en relación al depósito de proteína efectos independientes significativos, menos para el caso de la edad, en que el valor medio correspondiente a la última etapa resultó inferior al de la primera (71,5 frente 202,0 g/kg ganado). Para los dos períodos de alimentación láctea este depósito representó el 20,3 y 14,5% del incremento total del peso.

Respecto a la cantidad de grasa y energía de los mismos incrementos, nuestros resultados indican el efecto de la edad, que hace disminuir dichos valores para la etapa de destete. Durante este período la grasa se moviliza, detectándose en sangre una subida y utilización de ácidos grasos no esterificados (SAUVANT y col., 1979). En el destete es cuando el tipo de leche y el nivel de ingesta se muestran decisivos de la nueva composición conseguida.

GRAHAM Y SEARLY (1976) obtienen en corderos alimentados solo con leche y para antes del destete, ganancias de peso con unos porcentajes de proteína y grasa del 14 y 18% respectivamente, siendo los nuestros para la segunda etapa considerada, de un 14,5 y 16,9%. NORTON y colaboradores (1970) también en el cordero, encuentran unas ganancias de peso con cantidades de proteína bastante constantes para una edad comprendida entre 3-24 días, lo que de manera general, resultó también en nuestros ensayos.

### *Composición de la canal y masa visceral.*

Los resultados correspondientes expresados como porcentajes de materia seca, proteína bruta y calor de combustión (Tabla 2), analizados de la manera ya indicada, indican lo siguiente:

El factor edad al sacrificio fue el más determinante de esta compo-

**Tabla 1**  
**Composición de los incrementos de peso (gramos y Kcal/Kg ganado)**

<b>Etapa (días)</b>	<b>Nivel</b>	<b>Leche</b>	<b>Proteína</b>	<b>Grasa</b>	<b>Energía</b>
0-15	1,875★	C	152,5 ± 52,0	280,9 ± 34,9	3.537 ± 1.073
0-15	1,875★	A	324,2 ± 71,9	193,1 ± 12,8	3.682 ± 493
0-15	2,5★	C	144,6 ± 1,6	190,3 ± 17,8	2.632 ± 305
0-15	2,5★	A	190,1 ± 70,4	95,3 ± 34,1	2.274 ± 154
16-30	1,875	C	119,4 ± 64,9	164,8 ± 8,6	2.246 ± 452
16-30	1,875	A	171,0 ± 5,7	182,4 ± 42,5	2.707 ± 371
16-30	2,5	C	144,3 ± 18,4	156,9 ± 9,5	2.313 ± 15
16-30	2,5	A	143,7 ± 2,8	170,5 ± 18,2	2.439 ± 156
31-45	1,875	C	66,0 ± 14,8	-86,4 ± 84,7	-444 ± 889
31-45	1,875	C	140,2 ± 29,6	-1.424,4 ± 325,2	-12.732 ± 985
31-45	2,5	C	196,0 ± 9,0	665,7 ± 35,4	7.442 ± 285
31-15	2,5	A	120,4 ± 38,8	-86,0 ± 71,0	-131 ± 453
46-60	1,875	C	145,9 ± 5,9	145,8 ± 9,5	2.217 ± 57
46-60	1,875	A	64,3 ± 5,9	134,8 ± 51,5	1.647 ± 456
46-60	2,5	C	60,5 ± 13,5	112,7 ± 79,6	1.415 ± 833
46-60	2,5	A	15,1 ± 3,5	73,9 ± 26,1	788 ± 339

C: Leche de cabra

A: Lactorreemplazante

★: Veces las necesidades de mantenimiento

sición. La materia seca y contenido energético fueron máximos a los 30 y 60 días, con diferencias significativas respecto a los 15.

Los porcentajes de proteína bruta no quedaron afectados por las variables implicadas, encontrándose dichos valores comprendidos entre un 45-55%.

Según VERMOREL (1975), los depósitos grasos que se consiguen en el animal prerrumiante, aumentan con la edad, opinando GALL (1982) que en el cabrito junto a la edad influye el nivel de ingesta. Los cambios de densidad energética obtenidos por nosotros, que creemos pueden reflejar los de las cantidades de grasa, coinciden con los comentados, a excepción de lo que sucede en la etapa de transición, lo que se debe a los cambios metabólicos que en ella se llevan a cabo y que ya hemos indicado.

Los valores de composición química obtenidos en nuestros ensayos para la masa visceral (Tabla 2) y los resultados del tratamiento estadístico al que estos se sometieron, indican que su porcentaje de materia seca, proteína y contenido energético se afecta por los tres factores considerados: clase de alimento, nivel de ingesta y edad.

Los cambios que experimentan los porcentajes de materia seca y los valores energéticos fueron paralelos, alcanzándose para la leche materna, nivel alto y 30 días de edad las cantidades más altas. Para el contenido proteico lo sucedido fue justamente lo contrario.

Si como hemos dicho anteriormente, la variación en el contenido energético sería paralela a la de la grasa existente, podríamos indicar que para la leche materna, nivel alto y 30 días de edad tendríamos el momento de máximo depósito graso, momento en que la densidad energética del gramo de materia seca de la masa visceral, fue de un 35% superior al correspondiente de la canal. Pensamos que nuestros resultados coinciden con lo señalado por GALL (1982), cuando informa que la grasa visceral del cabrito puede llegar a constituir el 34% del peso de la canal. MORAND-FEHR Y BAS (1983) encuentran que hasta un 59% de la grasa total corporal del cabrito puede ser abdominal, representando la de la canal sólo un 38%.

De los resultados de este estudio y según lo analizado y comentado, creemos poder concluir que:

La edad determina la composición de los incrementos de peso logrados en las distintas etapas. Durante el periodo 16-30 días, dichos incrementos muestran una composición bastante constante independientemente de las otras variables consideradas.

La composición porcentual de la masa visceral se afecta considerablemente por los factores implicados, presentando variaciones idénticas a las de la canal pero mucho más intensas. La materia seca y su valor

**Tabla 2**  
**Análisis de la canal y masa visceral (datos materia seca)**

Edad	Nivel	Leche	Canal			Masa visceral		
			Materia seca (%)	Proteína bruta (%)	Calor comb. (cal/g)	Materia seca	Proteína bruta	Calor comb. (cal/g)
0 #	—	—	25,28 ± 0,74	56,06 ± 1,42	4.472 ± 66,0	21,49 ± 0,51	67,54 ± 1,03	5.986 ± 41,6
15 #	1,875*	C	28,80 ± 0,90	53,80 ± 0,64	5.230 ± 299,9	24,99 ± 2,12	59,60 ± 5,67	6.479 ± 213,6
15	1,875	A	27,84 ± 0,12	55,25 ± 0,34	4.928 ± 376,6	21,01 ± 1,12	69,11 ± 3,46	6.109 ± 198,6
15	2,5*	C	31,11 ± 0,53	49,19 ± 0,14	5.530 ± 257,3	30,53 ± 2,79	45,72 ± 4,63	7.193 ± 195,6
15	2,5	A	26,74 ± 2,07	57,08 ± 6,64	5.105 ± 372,1	23,40 ± 4,24	61,80 ± 9,46	6.487 ± 463,9
30 #	1,875	C	31,70 ± 1,25	49,87 ± 0,81	5.682 ± 110,8	31,13 ± 1,31	45,49 ± 1,16	7.246 ± 126,4
30	1,875	A	31,35 ± 2,14	52,16 ± 5,96	5.728 ± 2,0	31,07 ± 1,42	43,44 ± 2,84	7.283 ± 133,9
30	2,5	C	33,21 ± 0,68	45,60 ± 0,35	5.878 ± 7,5	38,44 ± 0,40	33,59 ± 0,09	7.816 ± 6,5
30	2,5	A	32,08 ± 1,15	49,92 ± 2,14	5.902 ± 26,6	33,79 ± 1,31	37,67 ± 3,04	7.560 ± 66,7
45 #	1,875	C	27,91 ± 0,77	56,14 ± 1,41	5.385 ± 127,9	24,34 ± 2,39	60,41 ± 9,14	6.566 ± 369,6
45	1,875	A	27,92 ± 2,63	57,14 ± 2,93	5.016 ± 321,0	22,23 ± 0,22	72,82 ± 3,76	5.912 ± 327,5
45	2,5	C	32,24 ± 0,79	50,76 ± 0,62	5.417 ± 12,5	32,19 ± 3,26	44,65 ± 6,75	7.377 ± 342,5
45	2,5	A	32,52 ± 0,12	50,42 ± 0,91	5.704 ± 210,1	29,58 ± 0,92	45,39 ± 1,51	7.073 ± 32,1
60 #	1,875	C	31,11 ± 0,87	52,52 ± 1,76	5.816 ± 97,8	27,92 ± 0,83	50,00 ± 0,54	6.895 ± 41,1
60	1,875	A	30,82 ± 0,21	49,82 ± 0,14	5.622 ± 286,4	21,43 ± 8,30	57,57 ± 5,53	6.635 ± 221,7
60	2,5	C	30,63 ± 2,51	49,44 ± 4,81	5.688 ± 342,5	26,13 ± 3,22	54,50 ± 6,91	6.601 ± 442,3
60	2,5	A	30,49 ± 0,50	51,90 ± 4,51	5.723 ± 523,6	25,52 ± 2,71	55,21 ± 8,96	6.575 ± 396,7

# : Días

C: Leche de cabra

A: Lactorreemplazante

\*: Veces las necesidades de mantenimiento

energético resultó máxima a los 30 días de edad, bajo alimentación con leche de cabra y nivel alto. La proteína bruta fue mínima para igual momento y circunstancias.

#### BIBLIOGRAFÍA

- GALL, C. 1982. Proceeding of the third Internacional Conference on Goat Production and Disease. Tucson, Jan. 1982. Dairy Goat Journal Publishing Co., U.S.A. 472-487.
- GRAHAM, N.Mc.C. y SEARLE, T.W. 1976. Energy Metabolism of Farm Animal. Proceeding of the 7th Syposium held at Vichy (France), Sep. 1976. Edited by M. Vermorel. 197-200.
- HEDRICK, H.B. 1983. J. Anim. Sci., 57: 1316-1327.
- JORDAN, W.A. 1895. Maine Agr. Exp. Sta. Ann. Rep. 2 (citado por HEDRICK, 1983).
- LAWES, J.B y GILBERT, J.H. 1859. Rothamstead Experimental Report (citado por HEDRICK, 1983).
- MOLENAT, G., THERIEZ, M. y AGUER, D. 1971. Ann. Zootech., 20: 339-346.
- MORAND-FEHR, P. y BAS, P. 1983. Croissance et metabolism du tissu adipeux chez le chevreaux. 34 Reunión anual de la Federación Europea de Zootecnia. Madrid, Oct, 1983.
- NORTON, B.W, JAGUSCH, K.T. y WALKER, P.M. 1970. J. Agric. Sci. Camb., 75: 287-292.
- SAUVANT, D., BAS, P. y FEHR, P. 1979. Ann. Zootech., 28: 73-92.
- TROWBRIDGE, P.F., NOULTON, C.R. y HAIGH, L.D. 1919. Missouri Agr. Exp. Sta. Res. Bull., 30 (citado por HEDRICK, 1983).
- VERMOREL, M. 1983. Les industries de l'alimentation animale. N.º 1: 9-26.
- WILSON, P.N. 1958. J. Agric. Sci., 51: 4-31.

# DESARROLLO DE LA CANAL Y DE LAS DIFERENTES PARTES AL DESPIECE EN EL CABRITO DE RAZA GRANADINA PARA SU PRIMER MES DE EDAD. ALIMENTACIÓN EXCLUSIVAMENTE LÁCTEA

M.<sup>a</sup> R. SANZ SAMPELAYO

F. J. MUÑOZ

L. LARA

T. ANGUITA

F. GIL EXTREMERA

Con objeto de conocer el desarrollo corporal en cuanto a la canal y partes de su despiece en el cabrito de raza granadina, se realizaron dos ensayos con animales desde su nacimiento hasta los quince días (Experiencia 1.<sup>a</sup>) o hasta los 30 (Experiencia 2.<sup>a</sup>). Los animales se alimentaron con leche de cabra o un lactorreemplazante a dos niveles diferentes (1,85 y 2,5 veces las necesidades de mantenimiento). Al día siguiente del final de cada experiencia se sacrificaron todos los animales. Se determinó el desarrollo a la canal (% respecto peso vivo), desarrollo verdadero (% respecto peso vacío), desarrollo de las partes al despiece (% respecto peso de la canal) y la razón músculo/hueso, después de disecar las partes correspondientes.

De los resultados se concluye que nuestros animales experimentales, para su primer mes de vida, bajo alimentación exclusivamente láctea, presentan un desarrollo de la canal, y de las partes al despiece así como una razón músculo/hueso, semejantes a las encontradas en otras razas en circunstancias más o menos idénticas. La variable nivel de ingesta no afectó de manera significativa a los parámetros estudiados. La edad demostró ser una variable fuertemente determinante del valor de los mismos.

El valor medio para el rendimiento a la canal y rendimiento verdadero fue de 51 y 55%. La razón músculo/hueso de la canal resultó ser de un 2,19. El rendimiento de la espalda y pierna fueron de un 20 y 32%, respectivamente.



## INTRODUCCIÓN

Los estudios sobre el desarrollo de los animales productores de carne han venido y vienen realizándose para, por un lado, llegar a conocer la distribución de las distintas partes y tejidos de una determinada especie o raza y, de otro, quizás posterior, para tratar de analizar como un conjunto de variables o factores pueden hacer cambiar este desarrollo, para así explotar estos efectos y lograr con ello canales más apetecidas, concepto, este último, que desde un punto de vista práctico es, aún hoy, muy variable, dependiendo de las distintas exigencias de los mercados cárnicos, según costumbres locales o de necesidad de búsqueda de nuevas vías de expansión comercial.

Refiriéndonos a la especie caprina, los estudios de WILSON (1958), DEVENDRA (1966), y OWEN y colaboradores (1977), entre otros, son los primeros llevados a cabo en ellas, pretendiendo todos definir el desarrollo típico de los animales, implicándose, en algunos casos, el análisis del efecto de alguna variable considerada de interés.

Junto al peso vivo y vivo vacío como primeros indicadores del valor productivo de un animal, el peso de la canal presenta interés, sobre todo de carácter práctico. La relación entre el peso de la canal y peso vivo define lo que se entiende por rendimiento a la canal. La manera por la que variaciones en el peso de los animales al sacrificio determinan distintos rendimientos a la canal, depende de distintos factores, sobre todo de aquellos ligados al estado de madurez del animal. Generalmente al aumentar la cantidad de grasa depositada aumenta el rendimiento a la canal (KIRTON Y BARTON, 1962; ESPEJO Y COLOMER, 1971 y BERG Y BUTERFIELD, 1979).

Dentro de esta clase de estudios y refiriéndonos a las canales de cabritos, un grupo considerable e importante de investigaciones son las llevadas a cabo por los autores franceses, en animales de raza alpina, incidiendo todas ellas en el logro de información sobre el efecto de muy distintas variables en el desarrollo de los animales, sobre todo en base a la administración de lactorreemplazantes. Determinan así el rendimiento a la canal y el llamado rendimiento verdadero, como porcentaje de la misma respecto al peso vivo vacío e, igualmente, el porcentaje de las diferentes partes al despiece, en relación al peso vivo, vivo vacío o peso de la canal (FEHR Y SAUVANT, 1974; BREUILLAUD Y LE JAQUEN, 1974; FEHR y col., 1976 y GALL, 1982).

El efecto de la edad sobre estos rendimientos en diferentes razas de cabritos es analizado por GAILI y colaboradores (1972), BARBIERI y colaboradores (1973), CHANEKAR y colaboradores (1973); LAPIDO (1974) y GALL (1982).

Las variaciones de la razón músculo/hueso indican los cambios que experimenta la cantidad de carne de las canales, aumentando con la edad por la diferencia de desarrollo que con el tiempo presentan las dos clases de tejidos (TULLOH, 1963; BOCCARD y col. 1964 y BENEVENT, 1971). LANZA Y LANZA (1978) para cabritos de raza maltesa, de 45 días de edad, alimentados con un lactorreemplazante, encuentran unos valores para la razón músculo/hueso de 2,54 a 2,68.

Dado el interés de lo comentado y al proponernos estudiar diferentes aspectos de la nutrición y desarrollo del cabrito de raza granadina para sus primeros estadíos de vida, determinamos en animales sacrificados con 15 a 30 días de edad sus rendimientos a la canal, la de sus partes al despiece y la razón músculo/hueso de las mismas. Nos propusimos con ello sentar las bases de conocimiento del desarrollo de esta raza caprina como posible productora de carne.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Los animales experimentales fueron cabritos de raza granadina, alimentados con calostro hasta el 5.º día y a partir de él con leche de cabra o lactorreemplazante, a dos niveles de ingesta diferentes, 1,875 y 2,5 veces la necesidades energéticas de mantenimiento. La composición de la leche de cabra y del lactorreemplazante se incluye en la comunicación: «El costo energético del crecimiento en el cabrito», presentada también a este Simposium. Se realizaron dos experiencias con animales desde el nacimiento hasta los 15 días (1.ª) o hasta los 30 (2.ª). En cada una de ellas los animales consumían cada uno de los dos alimentos a uno de los niveles de ingesta indicados.

Al día siguiente del final de cada experiencia se pesaban y sacrificaban todos los animales. Obtenida la canal de los mismos se pesaba y dividía en sus dos mitades por corte a través de su línea media dorsal, guardándose ambas partes en congelador a  $-20^{\circ}\text{C}$  hasta el momento de su procesado. Llegado este, la media canal izquierda, una vez descongelada, se sometía al despiece y análisis físico por disección. El despiece practicado fue el normalizado por BOCCARD Y DUMONT (1955), siguiendo las variaciones introducidas por FALAGAN (1980). Las partes separadas fueron: espalda, punta de pecho, cuello, costillas de vareta, costillas de lomo, pierna y rabo.

En la disección de cada pieza se separó tejido muscular, adiposo, óseo y desechos. El tejido muscular se consideró como un todo, no haciéndose distinción entre los diferentes músculos; el tejido adiposo comprendió la grasa subcutánea, intermuscular, retroperitoneal y torá-

xica; en el tejido óseo se incluían los cartílagos. El despiece y separación de los distintos tejidos se realizaba en cámara fría (4°C), para minimizar así las pérdidas por evaporación según lo recomendado por la correspondiente Comisión de la Comunidad Europea (Commission of the European Communities, 1977)

A partir de los resultados analíticos se obtuvieron, para cada caso, los rendimientos a la canal (% peso canal/peso vivo), rendimientos verdaderos (% peso canal/peso vacío), razón músculo/hueso (peso masa muscular total/peso tejido óseo total) y para cada pieza, su rendimiento respecto a la canal (% peso pieza/peso canal) y su razón músculo/hueso.

Con el fin de inferir la información al respecto, los resultados experimentales se sometieron a un análisis de la varianza de tres factores: clase de alimento (leche de cabra o lactorreemplazante), nivel de ingesta (1,875 ó 2,5, mantenimiento) y edad (15 ó 30 días).

## RESULTADOS, DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El peso al nacimiento de los animales fue de 3.100 gramos. Con el nivel medio, los pesos finales alcanzados a los 15 días fueron de 3600 y 3300 gramos, para los alimentados con leche de cabra y lactorreemplazante y, a los 30 días de 4500 y 4900 gramos. Con el nivel de ingesta más alto, que resultó próximo a la saciedad, los mismos pesos, según el nivel y alimento, fueron de: 4300-3500 y 7100-5800 gramos.

En la Tabla 1 incluimos los valores de rendimiento a la canal y la razón músculo/hueso de las mismas y en la 2 los porcentajes de las diferentes partes al despiece respecto a la canal y la razón músculo/hueso de cada una de estas piezas.

La variable que dentro de las implicadas resultó más influyente fue la edad, obteniéndose valores superiores estadísticamente a los 30 días, para la razón músculo/hueso en todos los casos, y para los desarrollos a la canal. Igualmente, resultaron mayores con la edad, los pesos porcentuales de costilla de vareta y costilla de lomo respecto a la canal. En la bibliografía nos encontramos con la reseña de un efecto contrario de la edad, pero para animales con edades sensiblemente superiores a la de los nuestros. Al aumentar la edad y con ella el peso de la masa visceral, los rendimientos según GAILI y colaboradores (1972), BARBIERI y colaboradores (1973), CHANEKAR y colaboradores (1973) y LAPIDO (1974), tienden a disminuir.

GALL (1982) obtiene unos rendimientos del 52% respecto peso vivo y del 73% respecto peso vivo vacío, para cabritos de hasta dos meses de

**Tabla 1**

**Rendimiento a la canal y razón músculo/hueso de las mismas**

Edad (días)	Leche	Nivel	Rendimiento	Rendimiento verdadero	M/H
15	C	1,875*	46,86 ± 2,36	51,67 ± 1,20	1,78 ± 0,28
15	C	2,5*	47,18 ± 0,66	51,69 ± 0,56	2,11 ± 0,17
15	A	1,875	46,13 ± 0,52	49,75 ± 0,74	1,83 ± 0,25
15	A	2,5	47,17 ± 0,91	51,15 ± 0,72	1,89 ± 0,20
30	C	1,875*	51,43 ± 2,00	55,67 ± 2,06	2,51 ± 0,18
30	C	2,5*	51,47 ± 0,62	55,32 ± 0,38	2,60 ± 0,03
30	A	1,875	50,98 ± 0,30	55,34 ± 0,35	2,34 ± 0,10
30	A	2,5	50,81 ± 1,89	54,82 ± 1,66	2,46 ± 0,19

C: Leche de cabra  
A: lactorreemplazante  
\*: Veces las necesidades de mantenimiento  
M/H: Razón músculo/hueso

edad, valores semejantes al nuestro el primero (media de 51%), siendo el segundo más alto que el correspondiente a nuestros ensayos (55%).

A este respecto debemos indicar que para la edad de nuestro animales experimentales el contenido intestinal fue sólo de un 5-6%.

Semejantes a nuestros resultados de rendimiento a la canal fueron los obtenidos por FEHR y colaboradores (1976) para cabritos de raza alpina de 8-12 kg. Para BREUILLAUD Y LE JAQUEN (1974) los rendimientos de animales con 5 semanas de edad alimentados con lactorreemplazante resultaron ser del 60-63% y 65-67% respecto peso vivo y vacío.

Sobre los valores de estos parámetros, otro efecto reseñado en la bibliografía es el del tipo de alimento (BREUILLAUD Y LE JAQUEN, 1974). En nuestro caso, sólo presentó diferencias significativas al peso porcentual respecto a la canal de la costilla de lomo, con valores medios para la leche de cabra de 9,63% y 7,72 para el lactorreemplazante.

Los porcentajes medios de los pesos de las partes al despiece respecto a los de la canal, resultaron ser de sobre un 22% para la espalda, 7% para la punta de pecho, 18,5% para la costilla de vareta, 8,7% para la costilla de lomo y 32% para la pierna.

Las variaciones de la razón músculo/hueso nos indican las variaciones que experimenta la cantidad de carne de las canales, aumentando estas con la edad, por la diferencia de desarrollo que con el tiempo tienen lugar en las dos clases de tejidos. Este efecto apuntado por TULLOH (1963), BOCCARD y colaboradores (1964) y BENEVENT (1971), también se detectó en nuestros resultados, tanto para la canal como para las diferentes partes al despiece, en las que el valor correspondiente a los 30 días de edad fue superior a los de los 15 primeros (2,48 frente a 1,90 para la canal y 2,29 frente a 1,80, 1,96 frente a 1,58, 2,75 frente a 2,06, 3,41 frente a 2,21 y 2,39 frente a 1,80 para la espalda, punta de pecho, costilla de vareta, costilla de lomo y pierna respectivamente).

Por todo lo expuesto concluimos que nuestros animales experimentales, para su primer mes de vida, bajo alimentación exclusivamente láctea con leche de cabra o un lactorreemplazante, presentan un desarrollo a la canal y de las diferentes partes al despiece, así como una razón músculo/hueso, semejantes a las encontradas en otras razas, en circunstancias más o menos idénticas.

La variable nivel de ingesta no afectó de manera significativa a los parámetros estudiados. La edad, 15 o 30 días, demostró ser un factor fuertemente determinante del valor de los mismos.

**Tabla 2**  
**Porcentajes respecto a la canal de las partes al despiece y razón**  
**músculo/hueso de las mismas**

Edad	Leche	Nivel	ESPALDA		PUNTA DE PECHO	
			%	M/H	%	M/H
15#	C	1,875★	22,05±0,53	1,70±0,28	6,22±0,04	1,46±0,22
15#	C	2,5★	21,26±1,44	1,92±0,01	7,27±0,31	1,69±0,11
15#	A	1,875	23,38±1,16	1,78±0,14	6,67±0,29	1,56±0,25
15#	A	2,5★	21,26±0,90	1,80±0,28	6,92±1,16	1,61±0,34
30#	C	1,875★	25,31±5,09	2,35±0,14	8,61±1,03	2,20±0,06
30#	C	2,5★	19,58±0,14	2,19±0,01	8,27±0,93	2,09±0,05
30#	A	1,875	21,85±0,07	2,22±0,05	6,91±0,31	1,90±0,22
30#	A	2,5★	21,24±0,70	2,41±0,37	7,74±0,48	1,89±0,12

Edad	Leche	Nivel	COSTILLA DE VARETA		COSTILLA DE LOMO	
			%	M/H	%	M/H
15#	C	1,875★	17,23±0,87	1,92±0,29	8,63±0,03	2,06±0,41
15#	C	2,5★	18,54±0,86	2,32±0,50	9,38±0,62	2,28±0,04
15#	A	1,875	15,23±0,95	2,07±0,53	7,47±0,09	2,15±0,46
15#	A	2,5	19,37±0,73	1,94±0,01	7,94±0,58	2,33±0,39
30#	C	1,875★	22,13±2,14	2,67±0,26	11,29±1,41	2,85±0,38
30#	C	2,5★	20,88±0,30	2,95±0,17	9,22±0,06	4,36±0,48
30#	A	1,875	16,89±1,25	2,39±0,37	8,44±0,36	2,48±0,88
30#	A	2,5	17,42±0,06	2,84±0,04	7,01±2,78	3,96±0,61

Edad	Leche	Nivel	PIERNA	
			%	M/H
15#	C	1,875★	31,34±0,74	1,68±0,22
15#	C	2,5★	31,16±0,80	2,02±0,22
15#	A	1,875★	30,76±0,12	1,67±0,20
15#	A	2,5★	30,79±0,25	1,83±0,20
30#	C	1,875★	37,77±8,01	2,46±0,14
30#	C	2,5★	29,64±0,12	2,42±0,06
30#	A	1,875	32,13±0,27	2,34±0,02
30#	A	2,5★	31,49±0,31	2,34±0,26

#: Días

★: Veces las necesidades de mantenimiento

C: Leche de cabra

A: Lactorreemplazante

M/H: razón músculo/hueso

## BIBLIOGRAFÍA

- BARBIERI, V., MINIERI, L. Y RENDINA, N. 1973. Atti. Soc. Ital. Sci. Vet. 27: 490-493.
- BENEVENT, M. 1971. Ann. Biol. Anim. Biochim. Biphys, 11: 5-39.
- BERG, R.T. Y BUTTERFIELD, Q.M. 1979. Nuevos conceptos sobre desarrollo de ganado vacuno. Ed. Acribia. Zaragoza.
- BOCCARD, R. Y DUMONT, B.L. 1955. Ann. Zootech. 3: 241-247.
- BOCCARD, R., DUMONT, B.L. Y PEYRON, C. 1964. Ann. Zootech. 13: 367-373.
- BREUILLAUD, G. Y LEJAQUEN, J.C. 1974. I.T.O.V.I.C. 149 rue de Bercy, París.
- COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES. 1977. Coordination of Agricultural Research. Anatomical jointing, tissue separation and weight recording proposed as the E.E.C. Standard method for beef.
- DEVENDRA, C. 1966. Malays, Agric. J. 45: 345-369.
- ESPEJO, M. Y COLOMER, F. 1971. An. I.N.I.A. Prod. Anim. 1: 77-92.
- FALAGAN, A. 1980. Estudio del cruce industrial en ganado ovino. Influencia de la raza paterna en las características de producción de los corderos cruzados. Tesis Doctoral. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos. Universidad de Córdoba. España.
- FEHR, P.M. Y SAUVANT, D. 1974. Ann. Zootech. 23: 503-518.
- FEHR, P.M., SAUVANT, D. Y DUMONT, B.L. 1976. 2emmes journées de la recherche ovine et caprine. I.T.O.V.I.C. - S.P.E.O.C. París. 166-189.
- GAILI, E.S.E., GHANEM, Y.S. Y MAKHTER, A.M.S. 1972. Anim. Prod. 14: 351-357.
- GALL, C. 1982. Carcass composition. Proceeding of the third International Conference on Goat Production and Disease. Tucson, Jan. 1982. Dairy Goat Journal Publishing CO., U.S.A. 472-487.
- GHANEKAR, V.M., BHATAWADEKAR, S.D. Y SOMAN, B.V. 1973. Indian J. Anim. Sci. 43: 133-135.
- KIRTON, A.H. Y BARTON, R.A. 1962. J. Anim. Sci. 21: 553-557
- LANZA, A. Y LANZA, E. 1978. Zootecnia e Nutrizione Animale. Anno IV. n.º 4.
- LAPIDO, J.K. 1974. Dissertation Abstracts International. B. 34, 5755.
- OWEN, J.E., NORMAN, G.A., FISHER, J.L. Y FROST, R.A. 1977. Meat Sciences 1: 63-85.
- TULLON, N.M. 1963. The carcass composition of sheep, cattle and pigs as functions of body weight. En: Carcass composition and appraisal of meat animal. Tech. Conf. Melbourne. 19673. D.E. Tribe. East Melbourne. 5-16.
- WILSON, P.N. 1958. J. Agric. Sci. 51: 4-31.



# AVANCE INFORMATIVO SOBRE EL CRECIMIENTO Y LAS CARACTERÍSTICAS DE CABRITOS DE RAZA MURCIANA-GRANADINA, CRIADOS EN LACTANCIA ARTIFICIAL Y SACRIFICADOS A 9 KG. DE PESO VIVO

A. FALAGAN PRIETO

## INTRODUCCIÓN

Las canales de cabritos se caracterizan, en general, porque son de pequeño peso, pues se sacrifican entre 1 y 2 meses de edad, al objeto de emplear la menor cantidad posible de leche materna en su cría. Ello lleva consigo, una deficiente calidad de las canales, sobre todo en cuanto a los bajos valores obtenidos en la velocidad de crecimiento, el rendimiento y el estado de engrasamiento.

En la región de Murcia no se utiliza la lactancia artificial para el engorde de cabritos. Sin embargo, el precio elevado que va adquiriendo la leche de cabra, sobre todo en invierno, hace pensar que en un futuro cercano pueda ser aquélla una actividad en auge. Ello permitiría elevar, en alguna medida, los pesos de sacrificio, lo cual mejoraría la calidad de las canales.

Con el objetivo de observar las posibles limitaciones del sistema, sin entrar ahora en valoraciones económicas, se alimentó un lote de 10 cabritos en lactancia artificial, con un tipo de leche y una máquina comerciales, y se les estudió su crecimiento y características de la canal al ser sacrificados a 9 kg, que es el peso normal por exceso, del mercado regional.

## MATERIAL Y MÉTODOS.

Se utilizaron 10 cabritos machos, nacidos dobles, de raza Murciana-Granadina y elegidos al azar, sin considerar las características ma-



ternas, entre la paridera del otoño del año 1983 habida en el CENSYRA de Murcia.

Los animales se identificaron al nacer mediante crotales numerados, anotándose el peso y la fecha de nacimiento. Después, se pesó todo el efectivo una vez por semana. Los pesos a edades típicas se calcularon por extrapolación, cuando fue necesario.

Los cabritos se destetaron bruscamente a 48 horas de nacer, una vez asegurada la ingestión del calostro materno y hasta los 40 días de edad se les administró, —con una nodriza automática, tres tetadas de leche artificial comercial, por la mañana, a mediodía y por la tarde—, controladas por un operario, al objeto de que todos los animales disfrutaran de un tiempo de lactancia mínimo. Posteriormente se quitó la tetada del mediodía.

A partir de 20 días de vida se les permitió acceder a pienso comercial granulado y heno de alfalfa «ad libitum».

Se mezclaban 150 gr de leche con 1 l de agua a 45°C y se administraba, después de agitada y disuelta, a 38°C.

Los cabritos se sacrificaron a 9 kg con 1 kg de oscilación máxima. Una vez a la semana se recogían y pesaban por la mañana (peso vivo en el aprisco = PVA) y se sacrificaban por la tarde (peso vivo en el matadero = PVM). El tiempo de ayuno, transcurrido desde la recogida y el sacrificio, era de aproximadamente 4 horas.

El sacrificio se realizó según las normas vigentes en los mataderos españoles y se determinaron los pesos de la canal caliente (PCC), del contenido del aparato digestivo por limpieza del mismo (haciendo posible el cálculo del peso vivo vacío —PVV— al restarle el citado contenido digestivo al PVM), del quinto cuarto, de los riñones y de los más importantes depósitos adiposos (epiplón —grande y pequeño—, de riñonada —perirrenal y pélvica— y mesentérica con el páncreas). Tras 24 horas de refrigeración en cámara a 4°C, se tomaron los pesos de las canales frías (PCF) y las medidas longitudinales P, G, Wr, Th, L, K y F, manteniendo una separación constante entre metatarsos de 12 cm. Se midieron los espesores de la grasa de cobertura, mediante un calibre, en la inserción de la cola y en el dorso, a la altura de la primera vértebra lumbar, y a 4 cm a derecha e izquierda de la columna. También se evaluaron subjetivamente el estado de engrasamiento y de conformación con ayuda de patrones fotográficos (COLOMER, 1974). En general, para la obtención de las medidas efectuadas en las canales de cabritos, que se exponen en el anejo de resultados, se ha seguido la metodología descrita por COLOMER y ESPEJO (1972), ampliada por VALLS ORTIZ (1980) y ya utilizada por el autor (FALAGAN, 1982), salvo en lo que se refiere al despiece, pues un carnicero troceó todas las medidas canales izquierdas frías según la tradición de la región de Murcia empleada en corderos.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Todos los resultados son expuestos en el ANEJO de la presente comunicación.

### 1. *Crecimiento.*

A pesar de que el peso al nacimiento de los cabritos ha sido más bien bajo (2,87 kg), el valor de la ganancia del peso (104,6 gr/día) se encuentra a un nivel similar al de otras razas caprinas, pues los cabritos de raza East African en Uganda ganaron 91 gr/día, con un plano de nutrición alto, hasta alcanzar 15 kg (WILSON, 1958), los de raza Sudanesa crecieron 897 gr/día hasta los 3 meses de edad (WILSON, 1976, citado en GALL, 1981), los de raza Norwegian aumentaron de peso 150-200 gr/día desde 5 a 10 semanas de edad (SKJEVDAL, 1974 y ROBSTAD, 1976, citado en GALL, 1981). Sin embargo, otras razas como la Jamnapari en la India (SINGH Y SINGH, 1974), las cabras salvajes en Australia (RESTALL, 1976) y la Alpina francesa (FEHR, citado en GALL, 1981), mantienen una ganancia de peso de los cabritos hasta 12 semanas de edad, bastante superior, aproximadamente de 170 gr/día.

### 2. *Características de las canales.*

#### a) Rendimientos y despojos.

Según FEHR *et al* (1976) una velocidad de crecimiento elevada viene acompañada de un buen rendimiento de la canal y expresan que el valor del rendimiento verdadero se mantiene entre 52-54 p.100 para pesos vivos de 16 a 32 kg. El valor aquí encontrado 47,7 p.100, parece aceptable, dada la baja velocidad de crecimiento y el más pequeño peso de sacrificio elegido.

Para KIRTON Y BARTON (1962), trabajando con corderos, las diferencias en el contenido digestivo, la importancia del quinto cuarto y las pérdidas por refrigeración, explican las variaciones del rendimiento.

#### b) Medidas longitudinales.

CLARKE Y McMEEKAN (1952) definían, para ganado ovino, una canal bien conformada como compacta y corta. Por ello, cuanto más pequeñas sean las medidas P (27,4 cm), L (40,5 cm), K (37,1 cm) y F

(22'22 cm) y mayores las medidas G (12'6 cm), Wr (11'9 cm) y Th (16'2 cm), mejor conformadas se presentarán las canales. Por otro lado, también favorece la conformación el hecho de poseer un índice de compacidad de la pierna G/F elevado (0'572) y una relación longitud anchura K/G baja (2'96).

c) Estado de engrasamiento.

Los valores expuestos en el presente estudio de los depósitos grasos internos abdominales fueron similares a los observados en la raza Alpina para iguales pesos de sacrificio, según la recopilación hecha por MORAND-FEHR Y BASS (1983).

A pesar de que las razas caprinas de aptitud lechera en general presentan unos depósitos a nivel del abdomen importantes (MORAND-FEHR *et al*, 1980), la grasa de cobertura fue insignificante, por eso no se ilustran los resultados, dado que en ningún cabrito llegó a 1 mm el espesor en cola ni a la altura de la primera vértebra lumbar. Ello coincide con numerosos trabajos efectuados (WILSON, 1960; GAILI *et al*, 1972; LAPIDO, 1974; BAS *et al* 1981). Dicha grasa es beneficiosa para la calidad de las canales, pues, entre otros motivos, protege los músculos regulando su enfriamiento cuando se someten a congelación (KIRTON Y PICKERING, 1967), evita el oscurecimiento de la carne, pues no deja que se oxide la mioglobina (LAWRIE, 1966) y, por lo tanto, permite una mejor conservación de las canales refrigeradas en la comercialización.

d) Composición regional.

Los pesos y porcentajes de las piezas anatómicas de la media canal fueron similares a los porcentados en la misma raza caprina por MUÑOZ HERNÁNDEZ (1984), siendo los porcentajes de 29'6 p.100 para la pierna, 12'8 p.100 para las costillas de lomo, 16'9 p.100 para las de baretta, 21 p.100 para la espalda, 9'1 p.100 para el cuello 8'8 p.100 para la punta de pecho y 1'2 p.100 para el rabo.

e) Composición tisular.

El porcentaje de masa muscular —62'6 p.100— se encuentra entre los valores presentados en la misma raza por MUÑOZ HERNÁNDEZ (1984) a 45 días de edad —57'8 p.100— y en la raza Alpina por FEHR *et al* (1976) —66'9 p.100—. La razón músculo/hueso —2'71 p.100— es similar a los observados por LANZA Y LANZA (1978) para la raza Mal-

tesa —entre 2,45 y 2,68— y por MUÑOZ HERNÁNDEZ (1984) en la misma raza Alpina (FEHR *et al*, 1976).

Revisando la literatura, sobre todo los autores ya citados, la grasa extraída en disección demostró que los cabritos de raza Murciana-Granadina poseían un porcentaje de grasa superior —13'3 p.100— al de otras razas caprinas también en lactancia artificial. Ello es muy favorable a la hora de comercializar las canales.

El porcentaje mayor de masa muscular se dio en la pierna —65'2 p.100—, casi coincidiendo con el 64 p.100 indicado por MUÑOZ HERNÁNDEZ (1984) a los 60 días de edad. El valor más bajo fue 47'8 p.100 para la punta de pecho.

Los porcentajes mínimo y máximo de grasa, fueron en la pierna —9'9 p.100— y en la punta de pecho —28'7 p.100— como ya habían indicado FEHR *et al* (1976); la espalda fue la pieza que más se asemejó a la canal, en cuanto a la composición tisular se refiere.

#### BIBLIOGRAFÍA

- BAS, P. HERVIEU J., FEHR, P. y SAUVANT, D., (1981). Facteurs influenciant la composition des graisse chez le chevrau de boucherie: influence sur la quialité des gras de carcasses. Symp. Int. Nutrit. et Syst. d'Alim. de la chèvre, TOURS, 90.
- CLARKE, E.A. y McMEEKAN, C.P., (1952). New Zealand lamb and muton. N.Z.J. Sci. Technol., A 33,1
- COLOMER, F., (1974). Tabla para la clasificación de canales ovinas. *Hoja Técnica INIA*, n.º 3, 19 p.
- COLOMER F. y ESPEJO M. (1972). Influence du poids d'abattage et du sexe sur les performances de boucherie des agneaux issus du croisement Machégo X Rasa Aragonesa. Ann. Zootech. 21 (3): 401.
- FALAGAN, A. (1982). Notas preliminares al peso óptimo de sacrificio de corderos Segureños. VII Jornadas de Ovinotecnia (Murcia), 453.
- FEHR, P.M., SAUVANT, D. y DUMONT, B.L. (1976). Criossance et quialité des carcasses des chevreaux de boucherie. 2.èmes Jour. Rech. Ovine et Caprine. INRA-ITOVIC, 166.
- GAILLI, E.S.E., GHANEM, Y.S y MUKHTAR, A.M.S., (1972). A comparative study of some carcass characteristics o sudan desert sheep and goats. Anim. Prod., 14, 351.
- GALL, C., (1981). *Goat Production*. Academic press inc. (LONDON).

- KIRTON, A.H. y BARTON, R.A. (1962). Studies of some indices of the chemical composition of Lamb Carcasses. *J. Anim. Sci.*, 21, 553.
- KIRTON, A.H. y PICKERING, F.S. (1967). Factors associated with differences in carcass conformation. *N.Z.J. Agric. Res.*, 10: 183.
- LANZA, A. y LANZA, E., (1978). Prove di allattamento artificiale de capretti derivati Maltese. *Zootecnia e Nutrizione Animale*. Anno IV. N.º 4.
- LAPIDO, J.K., (1974). Body composition of male goats and characteristics of their depot fats. *Dissertation Abstracts Internacional B*, 34, 5755.
- LAWRIE, R.A., (1966). The eating quality of meat. En, *Meat Science*. Ed. Pergamon Press. London.
- MORAND-FEHR, P. y BAS, P., (1983). Croissance et métabolisme du tissu adipeux chez le chevreau. 34 Reún. Fez, Madrid, p. 14.
- MORAND-FEHR, P., SAUVANT, D., HERVIEU, J. y BAS, P., (1980). Qualité des carcasses de chevreaux; Aspects techniques et commerciaux in 31st Annual Meeting EAAP, Munich.
- MUÑOZ HERNÁNDEZ, F.J. (1984). Ensayos de metabolismo en ganado caprino desde el nacimiento hasta la etapa de rumiante. Lactancia artificial. Tesis Doctoral. Facultad de Veterinaria de Córdoba, p. 461.
- RESTALL, B.J., (1976). Caractéristiques et orientations de la production de viande ovine et caprine en Australia. 2.èmes Journ. Rech. Ovine et Caprine, INRA - ITOVIC, 155.
- ROBSTAD, A.M, (1976). Citado en Gall (1981), p. 288.
- SINGH, V.B. y SINGH, S., (1976). Citado en Gall (1981), p. 288.
- SKJEVDAL, T., (1974). Citado en Gall (1981), p. 288.
- WILSON, P.N., (1958). The effect of plane of nutrition on the growth and development of the East African dwarf goat. *J. Agric. Sci.*, 50, 198.
- WILSON, P.N., (1960). The effect of plane of nutrition on the growth and development of the East African Dwarf goat. III. The effect of plane of nutrition and sex on carcass composition of the kid at two stages of growth, 16 lb, weight and 30 lb. weight. *J. Agric. Sci.*, 54: 105.
- WILSON, P.N., (1976). Citado en Gall (1981), p. 288.

## ANEJO

VALORES DE LA MEDIA ( $\bar{X}$ ) CON SU DESVIACIÓN TÍPICA ( $\bar{V}$ ) DE LAS CARACTERÍSTICAS DE CRECIMIENTO Y DE LA CANAL DE CABRITOS MACHOS Y DOBLES, EN LACTANCIA ARTIFICIAL Y SACRIFICADOS A 9 Kg.

CARACTERÍSTICAS	$\bar{X} \pm \bar{V}$ (n=10)
Peso nacimiento, kg	2'87 $\pm$ 0,12
Peso 10 días, kg	3'1 $\pm$ 0,1
Peso 30 días, kg	4'7 $\pm$ 0,1
Peso 60 días, kg	9'1 $\pm$ 0,4
GMD. - Nac. - Sac., gr/día (a)	104'6 $\pm$ 4,1
GMD. - 10 d. - Sac., gr/día (a)	121'1 $\pm$ 5,7
Edad de sacrificio, días	60,4 $\pm$ 1,8
Peso vivo en aprisco, kg (PVA)	9'2 $\pm$ 0,2
Pérdidas por transporte, kg	0,30 $\pm$ 0,6
Peso vivo en matadero, kg (PVM)	8'9 $\pm$ 0,1
Peso contenido digestivo, gr	890 $\pm$ 39
Peso vivo vacío, kg (PVV)	8'0 $\pm$ 0,1
Peso canal caliente, kg (PCC)	4'2 $\pm$ 0,1
Peso canal fría, kg (PCF)	4'2 $\pm$ 0,1
Rendimientos	
PCC / PVA	46,2 $\pm$ 0,6
PCC / PVM (b)	47,7 $\pm$ 0,5
PCF / PVM (c)	47'1 $\pm$ 0,5
PCF / PVV	52,4 $\pm$ 0,5
Wr / Th	0,735 $\pm$ 0,017
G / F	0,572 $\pm$ 0,014
K / G	2,572 $\pm$ 0,07
Th / K	0,437 $\pm$ 0,007
Nota de conformación (e)	2'4 $\pm$ 0,3
* Despiece:	
Peso pierna, gr	598 $\pm$ 13
Porcentaje	29,6 $\pm$ 0,3
Peso costillas de lomo, gr	259 $\pm$ 9
Porcentaje corregida (i)	1,955 $\pm$ 41
Peso costillas de baretta, gr	343' $\pm$ 10
Porcentaje	16,9 $\pm$ 0,3
Peso espalda, gr	425 $\pm$ 9
Porcentaje	21'0 $\pm$ 0,3
Peso cuello, gr	184 $\pm$ 8
Porcentaje	9'1 $\pm$ 0,3
Peso punta de pecho, gr	178 $\pm$ 9
Porcentaje	8'8 $\pm$ 0,3
Peso rabo, gr	25 $\pm$ 2
Porcentaje	1'2 $\pm$ 0,1

CARACTERÍSTICAS	$\bar{X} \pm \bar{V}$ (n=10)
Peso piel, gr	702 $\pm$ 19
Peso aparato digestivo, gr (d)	806 $\pm$ 20
Peso intestino grueso, gr	163 $\pm$ 8
Peso intestino delgado, gr	347 $\pm$ 16
Peso patas, gr	293 $\pm$ 8
Peso corazón, gr	171 $\pm$ 7
Peso pulmón y tráquea, gr	171 $\pm$ 7
Peso hígado, gr	277 $\pm$ 6
Peso bazo, gr	21 $\pm$ 1
Peso cabeza, gr	531 $\pm$ 11
Peso sangre, gr	410 $\pm$ 11
Peso riñones, gr	51 $\pm$ 2
Medidas lineales, con:	
P	27,4 $\pm$ 0,2
G	12,6 $\pm$ 0,3
Wr	11,9 $\pm$ 0,2
Th	16,2 $\pm$ 0,2
L	40,5 $\pm$ 0,3
K	37,1 $\pm$ 0,5
F	22,2 $\pm$ 0,3
* Peso grasa epiplónica, gr	68 $\pm$ 7
Porcentaje (f)	1,69 $\pm$ 0,16
Peso grasa riñoda, gr	60 $\pm$ 7
Porcentaje (f)	1,51 $\pm$ 0,17
Peso grasa mesentérica, gr (g)	75 $\pm$ 4
Porcentaje (f)	1,80 $\pm$ 0,20
Nota engrasamiento (h)	1,7 $\pm$ 0,2
Peso media canal izquierda fría, gr	2.028 $\pm$ 43
Peso media canal fría	12'8 $\pm$ 0,3
Peso músculo, gr	1.224 $\pm$ 28
Porcentaje (i)	62,6 $\pm$ 0,5
Peso hueso, gr	415 $\pm$ 9
Porcentaje (i)	23,1 $\pm$ 0,3
Peso grasa, gr	261 $\pm$ 12
Porcentaje (i)	13,3 $\pm$ 0,6
Peso desechos, gr	20 $\pm$ 1
Porcentaje (i)	1,0 $\pm$ 0'04
Relación músculo/hueso	2,71 $\pm$ 0,04

## ANEJO (Continuación)

Porcentaje en pierna de:	
Músculo	65,2 ± 0,6
Grasa	9,9 ± 0,4
Desechos	1,1 ± 0,1
Porcentaje en costillas de lomo de:	
Músculo	62,9 ± 0,9
Hueso	18,8 ± 0,4
Grasa	15,2 ± 0,7
Porcentaje en costillas de baretta de:	
Músculo	60,0 ± 0,9
Hueso	24,2 ± 0,8
Grasa	13,1 ± 0,7
Desechos	2,1 ± 0,1

Porcentaje en espalda de:	
Músculo	62,5 ± 0,5
Hueso	14,7 ± 0,3
Grasa	10,0 ± 0,5
Desechos	1,4 ± 0,1
Porcentaje en cuello de:	
Músculo	61,8 ± 0,9
Hueso	22,1 ± 1,0
Grasa	12,4 ± 1,3
Porcentaje en punta de pecho de:	
Músculo	47,8 ± 1,3
Hueso	21,3 ± 1,0
Grasa	28,7 ± 1,2

- a. Ganancias medias diarias desde el nacimiento y desde los 10 días de edad hasta el sacrificio, respectivamente.
- b. Rendimiento verdadero.
- c. Rendimiento comercial.
- d. Compuesto por los cuatro compartimentos gástricos y los intestinos.
- e. Característica evaluada subjetivamente, codificada en una escala del 1 al 9, siendo 9 el óptimo.
- f. Respecto a la canal fría.
- g. Incluye el páncreas, el mesentero y sus ganglios.
- h. Característica evaluada subjetivamente, codificada en una escala del 1 al 9, siendo 1 el menos engrasado.
- i. Comprende el músculo, hueso, grasa y desechos de la media canal disecada.
- j. Respecto a la canal fría corregida.

# CARACTERÍSTICAS DE COMPOSICIÓN DE LA LECHE DE CABRA PROCEDENTE DE LA ZONA SUR DE ESPAÑA

M. JUÁREZ  
M. C. MARTÍN HERNÁNDEZ  
M. RAMOS

## 1. INTRODUCCIÓN

Del total de la producción mundial de leche de cabra, 7,7 millones de toneladas, aproximadamente un 50% corresponde a Asia, un 20% a Africa y un 21,5% corresponde a Europa (sin incluir la URSS). España es el tercer país productor de Europa, 335 millones de litros (en 1983), después de Francia y Grecia (Ministerio de Agricultura, 1984).

Si se analiza la evolución de la producción de leche de cabra en los últimos años, tabla I, se observa a nivel mundial un aumento. En Europa, de una disminución del 22% se ha pasado en los últimos cinco años a un aumento del 8,8%. La tónica en España es similar, con un incremento progresivo (del 7,1% global), probablemente como consecuencia del creciente interés en la utilización de la leche de cabra (FAO, 1979, 1982).

En relación con las características de composición, a pesar de los estudios publicados sobre las influencias separadas de distintas variables, tema revisado recientemente (Jennes, 1980; Ramos y Juárez, 1981), la diversidad de factores genéticos y ambientales existentes, hace necesario realizar estudios en cada país para conocer los niveles de calidad composicional.

En España los datos disponibles en esta línea no son muy abundantes. Marqués (1975, 1977) ha estudiado algunas características de composición de la leche de cabra «murciana-granadina». Ocio y col. (1982) aportaron datos sobre la composición química del calostro y de la leche de cabra «murciana». García Olmedo y col. (1979, 1980, 1982) y La-



**Tabla I**

**Evolución de la producción mundial de leche de cabra en los períodos 1965-1976 y 1978-1982 (FAO, 1979, 1982).**

	Producción de leche (x 1000 t)		Evolución (%)	Producción de leche (x 1000 t)		Evolución (%)
	1965	1976		1978	1982	
Africa	963	1230	+27	1361	1440	+5,5
Asia	2989	3501	+17	3196	3730	+14
Europa	1885	1467	-22	1507	1652	+8,8
España	325	289	-11	286	308	+7,1
Mundial	6952	6975	+0,3	7241	7695	+5,9

encina y col. (1982) estudiaron la composición en ácidos grasos de la grasa y los primeros autores también los elementos minerales.

En este trabajo se presentan los resultados obtenidos de una serie de características de composición de la leche de cabra procedente de la zona Sur de España, incluidas las fracciones nitrogenadas de especial interés para la industria de elaboración de quesos.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. *Muestras.*—Se han recogido un total de 39 muestras de leche de cabra procedentes de Murcia (Grupo de Experimentación del Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura (C.S.I.C.) y de Granada (Granja de la Diputación, distintos parques de una media de 30 cabras en el período de máxima producción). Las muestras adicionadas de  $K_2Cr_2O_7$  como conservador, se transportaron al laboratorio en recipientes aislados.

2.2. *Métodos analíticos.*— La grasa se determinó por el método de Gerber. El nitrógeno total (NT) se determinó por el procedimiento Kjeldahl. El nitrógeno soluble se determinó por el procedimiento Kjeldahl, en un suero de leche obtenido después de precipitar la caseína con ácido acético (10% p/v) y acetato sódico N y filtración. La caseína se calculó por diferencia. La determinación de sólidos totales se realizó después de desecación a 102°C.

2.3. *Elementos minerales.*—Sodio, calcio y magnesio se determinaron por espectrofotometría de absorción atómica (EAA) en un suero de leche obtenido por precipitación de la caseína con ácido tricloroacético al 24%, adicionado de lantano (500 ppm) para acomplejar iones interferentes. El fósforo se determinó por un método colorimétrico basado en el procedimiento de Fiske y Subbarow (1925). Los elementos traza hierro, cobre, cinc y manganeso se analizaron después de desecación de la muestra una noche a 102°C, carbonización sobre un mechero e incineración a 460°C; el residuo grisáceo obtenido se blanquea por tratamiento con  $HNO_3$  12N y estancia en la mufla 1 hora; finalmente las cenizas blanqueadas se disuelven en  $HNO_3$  1N y se analizan por EAA. Detalles y parámetros experimentales del análisis se han descrito en un trabajo anterior (Juárez y Martínez Castro, 1979).

2.4. *Caseínas.*—Muestras de leche de cabra desnatada se calientan a 30°C y las caseínas se precipitan a pH 4,6 con ácido acético N. El precipitado se lava varias veces con agua y se liofiliza. La electroforesis

en gel de poliacrilamida vertical se realizó por un procedimiento detallado en un trabajo anterior (Ramos y col., 1977). En los geles se aplicó una cantidad de muestra de 50-100 g de caseína total. La medida cuantitativa de los geles se llevó a cabo por densitometría; las proporciones relativas de  $\alpha_s$ ,  $\beta$  y K-caseína se calcularon frente a la caseína total.

2.5. *Composición en ácidos grasos.*—Las muestras de grasa se obtuvieron por centrifugación de la leche y posterior extracción con éter de petróleo. Se metilaron por un procedimiento normalizado (UNE 55118) con KOH como catalizador. Para el análisis cromatográfico se utilizó un equipo Perkin-Elmer (F-30) con columna capilar (WCOT) de 25m x 0,25 mm d.i. y DEGA como fase estacionaria. Las condiciones de trabajo figuran en un artículo ya publicado (Martínez-Castro y col., 1979).

### 3. RESULTADOS

*Composición global.*—La tabla II muestra los valores medios e intervalos de variación para las características de composición estudiadas.

Tabla II

Composición media de las muestras de leche de cabra procedentes de la zona sur de España

Componente	Valor Medio	Desviación típica	Mínimo	Máximo
Sólidos totales (%)	14,63	1,36	12,04	17,18
Grasa (%)	5,81	1,13	3,7	7,4
Proteínas (%)	3,55	0,240	3,11	4,05
Cenizas (%)	0,854	0,048	0,75	0,95
pH	6,48	0,072	6,33	6,61

Se puede observar que el contenido en grasa muestra mayor variabilidad que el contenido en proteínas, resultado de acuerdo con los datos de la bibliografía (Martín-Hernández y col., 1984). Si se comparan los valores anteriores con los de la literatura, se puede concluir que las muestras estudiadas tienen mayor riqueza de composición que las pro-

cedentes de razas seleccionadas en Francia para una producción elevada, pero son comparables a las de Grecia y algunas de Italia, aunque inferiores a las de leche procedente de razas indígenas.

En cuanto a los dos grupos estudiados procedentes de Murcia y Granada, se encontraron para el contenido en grasa valores medios de 6,9 y 4,4%, respectivamente, que se interpretan como debidos a diferencias en el rendimiento en leche; el contenido en proteínas aunque varió en la misma línea, fue de forma mucho menor (3,73 y 3,45%).

*Fraciones nitrogenadas.*—La tabla III muestra la distribución de las fracciones nitrogenadas.

Tabla III

Valores medios e intervalos de variación de las fracciones nitrogenadas, nitrógeno total (NT), nitrógeno soluble (NS), nitrógeno no proteico (NNP) y contenido en caseína.

	NT (%)	NS (%)	NNP (%)	Caseína (%)	$\alpha$ -caseína	$\beta$ -caseína (%) en ca- seína total	k-caseína
Valor medio	0,556	0,126	0,0386	2,74	27,78	47,59	22,05
Desviación							
Típica	0,098	0,0190	0,0054	0,176	8,22	6,94	8,00
Mínimo	0,487	0,092	0,031	2,50	15,46	35,44	13,60
Máximo	0,635	0,192	0,049	3,11	40,10	57,98	30,92

El valor medio encontrado para el contenido en caseína (2,74%) es comparable al dado por otros autores en Bulgaria, Grecia e Italia (Juárez y Ramos, 1985) y representa un 77,2% de la proteína total, cifra más alta que la reportada en leche de vaca (72,6%, Juárez y col., 1979b), lo cual es importante en relación con el rendimiento en quesería. El contenido medio en NNP (0,0386%) es el 6,9% del nitrógeno total, cifra algo inferior a la media dada por Grappin y col. (1981) (8,7%). Las proporciones relativas de las diferentes caseínas ( $\alpha$ ,  $\beta$  y k) fueron comparables a las encontradas por Storry y col., (1983), con diferencias notables frente a las caseínas bovinas y ovinas.

*Elementos minerales.*—Los resultados obtenidos en el estudio de los elementos metálicos se presentan en la tabla IV.

**Tabla IV**

**Valores medios, desviaciones típicas e intervalos de los contenidos en elementos minerales mayoritarios y traza.**

	Na	Ca	Mg (%)	P	Fe	Cu (mg/1)	Zn	Mn
Valor medio	0,036	0,169	0,013	0,097	0,432	0,335	3,45	0,039
Desviación								
Típica	0,0030	0,019	0,0020	0,0089	0,160	0,127	0,465	0,014
Mínimo	0,032	0,134	0,010	0,075	0,24	0,14	2,50	0,016
Máximo	0,043	0,196	0,017	0,118	0,71	0,66	4,30	0,062

Las proporciones observadas están de acuerdo con las dadas por otros autores en distintos países para leche de cabra (Martín-Hernández y col., 1984), destacando un contenido mayor de Ca que en leche de vaca.

*Composición en ácidos grasos.*—La tabla V muestra los valores extremos de los componentes ácidos grasos de la leche procedente de los

**Tabla V**

**Valores extremos de la composición en ácidos grasos de la grasa de leche (%).**

Componente	Valores extremos			Componente	Valores extremos		
C4:0	1,8	—	2,8	C15:0	0,8	—	1,6
C6:0	2,2	—	3,4	iC16:0	0,2	—	0,4
C8:0	2,4	—	3,9	C16:0	23,8	—	32,9
C10:0	8,8	—	13,4	C16:1	1,0	—	2,0
C10:1	0,17	—	0,38	aiC17:0	0,5	—	0,7
C11:0	0,08	—	0,13	iC17:0	0,6	—	1,1
C12:0	3,8	—	5,5	C17:0	0,4	—	1,1
C12:1	0,04	—	0,09	C17:1	0,2	—	0,5
iC13:0	0,10	—	0,20	C18:0	4,3	—	11,2
C13:0	0,06	—	0,11	C18:1	16,2	—	26,6
iC14:0	0,10	—	0,20	C18:2	1,5	—	2,5
C14:0	8,5	—	11,6	C18ctc	0,3	—	0,8
C14:1	0,5	—	0,8	C18:3	tr	—	0,6
iC15:0	0,6	—	1,0				

dos grupos estudiados. En los cromatogramas estudiados se midieron 27 componentes de contenido próximo al 0,1% ó superior, aunque se observaron otros presentes en cantidad de trazas.

En cuanto a los ácidos mayoritarios, merece citarse un contenido en caprílico y cáprico superior a la leche de vaca y los intervalos de variación están dentro de los encontrados por otros autores.

En relación con algunos de los ácidos grasos minoritarios con 10, 12, 14 y 15 átomos de carbono, la proporción presente en leche de cabra es diferente a la de vaca. Este hecho cobra interés en dirección a la detección de mezclas con leche de vaca, ya que las relaciones entre los ácidos grasos  $C_{11}/C_{10:1}$  y  $C_{15}/C_{14:1}$  son aproximadamente el doble en leche de cabra.

#### 4. BIBLIOGRAFÍA

- FAO (1979, 1982). Production Yearbook. Vol. 33, 36, FAO Statistic Series n.º 28, 31.
- FISKE, C.H. y Subbarow, Y. (1925). J. Biol. Chem., 66, 375-400.
- GARCÍA OLMEDO, R., CARBALLIDO, A., ARNÁEZ, M. (1979). Anal. Bromatol. 31, 227-270; 32, 169-180.
- GARCÍA-OLMEDO, R., DÍEZ, M.C., COLL, L.; BARRERA, C. (1982). Anal. Bromatol., 32, 1-10; 33, 77-84.
- GRAPPIN, R., JEUNET, R., PILLET, R., TOQUIN, A. Le (1981). Lait 61 (603-604), 17-133.
- JENNES, R. (1980). J. Dairy Sci., 63, 1605-1630.
- JUÁREZ, M., MARTÍNEZ-CASTRO, I. (1979a). Rev. Agroquím. Tecnol. Aliment. 18 (1), 45-54.
- JUÁREZ, M., MARTÍNEZ-CASTRO, I., RAMOS, M., MARTÍN-ÁLVAREZ, P. (1979b). Milchwiss. 34 (3), 149-152.
- JUÁREZ, M., RAMOS, M. (1985). «Seminar on Production and Utilization of ewes and goats milk». Int. Dairy Fed. Atenas, 23-25, septiembre.
- LAENCINA, J., MORENO, M.D., OCIO, E., MORENO, R. (1982). XIV Jornadas de Estudio sobre «Economía y Técnica de la producción de leche y queso de oveja y cabra». ITEA, 1, 407-416.
- MARQUÉS, F. (1975). IDF-FIL, A-7. Doc. 1 y 2.
- MARQUÉS, F. (1977). Symposium of goat breeding in Mediterranean countries. Madrid (Dairy Sci., Abst. 425, 1980).

- MARTÍNEZ-CASTRO, I., JUÁREZ, M., MARTÍN-ÁLVAREZ, P. (1979). *Milchwiss.* 34 (4), 207-210.
- MARTÍN-HERNÁNDEZ, M., JUÁREZ, M., RAMOS, M., (1984). *Alimentación, Equipos y Tecnología*, 3 (4), 61-71.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN (1984). «Anuario de Estadística Agraria 1984».
- OCIO, E., MORENO, R., SÁNCHEZ-VIZCAÍNO, E. y MORENO, N.D. (1982). XIV Jornadas de Estudio sobre «Economía y Técnica de la Producción de leche y queso de oveja y cabra». ITEA 1, 417.
- RAMOS, M., MARTÍNEZ-CASTRO, I. y JUÁREZ, M. (1977). *J. Dairy Sci.*, 60, 870.
- RAMOS, M., JUÁREZ, M., (1981). *Int. Dairy Fed. Doc.* 140.
- STORRY, J.E., GRANDISON, A.S., MILLARD, D., OWEN, A.S., FORD, G.D. (1983). *J. Dairy Res.* 50, 215-229.

# CAPACIDAD PRODUCTIVA DE LA CABRA MALAGUEÑA EN SISTEMAS EXTENSIVOS

M. HERRERA GARCÍA  
J. SUBIRES ANTÚNEZ  
J. B. APARICIO MACARRO  
J. SOLANO HEREDIA  
M. SÁNCHEZ RODRÍGUEZ  
F. PEÑA BLANCO

Es costumbre muy extendida en Andalucía mantener rebaños caprinos en sistemas extensivos, aunque actualmente existe una tendencia a sustituirlos por modelos semiextensivos.

Nuestra atención se ha centrado durante estos años en explotaciones que corregían las deficiencias alimenticias más notables, pero creemos tiene importancia conocer la respuesta de la cabra Malagueña en extensivo, pues ello permitirá un uso más racional de la oferta alimenticia estacional, así como una mejor regulación de la alimentación suplementaria en explotaciones semiextensivas, todo ello una vez conocidas las diferencias de respuesta por parte del animal ante ambos regímenes.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Durante cuatro años consecutivos se ha controlado la producción lechera de 120 cabras Malagueñas con periodicidad mensual a partir del destete de los chivos. Solo se practica un ordeño diario y todos los animales están identificados individualmente por tatuajes en la oreja derecha. Las cabras tuvieron los partos en diciembre o enero según los diferentes años y los chivos se destetaron alrededor de los 45 días. El primer control lechero se efectuó a los 45-55 días después del parto.

La explotación se encuentra en el término municipal de Casabermeja, comarca de Antequera (Málaga), situada a 4° 10' y 36° 53' N. aproximadamente.

El clima es propio de zonas de olivo y cereal, comprendido entre



un mediterráneo seco y un subhúmedo, con períodos de sequía de 1 a 8 meses (media 4 a 5) y un régimen pluviométrico de 600 a 700 mm anuales. En la figura 1 se representan los climogramas de Peguy correspondientes a los cuatro últimos años.

Las cabras son mantenidas en régimen extensivo con un número de horas de pastoreo variable según la estación (7 a 11); sólo en épocas de verdadera penuria alimenticia reciben un heno de mediana calidad en pesebre. El número de Ha de pastoreo, así como las especies vegetales con mayor intensidad de uso en las diferentes estaciones se expresan en el cuadro 1.

El proceso de datos se ha realizado en un ordenador IBM 5510 del Centro de Cálculo de la Facultad de Veterinaria de Córdoba.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### *1. Medio ecológico*

Aunque la pluviometría media de la comarca de Antequera es de 600 a 700 mm anuales, en los cuatro últimos años la pluviometría ha oscilado entre los 476,4 mm del año 1981 y 556,8 mm del año 1982 como valores mínimos y máximos respectivamente de la zona.

Al trazar sobre el climograma de Peguy la recta de Gaussen ( $p = 2T$ ), en la que se consideran meses agrícolamente secos los que quedan por debajo de esta línea, observamos en la figura 1 que tanto en el año 1981 como en 1983 existieron nueve meses de sequía, mientras que en los otros dos años se redujeron a seis. Esos valores nos muestran por una parte que el período en que se han realizado los controles tuvo un régimen de precipitaciones por debajo de la media de la zona, y por otra, que la distribución de los períodos de sequía y húmedos ofrecen una gran irregularidad, caracter propio de los climas mediterráneos secos, con una gran cantidad de precipitaciones en los meses de noviembre o diciembre.

Esta distribución anual de la pluviometría es factor determinante de la disponibilidad alimenticia de los rebaños extensivos de esta zona, existiendo períodos como el de los primeros meses de otoño en los que sólo se cubren las necesidades de mantenimiento. Por el contrario, las abundantes precipitaciones y la ausencia de heladas permiten el crecimiento del estrato arbustivo-herbáceo a partir de diciembre.

Sin embargo, estos meses de carencia para la producción lechera son soslayados por los ganaderos mediante la concentración de parideras en los meses de diciembre y enero, aunque hay que considerar que

existen deficiencias a veces acusadas en esta época que repercuten en las necesidades de los dos últimos meses de gestación, con el efecto consiguiente que ello conlleva.

## 2. *Producción de leche*

La producción de leche y la duración de la lactación en los cuatro años controlados se expresan en el cuadro 2, así como la precipitación media anual y los rendimientos medios diarios.

Determinar a la vista de estos resultados una justa relación entre los datos productivos y los climáticos ofrecidos en este cuadro, reviste una gran complejidad, dado que no es la cantidad total de precipitaciones la que condiciona el crecimiento herbáceo, sino su justa distribución en todas las estaciones y su armonización con las temperaturas. Sin embargo, parece existir cierta relación entre la cantidad de leche media diaria y el período de sequía progresiva que culminó en el año 1983, año en que se produjo el valor mínimo de los rendimientos medios diarios (1,26 kg). Ya en el año 1984 se observa un incremento que posiblemente esté correlacionado con el buen año agrícola del que tenemos referencia.

También es posible encontrar relación entre duración de la lactación y el factor pluviométrico, pues es de notar que los años 1981 y 1983 en los que se produjeron nueve meses de sequía, las lactaciones fueron notoriamente menos prolongadas que en los otros dos años.

## 3. *Curva de lactación*

En un trabajo anterior (4) sobre cabras mantenidas en sistemas semiextensivos, encontramos un pico en la curva de lactación correspondiente a la fase de ordeño que se producía en los últimos días de marzo y primeros de abril. Este punto de inflexión aparece también en la curva de las cabras mantenidas en sistemas extensivos en los años 1981, 1983 y 1984, según se observa en las figuras 2 a 5, pero no así en el año 1982.

Ya apuntábamos anteriormente que la aparición de este tipo se podría deber a la mayor disponibilidad alimenticia en estas fechas, pero es necesario considerar que en aquella ocasión partíamos de animales con relativa dependencia del medio. Cuando esta dependencia es absoluta, como resulta en este caso, el pico de máxima producción tiene mayor

oscilación temporal, ajustándose más exactamente a la estacionalidad de los períodos de máxima oferta alimenticia. Así en las figuras mencionadas, donde además se han representado las curvas pluviométricas, se observa que el máximo rendimiento aparece, por regla general, un mes después de un período con suficientes precipitaciones que permiten el restablecimiento del estrato arbustivo-herbáceo. Por ello en los años 1981, 1983 y 1984 se produjo en los meses de abril y mayo. El irregular comportamiento de la curva del año 1982 y ante la carencia de datos de la fase de amamantamiento en este estudio, podría explicarse por la aparición de una primavera muy temprana ante las temperaturas moderadas de la zona y la cantidad de lluvia acumulada en los meses de enero y febrero, lo que condicionaría los máximos rendimientos lecheros alcanzados en marzo.

Es importante señalar que en ninguno de los cuatro años este pico se manifiesta coincidente con un mes de sequía agrícola.

De lo expuesto deducimos que la forma de la curva de lactación de cabras Malagueñas en fase de ordeño y en sistemas tanto extensivos como semiextensivo, tiene un componente fundamentalmente ambiental y que posiblemente sería de decrecimientos constantes a partir del pico verdaderamente fisiológico que se produce en la cuarta semana de amamantamiento, si la alimentación estuviera ajustada a las necesidades de todo el período.

#### *4. Producción lechera según el número de lactación*

Los incrementos cuantitativos registrados entre dos lactaciones consecutivas son especialmente reducidas en este rebaño. En la figura 6 se han representado las curvas correspondientes a los animales en estudio y la obtenida en anterior trabajo (3) en sistemas semiextensivos. Las escasas diferencias encontradas entre las dos primeras lactaciones indican que el factor alimenticio limitado en este caso a la oferta natural, incide sobre la capacidad real de producción lechera correspondiente a cada edad hasta la 4.<sup>a</sup> lactación. A partir de la 5.<sup>a</sup> es tradicional la selección del ganadero sobre el rebaño, manteniendo solamente aquellos animales de buena producción y con capacidad reproductora. Esta acción selectiva se traduce en los sistemas semiextensivos en un aumento de los rendimientos, sin embargo en los extensivos se aprecia una disminución. Este comportamiento podría responder a diversos factores, pero entre los que posiblemente destaca el estado de integridad de la dentición.

## 5. Índice de prolificidad y cociente sexual

En el cuadro 3 se han expresado los datos reproductivos de los años 1982 a 1984, pues en el año 1981 no se controló esta variable.

El índice de prolificidad de los dos primeros años es ligeramente inferior al obtenido en un amplio muestreo anterior (1), pero es de notar que disminuye fuertemente en el año 1984. Si anteriormente hemos encontrado cierta relación entre la producción lechera y los factores agroclimáticos, no es de extrañar el descenso producido en el índice de prolificidad de este año, más si consideramos que la cubrición se realizó en los meses de julio y agosto del año 1983, dos meses secos pertenecientes a un dilatado período de sequía, que se indicó a principios del año y que sólo tuvo el mes de abril con algunas precipitaciones apreciables.

En el cuadro antes mencionado se aprecia una desviación acusada en el cociente sexual hacia los machos. Esta desviación ha sido encontrada por diversos autores en otras razas, unas veces en el sentido de los machos y otras hacia las hembras.

Al observar el cuadro 4 en que se expresan los cocientes sexuales obtenidos en cada tipo de parto, y aunque aún no ha sido aplicada la prueba estadística adecuada, podemos apreciar un comportamiento repetitivo en los tres estudiados. Ello nos induce a pensar que existe un factor posiblemente genético en esta anormal distribución del cociente en el ganado caprino y que la posibilidad de ser aplicada ya ha sido aprovechada por los cabreros, entre los que es frecuente oír frases como la de un semental «machea mucho», frase que en sí podría constituir la base de una hipótesis de trabajo.

## BIBLIOGRAFÍA

- APARICIO MACARRO, J. B. y col. (1982) Índice de prolificidad y otros aspectos del área reproductiva de la Cabra Malagueña. A.Y.M.A. 23 (15): 139-145.
- DIEHL, R.; J. M. MATEO (1973) Fitotecnia General Ed. Mundi-Presa. Madrid.
- HERRERA GARCÍA, M. y col. (1983) Raza Caprina Malagueña. Diputación Provincial de Málaga.
- HERRERA GARCÍA M.; PEÑA F., APARICIO J. B. y SUBIRES J. (1985) curva de lactación y composición de la leche en cabras Malagueñas. A.Y.M.A. 24 (3) 119-129.
- M.º AGRICULTURA (1977) Agroclimatología de España. Cuaderno INIA n.º 7.
- PAPADAKIS, J. (1980). El clima. Ed. Albatros. Buenos Aires.

**Cuadro 1**

**Recursos alimenticios de 220 cabras Malagueñas, de las cuales 120 estuvieron sometidas a control lechero**

ESTACIÓN	Superf. Ha.	Zonas de pastoreo	Especies	Tipo de aprovechamiento
PRIMAVERA	24	Cultivo de veza	Vicia Sativa	Pastoreo directo en verde
	113	Encinar-matorral	Estrato arbóreo: Quercus ilex, Olea europea marginal y Almendros. Estrato herbáceo: Aegilops Sp., Plantago Sp., Phalaris Sp. y Trifolium Sp. Estrato arbustivo:*	Pastoreo directo en verde
VERANO	45	Rastrojera de cereal	Triticum Sp. y Hordeum Sp.	Pastoreo directo del rastrojo (75-100 Kg/grano/Ha.)
	24	Barbecho	Sonchus Sp., Sibylum Sp., Phalaris Sp., Avena Sp. y Lolium Sp.	Pastoreo directo
OTOÑO	113	Encinar-matorral	Estrato arbóreo: Quercus ilex, Olea europea marginal y Almendros. Estrato herbáceo: Aegilops Sp., Plantago Sp., Phalaris Sp. y Trifolium Sp. Estrato arbustivo:*	Pastoreo directo
	4,6	Paja Leguminosas	Vicia Sativa	Suministrada en cabreriza
INVIERNO	6	Olivar	Olea europea, Var, manzanillo	Pastoreo directo del ramón en el suelo
	113	Encinar-matorral	Igual que en Primavera	Pastoreo directo

\* Rosmarinus officinalis, Genista hispanica, Olea europea oleaster, Cistus salvifolius, Cistus monspelicuris, Phomis purpurea, Timus serpyllum, Retama sphaerocarpa, etc.

**Cuadro 2****Precipitación media anual y caracteres productivos de cabras Malagueñas en sistema extensivo**

AÑO	mm/año	Producción leche Kg. X ± Sx	Duración lactación X ± Sx	Kg. leche/día
1981	476'4	308'75 ± 16'86	191'65 ± 2'32	1'611
1982	556'8	364'65 ± 24'38	236'36 ± 4'36	1'543
1983	508'7	266'67 ± 14'82	211'04 ± 4'47	1'264
1984	532'6	373'83 ± 19'05	247'26 ± 5'83	1'512

437

**Cuadro 3****Índice de prolificidad media anual y cociente sexual en 120 cabras Malagueñas**

AÑO	Partos	Abortos	Chivos	Machos	Hembras	I. P.
1982	114	12	180	62'23	37'78	1'570
1983	120	3	182	67'03	32'97	1'517
1984	114	16	154	62'99	37'01	1'351

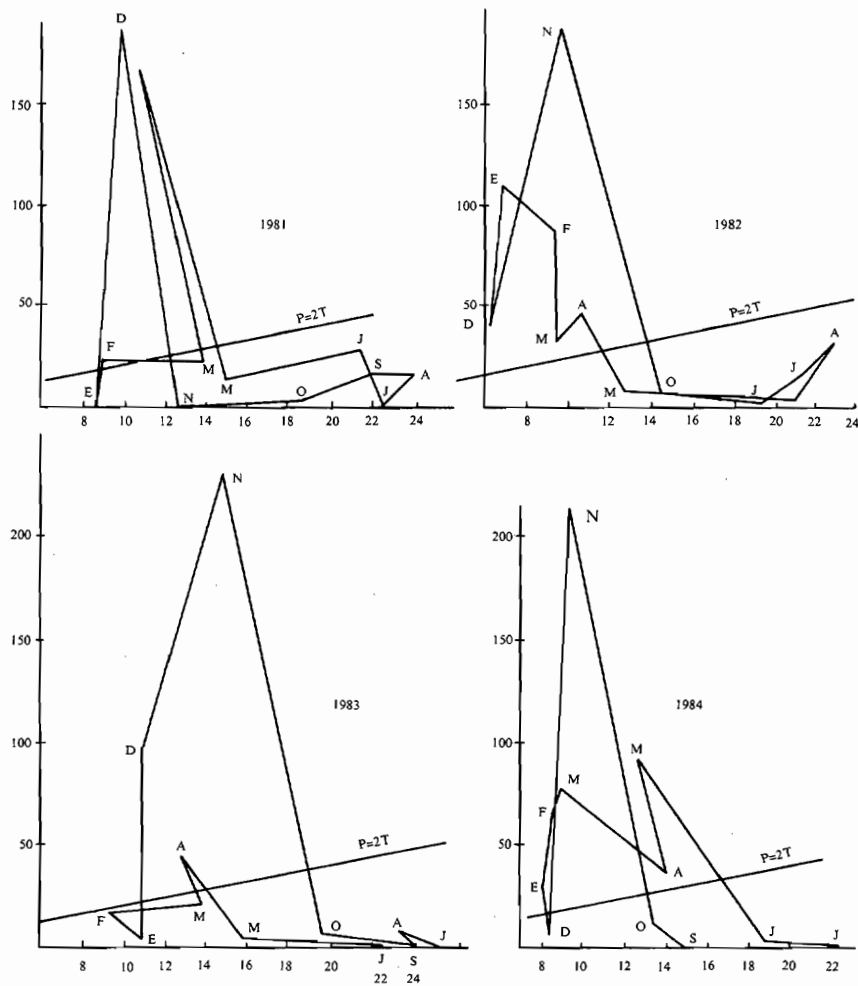
**Cuadro 4**  
**Distribución de sexos en cada tipo de parto**

AÑO	Simples		Dobles			Triples			
	M	H	2 M	2 H	MH	3 M	2 M 1 H	1 M 2 H	3 M
1982	22 (1) 75'86 (2)	7 24'14	19 27'94	6 8'82	43 63'23	1 0'17	3 0'50	— —	2 0,33
1983	45 81'82	10 18'18	20 33'90	7 11'86	32 54'24	— —	2 66'66	1 33'33	— —
1984	25 59'52	17 40'48	19 33'93	3 5'36	34 60'71	— —	— —	— —	— —

(1) Cuantitativos

(2) p. 100

FIGURA 1  
CLIMOGRAMAS DE PEGUY





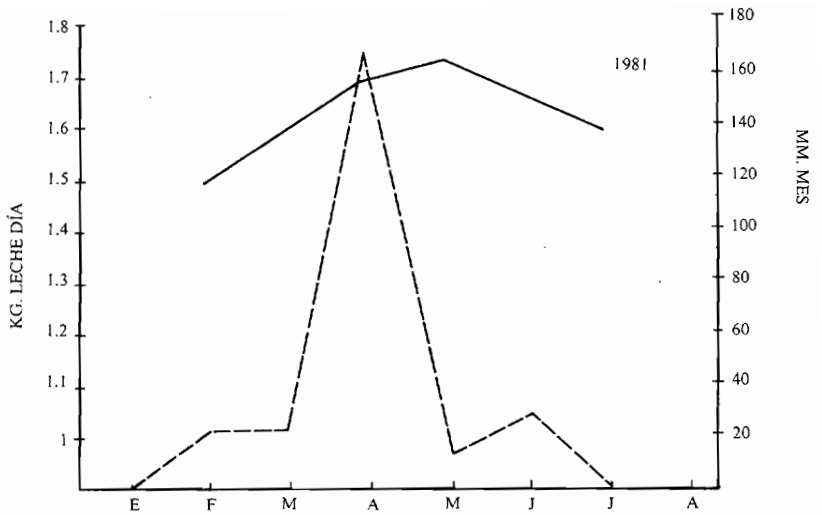


FIGURA 2

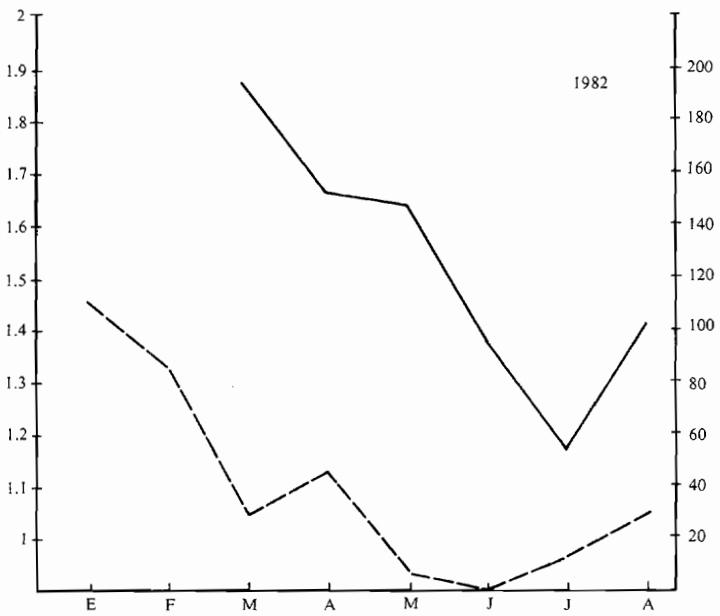


FIGURA 3

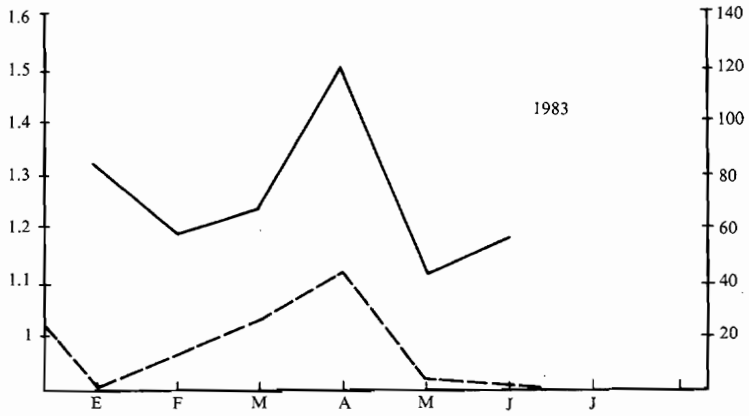


FIGURA 4

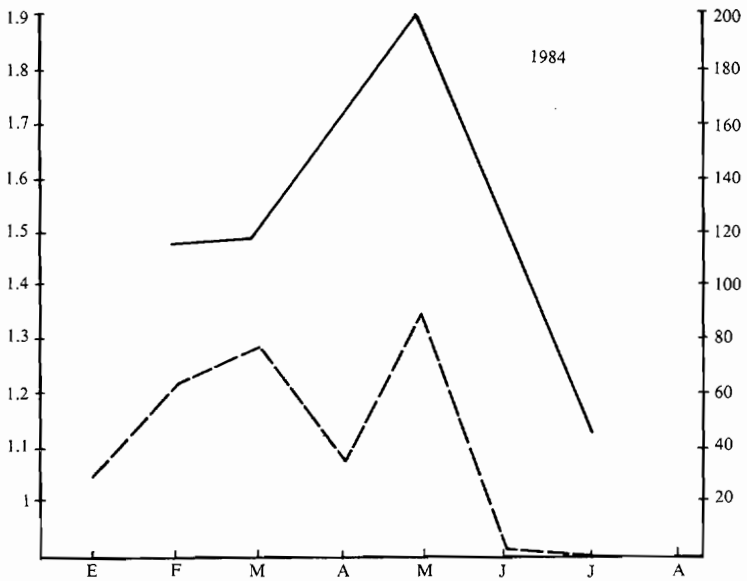
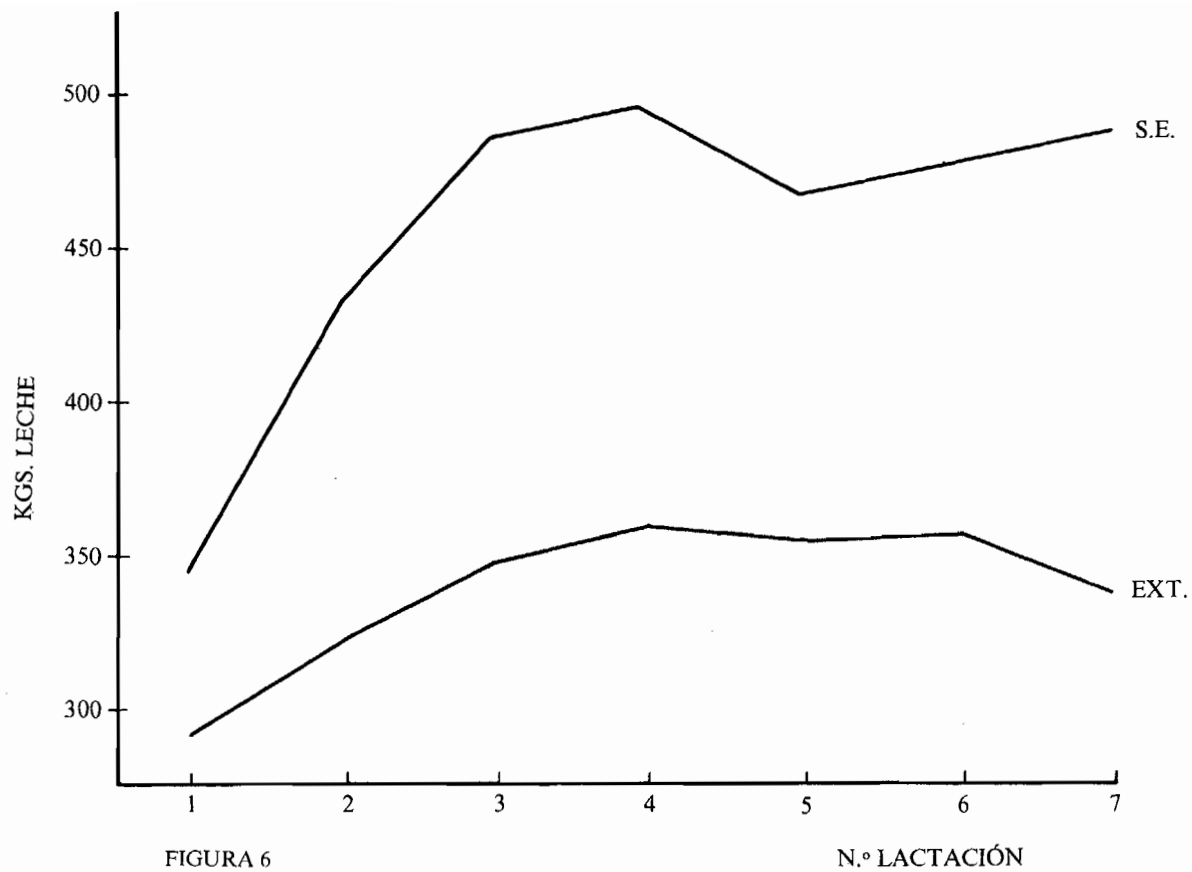


FIGURA 5



N.º LACTACIÓN

# FACTORES DE VARIABILIDAD EN EL PESO DEL CABRITO DE RAZA GRANADINA AL NACIMIENTO Y SUS INFLUENCIAS EN EL POSTERIOR DESARROLLO EN RÉGIMEN DE LACTANCIA ARTIFICIAL

E. BARO SHAKERY

A. PEAEZ RAMOS

## INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

En las explotaciones caprinas orientadas a la producción de leche, la crianza de cabritos en régimen de lactancia natural constituye un problema económico, por el elevado coste de producción al precio actual de la leche de cabra, alrededor de 60 pts/litro y tendencia alcista, y un índice de transformación no bien determinado en cabritos de raza Granadina cuando maman directamente de las madres, que Muñoz, Sanz Sampelayo, Guerrero y col. en 1984, sitúan en 5,17 en materia fresca y 0,75 en materia seca, administrada en biberón en células de metabolismo que reunían los factores de confort necesarios en sus 30 días de lactancia, y que nosotros situamos a nivel de granja por ensayos realizados (sin suficiente rigor experimental) en 9,1 litros/kgs.p.v.

En estudios realizados en otras poblaciones, datos no extrapolables a la raza Granadina, Lanza y Lanza (1978) en experiencias con cabritos de raza Maltesa, obtienen unos I.T. de 10.672 y 11.083 L/kgs. para machos y hembras respectivamente.

La lactancia natural, presenta también problemas de tipo fisiológicos y sanitarios. Los cabritos se aficionan a un solo pezón, deformándolo y desarrollando la ubre correspondiente, descolgándola (Baró 1985 Etología Caprina). Al quedar la mayor parte del tiempo, prácticamente solos, con dilatados períodos de hambre, se contaminan por vía digestiva del microbismo de los alojamientos, presentándose numerosos casos de enterotoxemias de I.<sup>a</sup> edad y septicemias, al lamer sustancias extrañas (polvo de forrajes, pajas, materias de la cama...).

La reacción del ganadero, que conoce el problema, es acortar el ciclo de crianza, produciendo un tipo de cabrito de bajo peso (5 a 7 kgs. p.v.)

En las explotaciones de zonas áridas, el problema toma mayor importancia. Así en las comarcas desérticas del Alto Almanzora y Campos de Taberna de Almería, el cabrito es vendido con 10 días de edad, generalmente a cebaderos de Murcia y Alicante.

En las semiáridas de Granada, de 5 a 7 Kgs, correspondiendo los mayores pesos a explotaciones ubicadas en comarcas con dificultades en la comercialización de la leche.

En las áridas de Fuerteventura, es corriente vender los baiños con 7 a 15 días de edad y pesos de 4 a 5 kgs. p.v. (La Raza Canaria tiene mayor peso).

En estas zonas difíciles de escasos recursos, hay otros factores que influyen en considerar el cabrito como un subproducto de la producción de leche: intensificación de los sistemas productivos, cabras de gran capacidad láctea, gran consumo de piensos concentrados (600 a 800 grs/l. leche producida por la escasez de recursos forrajeros), ubres voluminosas y descolgadas (Razas Granadina y Canaria), propensas a la presentación de mamitis, circunstancias que no favorecen a la lactancia natural.

La introducción de la lactancia artificial, independizando al cabrito de la madre, es la solución lógica para estas explotaciones, y para la creación de criaderos y cebaderos que en sistemas cooperativos están creándose en las zonas productoras.

Los estudios realizados sobre los distintos sistemas de lactancia, aunque numerosos en razas foráneas, son mínimos en cabritos de las Razas Canarias, Murciano-Granadinas y Malagueñas. Guerrero y col. (1982) obtuvieron en crianza natural, incrementos de peso de 130 gr/día, sin diferencias significativas entre machos y hembras, ni influencias apreciables del tipo de parto (simples o gemelares). Marques y Godoy (1982), en cabritos murcianos alimentados con un lactorreemplazante de un 23,5% de proteína y 20% de grasa, y a la concentración del 15%, lograron ganancias diarias de 125 grs. y un I.T. de 1,1. El Departamento de Fisiología Animal de la Estación Experimental del Zaidín de Granada (1984), en ensayos con sustitutivos lácteos obtuvieron valores de 124 grs/día con animales de Raza Murciano-Granadino.

Al aplicar la metodología disponible aconsejada por diversos autores y generalmente obtenida en condiciones experimentales idóneas, a las habituales de una explotación de tipo medio, representada en este caso por las 8 explotaciones pilotos del Programa de Desarrollo Caprino de la Zona Árida de Almería (Baró 1983, 1984), los resultados técni-

cos obtenidos fueron menos favorables (I.T. mayor de 1,3 e I. Mortalidad del 18%) destacando entre los factores negativos, el menor crecimiento y la baja viabilidad de los cabritos con pesos al nacimiento inferiores a 2.5 kgs.

Villete-Houssin (INRA 1982), ya denuncia este problema, y estudia los factores genéticos y ambientales que influyen en el peso al nacimiento, en 1.144 cabritos de la Raza Alpina nacidos en el curso de los años 1966 á 1978.

Una encuesta efectuada por el INRA, Grupo Cabra, sobre 6 pjaras experimentales, sitúa la tasa de mortalidad de cabritos hasta el destete en el 12%, de la que un 80% se produce en los primeros 10 días de vida, encontrándose entre las causas más importantes, de estos deficientes resultados:

- 1.º PESO A LA NASCENCIA. En Raza Saanem, por debajo de 2 kgs los cabritos no tienen posibilidades de vivir. De 2 a 3,5 kgs su esperanza de vida es más baja que la media, siendo netamente superior entre 3,5 y 4,5 kgs.p.v.
- 2.º EFECTO SEXO. En la tasa de mortalidad registrada, el 46.2% son de machos y el 53.8% de hembras, posiblemente por su menor peso a la nascencia.
- 3.º ÍNDICE DE PROLIFICIDAD. La mortalidad se eleva conforme aumenta el n.º de cabrito/parto, asimismo por la disminución del peso al nacimiento. Efecto observado también por VELEZNAUER y col. en 1977. GONZÁLEZ y col. (1976) obtienen una mortandad de cabritos del 42%, en cabras tratadas con esponjas vaginales por la elevada presentación de partos triples y cuádruples, contra el 14% en cabras inseminadas sobre celos naturales.

La Raza Granadina se caracteriza por *su alta prolificidad*, 1.7 cabritos/parto en las explotaciones intensivas de Almería, 2.1 en la Granja Experimental de la Diputación de Granada en sistema de estabulación abierta, por *el bajo peso del cabrito al nacimiento* de partos múltiples, y los alojamientos en general, por sus malas condiciones higiénicas, factores todos negativos para la supervivencia del cabrito débil.

Ante la necesidad de introducir el sistema de lactancia artificial en estas condiciones genéticas y ambientales lejos de los niveles de confort deseables, se ha realizado un trabajo de investigación durante las campañas de 1984 y 1985, para poder ofrecer a los ganaderos la posibilidad de conocer el mayor número de factores que influyen en la variación del peso a la nascencia, pudiendo corregir las técnicas de explotación

que favorecen la presentación de estos pesos mínimos y estudiando las posibilidades y garantías que la lactancia artificial ofrece en estas condiciones de campo.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se dispone en la Granja Experimental Ganadera de la Diputación de Granada, de 8 lotes de cabras de Raza Granadina (primíperas y multíperas de los efectivos existentes), dispuestas en departamentos de 48 cabras, en régimen de estabulación libre (2 m/cab. de superficie cubierta) y salida voluntaria a parques de ejercicios. Los datos recopilados durante las parideras de 1984 y 1985 son comparables, al no variar los factores de explotación, como manejo y programa de reproducción, plan sanitario y planing de alimentación, consistente a lo largo del año en heno de alfalfa (1.7 kg/cab.) con un 15% de rehuso y pienso concentrado, equilibrando la fracción forrajera y suministrando en cantidad de 350 gr/l. leche producido.

Todas las reproductoras van identificadas con crotal y tatuaje en oreja del Registro Oficial de Control Lechero y medalla numerada de manejo, correspondiendo el color n.º de partos efectuados.

Los cabritos se controlan, pesan y reciben los primeros auxilios a las 2 horas de nacidos, despreciándose a efectos del estudio los partos de festivos y sábados, y pasando inmediatamente a la Nave de Lactancia Artificial, compuesta de 8 departamentos de 40 cabritos cada uno, provisto de calefacción rústica que permite temperaturas nocturnas de 10 a 12°C. La unidad de suministro de leche va provista de un departamento con 12 Chupetes, conectados a una amamantadora automática tipo «MAX-ROBOT» con capacidad de 80 kgs. de lactorreemplazante y que permite calentar, homogeneizar y dosificar las tomas de leche o sustitutivo.

Durante la 1.ª semana, los animales consumen en 3 tomas de 0.4 l. de calostro y progresivamente leche materna con biberón de tetinas idénticas a las de la amamantadora automática. En la 2.ª semana se incorpora el lactorreemplazante de forma gradual en 2 tomas de 0.6-0.7, para quedar desde la 3.ª semana con sustitutivo lácteo a una concentración del 16%, y del 18% el resto del período de control, fijado en la 7.ª semana. Los cabritos se pesan semanalmente en balanza de precisión.

En el anejo correspondiente, aparece la composición media de la leche materna utilizada, así como el del lactorreemplazante comercial utilizado, específico para la lactancia artificial de cabritos.

El programa sanitario utilizado, es de rutina en la Granja:

Día 2.º: Choque Vit. A.D<sub>3</sub>E y Selenio.

Día 3.º-4.º: Suero Antienterotoxemia de 1.ª edad.

Día 6.º: Bacterina septicemia hemorrágica de pequeños rumiantes.

Antes de los 30 días de edad, los cabritos y cabritas de mayor desarrollo se vacunaron contra Paratuberculosis (Neo Para-Sec) cedida por el Laboratorio de Producción y Sanidad Animal de Santa Fe (Granada).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se analizan desde el 15 de Noviembre de 1984 a 15 de Marzo de 1985, 408 partos en cabras de Raza Granadina, descartándose del control los ocurridos fuera de la paridera programada, obteniéndose la siguiente distribución:

Partos simples:	167 que significan el 40.9313 %
Partos dobles:	207 que significan el 50.7352 %
Partos triples:	30 que significan el 7.3529 %
Partos cuádruples:	4 que significan el 0.9803 %

Se observa una fuerte relación entre los tipos de partos producidos y el peso promedio de los cabritos a la nascencia:

Nacido en parto simple:	3.4812 kgs. p.v.
Nacido en parto doble:	3.1456 kgs. p.v.
Nacido en parto triple:	2.9537 kgs. p.v.
Nacido en parto cuádruple:	2.8133 kgs. p.v.

El peso de los cabritos de partos dobles, triples y cuádruples representan respectivamente el 90.35%, 84.84% y 80.81% del peso de los nacidos de parto simple. Belinchon y Marques (1971) encuentran valores del 93% y 86% para la misma Raza (dobles y triples), recogiendo en el cuadro correspondiente la relación hallada para otras razas.

Se observa en general que los pesos de los nacidos de partos múltiples es inferior a los simples, pero lo que llama la atención en los partos triples y cuádruples es la gran variabilidad en los pesos, fenómeno relacionado, según Villette Housin, P. Morand-Fehr y col. 1982, con la competencia de fetos situados en el mismo cuerno uterino.

Sobre el conjunto de cabritos de partos Triples, un 21.33% tienen un peso inferior a 2.6 kgs. p.v.



Se encuentra una correlación positiva, entre tipo de partos y sex-ratio, pues en el conjunto de 687 cabritos controlados procedentes de 408 partos se obtienen:

Machos:	55.2083%
Hembras:	43.7500%

Hermafroditas fenotípicamente identificables: 1.0416%.

Cifras similares a las del CENSYRA de Murcia, que para 150 partos (1971), considera el 55.78% de machos y un 44.22% de hembras.

El tipo de parto influye en el sexo de los cabritos nacidos así:

Partos simples:	Machos 63.36%
Partos dobles:	Machos 55.75%
Partos triples:	Machos 49.01%
Partos cuádruples:	Machos 25.00%

resultados que difieren de otros autores en la escasa información encontrada, que en general presentan porcentajes de sexos muy similares, en los diferentes tipos de partos producidos.

Todos los factores relacionados con el sex-ratio de los cabritos, tienen una clara influencia en el peso a la nascencia, puesto que encontramos una clara diferencia de peso según sexo:

Parto simple:	Machos 3.5125 kgs. Hembras 3.4500 kgs.
Parto doble:	Machos 3.2690 kgs. Hembras 3.0700 kgs.
Parto triple:	Machos 2.977 kgs. Hembras 2.9055 kgs.
Parto cuádruple:	Machos 2.8700 kgs. Hembras 2.5100 kgs.

El peso de los cabritos machos es superior al de las hembras, que en los partos dobles significa el 93.88%, aumentando en los múltiples este porcentaje hasta el 87.45%, dependiendo especialmente del sexo de los cabritos hermanos.

Buscando una posible influencia de la época de cubrición y por lo tanto de la vida uterina del feto, se advierte una mayor proporción de partos simples (48.95%) en los partos ocurridos en Octubre-Noviembre, y el mayor número de triples (11.23%) y cuádruples (5.55%) en los nacidos en Febrero y Marzo.

Conocida la relación de estos factores genéticos y ambientales con las características a la nascencia del cabrito, comprobamos la influencia de los mismos en la posterior viabilidad y desarrollo del mismo en régimen de lactancia artificial, para lo cual se disponen de 200 cabritos, en lotes representativos de los tipos de partos habidos: 70 procedentes de partos simples, 80 de partos dobles, 35 de partos triples y 15 (número disponible) de cuádruples, con la metodología ya descrita, controlados semanalmente y los resultados a los 45 días que se describen:

#### PARTOS SIMPLES (véase cuadro)

- 1.—Prácticamente no hay tasa de mortandad (2%).
- 2.—El crecimiento medio durante 7 semanas es de 102.88 grs/día.
- 3.—El peso final alcanzado es de 8.11 kgs.
- 4.—En la semana de adaptación el crecimiento es mínimo. Un 66% crecen 33.90 grs/día, el resto crecimiento nulo.
- 5.—Superado el período crítico y de aprendizaje a la máquina, crecen de forma progresiva hasta alcanzar en la 7.<sup>a</sup> semana los 146.1 gr/día.

#### PARTOS DOBLES (véase cuadro)

- 1.—I. de mortalidad del 8%.
- 2.—El crecimiento medio durante el período es de 96.22%.
- 3.—El peso final alcanzado es de 7.47 kgs (92.1% del anterior).
- 4.—Se produce un crecimiento en la 2.<sup>a</sup> semana de 28.6 grs/día.
- 5.—En la etapa final se obtienen ganancias de pesos de 138 grs/día.

#### PARTOS TRIPLES (véase cuadro)

- 1.—La mortandad total del período de L.A. es del 21.4%.
- 2.—El crecimiento medio de 94.2 grs/día.
- 3.—Peso final de 7.435 kgs.
- 4.—En la 3.<sup>a</sup> semana se produce una pérdida de peso de -72 gr/día.
- 5.—Los supervivientes crecen en el período final (7.<sup>a</sup> semana) a 163.2 gramos/día.

#### PARTOS CUÁDRUPLES (véase cuadro)

- 1.—El fracaso de la L.A. es evidente con una mortandad del 31.25%.
- 2.—El crecimiento medio de los supervivientes es de 74.2 grs/día.
- 3.—Peso final de 6.450 kgs (79% de los simples).
- 4.—En la segunda semana: crecimiento negativo y debil aumento.

TIPO PARTO	PESO NAC.	SEMANAS		SEMANAS		SEMANAS		PESO FINAL 7ª semana
		1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	
<b>SIMPLES</b>								
● Peso Kgs.	3.4800	4.94	5.00	5.378	5.860	6.355	7.027	8.1100
● Crec. grs.			54	65	68.8	70.7	96.0	146.1
● IM. %							1.4	1.4
<b>DOBLES</b>								
● Peso Kgs.	3.1456	4.910	4.390	4.866	5.363	5.860	6.504	7.4700
● Crec. grs.			28.6	68	71	71	92	138.0
● IM. %				7.5				7.5
<b>TRIPLES</b>								
● Peso Kgs.	2.9537	4.470	5.019	5.515	4.987	5.588	6.292	7.4370
● Crec. grs.			78.4	-72	67.4	86	100.6	163.2
● IM. %				10.5	10.96		6,6	21.4
<b>CUÁDRUPLE</b>								
● Peso Kgs.	2.8133	3.813	3.493	4.088	4.330	4.884	5.550	6.450
● Crec. grs.			-45.7	85	77.4	80.6	95.1	128.6
● IM. %				18.1	1.1		12.05	31.25
IM % Total				9.025	3.015		3.350	15.39

Para corroborar estos resultados se analizan los resultados obtenidos en L.A. de dos grupos de cabritos: A, lote formado por 37 cabritos clasificados como excelentes, con peso al nacimiento promedio de 3.87, no se admitieron pesos inferiores a 3.4 kgs sin límites superiores (peso máximo en el ensayo de 4.9); y otro lote, B, compuesto por 36 cabritos con pesos inferiores a 2.6 (peso mínimo registrado de 2.1). El seguimiento dura 46 días.

#### LOTEA:

Peso inicial: 3.87 kgs.

Peso final a los 46 días: 8,92 grs/día.

Crecimiento medio durante al período: 110 grs/día.

#### LOTEB:

Peso inicial: 2.39 kgs.

Peso final: 6.49 kgs.

Crecimiento medio a los 46 días: 89.6 gramos.

Mortandad: 18.75%.



# EVOLUCIÓN DEL PESO Y TAMAÑO DE CABRITOS MACHOS Y HEMBRAS DE RAZA OROSPEDANA, VARIEDAD MURCIANA, HASTA LOS CINCO MESES DE EDAD. II. RESULTADOS CON ANIMALES NACIDOS EN OTOÑO.

R. MORENO  
E. OCIO  
V. MARTÍNEZ  
J. VERA

## INTRODUCCIÓN

La imprescindible mejora genética que se debe intentar realizar en el actual ganado caprino de raza OROSPEDANA, var. Murciana (O. V. Mu.) (Ocio y col., 1983) asentada fundamentalmente en el Sureste español, comienza por conocer el tipo o tipos de cabras que constituyen esta agrupación, no sólo en su aspecto productivo, sino también en el morfológico. Estos datos deben ser utilizados para encontrar un animal tipo, que debidamente mejorado, cumpla con los condicionamientos actuales de producción, morfología, rusticidad, transformación alimenticia, adecuación de la forma de la ubre, etc., que serán la base sobre la que pueda descansar la futura explotación caprina.

Todo ello, no solamente como productora de leche sino como cantera para la obtención de reproductores de garantía, que sirvan para la formación de explotaciones de esta raza en diversos países mediterráneos e iberoamericanos, con climas y ecologías semejantes a las que son propias en el Levante, Sureste y Costa del Sol españoles.

Por semejantes acciones otros países han difundido cabras de raza Saanen, Alpina, etc., en zonas poco adecuadas para su implantación. Estas opciones, creemos, han sido posibles debido a que no se ha efectuado el estudio y mejora de nuestros propios animales, no sólo por los escasos recursos de todo tipo destinados a la investigación y experimentación científica, sino a la mala prensa, poco nivel cultural del cabrero, precauciones del consumidor para no contraer enfermedades, en especial la brucelosis, y el desamparo que ha sufrido por parte de la Administración entre otros factores.

En un trabajo anterior (Moreno y col. 1984), hemos publicado los datos referentes a la evolución del peso de hembras O.V.Mu., nacidas en invierno.

En el presente se exponen los resultados de la evolución del desarrollo corporal de cabritos machos y hembras nacidos en otoño, no sólo en cuanto a su peso, sino también en cuanto a cuatro medidas corporales que definen con precisión la evolución morfológica de estos animales, así como la correlación existente entre la edad y los datos encontrados, relativos a su tamaño y peso a lo largo de los cinco primeros meses de edad de los mismos.

## MATERIAL Y MÉTODOS

En las pruebas experimentales se han utilizado seis hembras y cinco machos (uno fue retirado de las pruebas por enfermedad) de la raza O. V. Mu. nacidos en nuestra explotación situada en el término municipal de Santomera, a 20 km. de Murcia capital.

Las crías, todas ellas de parto simple, eran hijas de hembras que estaban en el 3.º-4.º parto, procedentes de un rebaño explotado en el término municipal de Jumilla. El padre procedía del CENSYRA de Murcia, pudiendo considerarse como un macho selecto<sup>1</sup>.

Las madres, con pesos que oscilan de 35-38 kg, presentaban un buen estado de carnes, correspondiendo a animales de baja alzada, extremidades finas, cabezas pequeñas, dotadas de cuernos en su mayoría.

El control de peso de los animales, así como las correspondientes medidas se realizaron semanalmente durante los dos primeros meses de edad, quincenalmente durante el tercer mes, y con una frecuencia mensual los dos últimos del experimento.

Se utilizó una balanza electrónica que aprecia diferencias de 10 gramos con un dispositivo original que permite suspender a los animales por el pecho y vientre, con lo que se consigue una completa inmovilidad, pudiendo entonces realizarse la pesada con comodidad, rapidez y precisión.

Para las mediciones se utilizó una cinta métrica zootécnica, realizándose todas a la misma hora del día correspondiente, con lo que los animales se encontraban en las mismas condiciones, habiendo sido efectuadas siempre por el mismo operador.

---

<sup>1</sup> Desde estas páginas queremos agradecer al Director del CENSYRA D. Francisco Marqués, las facilidades dadas para la utilización del referido reproductor.

Las medidas biométricas que se han realizado, de acuerdo con Aparicio (1947) son: la alzada a la cruz, que es la distancia del rodete del casco en su confluencia con el talón del miembro anterior izquierdo hasta la parte más alta de la cruz; la longitud total u occípito-coxígea formada por la distancia entre la nuca y el nacimiento de la cola; el perímetro torácico constituido por la circunferencia del pecho a nivel de la parte anterior más declive de la base de la cruz, y por último, el diámetro de la caña que es la medida circular del carpo izquierdo en su tercio superior por debajo de la rodilla.

La alimentación de las madres no varió durante todo el período de gestación, no incrementando esta durante ningún momento. Después de parir se suplementó con 250 gr. de cebada preparada por cabeza y día. La preparación consistió simplemente en mojar dicha cebada con una mezcla mineral disuelta en una pequeña cantidad de agua. Dispusieron asimismo de heno de alfalfa de buena calidad y paja a discreción al igual que durante la gestación.

Los cabritos permanecían con sus madres hasta los 45 días de edad aproximadamente, consumiendo leche materna. Sin embargo, a los 20 días de edad y en departamento anejo a donde estaban las madres, sin que estas tuvieran acceso a los mismos, dispusieron de heno de alfalfa de buena calidad y cebada humedecida con mezcla mineral, para su progresivo habituamiento a la ingestión de pienso seco.

Después de apartados de sus madres definitivamente, los animales dispusieron de una combinación de cebada entera al 80%, más de 20% de yeros, más una mezcla mineral, así como heno de alfalfa de buena calidad. Así mismo, dispusieron de paja y bloques salinos con oligoelementos.

Los animales estuvieron alojados en locales amplios, soleados y dispusieron en todo momento de agua en bebederos automáticos.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla 1 se exponen los datos relativos al peso mensual alcanzado por los machos y hembras durante los cinco primeros meses de vida, así como sus valores medios para cada sexo.

En la tabla 2 se indican los datos relativos a la evolución del peso medio de machos y hembras, al finalizar cada mes y durante los cinco que duraron las pruebas experimentales, así como los incrementos simples y acumulativos (medias mensuales), de los animales integrantes de cada grupo (machos y hembras).



**Tabla 1**

**Peso de los animales desde el nacimiento hasta los cinco meses de edad**

Animal Nº	Sexo	Fecha nacim.	Peso al nacim.	M E S E S				
				1º	2º	3º	4º	5º
4001	MACHOS	20.10	2.130	5.330	6.979	10.020	13.489	16.000
4014		19.10	1.720	6.717	10.512	15.094	18.164	21.620
4018		21.10	3.110	7.791	10.499	14.704	19.470	22.120
4020		23.10	3.300	9.829	14.342	19.261	23.414	25.020
4022		26.10	2.530	6.463	9.192	13.594	16.989	18.680
		Total		12.790	36.130	51.524	72.673	91.526
	Media		2.558	7.226	10.305	14.535	18.305	20.688
4013	HEMBRAS	18.10	1.660	4.736	6.620	9.544	11.976	14.000
4015		20.10	1.760	5.800	7.331	9.817	11.794	14.460
4019		22.10	2.600	6.114	8.760	11.897	14.777	17.440
4021		26.10	1.840	5.886	8.236	10.494	12.407	13.500
4023		26.10	2.730	6.731	7.961	13.200	16.281	18.200
4024		30.10	3.500	8.934	12.465	15.200	15.840	18.200
	Total		14.090	38.201	51.373	70.152	83.075	95.800
	Media		2.348	6.367	8.562	11.692	13.846	15.967

Tabla 2

Resultados relativos al peso medio y a los incrementos medios simples y acumulativos mensuales de los machos y hembras experimentales

Edad	Sexo	Peso (k)	INCREMENTOS MEDIOS DE PESO			
			Simple		Acumulativo	
			Total (k)	Por día (g)	Total (k)	Por día (g)
Nacimiento	Machos*	2.56	—	—	—	—
	Hembras**	2.35	—	—	—	—
1°	Machos	7.3	4.67	150.9	—	—
	Hembras	6.3	4.02	129.6	—	—
2°	Machos	10.3	3.08	102.6	7.75	127.0
	Hembras	8.5	2.20	73.1	6.21	101.9
3°	Machos	14.5	4.23	136.5	11.98	130.2
	Hembras	11.7	3.13	101.0	9.34	101.6
4°	Machos	18.3	3.77	134.6	15.75	131.2
	Hembras	13.8	2.15	76.9	11.50	95.8
5°	Machos	20.7	2.38	79.4	18.13	120.7
	Hembras	15.9	2.46	70.7	13.62	90.8
Período total:	Machos			120.8		
	Hembras			90.3		

\* Medias correspondientes a 5 machos

\*\* Medias correspondientes a 6 hembras

En la tabla 3 se muestran las variaciones medias de tamaño de machos y hembras en lo que a alzada a la cruz, longitud corporal, perímetro torácico y perímetro de la caña se refiere al finalizar cada mes y durante los cinco que duraron las pruebas experimentales.

En primer lugar cabe señalar que los pesos medios al nacimiento han sido bajos, en comparación con las medias indicadas para esta agrupación por BELINCHON y col. (1976), que cifra las medidas en 2,89 kg para los machos y 2,81 kg para las hembras, aunque más altos que los obtenidos por nosotros en un trabajo anterior, MORENO y col. (1984), en donde se obtuvo un valor medio para las hembras de 2,073 kg. Estas variaciones pueden deberse a muchas causas, tales como la alimentación, climatología, variaciones en el manejo, etc., sin poder achacar estas diferencias a ninguna determinada. En efecto, CHEMINEAU y col. en 1985, señalan que los principales factores de variación del peso de los cabritos son el padre, el modo de nacimiento, la estación en que nacen y el n.º de parto.

Como ya indicamos con anterioridad, necesitamos más datos para fijar definitivamente los límites de peso de estos animales, aunque no sólo deberán referirse a las cifras obtenidas en nuestra explotación, sino de muestras de otros rebaños, que con otra constitución corporal pueden alterar sensiblemente los valores que nosotros ofrecemos.

El crecimiento de los animales está representado, tanto en machos como en hembras, por una línea ascendente más pronunciada para los machos que para las hembras, ya que el desarrollo ha sido más rápido para los primeros, que alcanzaron a los cinco meses un peso medio de 20'69 kg, frente al obtenido por las hembras, con sólo 15'97 kg con una diferencia de 4'72 kg. más a favor de aquellos, que se cifra en un 22'8%.

Se puede constatar una disminución de la ganancia, tanto para los machos como para las hembras, una desaceleración del ritmo del crecimiento a los dos meses de edad, que nosotros atribuimos a la crisis del destete, como puede observarse en la fig. 1. En efecto, esta caída del incremento puede detectarse más claramente en la curva de la ganancia diaria mensual, representada por la línea discontinua en la misma figura.

En comparación con nuestro experimento anterior varias veces citado, cabe señalar que en el presente la crisis fue más profunda, estimamos que pudo ser debido a que en las presentes pruebas realizamos el destete a una edad más temprana que en el caso anterior.

El destete de los cabritos y de todas las especies provoca un profundo estrés para los animales, aunque quizás más en los poligástricos por tener que adaptar su aparato digestivo al propio del rumiante de forma muy rápida. Sin embargo, dada la especial idiosincrasia de la cabra, es

Tabla 3

Variaciones medias del tamaño de machos y hembras hasta los 5 meses de edad\*

Sexo	Edad	Alzada a la cruz cm	Longitud corporal cm	Perímetro torácico cm	Diámetro caña cm
Machos:	1 mes	42.4	56.4	43.4	6.3
	2 meses	47.5	65.2	49.0	6.3
	3 meses	52	76.3	54.2	6.7
	4 meses	55.6	83.4	58.6	7.0
	5 meses	58.8	87.0	62.6	7.0
Hembras:	1 mes	40.3	54.1	41.2	6.0
	2 meses	45.3	65.3	46.3	6.1
	3 meses	49.15	73.5	50.8	6.2
	4 meses	51.9	77.3	54.4	6.2
	5 meses	54.8	80.7	57.7	6.2

\* Valores medios de 5 machos y 6 hembras

posible que los cabritos sufran más que por esta causa, por verse apartados de su madre.

Convendría realizar estudios para poder disminuir en lo posible este bache en la cría, ya que debe incidir notablemente en el desarrollo de los futuros reproductores.

Estudiando las medidas realizadas en los animales (tabla 3) se puede comprobar como el desarrollo de los machos fue más rápido que el de las hembras, dando las mayores diferencias en la longitud corporal, superior en 6,3 cm. para los cabritos a los cinco meses de edad, que cualquiera de las otras tres medidas consideradas, destacando el perímetro de la caña como valor con menor variación entre ambos sexos, que a los cinco meses de edad fue de 0,8 cm.

A partir de una matriz de correlación obtenida con las cifras medias de todos los parámetros controlados, se ha comprobado que las variables más estrechamente relacionadas con la edad eran el peso y el perímetro torácico, tanto en machos como en hembras.

En la tabla 4 se exponen las ecuaciones de regresión simple y polinómica que expresan la edad de los animales en función de su peso y de su perímetro torácico para ambos sexos.

Tabla 4

Ecuaciones de regresión simple y polinómica relacionando la edad en meses (y) con el peso en K ( $x_1$ ) y el perímetro torácico en cm ( $x_2$ ), en cabritos machos y hembras de raza O. v. Mu

Machos:		
$y = -0'51796 + 0'19874 x_1 + 0'00306 x_2$		$R^2 = 0'99+++$
$y = -8'10282 + 0'20730 x_2$		$r = 0'99***$
Hembras:		
$y = -1'29724 + 0'34054 x_1$		$r = 0'99***$
$y = -9'08001 + 0'24121 x_2$		$r = 0'99***$

Es indudable que la heterocigosis a que se ha sometido a esta agrupación, producto del capricho o del desconocimiento más rudimentario de lo que puede significar el apareamiento de diversas razas o variedad-

CURVAS DE CRECIMIENTO Y DEL INCREMENTO MENSUAL DE PESO DE LOS ANIMALES EXPERIMENTALES

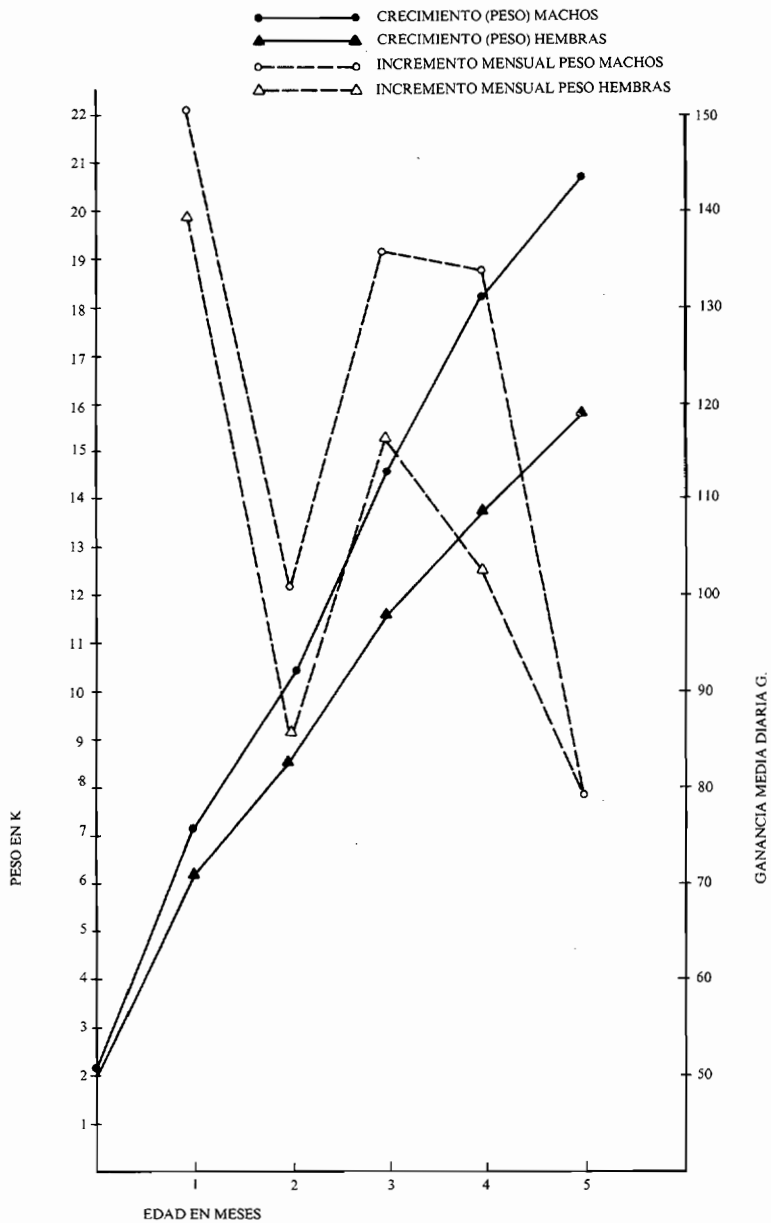


FIGURA 1

Figura 1

des caprinas, constituye un inconveniente para el ajuste de las ecuaciones presentadas.

Por otro lado, parece posible indicar que parte de esta heterogeneidad genética haya podido ser obviada al haber utilizado para nuestro estudio cabras pertenecientes a la misma explotación, siendo todas las hembras familiares más o menos directos del primitivo núcleo de 30 animales con que dio comienzo la misma, si bien los machos han sido diferentes, no obstante proceder todos del CENSYRA de Murcia.

Parece pues claro, que el empleo de mayor número de observaciones en un futuro próximo, permitirá un ajuste más perfecto de las ecuaciones que hoy presentamos, incluyendo en el conjunto registros de animales de un variado número de explotaciones para llegar a una realidad sobre la morfología de los animales que en la actualidad componen la agrupación que nosotros denominamos raza OROSPEDANA variedad Murciana.

#### BIBLIOGRAFÍA

- APARICIO, G. Zootecnia Especial. 2.<sup>a</sup> ed. Imprenta Moderna, Córdoba, 1947.
- BELINCHON, P., MARQUES, F. y SANCHEZ LOPEZ, A. La cabra lechera en España. Su cría y recría. Memoria de la XIV Reunión Científica de la S.I.N.A.Ed. Garsi. Madrid, 1976.
- CHEMINAU, P. et GRUDE, A. Mortalité, poids a la naissance et croissance de chevreaux créoles nés en élevage semi-intensif. Ann. Zootech. 34: 193-204, 1985.
- MORENO, R., OCIO, E. y DÍAZ HERNÁNDEZ, Ma. A. Estudio del crecimiento de chivas de raza OROSPEDANA, var. Murciana, estimado por la evolución del incremento de peso. Actas del IX Congreso de la Sociedad Española de Ovino y Caprinotecnia, Málaga 1984.
- OCIO, E., MORENO, R., SÁNCHEZ FERNÁNDEZ, J. A., SÁNCHEZ-VIZCAÍNO, E., ARTES, F. y GUZMÁN, G. Una sugerencia zootécnica: Propuesta para la denominación de una vieja raza caprina española. Zootechnia, XXXII, 19-24, 1983.

# RENTABILIDAD RELATIVA DE CAPRINOS, BOVINOS Y OVINOS EN «EL SOSNEADO», MENDOZA

J. C. GUEVARA

J. A. PÁEZ

O. R. ESTÉVEZ

## INTRODUCCIÓN

En un estudio anterior (Guevara, Páez y Estévez, 1985) se planteó que la distinta composición de la población ganadera de las explotaciones representativas del área, podría explicar el resultado económico de éstas. Este trabajo se propuso establecer la rentabilidad relativa de caprinos, ovinos y bovinos. En el caso de éstos se han analizado las correspondientes a cada una de las tres orientaciones de la producción presentes.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La información básica utilizada derivó de un trabajo previo (Guevara y otros, 1985).

Para cada una de las nueve explotaciones representativas establecidas para el área se determinaron, por especie de ganado y equivalente vaca (E.V.), la producción vendible y los costos variables y fijos, específicos y generales. Por otro lado, se conformaron para cada una de las mencionadas explotaciones tantas empresas ideales como especies de ganado existían en ellas. Las explotaciones idealizadas tenían la misma cantidad de animales que las existentes, pero sólo una especie. Sus costos variables y fijos se establecieron bajo el supuesto de que los costos generales de la explotación no variaban con el ganado explotado.

Se calcularon la producción vendible, los costos variables y fijos y



el capital fijo promedios, por especie y orientación de la producción en bovinos. Para ello se ponderaron los valores por la cantidad de ganado de cada explotación.

Sobre la base de la información anterior se determinaron: a) margen bruto, ingreso neto y tasa interna de retorno; b) margen bruto producido por unidad de costos variables y por unidad de capital fijo invertido. A estas últimas medidas Gutiérrez, De Boer y Vieira Gómez (1982) les atribuyen importancia crítica en el análisis de la eficiencia de empresas existentes y para la evaluación de nuevas tecnologías, en una economía de escaso capital.

Además, se establecieron los valores medios de la productividad y precio de la carne, por especie de ganado.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al comparar entre sí a los pequeños rumiantes se observa que los caprinos logran valores más elevados que los ovinos en todas las medidas de rentabilidad calculadas (Cuadro 1). Este resultado coincide con los obtenidos por Devendra (1982) y Swain, Jain, y Acharya (1982). Por el contrario, Chamola y Punia (1982) indican que el ingreso neto por animal resultó más bajo para las cabras.

La menor rentabilidad de los ovinos está determinada por el hecho de que a una producción vendible más baja (50% de la de los caprinos) se añaden costos variables y totales superiores en un 43 y 18%, respectivamente. Aunque el capital fijo es inferior en los ovinos, la diferencia alcanza sólo el 4%.

Los caprinos presentan una producción vendible mayor como consecuencia de una producción y un precio de la carne más elevados (Cuadro 2). La productividad más alta se debe a una proporción de crías logradas mayor y una mortalidad y pérdida de animales inferiores. Swain y otros (1982) atribuyen también sus resultados a la mayor prolificidad y más baja mortalidad de los caprinos. También contribuye a que los ovinos tengan una producción vendible más baja, el escaso rendimiento en lana, dado que el precio de ésta (\$a 16/kg) es superior al de la carne caprina. Aquél alcanza sólo 1,4 kg/cabeza u 8,9 kg/E.V., mientras que el promedio del país es de 5,2 kg/cabeza (FAO, 1981). El valor de la lana constituye el factor determinante de los resultados obtenidos por Chamola y Punia (1982).

Por otro lado, los caprinos también logran mayor rentabilidad que cualquiera de las orientaciones de la producción en bovinos. Devendra (1976) y Gómez, Fierro y Terrazas (1982) informan acerca de resulta-

**Cuadro 1**

**Rentabilidad relativa por especie de ganado y orientación de la producción en bovinos (\$a/E.V.).<sup>1</sup>**

Item	Caprinos	Bovinos			Ovinos
		Cría	Cría-recría	Mixta	
Producción vendible	707,4	651,8	430,9	488,9	354,0
Costos variables	137,5	135,1	128,0	149,2	197,0
Costos fijos	157,9	229,6	193,3	201,2	153,0
Capital fijo	2.355,3	3.351,3	3.003,1	3.023,3	2.262,0
Margen bruto	569,9	516,7	302,9	339,7	157,0
Margen bruto-Gastos variables	4,14	3,82	2,37	2,28	0,80
Margen bruto-Capital fijo	0,24	0,15	0,10	0,11	0,07
Ingreso neto	412,0	287,1	109,6	138,5	4,0
Tasa interna de retorno (%)	24,1	15,3	10,0	11,1	6,7

<sup>1</sup> Se refiere a valores de diciembre de 1983

**Cuadro 2**

**Productividad y precio promedios de la carne por especie de ganado y orientación de la producción en bovinos**

Especie	Productividad (kg/E.V.)	Precio <sup>1</sup> (\$a/kg)
Caprinos	54,7	12,1
Bovinos		
Cría	88,7	7,3
Cría-recría	62,0	6,9
Mixta	73,5	6,7
Ovinos	32,9	6,3

<sup>1</sup> Se refiere a valores de diciembre de 1983

dos semejantes. Los factores que intervienen en la determinación de esta mejor situación de los caprinos son: producción vendible más elevada, costos variables semejantes a los de los bovinos, costos totales inferiores y menor requerimiento de capital fijo (75 a 67% del de los bovinos). La mayor producción vendible se debe, fundamentalmente, al precio notablemente más elevado de la carne, pues la productividad es inferior.

Contrariamente a lo que ocurre con los caprinos, los indicadores de rentabilidad resultan inferiores en los ovinos que en los bovinos. Ello es consecuencia de que éstos presentan una mayor producción vendible, costos variables menores y costos totales similares a los de los ovinos. La producción vendible más elevada responde, principalmente, a la mayor productividad de carne.

También en otras zonas del país se verifica una menor rentabilidad relativa de los ovinos. Así, por ejemplo, en cinco partidos del área de Bahía Blanca ha sido la causa fundamental que ha determinado la disminución de las existencias en el período 1914-77 (Suárez de Menvielle, A. comunicación Personal). Por el contrario, Gray (1971) ha demostrado que los ingresos netos por unidad animal fueron ligeramente favorables en las explotaciones con ovejas que en aquéllas dedicadas a la cría de bovinos, como consecuencia de una producción vendible similar y de costos totales más bajos en el caso de las ovejas.

El conjunto de pequeños rumiantes (promedio de caprinos y ovinos) tiene una rentabilidad algo inferior que los bovinos (promedio de las tres orientaciones de la producción) cuando se consideran las medidas de rentabilidad en que intervienen exclusivamente los costos variables. En cambio, resulta superior en el caso de aquéllas en que participa el valor del capital fijo. Si bien De Boer, Job y Maundu (1982) arribaron a resultados semejantes, Gutiérrez y otros (1982) encontraron que los pequeños rumiantes proporcionan los retornos más altos al considerar el margen bruto por unidad de costos variables y por unidad de capital fijo invertido.

En los bovinos, la cría es la orientación de la producción en que las medidas de rentabilidad toman los valores más elevados. Ello está determinado, esencialmente, por su mayor producción vendible, dado que los costos totales y el capital fijo son ligeramente inferiores en las otras orientaciones y los costos variables menores (cría-recría) o superiores (mixta). Por el contrario, cuatro medidas de rentabilidad presentan los valores más bajos en el caso de la cría-recría.

Las diferencias en producción vendible entre cría y cría-recría responden a la asociación en la primera de una proporción de crías logradas mayor con porcentajes de mortalidad y pérdidas más bajos. Ello conduce a una producción de carne notablemente más elevada.

## CONCLUSIONES

1. La rentabilidad de las especies decrece en el siguiente orden: caprinos, bovinos y ovinos. Para las orientaciones de la producción en bovinos, la disminución de aquéllas sigue la secuencia cría, mixta y cría-recría.
2. Un mejoramiento del resultado económico actual de las explotaciones se podría lograr a través de dos vías:
  - a. Transformación de la estructura de la población ganadera mediante la maximización de la cantidad de caprinos en función de la mano de obra no utilizada disponible. Alcanzado ese límite, incorporación de bovinos orientados a la cría. No obstante, debería analizarse la consistencia de esta alternativa con la disponibilidad de recursos naturales adecuados y con la actitud del productor.
  - b. Aumento de la productividad del ganado existente. En este aspecto, el mayor impacto sobre la rentabilidad estaría dado por un incremento en el rendimiento de lana y, en segundo lugar, por la productividad de carne de los caprinos.

## BIBLIOGRAFÍA

- DE BOER, A.J., JOB, M. y MAUNDU, W. 1982. The relative profitability of meat goats, angora goats, sheep and cattle in four agro-economic zones of Kenya. *In* Int. Conf. on Goat Production and Disease, 3rd. Proc. Tucson, Arizona, EE.UU., Jan. 10-15, p. 355.
- CHAMOLA, S.D y PUNIA, R.K. 1982. Economics of goat rearing in Haryana state (India). *In* Int. Conf. on goat Production and Disease, 3rd. Proc. Tucson, Arizona, EE.UU., Jan. 10-15, p. 554.
- DEVENDRA, C. 1976. Goat and sheep production systems in the tropic and subtropic regions. Paper presented Winrock Int. Livestock Res. Training Center, Morrilton, Arkansas. (Original no consultado; citado en Haelein, G.F.W. 1978. Dairy goat management. *J. Dairy Sci.* 61(7): 1019)
- 1982. The socio-economic significance of goat production in the Asian region. *In* Int. Conf. on goat Production and Disease, 3rd. Proc. Tucson, Arizona, EE.UU., Jan. 10-15, p. 201-208.
- FAO. 1981. 1980 Anuario FAO de producción. Roma. Colección FAO: Estadística N.º 34. 296 p.

- GÓMEZ, F., FIERRO, L.C. y TERRAZAS, J.R. 1982. Goat production in the state of Chihuahua, Mexico: ecological, social and economic aspects. *In* Int. Conf. on Goat Production and Disease, 3rd. Proc. Tucson, Arizona, EE.UU., Jan. 10-15 p. 513.
- GRAY, J. R. 1971. Organization, costs, and incomes of western cattle and sheep ranches. New Mexico State Univ., Agric. Exp. Sta. Bull. 587. 56 p.
- GUEVARA, J. C., PÁEZ, J.A. y ESTÉVEZ, O. R. Características económicas de las explotaciones ganaderas de «El Sosneado», Mendoza. (En este volumen).
- GUTIÉRREZ, N., DE BOER, A.J. y VIEIRA GÓMEZ, V. 1982. Capital structure and farm income for a sample of sheep and goat producers in Ceara State, Northeast Brazil. Morrilton, Arkansas, EE.UU. Winrock Int. Livestock Res. and Training Center. Collaborative Research Support Program N.º 14. 11 p. + cuadros.
- SWAIN, N., JAIN, P. M. y ACHARYA, R.M. 1982. Relative economics of sheep and goat. *In* Int. Conf. on Goat Production and Disease, 3rd. Proc. Tucson, Arizona, EE.UU., Jan. 10-15, p. 290.

# ASPECTOS ECONÓMICOS DE LAS PRODUCCIONES CAPRINAS Y SU COMERCIALIZACIÓN. LA COMERCIALIZACIÓN DEL QUESO DE CABRA EN LA ISLA DE TENERIFE

J. M. BRITO HERRERA

## PRESENTACIÓN

El presente estudio se ha realizado en Tenerife, en base a una serie de encuestas a los ganaderos del Norte y Sur de la Isla, así como a las centrales lecheras que se dedican a la fabricación de queso partiendo de la leche de cabra; también se han hecho entrevistas en mercados, supermercados y diversos establecimientos del ramo de la alimentación en las principales ciudades, así como en las zonas turísticas. A continuación exponemos las conclusiones y recomendaciones que a juicio del autor se podrían realizar para incrementar la rentabilidad de la explotación, la producción y comercialización del queso y al final un resumen del trabajo, desglosado en varios apartados. A saber:

—Breve reseña histórica.

—Comercialización actual del producto.

- El ganadero.
- Las centrales.
- Mercados y demás establecimientos del ramo de la alimentación.
- Zonas turísticas.

—Conclusiones.

—Resumen.

## BREVE RESEÑA HISTÓRICA

Desde hace quizás varios siglos, el consumo de queso artesanal está muy arraigado en Tenerife. En el campo era rara la casa de familia que no contaba por lo menos con un par de cabras para hacer queso, a veces mezclado con leche de vaca, otras con leche de oveja, pero por lo general, en las zonas altas, era sólo de cabra.

El queso, tanto tierno como curado, tanto blanco como ahumado, o el pescado salado acompañaban la comida del campesino (el conduto, llamado así por el campesino a aquello que acompaña a la comida: queso, pescado salado, etc.).

Además, el queso acompañaba al gofio amasado con agua, las papas tanto cocidas como arrugadas, gofio y potaje, picado en café con leche al que se le agregaba gofio, generalmente en este último caso para el desayuno.

Más recientemente, cuando el consumo de gofio baja al mejorar las condiciones de vida, el pan sustituye al gofio con el bocadillo de queso, pero siempre se continúa consumiendo queso artesanal.

También se empleaba mucho como «tapas» para tomar vino. Por lo general, el queso no se toma como postre, sólo para acompañar o como entremeses. Muchas veces era el pequeño ganado de cabras, la única forma de vida del campesino. Aparte del consumo directo, su producción se vendía directamente en los mercados de Santa Cruz y La Laguna, tiendas del ramo, en casas de familia o a través de intermediarios.

Primero, la fuerte emigración a Venezuela y luego la emigración campo-ciudad, con el «boom» turístico, las construcciones y el empleo en el sector servicios; el ganado sólo quedó al cuidado de los viejos que no emigraron con su familia. Esta emigración trajo como consecuencia una elevación del nivel de vida. Esta gente demandaba un mayor consumo de queso artesanal que el campo no le proporcionaba. Al mismo tiempo para satisfacer la demanda, se importa queso amarillo, principalmente de Holanda, elaborado con leche de vaca y cuyo precio en el mercado estaba por lo general a la mitad del queso tierno producido en la isla y a la tercera parte del queso semiduro artesanal. También se importan otras variedades de queso además del de las tradicionales islas que suministran queso a Tenerife: Fuerteventura, La Palma y El Hierro, principalmente ahumado, ya que la producción tinerfeña está muy lejos de cubrir la demanda.

## COMERCIALIZACIÓN ACTUAL DEL PRODUCTO

- El ganadero:

Aunque hay reducidas explotaciones con un número elevado de cabras, predominan las pequeñas manadas que cuidan, por lo general, gente mayor, ya que los jóvenes lo consideran poco rentable y emigran a las poblaciones, principalmente a las zonas turísticas donde, a pesar del paro, trabajan en la construcción o en el sector servicios donde obtienen una mayor remuneración, vacaciones, días de descanso, seguridad social, etc. porque la actividad ganadera genera beneficios muy reducidos.

El queso lo elabora la familia del propio ganadero, generalmente todos toman parte, empleando alrededor de cinco litros y medio de leche para hacer un kilo de queso tierno y siete litros y medio para un kilo de queso semiduro. La venta de su producción está asegurada, bien que se venda directamente a las tiendas del ramo, bares, restaurantes, casas de familia o a intermediarios que en definitiva son los que obtienen mejores beneficios.

Normalmente, el queso se vende fresco para obtener un dinero que hace falta para poder vivir y, en muchos casos, para comprar maíz o piensos compuestos para ayudar un poco en la alimentación del ganado, aparte del forraje. También se ahuma obteniendo un exquisito sabor y luego se vende semicurado, para ello se emplean distintos productos: brezos, hayas, jara, cáscara de almendras, etc. Cada familia tiene una forma tradicional de elaborar su queso, por lo que podríamos afirmar que dentro de una misma comarca hay diferentes clases de queso, pues cada materia que se emplea en el ahumado da un sabor distinto según afirman los paladares más exquisitos.

- Las centrales:

Son muchos los ganaderos que entregan la producción de leche de cabra a las centrales, quienes recogen el producto a domicilio, pagando unas sesenta pesetas por litro. El queso producido es distribuido con una buena red de comercialización.

El queso de cabra elaborado en las centrales lecheras se consume preferentemente fresco, con las máximas garantías, y aunque de momento la producción la tienen toda vendida, tratan de producir queso semidesgrasado para atender a esa parcela de consumidores cada vez mayor.



La capacidad de producción es elevada, pero falta la materia prima sobre todo en los meses de baja producción láctea.

- Mercados y demás establecimientos del ramo de la alimentación:

En encuestas realizadas en estos establecimientos se ha podido observar que muchos de ellos no expenden queso artesanal fresco si no reúne las garantías suficientes.

Hay una cierta desconfianza tanto entre los comerciantes como entre los consumidores acerca del queso elaborado en las centrales, en el sentido de que sea sólo de leche de cabra, pues creen que se mezcla con la leche de vaca en polvo. Esta es una opinión muy extendida. Además, al comerciante le resulta desagradable si no vende el queso en el mismo día, ver la cantidad de agua que «mana» del queso poniéndose amarillo si no se vende pronto, con lo que el cliente lo rechaza. Muchos opinan que el sabor del queso elaborado en las centrales está muy lejos de alcanzar el sabor del queso artesanal.

Aún así, se vende bien y las centrales no tienen problemas en su comercialización.

Otro problema con que se encuentran los comerciantes del ramo, además de la garantía sanitaria para trabajar el queso semicurado, tanto blanco como ahumado, o tierno, es la discontinuidad en el suministro del producto.

Entre las dudas de si el queso es o no de leche de cabra y si reúne o no las condiciones sanitarias, discontinuidad en el suministro, y si a todo esto le agregamos su elevado precio, el consumidor se inclina por el queso amarillo (o de plato), que casi siempre es mucho más barato (habitualmente cuesta la mitad) que el queso blanco de cabra tierno. Pero a pesar de todo, el consumo de queso de cabra se está incrementando.

- Zonas turísticas. Puerto de la Cruz y Playa de las Américas:

En estas zonas además del consumo que hacen los españoles que ya conocen el producto, también los extranjeros que residen en Tenerife y los turistas una vez que han probado el queso del país, lo compran, pues tiene un sabor muy agradable, distinto al queso de sus países de origen y lo consumen indistintamente blanco fresco, blanco semicurado y ahumado.

Se da el caso que son muchos los que aprueban nuestros quesos y al regresar a sus países se lo llevan para que lo prueben sus familiares y amigos.

El problema es la discontinuidad en el suministro, garantía sanitaria y además son muchos turistas que compran el queso en porciones para consumirlo de inmediato, sólo importado porque en Canarias de momento no se fabrica queso en porciones.

Otros prefieren consumir el queso de su país de origen por miedo a las intoxicaciones, pero si el comerciante les da a probar el queso del país y les asegura que lo pueden consumir sin miedo, lo compran porque además les gusta mucho.

## CONCLUSIONES

El consumidor, y sobre todo el de las zonas urbanas, cada vez va siendo más exigente en cuanto a calidad, pureza e higiene en el queso que va a consumir.

La Sanidad prohíbe la venta de quesos si son de leche no pasteurizada antes de los dos meses de su fabricación. Esto debe cumplirse rigurosamente para evitar problemas, pues cada vez que se produce una intoxicación por consumo de queso en mal estado, cunde la alarma y no sólo aleja al cliente habitual, sino también al potencial cliente, ocasionando un daño enorme al sector.

Será preciso ayudar al ganadero, mediante la orientación en el cruce y selección del ganado, asesoramiento sanitario, introducción de variedades de forraje, sobre todo en las fincas de medianías, donde hoy están semiabandonadas por no ser rentable su explotación. Además, con el aprovechamiento de las aguas residuales de Santa Cruz, se va a regar una extensión considerable del Sur de la isla, donde se podrán obtener grandes cantidades de forraje durante todo el año, gracias a lo benigno de nuestro clima, para alimentar a un número elevado de cabras, no sólo de pastoreo sino también estabuladas. Ello llevaría consigo la creación de muchos puestos de trabajo y la elevación del nivel de vida del ganadero que podría incrementar su ganado y a su vez el rendimiento por cada animal.

Aparte de las centrales ya existentes, podrían formarse otras donde procesar el producto lácteo, sobre todo en régimen de cooperativas, para obtener queso, tanto tierno como semicurado, blanco o ahumado, y toda la línea de helados, yoghourts, flanes, batidos, productos todos cuya demanda está en aumento, también el queso semidesgrasado, en porciones, en piezas de medio, tres cuartos, un kilo, etc., con una marca correspondiente a una zona o comarca ya conocida, donde el cliente no dude al comprarlo.

El sabor del queso artesanal, que según opinan algunos, desaparece

en las centrales al pasteurizar la leche, se puede conservar en las mismas centrales, al imitar al artesano, no pasteurizar la leche, seguir la misma trayectoria en el ahumado o blanco semicurado, pero hacerlo observar en la etiqueta y «curarlo» como mínimo dos meses antes de ponerlo al alcance del consumidor, y todo bajo un estricto control sanitario.

De esta forma, sin romper la tradición del queso artesanal, podríamos mejorarlo, dando una mayor seguridad y confianza, tanto al comerciante como al consumidor, así como, la fabricación de una gran variedad de productos sin desmerecer nuestros quesos, sino incrementando su sabor y calidad tradicional.

Es muy importante:

- a) Tener una buena *red de comercialización* que tenga asegurada la existencia del producto en todos aquellos lugares de venta y recogida periódica del género no vendido, principalmente cuando se trata de queso fresco.
- b) Tratar de que la *calidad, presentación y sabor* del producto sea buena y constante.
- c) Asegurarse que los lugares de venta y exposición reúnan las *condiciones sanitarias suficientes*.
- d) Que por parte de las centrales se tenga una *red eficaz en la recogida de la leche* para facilitar la labor del ganadero y que el precio y la forma de pago sean aceptables, habida cuenta de que se trata de familias muy modestas, y en la mayoría de los casos, ese es su único medio de vida.

Aunque nuestro consumo es superior a la media nacional, aún estamos lejos de saturar el mercado, y aún así hay grandes posibilidades de exportación, no sólo por la calidad, sabor y categoría gastronómica de nuestros quesos, sino también por no padecer nuestro ganado de brucelosis.

Estamos en unas condiciones magníficas para dar a conocer nuestros productos en el mercado europeo. Son cientos de miles de turistas, principalmente de la Europa Occidental, los que nos visitan cada año, con un consumo muy elevado de queso per cápita, y si logramos optimizar en todos los sentidos nuestra producción y creamos confianza en nuestros visitantes, ellos serían nuestras avanzadillas para penetrar en un mercado amplio con un poder adquisitivo elevado, pero eso sí, muy exigente en cuanto a las denominaciones de origen, controles higiénicos, sanitarios y de calidad, etiquetado y presentación del producto que se les ofrece.

## FABRICACIÓN ARTESANAL DE QUESO. MINI-QUESERÍAS

F. ARGENTE

La fabricación artesanal de queso fresco, para consumo propio y venta local, es tradicional en la cuenca del Mediterráneo, donde existen muchos ganaderos con pequeños rebaños de cabras.

Esta fabricación se viene realizando en instalaciones rudimentarias, con escasez de medios técnicos, que no disponen de las condiciones higiénicas necesarias para garantizar un producto que cumpla las Normas Sanitarias más elementales, con evidente riesgo para los consumidores, que están expuestos a contraer una serie de enfermedades producidas por los gérmenes patógenos contenidos en la leche de cabra, entre las que se puede citar, como más importante, la brucelosis (fiebres de Malta).

Para dar idea de la magnitud del problema, se puede citar que en España, según estadísticas recientes, se dedican al año unos 40 millones de litros de leche de cabra a la fabricación artesanal de queso, lo que supone un consumo de unos 7-8 millones de kgs/año en dudosas condiciones sanitarias.

Existen diversos factores que pueden justificar esta situación, como pueden ser:

- Tradición en los sistemas de fabricación que, posiblemente, se vienen empleando desde hace cientos de años.
- Falta de control sanitario por parte de las autoridades competentes.
- Inexistencia de instalaciones dimensionadas para este tipo de fabricación.

- Escasez de recursos económicos en los ganaderos para adquirir instalaciones de fabricación de queso con sistemas continuos de pasterización de leche.

Alfa-Laval, consciente de este problema, ha desarrollado instalaciones sencillas y económicas, adaptadas a las necesidades de este sector del ganado caprino, para fabricación de queso con todas las garantías sanitarias.

El punto fundamental de estas instalaciones está constituido por el sistema de pasterización, sustituyendo el proceso continuo a alta temperatura (72-78°C), que se emplea industrialmente, por uno discontinuo a baja temperatura (65°C), aceptado por las Normas Sanitarias de gran número de países, que garantiza que el contenido de bacterias en la leche se mantenga por debajo de los niveles establecidos en las Reglamentaciones Oficiales, y la eliminación de los gérmenes patógenos que pueden producir enfermedades en los consumidores de queso fresco.

Los análisis realizados en diversas muestras presentan los siguientes resultados medios:

Recuento total de microorganismos col/ml.	Leche sin pasterizar	Leche pasterizada a 65°C
Aerobios revivificables	$1.2 \times 10^8$	$1 \times 10^4$
Termofílicos	$9 \times 10^3$	—
Termodúricos	—	$4.4 \times 10^2$
N.º total de coliformes NMP	43	ausencia

La instalación, en líneas generales, está constituida por:

- Una cuba de pasterización y cuajado de 330 lts. de capacidad, fabricada con acero inoxidable 18/8 pulido, para mantener un alto grado de higiene, provista de tapa basculante para tener fácil acceso al interior de la cuba.

Está equipada con agitador, directamente acoplado a la tapa, grifo de descarga y termógrafo para control y registro de la temperatura durante el proceso de pasterización y cuajado.

La cuba va provista de doble pared, formando una cámara para circulación de agua caliente, para el proceso de pasterización, y agua fría para bajar la temperatura de la leche pasterizada a la de cuajado.

- La pared exterior está forrada con una capa aislante de poliuretano de 40 mm. de grueso para reducir las pérdidas de calor.
- Caldera para producir agua caliente para el proceso de fabricación, de tipo mural, adaptable a propano o butano, con una capacidad de 15.000-20.000 kcal/hora.
  - Prensa cilíndrica vertical, construida totalmente con acero inoxidable, formada por seis columnas regulables donde se colocan los moldes de quesos.

La presión se realiza mediante un juego de palancas y contrapesos, que permiten regularla según el tipo de queso fabricado.

La prensa es portátil y está montada sobre una bandeja para recogida del suero que escurre durante el proceso de prensado.

Tiene una capacidad aproximada de 48 quesos (8 por columna) de 1-1,5 kgs.

—Mesa de trabajo de acero inoxidable para llenado de moldes, con bandeja inferior para colocación de elementos auxiliares.

—Accesorios formados por:

- \* Disco separador de cuajo.
- \* Pala de manipulación.
- \* Lira de corte vertical.
- \* Lira de corte horizontal.

El proceso de fabricación del queso comprende las siguientes fases:

- Pasterización de la leche.
- Cuajado.
- Corte y granulado de la masa.
- Llenado de moldes.
- Prensado.
- Salado.
- Conservación en cámaras.

La pasterización se realiza manteniendo durante 30 minutos a 65°C la leche contenida en la cuba.

Terminada la pasterización, se enfría la leche a 35°C aproximadamente, pasando agua fría por la camisa de la cuba, y se añade el cuajo y el cloruro cálcico, si procede, para hacer la cuajada.

Cuando se ha formado la cuajada, se corta con las liras horizontal y

vertical, y a continuación se «cuece» la masa para la exudación del suero, que se separa con ayuda del disco separador.

El grano parcialmente desuerado se saca de la cuba y se coloca en los moldes, que pasan a la prensa, donde se mantienen el tiempo necesario a la presión requerida, según el tipo de queso.

A continuación los quesos se salan y se pasan a la cámara de conservación.

**IV**  
**PONENCIA**





# LA REPRODUCCIÓN DE LA CABRA

T. PÉREZ GARCÍA

Desde hace algunas décadas la explotación de los animales útiles al hombre se ha visto beneficiada con los progresos científicos en diferentes disciplinas que han permitido controlar las diferentes fases de la cría del ganado.

En numerosas ocasiones hemos señalado que la reproducción es el pilar básico de la moderna zootecnia y que conjuntamente con la genética, la alimentación y la patología han determinado el avance que hoy día se ha experimentado en las diversas producciones animales. No obstante, nosotros nos permitimos señalar que la reproducción ha constituido una verdadera revolución como consecuencia de los avances experimentados en la última década en endocrinología, inmunología e inseminación artificial que de una forma convergente han determinado el grado actualmente alcanzado, aunque debemos poner de manifiesto que las investigaciones relativas a la cabra han sido de menor rigor científico que las referentes a otras especies.

La cabra ha sufrido igualmente menos que otras especies los efectos de la domesticación, aunque existen datos en los que se demuestra que ya 7.000 años antes de J.C. el hombre comenzó a explotar esta especie, es decir 2000 años después de la oveja. No obstante según FLORES ALES (15) la Arqueología aporta pruebas de que la cabra fue el primer ruminante domesticado por el hombre y desde entonces le ha acompañado en casi todas las zonas del mundo en las que el ser humano se desenvuelve, siendo actualmente esta especie el animal doméstico que junto al perro ocupa la más extensa distribución ecológica sobre la superficie del globo.

En las expresiones artísticas y literarias así como en la leyenda, la cabra ha tenido siempre y en todas las civilizaciones un papel destacado por su innegable importancia social y contribuir en gran parte a la alimentación humana a pesar de las campañas que en contra de esta especie se han realizado.

Pero la cabra ha tenido también brillantes defensores entre los que queremos destacar a nuestro llorado maestro Prof. SARAZA que demostró las ventajas de la especie caprina sobre todo en un país como el nuestro, de tan grandes contrastes topográficos y climáticos, en el que ciertas regiones presentan un aspecto árido y de pobre vegetación y en las que sólo este pequeño poligástrico, gracias a sus magníficas características fisiológicas aún no totalmente conocidas, puede desarrollarse plenamente; esta realidad hizo que en 1966 el Banco Mundial y la FAO recomendaran a España la expansión y mejora de la cabaña caprina.

El comportamiento sexual de esta especie permanece regulado por la ley natural, con nacimientos en los momentos más favorables para la supervivencia de las crías, así como para su lactación y óptimo crecimiento antes del desfavorable período invernal. Como la mejor estación para el nacimiento es al comienzo de la primavera y la gestación dura cinco meses, la temporada sexual se sitúa hacia primeros de Noviembre, temporada que corresponde a los animales salvajes.

Por ello, en principio podemos clasificar a esta especie dentro del grupo de animales de actividad sexual estacional.

Las manifestaciones sexuales comienzan a hacerse ostensibles muy precozmente en el macho y así según QUITTET (34) y nosotros (33) a los tres meses y apenas destetados comienzan a reclamar ya su derecho a la paternidad, aunque la pubertad y capacidad reproductora no suele alcanzarse hasta los cinco meses en que comienza su aptitud para producir esperma de volumen escaso y con muy poca concentración espermática (oligoespermia), así como con una gran cantidad de espermatozoides muertos (necrospermia).

El volumen y concentración va aumentando en los tres meses siguientes pudiéndose usar el reproductor a los 8 meses, siempre que el régimen sexual no sea exagerado habida cuenta de que a esta edad los eyaculados ofrecen características totalmente normales. Hacia el octavo año el macho cabrío pierde generalmente sus facultades reproductoras.

Por ello es aconsejable no usar antes de los siete meses de edad un peso de 30-33 kgs. al macho cabrío, aunque este peso es variable según las diversas razas.

La pubertad se inicia como consecuencia de la actividad de las hormonas hipotalámicas (GnRH) y gonadotropas hipofisarias, las cuales actúan sobre el epitelio seminífero desencadenando la espermatogénesis y

espermiogénesis con lo que cada espermatogonia primordial originará 64 espermatozoides. Esta producción se realiza mediante ondas sucesivas habiéndose comprobado que la duración total del ciclo espermato-génico es de dos meses. Las células intersticiales responden igualmente a las hormonas gonadotropas elaborándose los andrógenos correspondientes responsables del comportamiento sexual.

Las características espermáticas al principio de la pubertad según nuestras investigaciones (33) serían las siguientes:

EDAD	157,5 ± 9,48 días	SEMANAS DESPUÉS			
		1	3	6	9
PUBERTAD					
Volumen	0,17 c.c.	0,26	0,39	0,49	0,60
M.I. ....	10%	30%	50%	70%	90%
Concentración (× 10 <sup>6</sup> /c.c.)	93,5%	203,3	740,9	1.108,0	1.428,8
Vitalidad .....	33,5%	54,2%	70,0%	84,8%	85,8%
Morfoanomalías .....	63,5%	63,2%	33,2%	19,1%	11,5%

La actividad sexual del macho es constante a lo largo de todo el año pero no obstante hemos podido comprobar (33) que el volumen, concentración y calidad espermática, están sujetos a variaciones estacionales de una manera análoga a lo que sucede en la hembra; así en primavera existe una menor actividad sexual con un porcentaje muy elevado de necropermia, oligoastenopermia y una baja concentración de fructosa seminal, existiendo diferencias raciales y hasta individuales con referencia a las características espermáticas para los valores medios del eyaculado del macho cabrío adulto que serían las siguientes:

Volumen: 1,1 c.c. (extremos de 0,5 a 3 c.c)

Concentración: 3,3 × 10<sup>9</sup>/c.c (extremos de 600 a 8.800) × 10<sup>6</sup>

Número total de espermatozoides por eyaculado: 3,7 × 10<sup>9</sup> (extremos de 4 a 14)

Sobre estas características influye igualmente el régimen sexual ya que a medida que aumenta el número de eyaculaciones disminuye la concentración, siendo de importancia capital un régimen alimenticio-cuantitativo apropiado.

De acuerdo con CORTEEL (12) el volumen de eyaculado y la concentración, siguen una relación inversa y así en otoño el volumen es

máximo, mientras que en primavera la concentración de espermatozoides por unidad de volumen alcanzaría los niveles más elevados.

En la hembra la pubertad se caracteriza por la aparición de los ciclos sexuales con el inicio de la misma, condicionada igual que en el macho, por la actividad del eje hipotálamo-hipófiso-ovárico (H-P-O) mediante la secreción de las hormonas gonadotropas, pero así como en el macho la producción espermática es continua, en la cabra como en las restantes hembras de mamíferos, la actividad sexual presenta un carácter cíclico.

Como señala PEREZ FUENTES (31) la cabra es una especie de ovulación estacional y la pubertad corresponde casi siempre al principio de la estación sexual. Depende pues de la fecha de nacimiento del animal el hecho de que presente en determinada estación su pubertad.

En zonas templadas la pubertad aparece entre el quinto y el octavo mes y así DERIVAUX (14) da una edad de 5 meses mientras que CADIOU (8) y LYGSET (22) dan unas cifras de 6 a 8 meses y COLE y CUPPS (10) señalan que la pubertad aparece entre 7 y 10 meses.

Los animales nacidos en primavera pueden reproducirse en otoño, pero aquellos nacidos después, no manifestarán sus primeros celos hasta el año siguiente, a la edad de 16 o 18 meses como indica CADIOU (8).

La edad de la pubertad depende fundamentalmente del clima y de la latitud y así en el Hemisferio Norte la estación sexual está lógicamente invertida con relación al Hemisferio Sur.

La pubertad se inicia a los cinco meses, pero en la práctica la cabra joven no debe utilizarse para la reproducción antes de los siete meses de edad y con un peso de 30 a 36 Kgs., según razas.

Es aconsejable no conservar para reproducción nada más que las hembras nacidas al principio de la primavera, para lo cual es necesario supervisar atentamente las cabras del rebaño que manifiesten los primeros celos y cubrir las en tiempo útil para obtener partos al principio de aquella estación, ya que como señalan AGRAD (3) y QUITTET (34) el anestro post-parto finaliza en la próxima estación sexual.

MARQUES (24) en relación con la cabra murciana señala que esta raza tiene un ciclo ovárico continuado durante todo el año, aunque el mayor porcentaje de gestaciones se produce en otoño (Septiembre- Noviembre) y en primavera (Marzo y Abril).

De la misma opinión participan BELINCHON y col. (7) así como ROMAGOSA (36).

OCIO y col. (28) consideran a la cabra Orospedana, variedad Murciana, como un animal poliéstrico continuo facultativo, es decir que aunque pueda concebir durante todo el año es manifiesta una baja fertilidad en los meses de Mayo-Junio lo que es una prueba evidente que, si

no de una forma absoluta, si está relativamente influenciada por la longitud del fotoperíodo.

KOESLAG (20) afirma que el ciclo ovárico en la cabra tiene una duración de 17-21 días y un anestro post-parto de 2 a 4 meses.

En el curso del ciclo sexual de la hembra se distinguen las cuatro clásicas fases comunes de las restantes hembras mamíferas aunque nosotros las esquematizamos en dos: fase folicular y fase progesterónica.

Los tres fenómenos fundamentales que nos permitimos destacar son los siguientes:

a) Maduración en cada ovario de uno o varios folículos, los cuales contienen las células sexuales femeninas u ovocitos (2-4 folículos por ciclo).

b) Ovocitación o puesta ovárica, liberándose de las gónadas femeninas las células sexuales que descienden a través del pabellón al cuerpo del oviducto.

c) Formación del cuerpo lúteo con evolución variable dependiendo, si el ovocito ha sido fecundado o no; en el primer caso, este cuerpo lúteo persiste durante toda la gestación segregando la hormona característica, progesterona, que inhibe la actividad sexual cíclica. Este detalle es un hecho diferencial con la oveja ya que en esta especie el cuerpo lúteo no se mantiene durante toda la gestación.

Si el ovocito no ha sido fecundado, el cuerpo lúteo experimenta una regresión con lo que otros folículos empiezan a madurar iniciándose una nueva fase folicular y así sucesivamente, hasta llegar al final de la temporada sexual en que la cabra pueda presentar un estado de anestro estacionario.

El proestro tiene una duración de 3 a 4 días según DERIVAUX (14) mientras que la duración media del estro es de 40 horas con extremos de 24 a 48 horas, llegando a veces a 96 en determinadas razas. ROMAGOSA (36) afirma que la duración del celo es de unas 48 horas.

La ovulación coincide generalmente con el final del estro, aunque teniendo en cuenta las diversas razas este hecho pueda preceder de 12 a 36 horas antes del final de las manifestaciones estrales.

PEREZ FUENTES (31) indica que el ciclo ovárico en la cabra tiene una duración de  $20,76 \pm 1,9$  días, siendo frecuente la aparición de celos silenciosos 8-15 días después del parto.

Como indica CARTIER (9) la fecha y duración de la estación sexual depende de bastantes factores como son la latitud, el clima, la raza, el estado fisiológico, la presencia del macho y la alimentación.

SARAZA ORTIZ (39) demuestra que al menos existen dos estaciones sexuales a lo largo del año, a pesar de que esta especie está incluida

dentro de los animales denominados de días cortos: la primera estación sexual estaría comprendida normalmente entre Septiembre y Febrero, constituyendo lo que nosotros (33) denominamos época favorable. Las hembras no cubiertas en esta estación presentarían una segunda estación sexual entre Abril y Junio. En el Hemisferio Sur la época favorable estaría comprendida entre los meses de Abril a Agosto.

Nosotros (33) hemos podido constatar que en las razas españolas existe la posibilidad de presentación de ciclos cortos de 16 días y ciclos largos de hasta 40.

La cabra en celo tiene un comportamiento psíquico perfectamente conocido que no vamos ahora a describir y solamente nos limitaremos a señalar que las manifestaciones psicósomáticas son mucho más ostensibles que las de la oveja.

A veces los síntomas de celo pueden ser fugaces, apenas perceptibles limitándose a cambios de conducta que pueden pasar desapercibidos, constituyendo los llamados celos silenciosos que solamente pueden detectarse poniendo la hembra en presencia del macho con lo que se llevará a cabo la cubrición.

Igualmente hemos observado que en ciertos casos existen celos en animales gestantes; estos celos de gestación pueden tener lugar cuando la cabra gestante se pone en contacto con otras hembras que realmente están en período de estro.

Un detalle que llama poderosamente la atención es el descrito por CARTIER (9) el cual ha constatado que en esta especie, al lado de los ciclos normales aparecen ciclos muy cortos de dos a cinco días de duración o muy largos de 25 a 44 días. Estos ciclos aparentemente anormales se consideran como fisiológicos tanto en la cabra como en la oveja y en los casos de ciclos cortos el estro no va seguido de ovulación, con lo que no se produce un cuerpo lúteo normal, sino de los que nosotros denominamos como de mala calidad, una producción de progesterona muy limitada. Los ciclos cortos son propios de los animales muy jóvenes y concretamente de sus primeros ciclos al iniciarse el período puberal. Por el contrario, los ciclos muy largos se caracterizan por poseer un estro muy corto y poco marcado, produciéndose según DERIVAUX (14) en las cabras lactantes o en estación desfavorable.

Al ser la cabra un animal de fecundación tipo vaginal, los espermatozoides en el momento de la cópula son depositados en la vagina, penetrando posteriormente en el útero y remontando los oviductos se pondrán en contacto con los ovocitos liberados para su fecundación. El ovocito fecundado desciende a través del oviducto y se sitúa en el útero donde se fijará en el cuerno correspondiente mediante el proceso denominado nidación; dicho tránsito dura de 2 a 3 días y la nidación de dos

a tres semanas. La ovariectomía en cualquier momento de la gestación conduce al aborto indefectiblemente a menos que se inicie una terapia sustitutiva con progesterona; igualmente se produce aborto sistemáticamente cuando se aplica prostaglandina F<sub>2</sub> alfa, como consecuencia de la luteolisis subsiguiente. Por tanto, podemos afirmar que durante la gestación en la cabra, no se produce progesterona extra ovárica en niveles adecuados para el mantenimiento de la misma, en ausencia de cuerpo lúteo. Esto contrasta con la oveja en la cual el cuerpo lúteo regresa durante la segunda mitad de la gestación, manteniéndose ésta de una manera normal.

Las células luteicas del cuerpo amarillo de la cabra gestante disminuyen de tamaño durante los primeros 40 días, aumentando posteriormente hasta alcanzar un máximo hacia el día 110. La actividad secretora está correlacionada con el cambio en el tamaño de la célula luteica aumentando la concentración de la hormona maternal, como hemos señalado precedentemente, alcanzando un máximo precisamente el día 110.

El parto está ligado frecuentemente al día y más raramente durante la noche. Como signos clínicos podemos constatar un aumento de la temperatura seguida de una disminución, como en la vaca; la cabra se acuesta frecuentemente, bala y su respiración se acelera. El cuello del útero se dilata poco después y el feto debe ser liberado a las dos o tres horas como máximo. La cabra tiene frecuentemente problemas de dilatación insuficiente del cuello, el cual es muy frágil, lo mismo que las paredes uterinas y vaginales.

La placenta se expulsa normalmente de media a una hora después del nacimiento del último cabrito.

Las cabras jóvenes primíparas no suelen parir más de un solo cabrito, mientras que las cabras adultas pueden parir dos o tres y en algunas ocasiones pueden nacer hasta 4 ó 5 crías, aunque esto último no sea deseable en determinadas ocasiones (APARICIO MACARRO (4)).

Con relación a la prolificidad y al cociente sexual SARAIZA-ORTIZ (37) señala las siguientes proporciones:

Partos dobles. Nacimientos: 50,5% de 1 macho y 1 hembra  
 17,5% de dos hembras  
 32 % de dos machos

Partos triples 9 % de 3 machos  
 27 % de 2 machos y 1 hembra  
 45 % de 2 hembras y 1 macho  
 18 % de 3 hembras



En algunas ocasiones se puede alcanzar hasta un 1% de individuos hermafroditas.

Con el fin de poder obtener conclusiones prácticas a la hora de controlar el ciclo ovárico, así como para el diagnóstico de gestación o ciclicidad, nos vamos a permitir comentar algunos aspectos de la endocrinología de la reproducción en esta especie.

Las hormonas de la reproducción están segregadas por la hipófisis, glándula que a su vez está controlada por el hipotálamo; estas hormonas son transportadas en la sangre en estado libre o ligadas a proteínas actuando sobre órganos sensibles, fundamentalmente gónadas, útero, mama, etc.

Las secreciones hormonales están controladas por el efecto «feedback» o de retroestimulación hipotálamo-hipófiso-gonadal.

En la hembra la FSH estimula la maduración de los folículos, maduración que es completada por la LH produciéndose una hipersecreción de estrógenos por las células de la teca interna provocándose la ovulación y la formación de cuerpo.

La LH aumenta la circulación sanguínea ovárica estimulando la transformación del colesterol en pregnenolona, siendo rápidamente liberada en la sangre en forma de un pico situado durante el estro, justo antes de la ovulación que recibe el nombre de pico preovular.

La FSH activa el desarrollo de los folículos ováricos hasta un estado de folículos maduros o de Graff por estimulación de la síntesis de ADN que determina la división celular. En el macho incrementa el volumen de los testículos, activa la maduración de células germinales y la espermatogénesis.

El nivel en sangre de FSH es bajo durante el estro, aumenta progresivamente hasta el día 18 del ciclo y después decae bruscamente los tres días siguientes.

Una tercera hormona, segregada por las células acidófilas de la adenohipófisis, es la prolactina que conjuntamente con la LH contribuye a mantener la actividad fundamental del cuerpo amarillo durante la gestación y contribuye con la STH, estrógenos y progesterona, al desarrollo del sistema canalicular y alveolar de la glándula mamaria. En el momento del parto y conjuntamente con determinados corticoides, desencadena la secreción láctea favoreciendo el comportamiento maternal.

La progesterona es una hormona esteroide segregada en la cabra por el cuerpo amarillo exclusivamente, ya que en otras especies es segregada también por la placenta, lo cual hace innecesario la hormona de origen ovárico. Esta hormona tiene para nosotros una gran importancia, ya que con su valoración se pueden determinar la mayoría de los estados fisiológicos y fisiopatológicos de la reproducción en la hembra.

Finalmente, los estrógenos (17 beta estradiol) aseguran la aparición de los caracteres sexuales secundarios y su mantenimiento, el desencadenamiento del estro, la proliferación de las células del endometrio y la queratinización de determinadas células vaginales, siendo indispensable en el curso de la gestación, participan en el desencadenamiento del parto y contribuyen al desarrollo mamario y a la lactación.

Los niveles sanguíneos en estrógenos aumentan en la fase folicular hasta el momento del estro, presentando una caída durante la fase luteal. Las tasas de mantenimiento tienen un cierto valor al principio de la gestación y se incrementan mucho durante el último tercio, con caída brusca poco antes del parto.

La principal acción de la progesterona es bloquear el ciclo estral por inhibición de la liberación de LH lo cual constituye la base científica de la sincronización del ciclo ovárico. Prepara la mucosa uterina para la nidación con proliferación celular y frena la maduración de otros folículos, disminuyendo la sensibilidad del útero a la oxitocina.

La involución del cuerpo amarillo determina un cese del bloqueo antes citado, lo que permite la aparición de un nuevo estro.

Con el parto existe una caída de la progesteronemia asociada inicialmente a un aumento de los niveles de estrógenos, lo que permite al útero recuperar su contractibilidad bajo la acción de la oxitocina.

Los niveles de progesterona a lo largo del ciclo ovárico han sido determinados en la raza Murciana por PÉREZ FUENTES, habiendo podido comprobar un máximo hacia el día 15 del ciclo, decayendo después cuatro o cinco días antes de la ovulación siguiente (31).

Las hormonas de origen uterino como las prostaglandinas son a la luz de los modernos conocimientos, las que controlan el desencadenamiento de la reproducción, modificando los efectos metabólicos de la LH sobre el ovario. Concretamente es la prostaglandina  $F_2$  alfa la que posee una acción luteolítica localizada, con lo cual el cuerpo lúteo sufre una regresión reiniciándose un nuevo ciclo ovárico. Se sintetiza en el útero, atraviesa la pared de la arteria útero ovárica gracias a las adherencias entre arteria y vena y alcanza finalmente el ovario. Un efecto totalmente antagónico lo posee la prostaglandina  $E_2$  que segregada por el embrión tendría un efecto luteotrópico.

Durante el anestro estacional en la cabra, el funcionamiento endocrino ralentiza, pero existe sin embargo con niveles basales de las hormonas que intervienen en el ciclo sexual.

Un hecho que queremos destacar por el interés que merece, es que con dosis débiles de progesterona se estimula la ovulación como lo demuestran las experiencias de DAUZIER y WINTENBERGEN (13). La progesterona pues, inhibe la liberación de las hormonas gonadotropas en el

eje hipotálamo-hipofisario pero a dosis más débiles estimula su secreción, hecho que ha servido de base a las investigaciones realizadas por nosotros (32) para la puesta a punto del control de la actividad ovárica por el sistema PG.

Los valores de la progesteronemia varían según diversos autores y sobre todo dependiendo con el método de determinación, siendo el más fiable el radioinmunoanálisis puesto a punto entre otros centros en el Departamento de Reproducción Animal del Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias. Los niveles de progesterona en la cabra son netamente superiores a los de la oveja (4 ng/ml. v.s. 2 ng/ml)

Con la disminución de las concentraciones de progesterona dos o tres días antes del estro, se observa un fuerte incremento en el crecimiento de folículos con secreción de estrógenos, cuyo pico corresponde al estado de estro característico del fin de la fase folicular. De la misma forma este descenso desbloquea la inhibición hipotalámica y permite la liberación de FSH, cuyo valor máximo se sitúa en el día del estro, con descenso brusco, alcanzando un mínimo al día siguiente. El aumento es débil al principio, incrementándose hacia el día octavo, mientras que la caída de FSH está controlada por el aumento de tasas sanguíneas de estrógenos que deprime la secreción gonadotrópica. La LH actúa en sinergismo con la FSH y su liberación masiva no dura más que algunas horas y provoca la ovulación. El pico preovular según OTT, NELSON y HIXON (30) sería superior a 30 ng/ml, mientras que en el resto del ciclo permanece inferior a 1 ng., aunque existen diversas opiniones al respecto.

En caso de fecundación se va a producir un nuevo equilibrio hormonal, siendo bloqueado el ciclo, ya que el óvulo fecundado provoca ciertas modificaciones a nivel de útero, con inhibición en el endometrio de prostaglandina F<sub>2</sub> alfa necesaria para luteolisis, con lo que se mantiene la actividad incretora del cuerpo lúteo.

En el curso de la gestación los estrógenos actúan en sinergismo con la progesterona para asegurar el desarrollo fetal.

De la misma forma que se puede valorar la progesterona por RIA en el plasma sanguíneo, se puede realizar en la leche como sucede en la vaca, lo cual es de gran interés para el diagnóstico de gestación.

Nosotros no tenemos hasta este momento experiencia con leche de cabra, pero según JAIN y col. (19) las concentraciones de progesterona a los 21 días de gestación, serían las 39,49 ± 3,23 ng/ml.; el nivel de 7,25 ng/ml. o más es un índice de la existencia de una gestación.

Los niveles sanguíneos estrogénicos varían según los individuos pero siempre son muy elevados las últimas semanas de la gestación y pueden a veces hasta duplicarse con una caída muy rápida en el momento del parto, siendo prácticamente indetectables 24 horas después.

Una vez revisados muy sucintamente las correlaciones neuroendocrinas de la reproducción de la cabra, vamos a exponer las aplicaciones prácticas de estos conocimientos, referidos fundamentalmente a la determinación de pubertad y ciclicidad, diagnóstico precoz de gestación, control de la actividad ovárica, lactación inducida y transferencia de embriones.

## DETERMINACIÓN DE LA PUBERTAD Y CICLICIDAD

La aparición de la pubertad puede determinarse perfectamente mediante la valoración de progesterona plasmática tomando muestras seriadas hasta que se produzcan los incrementos de progesterona, manteniéndose durante toda la fase luteica para experimentar al final un descenso. PÉREZ FUENTES (31) ha realizado una investigación al respecto en la cabra de raza Murciana habiendo comprobado que antes de la aparición de la pubertad propiamente dicha, existen ciclos cortos con bajas concentraciones de progesterona, generalmente en número de dos a tres antes de que los ciclos sean completamente normales. En este momento la cabra está en condiciones de ser fecundada y la posibilidad de que se instaure una gestación.

Siguiendo la misma sistemática, se puede determinar la actividad cíclica en las cabras de todas las razas autóctonas españolas, trabajo pendiente de realizar pero que nosotros tenemos previsto llevar a cabo en colaboración con los diversos organismos interesados al efecto. No podemos afirmar ni negar rotundamente que las cabras autóctonas españolas sean poliéstricas absolutas o estacionales, mientras no quede perfectamente demostrado. MATEOS REX y col. (27) opinan de la misma forma.

Para determinar la ciclicidad nosotros propugnamos otro sistema basado en la toma de dos muestras consecutivas con 10 días de intervalo, muestreo que nos permitirá conocer si existe anestro, ciclicidad o gestación.

## DIAGNÓSTICO PRECOZ DE GESTACIÓN

En relación con las curvas de niveles hormonales en una cabra cíclica o en gestación, se constata que los niveles de progesterona sérica son muy diferentes tres semanas después de los últimos celos. Para llevar a cabo la planificación reproductiva de un rebaño caprino, es necesario practicar un diagnóstico ultraprecoz de gestación mediante el RIA,

que permite conocer el estado de gravidez en un período de tiempo inferior o igual a la duración de un ciclo ovárico, mediante la determinación cuantitativa de progesterona en sangre periférica. La fiabilidad del sistema es realmente extraordinaria, sobre todo en los casos de diagnósticos negativos y por ello nosotros en muchas ocasiones hemos afirmado que este método debe denominarse más correctamente con el nombre de diagnóstico de no gestación.

En los casos positivos, el sistema es también eficaz, pero existen algunos trastornos fisiopatológicos ováricos como la presencia de cuerpos lúteos persistentes o reabsorciones embrionarias, que hacen que no se pueda considerar de absoluta fiabilidad.

El día apropiado para la toma de la muestra hemática es el día 21-22 de la cubrición y la determinación se realiza a partir de plasma sanguíneo o leche, por las técnicas puestas a punto en el Departamento de Reproducción Animal.

Las cifras obtenidas por JAIN y col. (19) en leche de cabra, señalan valores de  $39,49 \pm 3,23$  ng/ml en el segundo día de la gestación, mientras que todas las cabras en fase folicular dan cifras muy inferiores a 7 ng/ml en la leche, lo cual hace que se considere una cifra de 7,25 ng/ml. como indicación normal de gestación. (THIBIER y col. (44)).

Estudiando la concentración de progesterona en materia grasa de la leche, se ha podido comprobar que en fase folicular se obtienen unas cifras de 1 a 5 ng/ml, mientras que en la fase lútea se alcanzan los 400 ng/ml, lo que permitiría practicar el diagnóstico de gestación el día 21 del ciclo. No obstante nosotros insistimos de nuevo en carecer de experiencia en este tipo de diagnóstico a partir de leche de cabra.

Un método práctico y simple utilizado por RESTALL (35) ha sido el de diagnóstico de gestación utilizando ultrasonidos. Es un método de gran fiabilidad, aunque de poca precocidad ya que no se puede utilizar antes de los dos meses pero que nosotros consideramos extraordinariamente práctico.

## CONTROL DE LA ACTIVIDAD OVÁRICA

El control de la ovulación se ha llevado a cabo a partir de técnicas modernas de cría racional de la cabra. El interés de este control podemos sintetizarlo en que es imprescindible para llevar a cabo la práctica de la inseminación artificial, obtener partos sincronizados con lotes homogéneos de cabritos, mejor control de las enfermedades neonatales, posibilidad de adopción de crías por madres sincronizadas que hayan perdido su prole, obtener cabritos y leche en períodos comercialmente

apropiados y fabricación de queso de una manera más regular en el curso del año, de acuerdo con la demanda del consumidor.

Una primera técnica consiste en administrar un agente luteolítico como puede ser la prostaglandina  $F_2$  alfa o los análogos, aunque los resultados son únicamente positivos durante la estación sexual. El estro aparece a las 50 horas después del tratamiento, es decir más rápidamente que en la vaca; es muy manifiesto y con una fertilidad normal si la cubrición se realiza en el momento apropiado como demuestran BADI-NAND (5) y OTT y col. (30).

El protocolo de administración sería el siguiente:

Aplicación de dos inyectables de prostaglandina o análogos con cuatro horas de intervalo con lo que el 85% de las cabras presentaron celos unas 53 horas después de la segunda inyección, mientras que como es sabido en la oveja aparece el celo 46 horas después del segundo inyectable. Doce días más tarde se repiten las dos inyecciones también con 4 horas de intervalo con lo que el 100% de los animales presentan un estro con un pico preovular de LH de 30 ng/ml a las 55 horas después de la segunda inyección. Nosotros preconizamos la aplicación de dos inyectables con 10 días de intervalo con lo que hemos obtenido un 64% de sincronizaciones después de la primera inyección y un 84% a continuación de la segunda. Un 90% de las cabras que responden al tratamiento quedaron gestantes y los nacimientos se escalonaron a lo largo de 17 días.

Como señala GONZÁLEZ STAGNARD (17) las prostaglandinas son capaces de inducir el celo y la ovulación durante el ciclo ovárico excepto en los cuatro primeros días del ciclo como es lógico. Por supuesto en el período prepupal los resultados son nulos.

Este mismo autor señala que en cabras criollas la inducción del celo durante la estación reproductiva es efectiva, pero la fertilidad y la prolificidad son inferiores, cuando se compara con los resultados obtenidos mediante tratamientos progestativos en las mismas condiciones.

Una segunda técnica que comentamos pero que cronológicamente es la primera, es aquella basada en el bloqueo de los ciclos ováricos mediante administración de progesterona, ya que al final del tratamiento se produce una eventual ovulación por la liberación de gonadotropinas. Existen diversos métodos y así DAUZIER y col. (13) practican una inyección diaria de progesterona natural durante 19 días, con un inyectable final de PMSG con lo que se han obtenido magníficos resultados tanto en la estación sexual como en la época desfavorable. Nosotros (32) pusimos a punto el sistema PG aplicable a la oveja pero con resultados similares en cabra, que consiste en la administración de tres inyectables de progesterona de 50 mg. por vía intramuscular y con 72 horas de inter-

valo seguidas de una aplicación de PMSG con 500 U.I., habiendo obtenido resultados realmente espectaculares. La repetibilidad del sistema aplicado en otras latitudes ha dado los mismos resultados como ha demostrado GONZÁLEZ STAGNARO (17).

En 1966 BARKER (6) utilizó esponjas vaginales impregnadas de acetato de fluorogestona (FGA) ya empleadas por ROBINSON (37) en la oveja, permaneciendo en vagina de 17 a 21 días, con lo que el estro aparece a las 48 horas de retirar las esponjas de la vagina con una fertilidad bastante elevada.

CORTEEL y col. (11) han efectuado trabajos de gran importancia con el fin de establecer un protocolo que de los mejores resultados posibles utilizando este método, pero complementado con una inyección de PMSG, con variaciones en los tratamientos dependiendo del curso de la estación sexual.

En el curso de la estación sexual las esponjas con 45mg de FGA son situadas en la vagina durante 18 días y coincidiendo con su retirada se administran 400 U.I. de PMSG con lo que los estros aparecen sincronizados de 20 a 22 horas después, practicándose la inseminación 2 veces con 12 a 15 horas de intervalo a las 48 horas del fin del tratamiento obteniéndose unos resultados de 80% de fertilidad en los animales multiparos y algo menor para los individuos jóvenes nuliparos, aunque CORTEEL (11) afirma que la fertilidad ya es normal en estas últimas en el ciclo siguiente.

Los éxitos con este tratamiento disminuyen a medida que se aproxima al parto precedente, con lo que es preferible no tratar a las hembras antes de cuatro meses después del parto anterior y así los resultados obtenidos a los 60 y 90 días han sido de un 45% de fertilidad, de 90 a 120 días del 64% y más de 120 días del 69%.

Con el fin de incrementar la fertilidad CORTEEL (11) ha señalado que un protocolo interesante sería el siguiente:

La esponja permanece en la vagina durante 21 días y 48 horas antes de la retirada de la misma se aplica un inyectable de 400 U.I. de PMSG, con lo que el estro aparece entre las 12 y 36 horas después de la retirada de la esponja en un 84% de los animales tratados y entre las 12 y las 48 horas en el 100%, por lo que se aconseja efectuar dos inseminaciones a las 30 y 48 horas después de la retirada de las esponjas, obteniéndose unos porcentajes de partos del 65%, porcentajes que se elevan según MASSON y col. (26) cuando se practica la monta natural a las 24 y 48 horas después de la retirada de las esponjas con un 76,9% de fertilidad.

Tanto utilizando este sistema como el propugnado por nosotros (PG) la fertilidad en el segundo celo alcanza cifras próximas al 85%.

En 1977 BAKER y col. (6) han utilizado una técnica mixta empleando esponjas, PMSG y finalmente prostaglandina F<sub>2</sub> alfa aplicando esta última entre 4 y 16 días después del estro inducido con unos mejores porcentajes de fertilidad, inclusive positivos en la estación desfavorable, aunque quizá la carestía del método puede ser prohibitivo.

Según el sistema preconizado por alguna de las casas comerciales que utilizan el sistema de las esponjas vaginales, éstas deben permanecer un mínimo de 18 días y un máximo de 21, siendo lo ideal realizar una retirada escalonada a los 18, 19 y 21 días. Cuando la época en la que se practicó el tratamiento es anterior al 15 de junio, conviene aplicar un inyectable de 600 U.I., sobre todo si los animales están en lactación; del 15 de junio al 15 de Septiembre se disminuye la PMSG a 500 U.I. y del 15 de Septiembre en adelante a 400 U.I.

La cubrición debe ser controlada y deberá iniciarse a partir de las 36 horas de la retirada de las esponjas, con una segunda cubrición 12 horas después de la primera, e inclusive una tercera si el celo se prolonga a las 12 horas de la segunda.

Se debe disponer de un macho por cada cinco hembras y la inyección de PMSG debe realizarse 48 horas antes de la retirada de las esponjas en general, excepto en la época favorable en que debe coincidir con el momento de la extracción de las esponjas.

GONZÁLEZ STAGNARO (17) ha realizado ensayos con tratamientos progestágenos de larga y corta duración (19 a 21 días vs. 11 días) con administración igualmente de PMSG de 24 a 48 horas antes de extraer la esponja, concluyendo que el tratamiento corto es recomendable para cabras en anestro, aunque con el fin de aumentar la fertilidad se debe asociar un tratamiento con prostaglandina o análogo.

ABAD y col. (2) han realizado un estudio relativo a tres niveles de dosificación de gonadotropina sérica en la inducción y sincronización del celo, durante el anestro estacionario en la cabra de las Mesetas españolas, habiendo obtenido los mejores resultados en las condiciones de la experiencia cuando se aplican 600 U.I. de PMSG.

Con el fin de obviar las complicaciones que llevan implícitos los tratamientos antes citados con progesterona o progestágenos, nosotros hemos utilizado implantes subcutáneos de progesterona mantenidos durante 12 días, inyectándose en el momento de la extracción 500 U.I. de PMSG. Siguiendo nuestra metodología GONZÁLEZ STAGNARO ha obtenido en cabras tropicales un 63,4% de fertilidad y 1,61% de prolificidad. GONZÁLEZ STAGNARO y col. (17) utilizando implantes subcutáneos de Norgestomet en el pabellón auricular mantenido durante 9 días e inyectando PMSG 24 horas antes de la extracción, obtuvieron resultados positivos cuando el progestágeno contenía 3 mg. con unos porcentajes de



sincronización de celo del 67% y una fertilidad del 70%, siendo la prolificidad de 1,44 crías por parto. En ovejas tropicales los resultados fueron peores ya que la experiencia citada anteriormente se realizó con ovejas de razas francesas.

Es de gran interés el intervalo entre el parto y el tratamiento hormonal, habiéndose obtenido los mejores resultados cuando el intervalo varía entre 60 y 90 días, aunque a los tres meses del parto los porcentajes de celo alcanzan un 94% con un 80% de fertilidad y 1,8 de prolificidad según investigaciones de GONZÁLEZ STAGNARO (17).

Uno de los sistemas para controlar la actividad ovárica más moderno y ampliamente utilizado, ha sido el efecto del macho sobre los rebaños de cabras, denominado «efecto macho» destacando los trabajos al respecto de SCHINKEL (40), SHELTON (42), LAMONT (21), SKINKER y col. (43) OTT y col. (30) y GONZALEZ STAGNARO (17).

La introducción del macho al inicio de la estación induce generalmente el celo entre 1 y 10 días después, aunque a veces el primer celo suele ser silencioso. Este efecto macho puede alcanzar hasta el 80% de fertilidad con una prolificidad de 1,6 crías por parto.

GONZÁLEZ STAGNARO (17) señala que la introducción del macho en un grupo de cabras aisladas muestra dos picos de actividad estral a los 18 y 24 días después de su introducción, precedido por un celo silencioso con ovulación, posiblemente como consecuencia refleja de la falta de un pico preovulatorio estrogénico.

Generalmente y de una forma similar a lo que sucede en la oveja, nosotros estimamos que el primer celo coincidiría con una ovulación incompleta o irregular y sobre todo por la mala calidad de los cuerpos lúteos, lo que haría que el ciclo fuera incompleto. Estos mismos resultados se obtienen utilizando GnRH.

Es necesaria la impresión de progesterona en el sistema nervioso central, para que la expresión de una conducta de celo se acompañe de ovulación después de la introducción del macho, como ha señalado HUNTER y col. (18). Ello ha permitido la utilización conjunta de los tratamientos a base de progestágenos combinados con el efecto macho, evitando así el uso de gonadotropinas, abaratando el costo del tratamiento y eliminando los partos múltiples ocasionalmente indeseables. La introducción del macho 48 horas antes de terminar el tratamiento con progestágenos estimularía la descarga gonadotrópica, como ha demostrado MARTÍN y col. (25).

Sin embargo el sistema tradicional del manejo reproductivo en los rebaños, con la presencia permanente del macho, ejerce un efecto inhibitorio de la actividad sexual.

Actualmente, nosotros hemos realizado algunos ensayos adminis-

trando prostaglandina F<sub>2</sub> alfa mediante 1 ó 2 inyecciones, con 10 días de intervalo a los 16 días después de separar los machos de las hembras con unas respuestas de 75 y 88% respectivamente de celos en 36 y 48 horas y con una fertilidad de 87 y 86% respectivamente.

Con el fin de controlar todavía más la reproducción en los rebaños caprinos, es factible provocar los partos en un día determinado mediante la aplicación de estradiol, determinados corticoides como la dexametasona o la prostaglandina F<sub>2</sub> alfa. Para ello se aplican estos productos hormonales a la totalidad de las cabras sincronizadas dos o tres días antes del final de la gestación, con lo que se provocan los partos agrupados. Este sistema permite obtener una paridera en días hábiles, hecho de gran interés económico.

#### LACTACIÓN INDUCIDA

Diferentes autores han ensayado el reproducir las condiciones de gestación con inyecciones de estrógenos y progesterona durante 150 días complementadas por STH y oxitocina y así SCHMIDT y HANSEL (41) obtienen una lactación reducida a la mitad con relación a la normal. El sistema no es muy eficaz, pero lo exponemos aquí porque podría utilizarse en casos realmente excepcionales.

#### TRANSFERENCIA DE EMBRIONES

Una aplicación nueva en el control de la reproducción de la cabra es la transferencia de embriones como sistema rápido de mejora genética. Nosotros nos limitamos aquí a citar esta nueva técnica sin profundizar en la metodología por no hacer demasiado extensa esta ponencia, pero esperamos que la transferencia de embriones alcance en la cabra el mismo interés que ha llegado a tener en la oveja, aunque todavía se encuentra en estado experimental.

No queremos finalizar esta ponencia sin hablar, aunque sea de una manera sucinta, sobre la inseminación artificial, tema que por sí solo podría haber constituido una ponencia.

La inseminación artificial en esta especie puede realizarse de dos formas diferentes: con celos sincronizados o no sincronizados. La primera modalidad es la que ha permitido la difusión de esta tecnología, ya que anteriormente el número de inseminaciones practicadas ha sido muy escaso.

En España la inseminación artificial en la cabra se ha realizado

fundamentalmente merced a los trabajos realizados en el Centro de Selección y Reproducción Animal de Murcia por MARQUES (23). El porvenir de esta tecnología está basado en cuatro hechos:

1. Disponer de sementales de gran calidad genética que actúen como mejoradores.
2. Disponer de un número de dosis importante, para lo cual es preciso un almacenamiento de esperma congelado suficientemente amplio, ya que consideramos imprescindible practicar dos inseminaciones por celo.
3. Que el sistema sea económico.
4. Que los resultados sean satisfactorios. Hasta ahora los porcentajes medios de la fertilidad que se han obtenido de 55% son todavía insuficientes de cara a la aplicación práctica. No obstante, si comparamos estas cifras con las obtenidas en la oveja que no sobrepasan el 30%, siempre referidas a esperma congelado, podemos concluir que estamos en el límite de la posibilidad de aplicar prácticamente el sistema. Las cifras de fertilidad obtenidas con esperma refrigerado son muy superiores, pero la limitación del tiempo de conservación hace que no sea práctico el método.

Como factores limitantes que hay que tener muy en cuenta hemos de señalar con CORTEEL (12) que el número de espermatozoides por dosis debe ser de 100 millones de los cuales 65 millones deben tener una motilidad normal (GALL, (16)). Con estas cifras podemos sacar la conclusión de que por cada eyaculado pueden inseminarse de 15 a 30 hembras. (AAMDAL (1))

Como conclusión final hemos de señalar que entre la cabra y la oveja existen múltiples puntos que las diferencian desde el punto de vista de la fisiología reproductiva, como son la longitud superior del ciclo estral en la cabra, un comportamiento sexual más destacado en esta especie, así como concentraciones hormonales sanguíneas más elevadas. Durante la gestación la concentración plasmática en progesterona es por el contrario muy baja en la cabra, ya que su origen es exclusivamente ovárico y no placentario como en la oveja. El parto puede ser desencadenado por luteolisis en la cabra y las hormonas estrogénicas aparecen en gran cantidad durante la gestación, no existiendo un pico bien marcado y corto precedente al parto, como en la oveja. Con relación a los nacimientos, existe un número muy superior de individuos hermafroditas en la cabra y finalmente, con relación a la inseminación artificial, hemos de destacar que la capacidad de congelación con fertilidad del esperma de macho cabrío es muy superior al del morueco.

## BIBLIOGRAFÍA

- (1) AAMDAL, J. 1982. «Artificial Insemination in goats with frozen semen in Norway». Proceeding of the Third International Conference on Goat Production and Disease. Tucson, Arizona, USA.: 149-152.
- (2) ABAD GAVIN, M., DOMÍNGUEZ FERNÁNDEZ-TEJERINA, J. C., FERNÁNDEZ CELADILLA, L., ANEL RODRÍGUEZ, L., BOIXO PÉREZ-HOLANDA, J. C. 1982. «Influencia del nivel de dosificación de Gonadotropía sérica (PMSG) en la inducción y sincronización del celo en la cabra durante el anestro estacionario» VII Jornadas Científicas de la Sociedad Española de Ovinotecnia. Vol. IV (9): 41-50.
- (3) AGRAD, G. A. 1984. «Caprinotecnia I». Ed. Limosa.
- (4) APARICIO MACARRO, J. A. 1982. «Índice de prolificidad y otros aspectos del área reproductiva en la raza caprina malagueña». A.Y.M.A. 23 (15): 139-145.
- (5) BADINAND, F., LAGNEAU, F. 1969. «Modifications artificielles du cycle sexuel chez les petits ruminants: II Déclenchement artificiel de l'oestrus chez la brebis et la chèvre». Rec. Med. Vet. 145: 1173-1193.
- (6) BARKER, C. A. 1966. «Synchronisation of oestrus in dairy goats by progestin-impregnated vaginal pessaries. Canad. Vet. J., 7-10: 215-218.
- (7) BELINCHON, P., BARO, E., CRUZ SAGREDO, J., MARTÍNEZ DELICADO, J. 1977. «Las agrupaciones caprinas españolas. Symp. sobre la cabra en los países Mediterráneos. FEZ. Málaga-Granada. Murcia.: 21-31.
- (8) CADIOU, L. S. 1969. «Diagnostic de gestation chez la brebis et chez la chèvre». Thèse Veter. Alfort n.º I.
- (9) CARTIER, S. 1983. «Physiologie de la reproduction chez la chèvre». Aspects particuliers de son endocrinologie. Thèse pour le Doctorat Veterinaire. Faculte de Medicine de Creteil.
- (10) COLE H. H., CUPPS, P. T. 1969. «Reproduction in domestic animals III». Academic Press New York. 2.ª ed.
- (11) CORTEEL, J. M., GONZÁLEZ, C., NUNES, J. F. 1982. «Research and Development in the control of reproduction». Proceeding of the Third International Conference on goat Production and Disease. Tucson, Arizona, USA.: 584-601.
- (12) CORTEEL, J. M., BARIL, G., LEBOEUF, B., BERSON, Y., BERNELAS, D., BOUE, P. 1983. «La mise en place de la semence dans les voies genitales de la chèvre: source de variation possible de la fertilité après insémination artificielle caprine. Bull. Techn. Insem. Artifi. ASIA. 27: 9-15.

- (13) DAUZIER, L., WINTENBERGER, S. 1952, «Analyse des conditions de la fé condation chez la brebis». Rep. IIInd. Int. Congr. Physiol. Anim. Reprod. Copenhagen, I.: 113-124.
- (14) DERIVAUX, J. 1971. «Reproduction chez les animaux domestiques: I Physiologie. Ed. Derouaux Liège.
- (15) FLORES ALES, A. J. 1980. «Historia y estado actual de la cabra malagueña». Lección inaugural apertura oficial curso 1980-81 en el Colegio Mayor Universitario Lucio Anneo Séneca. Universidad de Córdoba.
- (16) GALL, G. 1981. «Goat production». Ed. Academic Press.
- (17) GONZÁLEZ STAGNARO, C. 1984. «Control hormonal del ciclo estroal en pequeños rumiantes del área tropical». Reproduction des ruminants en zone tropicale. Pointe-a-Pitre (F.W.I) Ed. INRA. Publ. (Les Colloques de L'INRA, n.º 20).
- (18) HUNTER, G. L., BELONJE, P. C., van NIEKERK, C. H. 1971. «Synchronized mating and lambing in spring-bred merino sheep: The use of progestongen-impregnated intravaginal sponges and teaser rams. Agroanimalia 3: 133-140.
- (19) JAIN, G. C., ARORA, R. C., PANDEY, R. S. 1980. «Milk progesterone content and pregnancy diagnosis in goats.» Zentralblatt für Veterinarmedizin. 27 A-6: 103-108.
- (20) KOESLAG, J. G. 1983. «Cabras». Ed. Trillas. Méjico.
- (21) LAMONT, J. L. 1964. «Influence of Vasectomized bucks on the reproductive performance of Angora does.» S. African J. Agric. Science 7: 305-310.
- (22) LYGSET, O. 1964. «Physiology of reproduction in goats». Nord. Vet. Med. 16.
- (23) MARQUES, F. 1955. Comunicación personal.
- (24) MARQUES, F., 1983. «La cabra: Una especie cada vez más seleccionada», Ev. ONE, 34: 100-102.
- (25) MARTÍN, C. B., COGNIE, Y., CAYERIE, F., OLDHAM., C. M., POINDRON, P., SCARAMUZZI, R. J., THIERY, J. C. 1980. «The hormone responses to teasing. Proc. Aust. Soc. Anim. Prod. 13: 77-79.
- (26) MASSON, C., FAURIE, F., 1979. «Bilan de 5 années d'utilisation des épongas vaginales chez la chèvre». La Chèvre. Juil-Aout n.º 113: 32.
- (27) MATEOS REX, E., CUENCA VALERA, R., SERRANO GARRIDO, A. 1985. «Reproducción de la cabra verata: Parámetros reproductivos y control de la reproducción». I Jornadas sobre producción animal. Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario. Vol. Extra. n.º 5: 310-313.

- (28) OCIO, E., MORENO RÍOS, R., SÁNCHEZ-VIZCAÍNO, E. 1984. «Influencia de tratamientos hormonales sobre la inducción y sincronización del celo en cabras de raza orospedana variedad murciana». Nuestra Cabaña. Marzo: 17-22.
- (29) OTT, R. S., NELSON, D. R., HIXON, J. E. 1980. «Fertility of goats following synchronization of estrus with prostaglandin F<sub>2</sub> alfa:» Theriogenology, 13 5: 341-345. Anim. Breeding Abstr.: 370.
- (30) OTT, R. S., NELSON, D. R., HIXON, J. E. 1980. Effect of presence of the male on initiation of oestrus cycle activity of goats». Theriogenology. 13: 183-190.
- (31) PÉREZ FUENTES, A. A. 1985. Comunicación personal.
- (32) PÉREZ GARCÍA, T. 1970. «Control biológico de la reproducción en la oveja de raza manchega (Sincronización del celo)». Rev. Patron. Biol. Znimal. 14 (4): 285-337.
- (33) PÉREZ GARCÍA, T. 1977. «La reproducción de la cabra en los Países Mediterráneos». Symposium sobre la cabra en los países Mediterráneos. Federación Europea de Zootechnia: 295-305.
- (34) QUITTET, E. 1982. «La cabra». Ed. Mundi Prensa.
- (35) RESTALL, B. J. 1983. «A Progress Reprot of Research into Goat Production at the Agricultural Research Centre Wollongbar. Department of Agriculture New South Wales.
- (36) ROMAGOSA VILA, J. A. 1977. «Etiología y diagnóstico de la esterilidad de la cabra». Symposium sobre la cabra en los Países Mediterráneos. Federación Europea de zootecnia: 306-309.
- (37) ROBINSON, T. J. 1965. «Use of progestagen-impregnated sponges inserted intravaginal or subcutaneously for the control of oestrus cycle in sheep». Natura 206: 39-41.
- (38) SANTISTEBAN, F., MORALES, M. A., HERNÁNDEZ NAUS, A. 1977. «I. A. y ciclo estral en el ganado caprino». Symposium sobre la cabra en los Países Mediterráneos. Federación Europea de Zootecnia: 310-314.
- (39) SARAZA ORTIZ, R. 1942. «Explotación racional de la cabra lechera». Monografía. Facultad de Veterinaria. Córdoba.
- (40) SCHINCKEL, P. G. 1954. «The effect of the ram on the incidence and occurrence of oestrus in ewes. Aust. Vet. J. 30: 189-195.
- (41) SCHMIDT, G. H., HANSEL, W. «Effect of somatotophin and oxytocin on the mammary gland development of goats treated with estrogen and progesterone». J. Dairy Sci. 44: 2259-2263.
- (42) SHELTON, M. 1960. «Influence of the presence of a male goat on the initiation of estrous cycles and ovulation of Angora does». J. Anim. Sci. 19: 368-375.

- (43) SKINNER, J. D., HOFMEYER, H. S. 1969. «Effect of the male goat and of progesterone and PMSG treatment on the incidence of oestrus in the anoestrus Boer goat doe. Proc. S African Soc. Anim. Prod. 8: 155-156.
- (44) THIBIER, M., HUMBLLOT, P., JEANGUYOT, N., ATTAL., D., ABDEL MALAK, G., AGUAYO, A. M. DESOUTTER, C., SABNE, K., 1982. «Les Dosages Hormonaux». Elevage Insemination: 3-18.

# **COMUNICACIONES**



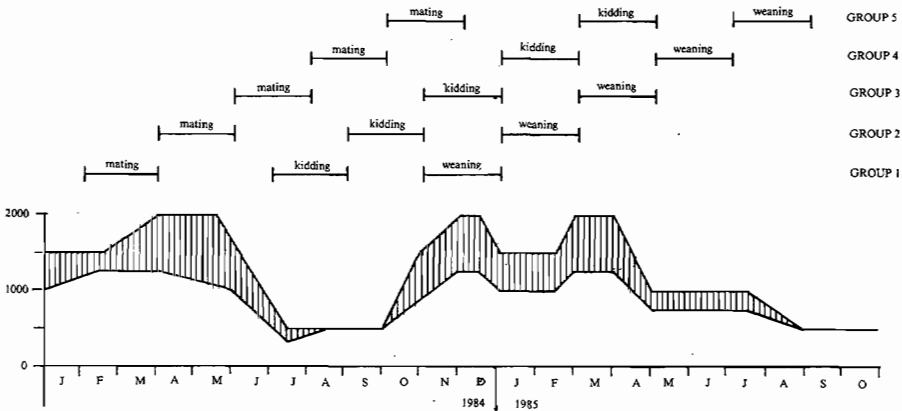


# SEASONAL CHANGES OF SOME FERTILITY PARAMETERS IN SMALL EAST AFRICAN GOATS ON SEMI-ARID PASTURES IN NORTHERN KENYA

H. J. SCHWARTZ  
 A. B. CARLES  
 T. RUTAGWENDA

FIGURE 1

CALENDAR OF EVENTS IN 5 BREEDING GROUPS OF SMALL EAST AFRICAN GOATS IN RELATION TO ESTIMATED AVAILABLE FORAGE BIOMASS (KG./HA.) AND PROPORTION OF HIGH QUALITY FORAGE (CRUDE FIBRE LESS THAN 50%) 1984/85



(SHADED AREA REPRESENTS PROPORTION OF HIGH QUALITY FORAGE AVAILABLE)

Table 1

Prevailing pasture condition at mating, birth and weaning for five breeding groups of small East African goats kept on a semi-arid thornbush Savannah

Pasture condition at	Mating	Birth	Weaning
Breeding Group			
1	Greening up Biomass increasing Forage quality good	Drying out Biomass declining Forage quality medium	Dry Biomass low Forage quality low
2	Peak growth Peak biomass Forage quality good	Dry Biomass low Forage quality low	Drying out Biomass medium Forage quality good
3	Drying out Biomass declining Forage quality medium	Greening up Biomass increasing Forage quality good	Peak growth Peak biomass Forage quality good
4	Dry Biomass low Forage quality low	Drying out Biomass high Forage quality good	Drying out Biomass medium Forage quality medium
5	Greening up Biomass increasing Forage quality good	Peak growth Peak biomass Forage quality good	Dry Biomass medium Forage quality good*

\* Acacia tortilis fruits available

**Table 2**

**Some fertility parameters observed in 5 breeding groups of Small East African Goats (18 does per group)**

Parameter	Group 1	Group 2	Group 3	Group 4	Group 5
Conception rate (%)	100	94	78	50	89
Abortion rate (%)	0	0	11	22	17
Kidding rate (%)	167	111	89	61	100
Weaning rate (%)	50	50	56	61	94

All rates calculated per 18 does.

To test the effects of seasonal changes of forage supply on some fertility parameters and reproductive performance in Small East African Goats in a semi-arid environment, an a seasonal breeding programme (FIGURE 1 & TABLE 1) was carried out. Breeding groups of 18 does each, with a balanced age structure, were established. Into one breeding group at a time a buck was introduced for two months and after that transferred to the next group to achieve year-round mating, kidding and weaning.

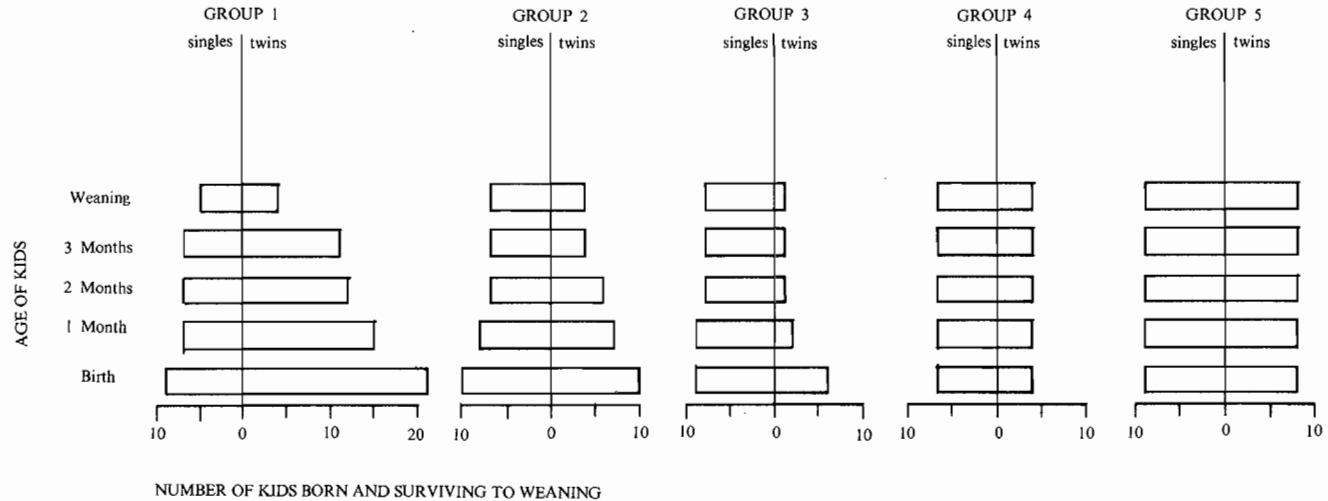
Preliminary results from the first 5 breeding groups, which have completed one pregnancy and lactation, are reported.

TABLE 2 summarises the observed fertility parameters. Group 1, which was mated during good pasture condition and kidded at the beginning of the long dry season 1984, showed the highest conception and kidding rates. No abortions were observed. Group 4 which was mated during the long dry season in 84 had the lowest conception rate combined with lowest kidding and highest abortion rate. Group 5 mated at the onset of the short rains 84 and kidding during the long rains 85 had a moderate conception and abortion rate, but the highest weaning rate observed.

FIGURE 2 shows the number of kids born and surviving to weaning. Highest number of kids born (groups 1 & 2) are combined with highest preweaning mortality, since kidding took place at the beginning and during the long dry season, when overall milk yields were low and forage intake of the kids was limited due to the low quality of the pasture. Highest weaning rates were observed in group 5, where kidding took place during the long rains and weaning just before the height of the long dry season.

FIGURE 2

NUMBER OF KIDS BORN AND NUMBER OF KIDS SURVIVING TO WEANING IN 5 BREEDING GROUPS OF SMALL EAST AFRICAN GOATS (18 DOES PER GROUP)

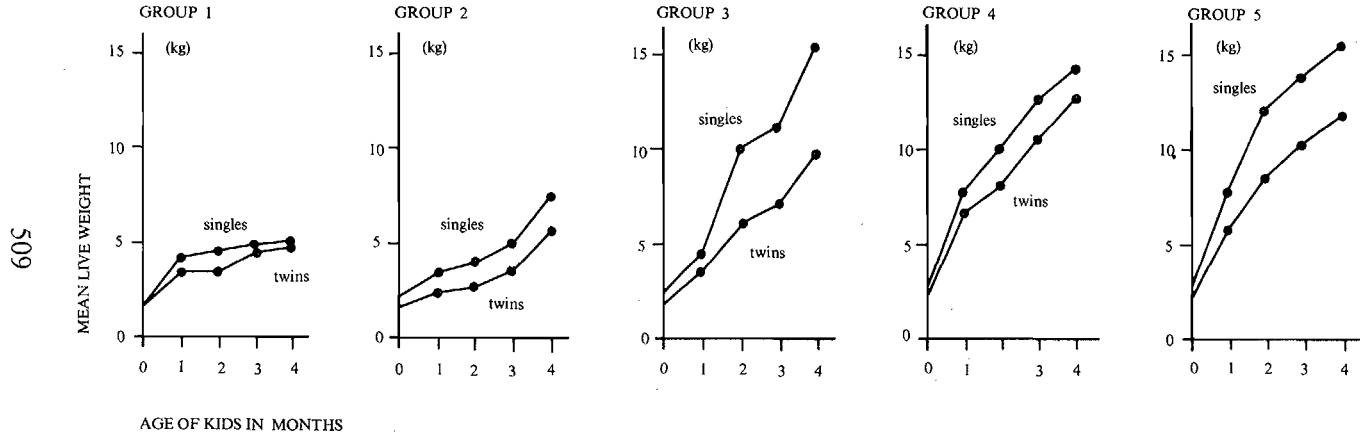


Pre-weaning mortality, when it occurred, was higher in twin-born kids than in singles and was in both highest during the first two months after birth. The highest preweaning mortality was observed

in twin-born kids of group 1 with 80%. The same group experienced some post-weaning mortality. None of the twin-born kids and only 3 of the singles were alive 6 months after birth.

FIGURE 3

MEAN LIVE WEIGHT OF KIDS FROM BIRTH TO WEANING IN 5 BREEDING GROUPS OF SMALL EAST AFRICAN GOATS (18 DOES PER GROUP)



The same trend as for the pre-weaning mortality is reflected in the mean live weights of kids from birth to weaning. Lowest mean live weights at weaning were observed in group 1 (5 kg) and highest in groups 4 & 5 (13.5 kg). The lowest individual live weight at weaning (2.1 kg) was found in group 1 and the highest (19.5 kg) in group 5. In all groups the live weights of singles were higher than those of twin-borns. It appears that low

weight gains during the first two months, due to low milk yields of the does, can not be compensated easily even if the pasture condition improves rapidly during the two months pre-weaning as in group 2. Weight development post-weaning appears to remain adversely affected, as observed in the kids born in group 2, so that a permanent stunting effect of early malnutrition can be assumed.

**Table 3**

**Survival rate of kids and total kid weight at weaning in 5 breeding groups of Small East African Goats (18 does per group)**

Parameter	Group 1	Group 2	Group 3	Group 4	Group 5
Survival rate singles (% of singles born)	46	70	80	100	100
Survival rate twins (% of twins born)	20	38	36	100	100
Total weight of surviving kids at weaning (kg)	46.5	75.5	144.5	145.0	226.5
Total weight of kids at weaning (% weight of does at parturition)	7.6	14.2	25.9	21.6	41.6

The overall productivity of does in terms of total live weight of kids at weaning relative to total live weight of does after parturition was lowest in group 1 (7.6%) and highest in group 5 (41.6%). This demonstrates that the reproductive potential of the Small East African Goat is affected differently by the prevailing pasture condition during different stages of the reproductive cycle. High conception and high birth rates do not necessarily result in high herd productivity and viceversa.

Further exploration of different combinations of prevailing pasture conditions with varying stages of the reproductive cycle are needed to allow recommendations for the optimal breeding season. Other lines of investigation will have to be followed, before all mechanisms involved become apparent. It is for instance not clear yet whether the low conception rate in groups 3 & 4 were caused by low ovulation rates in the females, by early fetal mortality or by reduced semen quality in the males. Such information would be necessary before a feasible supplementation system for breeding stock could be designed.

# ANÁLISIS DE SISTEMAS CAPRINOS EN LA ZONA MEDITERRÁNEA SEMI-ÁRIDA DE CHILE, LAS CHILCAS Y QUILLOTA, V REGIÓN. PARÁMETROS REPRODUCTIVOS.

F. ROLANDO DEMANET

G. FERNANDO COSIO

Con el objeto de analizar las cabrerías de la zona mediterránea semiárida de Chile, se evaluaron dos rebaños representativos del área, a través de parámetros reproductivos.

El estudio se realizó entre septiembre de 1982 y febrero de 1983 en el rebaño de los predios El Rodadero y Las Blancas (las Chilcas), ubicados en la comuna de Quillota (32° 54' L. S. y 71°20' L. O.), provincia de Quillota y Llay Llay (32° 51' L. S. y 70° 48' L. O.), provincia de San Felipe, respectivamente.

Respecto al rebaño de Quillota, se determinó que de 176 cabras de tipo criollo, el 15,9; 3,4; 5,1 y 75,6% corresponden a cabras de 1, 2, 3 y 4 años de edad, respectivamente. En relación a los parámetros reproductivos, se encontró que el encaste se inició el 1° de abril, en un régimen de monta libre y se prolongó hasta el fin de la estación reproductiva (julio), utilizando 1,7% de chivos. Las pariciones se presentaron en septiembre (68,8%), octubre (21,9%) y noviembre (9,3%). En cuanto a las tasas de infertilidad, mellicera, mortalidad de cabras, mortalidad de cabritos y parición, éstas alcanzaron a 28,9; 22,4; 14,8; 18,3; y 71%, respectivamente. El número de vientres del rebaño se incrementó en 13,3% al incorporarse 20 guatonas al hato reproductivo.

Por otra parte, en el rebaño de las Chilcas, se determinó que de 196 cabras estudiadas, el 6,3; 10,4; 11 y 72% corresponden a cabras de 1, 2, 3 y 4, respectivamente. En relación al encaste, éste se prolongó desde el 15 de febrero al fin de la estación reproductiva (julio), en un régimen de monta libre y con 2,1% de chivos. Las pariciones se distribuyeron en los meses de agosto (44,4%), septiembre (11,1%), octubre (36,1%), no-



viembre (5,6%) y diciembre (2,8%). Referido a los valores alcanzados en las tasas de infertilidad, mellicera, mortalidad de cabras, mortalidad de cabritos y parición, corresponde a 12,6; 33,5; 5,8; 12,6; y 102, 1%, respectivamente. El número de vientres se incrementó en 26,7%, al incorporarse 48 guatonas al hato reproductivo.

Se analizan otras variables que complementan dichos parámetros.

# ACTIVIDADE SEXUAL DE CAPRINOS DA RAÇA MOXOTÓ SUBMETIDOS A FREQUENTES COLETAS ESPERMÁTICAS

A. E. DIAS FELICIANO-SILVA

J. FERREIRA NUNES

Quatro reprodutores da raça Moxotó na faixa etária de três anos, foram submetidos à cinco coletas espermáticas diárias, através de vagina artificial, por três dias seguidos. O volume do ejaculado variou significativamente ( $P < 0,05$ ) com o número de coletas e animais ( $P < 0,05$ ) ocorrendo uma diminuição da primeira (0,80 ml) à quinta coleta (0,37 ml) nos dois primeiros dias. A concentração do esperma Spz ( $\times 10^9$ /ml) não mostrou diferenças significantes, em relação ao número total de coletas e animais. A média foi de 2,537 Spz/ml, sendo de 2,556 no primeiro e 2,599 Spz/ml no segundo dia de coleta. O total de espermatozoides no ejaculado ( $8 \times 10^9$ ) foi estatisticamente diferente ( $P < 0,05$ ) entre animais e coletas nos dois primeiros dias, sendo de  $2,650 \times 10^9$  na primeira à  $1,019 \times 10^9$  na quinta coleta (Tabela 1). No terceiro dia (Tabela 2) apenas três animais reagiram à presença da fêmea, apresentando volumes não significantes entre coletas ( $P > 0,05$ ) porém mais baixos (0,28 ml) do que a média dos dois primeiros dias (0,60 ml). A concentração média do total de coletas no terceiro dia foi de  $1.752 \text{ Spz} \times 10^9$ /ml e o total de espermatozoides no ejaculado de  $0,698 \times 10^9$ , abaixo dos níveis dos dois primeiros dias. O total de patologia espermática apresentou grandes variações durante as coletas resultando numa média de 6,8%, 8,5% e 5,25% no primeiro, segundo e terceiro dia respectivamente. O tempo decorrido entre a presença do macho à fêmea em estro e ato de cobertura foi crescente da primeira à última coleta, de cada dia, variando de 9 minutos na primeira à 120 minutos na última coleta. No terceiro dia foi observado desinteresse sexual nos 50% dos machos. Conclui-se que os caprinos machos da raça Mo-

xotó, nas condições de criação da região semi-árida do Nordeste do Brasil, quando submetidos a várias coletas diárias de esperma durante dias seguidos, apresentam diminuição no volume espermático, porém, conservam um nível de concentração e patologia espermática que não compromete a fertilidade.

Tabela 1

Médias (E.P.) de volumes (ml) concentração do esperma (Spz x 10<sup>9</sup>/ml), total de espermatozóides ejaculados (x10<sup>9</sup>) e motilidade massal (0-5) de 30 sucessivas coletas de esperma de quatro caprinos da raça Moxotó, nos primeiros dois dias.

Factores principais	Classificação	Volume (ml)		Concentração do sêmen (Spz x 10 <sup>9</sup> /ml)		Total de Spz ejaculados (x 10 <sup>9</sup> )		Mot. Massal (0-5)	
		Erro Padrão comum	Média	Erro Padrão comum	Média	Erro Padrão comum	Média	Erro Padrão comum	Média
Dias	Dia 1 <sup>o</sup>	0.0595	0.680 <sup>a</sup>	0.194	2.556 <sup>a</sup>	0.213	1.970 <sup>a</sup>	0.191	2.675 <sup>a</sup>
	Dia 2 <sup>o</sup>		0.545 <sup>a</sup>		2.599 <sup>a</sup>		1.540 <sup>a</sup>		2.950 <sup>a</sup>
Animais	429	0.0842	0.820 <sup>b</sup>	0.275	2.780 <sup>a</sup>	0.301	8.502 <sup>b</sup>	0.270	2.800 <sup>a</sup>
	393		0.690 <sup>d</sup>		2.307 <sup>a</sup>		1.990 <sup>d</sup>		2.600 <sup>a</sup>
	386		0.480 <sup>a</sup>		2.501 <sup>a</sup>		1.395 <sup>a</sup>		2.750 <sup>a</sup>
	384		0.460 <sup>c</sup>		2.774 <sup>a</sup>		1.135 <sup>c</sup>		3.100 <sup>a</sup>
Coletas <sup>(k)</sup>	1 <sup>o</sup>	0.0941	0.813 <sup>a</sup>	0.307	2.815 <sup>a</sup>	0.337	2.650 <sup>a</sup>	0.302	2.500 <sup>a</sup>
	2 <sup>o</sup>		0.725 <sup>b</sup>		3.077 <sup>a</sup>		2.251 <sup>b</sup>		2.875 <sup>a</sup>
	3 <sup>o</sup>		0.562 <sup>c</sup>		2.619 <sup>a</sup>		1.452 <sup>c</sup>		3.187 <sup>a</sup>
	4 <sup>o</sup>		0.600 <sup>d</sup>		2.046 <sup>a</sup>		1.402 <sup>d</sup>		3.188 <sup>a</sup>
	5 <sup>o</sup>		0.375 <sup>e</sup>		2.331 <sup>a</sup>		1.019 <sup>e</sup>		2.312 <sup>a</sup>

(k) total de coletas/dia em intervalo de três horas.

Valores acompanhados com letras diferentes dentro de cada fonte de variação e cada característica são significantes ao nível de P < 0,05.

Tabela 2

Médias (E.P.) do volumes (ml) concentração do esperma (Spz x 10<sup>9</sup>/ml), total de espermatozóides ejaculados (x10<sup>9</sup>) e motilidade massal (0-5) de 19 coletas sucessivas de quatro caprinos da raça Moxotó, no terceiro dia de coleta.

Factores principais	Classificação	Volume (ml)		Concentração do sêmen (Spz x 10 <sup>9</sup> /ml)		Total de Spz ejaculados (x 10 <sup>9</sup> )		Mot. Massal (0-5)	
		Erro Padrão comum	Média	Erro Padrão comum	Média	Erro Padrão comum	Média	Erro Padrão comum	Média
Animais	429	0.105	0.320 <sup>a</sup>	0.554	1.630 <sup>a</sup>	0.293	0.906 <sup>a</sup>	0.651	1.700 <sup>a</sup>
	393		0.280 <sup>a</sup>		1.900 <sup>a</sup>		0.675 <sup>a</sup>		2.900 <sup>a</sup>
	386		0.40 <sup>a</sup>		1.754 <sup>a</sup>		0.868 <sup>a</sup>		2.500 <sup>a</sup>
	387		0.12 <sup>a</sup>		1.724 <sup>a</sup>		0.344 <sup>a</sup>		200 <sup>a</sup>
Coletas <sup>(k)</sup>	1º	0.117	0.150 <sup>a</sup>	0.619	1.887 <sup>a</sup>	0.328	0.377 <sup>a</sup>	0.728	2.500 <sup>a</sup>
	2º		0.475 <sup>a</sup>		2.775 <sup>a</sup>		1.300 <sup>a</sup>		3.250 <sup>a</sup>
	3º		0.350 <sup>a</sup>		2.225 <sup>a</sup>		0.748 <sup>a</sup>		3.250 <sup>a</sup>
	4º		0.150 <sup>a</sup>		0.605 <sup>a</sup>		0.363 <sup>a</sup>		1.000 <sup>a</sup>
	5º		0.275 <sup>a</sup>		1.268 <sup>a</sup>		0.705 <sup>a</sup>		1.375 <sup>a</sup>

(k) Total de coletas/dia em intervalo de três horas.

Valores acompanhados com letras diferentes dentro de cada fonte de variação e cada característica são significantes ao nível de P < 0.05.

**V**  
**PONENCIA**



# PATOLOGÍA CAPRINA EN ZONAS ÁRIDAS Y SUBTROPICALES

FULGENCIO GARRIDO ABELLÁN

En los países más avanzados tecnológicamente, la especie *bovina*, junto con la *aviar* y *porcina*, han constituido y constituyen todavía la base de la producción final agraria. Quizás por esa razón, el estudio de sus enfermedades y el desarrollo de medios de defensa sanitaria, han acaparado la mayor parte de los recursos destinados a la sanidad animal, tanto por parte de los sectores públicos como de la iniciativa privada.

En este contexto las especies ovina y caprina, especialmente esta última, constituyen sectores en alguna medida marginales, y hasta la pasada década, marginados desde una perspectiva global.

Esta situación ha cambiado, pero sus efectos, no. No resulta, pues, extraño que pese a la creciente importancia que adquieren la especie caprina y a la mayor atención que se le presta en todos los órdenes, todavía no esté consolidado uno de los pilares básicos sobre los que se asienta la moderna producción animal: LA SANIDAD.

En efecto, en los últimos años se están produciendo considerables variaciones en el conocimiento de algunas de sus enfermedades de significación económica. A medida que se estudian bajo la óptica de las nuevas técnicas ciertas entidades patológicas caprinas, se hace preciso modificar, a veces radicalmente, conceptos que hasta ahora se consideraban axiomáticos, pero que eran (desde la perspectiva actual) fruto de deducciones u homologaciones empíricas o incorrectamente planteadas.

En U.S.A. las pérdidas globales por patologías de los animales domésticos constituyen el 15% de la producción final ganadera.



En Francia esta cifra representa el 17%; en España asciende al 20%.

Las pérdidas económicas por problemas sanitarios en ovinos se sitúan entre el 25 y el 30%, mientras que en caprinos de las zonas áridas del centro y sur de la España peninsular e insular constituyen del 30 al 35%.

Durante los años 1979 a 1983, la escasa pluviometría determinó en rumiantes una exacerbación de las patologías digestivas bacterianas y una disminución de los procesos neumónicos no persistentes; por el contrario, la vuelta a una situación próxima a la normalidad en 1984, ha restablecido la incidencia relativa de los grandes grupos morbosos, y por consiguiente un avance de los procesos neumónicos.

## ATENDIENDO AL TIPO DE PÉRDIDAS QUE ORIGINAN EN LA ESPAÑA MERIDIONAL, PODEMOS DIVIDIR LAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS CAPRINAS EN 5 GRUPOS:

### 1. ABORTOS Y MORTALIDAD PERINATAL:

- 60% infecciosos
- 40% no infecciosos

### CAUSAS UNÍVOCAS:

- Brucelosis: 6% en cabras, 3% en ovejas.
- Salmonelosis
- Bedsoniasis
- Leptopirosis
- Toxoplasmosis

### CAUSAS EQUÍVOCAS:

- Agalaxia Contagiosa
- Fiebre Aftosa
- Paratuberculosis
- Estados Febriles

## 2. ENFERMEDADES DE LOS ANIMALES JÓVENES:

- Enterotoxemia
- Colibacilosis
- Salmonelosis
- Mycoplasmosis
- Neumonías
- E. C.
- Enterovirosis
- Coccidiosis
- Parasitosis

## 3. ENFERMEDADES AGUDAS Y MORTALES DE ANIMALES ADULTOS:

- Enterotoxemias
- Carbuncos
- Pasterelosis
- Neumonías
- Fiebre Aftosa

## 4. ENFERMEDADES CRÓNICAS CAQUECTIZANTES DE LOS ANIMALES ADULTOS:

- Paratuberculosis
- Linfadenitis caseosa
- Parasitosis

## 5. MAMITIS Y SÍNDROMES QUE LA INCLUYEN:

Y llegados a este punto vamos a desarrollar 3 aspectos específicos de la patología caprina que han experimentado un fuerte avance en los últimos años, y que presentan interés por su gran importancia económica:

1. Etiopatogenia e inmunización contra la A. C.
2. Etiología de las Mamitis caprinas.
3. Inmunización contra la L. C. con bacilo tuberculoso bovino de Calmette y Gerin.

## 1. AGALAXIA CONTAGIOSA EN ESPAÑA: ETIOLOGÍA Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA. OBSERVACIONES SOBRE EL PAPEL DEL MYCOPLASMA COMO INVASOR SECUNDARIO:

La A. C. en España es uno de los dominantes patológicos en pequeños rumiantes.

Para una población de 15 millones de ovejas y 1,5 millones de cabras, las pérdidas económicas anuales ascienden a 5.000 millones de pesetas.

Las medidas de control han sido efectivas bajo condiciones experimentales, pero no son siempre practicables en el campo.

En los pasados diez años ha habido avances en el campo de la etiología, epidemiología e inmunoprofilaxis y como consecuencia práctica, la Administración española ha introducido modificaciones en los programas profilácticos, especialmente para las normas de calidad y control de las vacunas inactivadas.

### ETIOLOGÍA:

En 1979 los resultados insatisfactorios de las medidas de control y la aceptación general de que la A. C. no ha de ser considerada como una entidad patológica definida causada por un único micoplasma, sino como un síndrome que puede ser causado por tres especies diferentes de micoplasmas, (PERREAU, 1979) nos indujo a realizar encuestas epizootológicas y etiológicas en los brotes clínicos.

Dividimos estas encuestas en tres grupos:

#### A) *Estudio de la A. C. en el periodo de máxima incidencia estacional:*

En las regiones de Andalucía, Sur de Castilla y Murcia, en Octubre y Noviembre fueron estudiados brotes ovinos y caprinos.

Las muestras (secreciones mamarias y animales muertos o enfermos) fueron masivamente enviadas al laboratorio, junto con las historias clínicas, por los servicios veterinarios locales y provinciales.

Todas las cepas ovinas aisladas fueron identificadas como *M. agalactiae*.

De los 43 brotes caprinos etiológicamente confirmados 37 (86%) fueron causados por el *M. agalactiae*, 5 (11,6%) por el *M. mycoides* sp. *mycoides* (L. C.) y 1 (2,32%) por el *M. capricolum*.

## B) Estudio de la A. C. en un área enzoótica:

Un estudio epizootiológico fue realizado sobre una muestra representativa de la población caprina en un área restringida de Andalucía Central. Esta población estaba afectada por una hiperenzootia y las medidas profilácticas y terapéuticas no eran correctamente aplicadas.

Un alto porcentaje (88,5%) de los 70 rebaños examinados, había tenido antecedentes clínicos de A. C. en los pasados 12 meses.

De un total de 35 brotes etiológicamente confirmados, 32 (91,4%) fueron causados por *M. agalactiae* y 3 (8,5%) por el *M. mycoides* sp. *mycoides* (L. C.).

## C) Panorámica (1982-1985) sobre Territorio Nacional:

Durante los pasados 4 años se recibieron en el laboratorio diversas muestras patológicas y cepas, enviadas por ganaderos, veterinarios y laboratorios de diagnóstico localizados en áreas afectadas. Todas ellas tenían orientaciones clínicas de A. C..

128 cepas caprinas y 32 ovinas fueron identificadas. Todas las cepas ovinas fueron identificadas como *M. agalactiae*. Esta conclusión fue confirmada después de verificar los informes que acompañaban a las muestras.

Efectivamente, algunas cepas de *M. mycoides* sp. *mycoides* (L. C.) y *M. capricolum*, fueron representadas en principio como de origen ovino. Después de pedir confirmación de las historias clínicas, éstas resultaron ser incorrectas o ambiguamente expresadas; las cepas distintas del *M. agalactiae* resultaron ser de origen caprino.

Concerniendo a esta última especie, 94 (73,4%) de las cepas identificadas fueron *M. agalactiae*, mientras fueron 28 (21,9%) por el *M. mycoides* sp. *mycoides* (L. C.) y 6 (4,7%) fue *M. capricolum*.

El resultado de la investigación C (acumulación de datos sobre la etiología del síndrome A. C. sin algún criterio selectivo adicional) difieren considerablemente de los otros dos (Tabla I y II). Esto puede ser debido a la severidad del síndrome A. C. causado por el *M. mycoides* sp. *mycoides* (L. C.), que induce a ganaderos y veterinarios a enviar muestras con mucha más frecuencia que la causada por la enfermedad clásica cuya etiología es el *M. agalactiae*.

En orden a establecer conclusiones elegimos los resultados de las encuestas A y B pues pensamos que son más próximas a la realidad.

Estas conclusiones son:

1. *M. agalactiae* es el predominante (alrededor del 90% de los brotes) en el síndrome A. C. en cabras, y el determinante de la enfermedad en ovejas.
2. *M. mycoides* sp. *mycoides* (L. C.) tiene una incidencia de suficiente importancia (alrededor del 10% de los brotes) como para mostrar que la especie caprina en España es una población en riesgo, pero no lo bastante como para recomendar una profilaxis específica sistemática.
3. *M. capricolum* se ha revelado como un agente etiológico esporádico (alrededor del 2% de los brotes) de la A. C. para el rebaño caprino.

El papel del *M. mycoides* sp. *mycoides* (L. C.) y del *M. Mycoides* sp. *capri*, como agentes etiológicos de la neumonía crónica como principal síntoma en cabras de carne, ha sido detectado en España, pero dada su escasa incidencia, no modifica la segunda conclusión apuntada anteriormente.

La relativa baja frecuencia de la infección clínica causada por otras especies en comparación con el *M. agalactiae* no parece tener relación con la frecuencia de portadores de cada especie de micoplasmas.

#### DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA:

La enfermedad tiene tendencia a la expansión geográfica debido en parte a la dificultad en detectar portadores asintomáticos y la intensidad del comercio pecuario.

El ganado ovino y caprino lechero de la Península Ibérica debe ser considerado como una población de riesgo.

Por esto las zonas de mayor incidencia de la A. C. son las regiones del País Vasco, Aragón, Castilla, Extremadura y Andalucía, no obstante, el área enzoótica de la Agalaxia Contagiosa caprina está restringida al Sur de España porque la mayoría de esta especie está concentrada en esta área.

Las islas Canarias y Baleares están exentas.

#### 2. MAMITIS BACTERIANAS:

—Usando el C. M. T. como criterio analítico para la detección de las mamitis subclínicas, la incidencia en zonas áridas de las provincias de Granada y Almería se refleja:

—Se observa que alrededor del 10% de las hembras en lactación están afectadas, y que esta incidencia es un 24% menor que en la oveja, y casi la mitad que en vacas de producción lechera.

—Contrariamente a lo que ocurre en zonas de la Europa húmeda, donde el 90% de las mamitis son de etiología estafilocócica, en el sur de España, con pluviometría escasa, existe un predominio de las infecciones mamarias de la etiología estreptocócica.

### INMUNIZACIÓN CONTRA LA LINFADINITIS CASEOSA DE LA OVEJA CON BACILO TUBERCULOSO BOVINO ATENUADO DE CALMETTE Y GUERIN (B. C. G.).

—La L. C. es una enfermedad infecciosa contagiosa, causada por el *c. pseudotuberculosis*, caracterizada por el aumento y supuración de los Ganglios Linfáticos, y alteraciones necrótico-purulentas de los órganos internos con intoxicación, caquexia y anemia progresiva.

—Es una enfermedad enzoótica en toda España, y causa grandes pérdidas por fuerte descenso en la producción de los animales afectados, mortalidad moderada en adultos y descomisos en mataderos.

—El uso de B. C. G. como vacuna heteróloga contra la infección por *C. ovis* se basa en diferentes factores: (BAKARA, 1979)

#### A. Factores concernientes al *G. corynebacterium*:

1. La inmunización contra difteroides animales está aún sujeta a controversia: los difteroides animales son poco antigénicos, y no desarrollan una inmunidad protectora (infección persistente). Incluso desde técnicas inmunológicas el diagnóstico no es fiable.
2. Hay comunidad antigénica entre Mycobacteria, Corynebacterias y Nocardia.

#### B. Factores concernientes a la infección por *C. ovis*:

1. La colonización intracelular por parte de *C. ovis* y su multiplicación dentro de los fagocitos, al igual que el *M. tuberculosis* y *Br. abortus*, obliga a que para inactivarlos sea necesario el con-

curso de macrófagos activados dentro de las lesiones, con lo que se requiere un tipo de inmunidad mediada por células T al contrario que en las mycoplasmosis.

2. No existen vacunas eficaces para prevenir la extensión de la enfermedad.

Las vacunas inactivadas son de dudosa eficacia cuando se emplean para prevenir las infecciones causadas por bacterias parásitos intracelulares. Tan solo se consigue una inmunidad apreciable con vacunas vivas.

3. La infección mixta por *C. ovis* y otros microorganismos de una célula del hospedador es rara.

#### *C. Factores concernientes a la vacuna B. C. G.:*

1. La inoculación de B. C. G. provoca un aumento de las proteínas plasmáticas y un aumento de los niveles de ácidos grasos que origina una actividad antibacteriana.
2. La B. C. G. actúa como inmuno-estimulante. Tiene acciones tanto específicas como adyuvantes de la inmunidad.
3. El bacilo de C. y G. induce una respuesta inmune, sobre todo los linfocitos T. Es una mycobacteria bovina atenuada.

Se ha usado en humanos desde 1922. No confiere una protección completa contra la tuberculosis, pero su uso reduce las incidencias en un 85%.

Basándonos en estas premisas se solicitó del M. A. P. A. la adquisición de B. C. G.

Se aplicó sobre tres rebaños, de 150 cabras.

Vía de inoculación: Intradérmica en el pliegue caudal.

Dosis:

- En adultos: 1-2 millones de microorganismos.
- En cabritos de 3 meses: La mitad.

—En cabritos de -1 mes: La cuarta parte (lo mismo que para los niños).

### Resultados:

- Variables y contradictorios en adultos.
- Reducción del 60% de los casos en cabritos de 3 meses.
- Reducción del 95% de los casos en cabritos de menos de 1 mes.
- Por lo tanto, podemos sacar las siguientes conclusiones:

1. La B. C. G. es una vacuna de alta eficacia contra la L. C. caprinos. La sensibilidad a la tuberculina es de por vida.
2. En cabritos vacunados con menos de 1 mes, reduce las incidencias clínicas en un 95%.
3. Beneficios adicionales de la B.C. G. como bioestimulantes e inmuno-estimulante inespecífico sobre microbios parásitos intracelulares como Br., Tub., Salmonella enteritis, L. monocitógenes staph. aureus, Streptococcus, parásitos, virus, protozoos y hongos.

## RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS PARASITOLÓGICOS DE 68 REBAÑOS CAPRINOS DE LA PROVINCIA DE MÁLAGA

### 1) COCCIDIOS:

Rebaños afectados: 100%

### 2) ESTRONGILOS GASTROINTESTINALES:

Rebaños afectados: 92,6%

### 3) ESTRONGILOS PULMONARES:

Rebaños afectados: 61,9%

### 4) TRICHURIS:

Rebaños afectados: 39,7%

### 5) DICROCOELIUM:

Rebaños afectados: 17,6%

### 6) FASCIOLA HEPÁTICA:

Rebaños afectados: 13,2%

### 7) TENIAS (Moniezia benedeni):

Rebaños afectados: 16,6%





# **COMUNICACIONES**



# GALE GENERALISEE DE LA CHEVRE: VALEUR THERAPEUTIQUE DE L'IVERMECTINE (IVOMEC N. D.)

A. DAKKAK  
H. OUHELLI

## INTRODUCTION-GENERALITES

L'élevage caprin occupe une place importante dans l'économie agricole du Maroc. Il est, en effet, une nécessité économique vitale, car par sa rusticité, la chèvre est seule capable à mettre en valeur de vastes zones pastorales de qualité très moyenne. Ce-ci justifie l'importance du nombre de têtes qui approche les 4 millions. Cependant, les productions caprines restent relativement faibles car le poids du nombre ne compense pas des insuffisances en matière d'alimentation, de sélection génétique et de prophylaxie des affections pathologiques dominantes. Parmi ces dernières, les maladies parasitaires occupent les premiers rangs et la gale est, de loin, la plus fréquemment rencontrée.

Il s'agit d'une gale très contagieuse et généralisée touchant le corps, la tête et les membres des animaux. Le prurit intense et les lésions de grattage en sont les symptômes dominants auxquels s'associent, lorsque la maladie aura évolué plusieurs semaines, l'amaigrissement et le mauvais état général. Cette affection est beaucoup plus fréquente en automne qu'au cours des autres saisons. Ainsi chez les troupeaux atteints surtout durant la deuxième moitié de l'automne la situation devient critique pour deux raisons principales, (1) les traitements classiques par application externe de substances acaricides requièrent des manipulations parfois difficiles et souvent d'un grand nombre d'animaux car, lorsqu'elle se déclare, la gale caprine affecte le troupeau dans sa totalité et, (2) les conditions climatiques (température relativement basse et pluviométrie assez élevée) exposent les animaux traités, déjà très affaiblis, à des affections pulmonaires graves.

Ainsi, l'utilisation d'un acaracide administré par injection ou per os constitue une solution séduisante. C'est dans cette perspective que nous avons essayé l'Ivermectine (IVOMEC N. D.), substance dont l'efficacité dans le traitement des gales bovines (Barth et al., 1980; Euzéby et al., 1981; Pouplard et Detry, 1981; Roncally et Leaning, 1981) et ovines (Sutherland, 1981; Dakkak et al., 1983) a été démontrée.

## MATERIEL ET METHODES

### *La région d'étude*

L'essai s'est déroulé dans une exploitation située dans la région de Sidi Bettach, à 70 Km au Sud-Ouest de la ville de Rabat.

Les températures mensuelles moyennes ont un minimum de 3°C et un maximum de 31°C. Les températures les plus hautes sont enregistrées de Juin à Septembre et les plus basses le sont de Novembre à Février. La pluviométrie moyenne est de 450 mm. et la période sèche (moins de 10mm) s'étend de Juin à Septembre.

### *Les animaux*

Il s'agit d'un troupeau de chèvres de 84 têtes de race locale et âgées de 1 à 7 ans. Ces animaux sont élevés en système extensif sur pâturage de paririe naturelle sous forêt. Aucune complémentation alimentaire n'est pratiquée. Après de nombreux traitements traditionnels par application du goudron de cade qui n'ont donné aucun résultat. Le propriétaire s'est adressé à notre département. L'examen clinique nous a permis de constater que 100 p. 100 des animaux montraient des signes de gale: prurit intense et lésion de grattage. Le recherche des acariens s'est révélée positive chez 16 animaux (9 chèvres et 7 chevreaux) sur 20 (10 chèvres et 10 chevreaux) sur lesquels des prélèvements ont été effectués.

### *L'acaricide*

L'Ivermectine est un dérivé synthétique du complexe des avermécines, substances obtenues par modification chimique d'un métabolite d'un ascomycete: *Streptomyces avermitilis* (Burg et al., 1979). L'Ivermectine est un mélange d'au moins 80 p. 100 de 22, 23 — dihydroavermectine B<sub>1a</sub> et de 20% de 22,23 — dihydroavermectine B<sub>1b</sub>. Ce composé est doté de propriétés antiparasitaires très larges permettant son utilisation chez de nombreuses animales pour l'élimination simultanée des

éctoparasites, des larves d'*Hypoderma Spp.*, et des nématodes digestifs et respiratoires (Dorchies et al., 1982).

### *Protocole d'étude*

L'efficacité de l'Ivermectine a été éprouvée sur 82 chèvres et chevreux maintenus dans leur exploitation d'origine et sur 2 chèvres gravement atteintes que nous avons hospitalisé dans notre Institut.

#### 1.—Traitement:

Tous les animaux ont été traités avec l'Ivermectien à la dose de 0,2 mg/kg de poids vif. Le produit était utilisé sous forme de solution à 1 p. 100, dont nous avons administré 0,2 ml. pour 10kg. para voie souscutanée, dans la région post-scapulaire.

#### 2.—Suivi des animaux:

##### —Animaux maintenus dans l'exploitation:

A partir du jour  $J_0$  (jour du traitement) et toutes les semaines jusqu'au jour  $J_0 + 63$ , tous des animaux sont soumis à un examen clinique pour apprécier l'intensité du prurit et la gravité des lésions. D'autre part, sur 20 animaux (15 chèvres et 5 chevreux) tirés au sort et identifiés par des boucles dès le jour du traitement, deux prélèvements par animal (croûtes et produit de grattage avec une lame de bistouri) sont faits, de semaine en semaine, et par alternance, sur un côté du corps et concement, pour chacun d'entre eux, une surface d'environ 15 cm<sup>2</sup>.

##### —Animaux suivis à l'Institut:

Le même protocole est suivi, mais: 1) les rythmes des examens cliniques et des prélèvements étaient d'une fois tous les 2 jours durant les 10 premiers jours puis tous les 4 jours et, 2) à chaque fois quatre prélèvements sont effectués par animal.

#### 3.—Numération et contrôle de la vitalité des acariens:

Les produits prélevés sont mis dans des boîtes de petri légèrement chauffées (40°C) pendant 20 mn environ puis les acariens sont minutieusement recherchés à la loupe binoculaire.

Le matériel examiné est en suite additionné de 20 ml de KOH à 10 p. 100. Après 24 heures, le mélange est centrifugé (15 mn à 2000 tours minutes). Les culots de centrifugation sont remis en suspension dans 5 ml d'eau. Les acariens sont alors comptés dans la suspension acqueuse obtenue, à la loupe binoculaire.

## RESULTATS

### 1.—Observations cliniques et parasitologiques avant le traitement.

Les visites effectuées 4 jours avant le début de l'essai et le jour du traitement ont montré que tous les animaux (100 p. 100) présentaient un tableau clinique classique de gale: dépilations diffuses et prurit très violent provoquant la formation d'épanchements sanguins souvent importants et affectant le corps, la tête et les membres, très mauvais état général des animaux. A cette époque la presque totalité des animaux avaient fait l'objet d'application de goudron de cade sur les lésions de grattage effectuées par le propriétaire mais sans résultat. Le diagnostic de la gale a été confirmé, avant le traitement chez 16 animaux sur 20 examinés, par la mise en évidence de l'acarien responsable: *Sarcoptes scabiei var. caprae*.

### 2.—Observations cliniques après le traitement:

#### 2.1.—Chez les animaux maintenus dans l'exploitation.

Le prurit a disparu chez 70 p. 100 environ des animaux dès le 7<sup>e</sup> jour qui suit le traitement (Tableau 1). Ce même jour, les lésions sont encore notables mais, chez un grand nombre d'animaux, l'épanchement sanguin n'est plus observé (Tableau 1). Les résultats obtenus lors de la deuxième visite (J<sub>14</sub>) étaient spectaculaires: absence totale du prurit et des épanchements sanguins. Cependant les sequelles des lésions de grattage sont encore importantes (Tableau 1). A la fin de la troisième semaine on a observé un retour progressif de la peau à un aspect normal et un début de la repousse des poils. Au cours des semaines suivantes, la peau prend de plus un aspect normal et la repousse des poils s'intensifie et, à la fin de l'essai (63<sup>e</sup> jour après le traitement), l'état des animaux, de leur peau et de leur poils sont redevenus normaux (Tableau 1).

#### 2.2.—Animaux suivis à l'Institut:

Le soluté à 1 p. 100 d'Ivermectine a été bien toléré localement et n'a pas entraîné de troubles généraux chez les animaux traités.

L'intensité du prurit baisse dans les 2 jours qui suivent; les animaux étant plus calmes et se grattent moins fréquemment et moins violemment qu'avant le traitement (Tableau 2). Au 4<sup>e</sup> jour, le prurit est toujours présent mais la fréquence du grattage et son intensité sont nettement plus faibles. Des traces de sang sont encore retrouvées au niveau des lésions. Au 8<sup>e</sup> jour, le prurit et les épanchements sanguins ont dis-

paru et au 14<sup>e</sup> jour un début de cicatrisation des plaies de grattage est noté. Le retour progressif de la peau à un état normal et le début de la repousse des poils sont observées à partir du 18<sup>e</sup>. jour L'état de santé et celui de la peau des animaux s'améliorent progressivement par la suite pour redevenir tout à fait normaux à la fin de l'essai (63<sup>e</sup> jour) (Tableau 2).

**Tableau 1**

**Observations cliniques 4 jours avant le traitement [J<sub>-4</sub>], le jour du traitement [J<sub>0</sub>] et 7, 14, 21 et 63 jours, apres celui-ci des animaux maintenus dans l'exploitation**

	Prurit		Ep. sg.	Lésions Imp. plaies	Repousse des poils
	Fréq	Int.			
J <sub>-4</sub>	+++	+++	+++	+++	—
J <sub>0</sub>	+++	+++	+++	+++	—
J <sub>7</sub>	+	+	+	++	—
J <sub>14</sub>	—	—	—	++	—
J <sub>21</sub>	—	—	—	+	début
J <sub>63</sub>	—	—	—	—	+++

Fréq. = Fréquence  
Int. = Intensité

Ep. sg. = Epanchements sanguins  
Imp. plaies = Importance des plaies

**Tableau 2**

**Observations cliniques des animaux hospitalises a l'Institut**

	Prurit		Ep. sg.	Lésions Imp. plaies	Repousse des poils
	Fréq	Int.			
J <sub>-4</sub>	+++	+++	+++	+++	—
J <sub>0</sub>	+++	+++	+++	+++	—
J <sub>2</sub>	++	++	+++	+++	—
J <sub>4</sub>	++	++	+++	+++	—
J <sub>6</sub>	+	+	++	+++	—
J <sub>8</sub>	—	—	—	++	—
J <sub>10</sub>	—	—	—	+	—
J <sub>18</sub>	—	—	—	+	début
J <sub>22</sub>	—	—	—	—	++
J <sub>63</sub>	—	—	—	—	+++



Tableau 3

Nombre d'acariens denombres dans les prelevements effectues 4 jours avant le traitement (J<sub>-4</sub>), le jour du traitement (J<sub>0</sub>) et 7 et 14 jours (J<sub>7</sub> et J<sub>14</sub>) apres le traitement a l'Ivermectine a la dose de 0,2 mg/kg des animaux maintenus dans l'exploitation

		A N I M A U X																				Nombre moyen d'acariens par animal
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
536	J <sub>-4</sub>	3	0	1	3(2*)	4	0	1	2	2	5	1	0	2*	1	4	0	3	1	3	4	2,0 (0,2*)
	J <sub>0</sub>	0	2	1	0	3(2*)	1	4	0	2	3	0	0	5(1*)	2	1	3	6	3	2	1	1,95 (0,15*)
	J <sub>7</sub>	2*	2*	3*	0	2*	0	1	2*	0	1*	4*	1	0	0	2*	0	0	1*	0	2	1,15 (1,05*)
	J <sub>14</sub>	0	0	0	0	1*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2*	0	0	0	0	0	0,15
	J <sub>21</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2*	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1*
	J <sub>63</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

\* = Acariens morts.

### 3.—Observations parasitologiques:

#### 3.1.—Animaux maintenus dans l'exploitation:

Dans les prélèvements effectués 7 jours après le traitement, le nombre de parasites est faible mais, ce qui est plus intéressant, plus de 82 p. 100 de ces parasites étaient morts (Tableau 3). Au 14<sup>e</sup> jour, les parasites ont pratiquement disparu et les 3 acariens rencontrés chez les 20 animaux examinés étaient tous morts (Tableau 3).

#### 3.2.—Animaux suivis à l'Institut:

Le nombre de parasites déterminé le 6<sup>e</sup> jour après le traitement est faible et parmi les acariens rencontrés 50 p. 100 étaient morts. (Tableau 4). A partir du 8.<sup>e</sup> jour tous les parasites étaient morts et dans les prélèvements effectués après le 14.<sup>e</sup> jour aucun parasite n'a pu être mis en évidence (Tableau 4).

Tableau 4

Nombre d'acariens denombres dans les prelevements effectues 4 jours avant le traitement (J<sub>-4</sub>), le jour du traitement (J<sub>0</sub>) et 2, 4, 6, 8, 10, 14, 18, 20, 24 et 63 jours apres le traitement a l'Ivermectine a la dose de 0,2 mg/kg des animaux suivis a l'Institut

	A n i m a u x		Nombre moyen d'acariens para animal
	1	2	
J <sub>-4</sub>	3	5 (2*)	4,0 (1*)
J <sub>0</sub>	3	0	1,5
J <sub>2</sub>	6 (1*)	2	4,0 (0,5*)
J <sub>6</sub>	2 (1*)	0	1,0 (0,5*)
J <sub>8</sub>	1*	2*	1,5
J <sub>10</sub>	2*	0	1,0*
J <sub>14</sub>	0	3*	1,5*
J <sub>18</sub>	0	0	0
J <sub>24</sub>	0	0	0
J <sub>64</sub>	0	0	0

\* = cariens morts.

## DISCUSSION:

L'Ivermectine administrée par la voie sous-cutanée à la dose unique de 0,2 mg/kg entraîne la guérison clinique de chèvres atteintes d'une forme grave de gale sarcoptique généralisée. Cette guérison appréciable dès la fin de la première semaine, est complète vers la fin de la troisième semaine suivant le traitement.

L'absence de la vitalité des acariens observée chez les animaux traités témoignent d'une action acaricide puissante du produit. Celle-ci semble importante surtout entre le 4<sup>e</sup> et le 6<sup>e</sup> jour qui suit le traitement.

La persistance, en plus ou moins grand nombre des acariens chez des animaux qui paraissent cliniquement guéris pourrait être due, en grande partie à la biologie de ces parasites et surtout à la gravité des lésions. En effet, il est bien établi que même morts, les acariens psoriques ne sont éliminés que passivement par la désquamation de la peau.

L'Ivermectine agissant par blocage de la transmission neuromusculaire en stimulant la libération de l'acide gamma-aminobutyrique et sa fixation sur les récepteurs postsynaptiques (Bowen, 1981), elle ne peut avoir d'action ovicide. Il apparaît ainsi que la remanence du produit joue un rôle important. Selon Barth et Sutherland (1980), l'effet parasiticide de l'Ivermectine se maintient pendant 14 à 35 jours. L'absence d'acarien chez nos animaux 64 jours après le traitement suggère que leurs tissus cutanés renferment encore suffisamment d'acaricide au moment où les larves, les nymphes ou les adultes se forment; c'est à dire entre le 5<sup>e</sup> et 15<sup>e</sup> jour suivant le traitement.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BARTH, B. et SUTHERLAND I. H., 1980. Zentralbl. Bacteriol. Parasit. Infect. Hyg., 57, 267-319.
- BOWEN, J. M., 1981. Gen Proc. Vet. Med. Small an. Clin. Feb., 265-266.
- DAKKAK, A. et OUHELLI H. Traitement de la gale psoroptique du mouton par l'Ivermectine (IVOMEC N. D) soumis pour publication.
- EUZEBY, J., BUSSIERAS, J. et NGO TAN HUNG, 1981. Bull. Acad. Vet. de France, 54, 273-278.
- POUPLARD, L. et DETRY, M., 1981. Ann. Med. Vet. 125. 643-650.
- RONCALLY, R. A., LEANING W. H. D. et BROKKEN E. S., 198. Proc. 26<sup>th</sup> Ann. Meet. Am. Ass. Vet. Parasitol. St Louis. July 19-20, Abstr. 5.
- SUTHERLAND, I. H., 1981. Vet. Rec., 108, 228.

# VALORACIÓN DE LA RESPUESTA INMUNE-INESPECÍFICA EN CABRAS BRUCELÓSICAS

M.<sup>a</sup> C. GALLEGO

F. CUELLO

R. CARO

## INTRODUCCIÓN

La finalidad de toda respuesta inmune es la defensa de la integridad biológica del individuo gracias a un importante proceso de colaboración entre las células fagocíticas y los linfocitos T y B. En este sentido, la respuesta inmune puede ser inespecífica y específica, tanto en una como en otra interviene la fagocitosis, presidiendo la primera al actuar de forma indiscriminada ante cualquier sustancia extraña, proceso especialmente activo frente a microbios patógenos, y colaborando en la segunda con los linfocitos —responsables directos de la respuesta inmune específica—, constituyendo así la base de los procesos de la inmunidad adquirida.

En consecuencia, los fenómenos fagocitarios tienen una importancia fundamental en la defensa del organismo frente a agentes patógenos, especialmente la acción de los polimorfonucleares por ser las células que actúan prioritariamente en el foco infeccioso (Baichvarg y col. 1981).

El contacto entre la membrana del granulocito y los microorganismos o partículas extrañas, se ve favorecido por la acción de las opsoninas, que actúan modificando las cargas eléctricas de la superficie microbiana, siendo las principales de estas opsoninas los anticuerpos específicos y factores séricos termolábiles como el sistema complemento (Baehner, 1975).

La destrucción de los microbios en el interior de los polimorfonucleares neutrófilos está íntimamente asociada al proceso de degranulación, es decir, a la liberación del contenido enzimático de los gránulos en el interior del fagosoma, con la consiguiente formación del fagolisoso-

soma, donde los diferentes mecanismos oxidativos y no oxidativos provocan la destrucción del germen (De Chatelet y col., 1975). Sin embargo, son muchos los microorganismos que pueden resistir e incluso multiplicarse dentro de los fagocitos, mediante la evasión de esta última fase, como es el caso de *B. melitensis* y otros patógenos. Esto explica el hecho de que la brucelosis se considere como una enfermedad esencialmente crónica, por la falta de habilidad de las células fagocíticas para destruir a las brucelas, favoreciéndose así su diseminación a través de la cadena ganglionar y provocando la infección de todo el sistema retículoendotelial (Orduña y col., 1983).

## MÉTODOS

La experiencia consistió en determinar, mediante seroaglutinación lenta (Alton y Jones, 1976), el grado de infección brucelar de cincuenta cabras Murciano-Granadinas de Alcaracejos (Córdoba), y comparar los títulos aglutinantes con el estado inmune inespecífico mediante la evaluación de la fagocitosis en las fases de opsonización-ingestión y de muerte intracelular.

Para ello se empleó una cepa Rev-1 de *B. melitensis* en fase lisa como bacteria a fagocitar, polimorfonucleares neutrófilos de cabras clínicamente sanas y libres de anticuerpos anti-brucela como célula fagocíticas, y los sueros de las cabras brucelósicas como fuente de opsoninas, siguiendo la metodología de Pearson (1983) y expresando los resultados en índices de fagocitosis e índices de muerte intracelular a los 30 y 60 minutos.

## RESULTADOS

Los valores medios de los resultados obtenidos en la prueba de opsonización-ingestión y de muerte intracelular, se exponen en las tablas I y II respectivamente, clasificándolos según el título aglutinante en UI/ml. Estos valores son sometidos a un análisis de varianza mixto (Anderson, 1952), cuyos resultados se expresan en las tablas III y IV.

## DISCUSIÓN

En la tabla I se aprecia cómo los índices de fagocitosis van siendo mayores a medida que aumenta el título aglutinante del suero, debido a que en esta fase de opsonización-ingestión, además del complemento, están

**Tabla I**

**Valores medios de los Índices de Fagocitosis a los 30 y 60 minutos para cada título aglutinante**

<b>TÍTULO (Nº DE SUEROS) (en UI/ml)</b>	<b>F<sub>30</sub></b>	<b>F<sub>60</sub></b>
- (6)	0.643	1.038
20 (11)	0.694	1.095
40 (5)	0.722	1.128
80 (6)	0.850	1.170
160 (7)	0.957	1.210
320 (5)	1.092	1.336
640 (4)	1.235	1.453
1280 (3)	1.327	1.963
2560 (3)	1.397	2.003

**Tabla II**

**Índices de muerte intracelular. Valores medios a los 30 y 60 minutos para cada título aglutinante**

<b>TÍTULO (Nº DE SUEROS) (en UI/ml)</b>	<b>MI<sub>30</sub></b>	<b>MI<sub>60</sub></b>
- (6)	0.053	0.078
20 (11)	0.057	0.147
40 (5)	0.042	0.118
80 (6)	0.048	0.108
160 (7)	0.035	0.074
320 (5)	0.040	0.086
640 (4)	0.035	0.085
1280 (3)	0.036	0.090
2560 (3)	0.043	0.083

**Tabla III**  
**Función fagocítica. Análisis de varianza**

FUENTES DE VARIACIÓN (1)	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	VARIANZAS OBSERVADAS	F
T	8	1.619	0.2024	6.531***
F	1	0.674	0.6740	2.181
TF	8	0.088	0.0110	0.355
Error	68	2.107	0.0310	

(1) T: Entre títulos. F: Entre índices de fagocitosis

TF: Interacción título-índice de fagocitosis.

\*\*\*:  $P < 0.001$

**Tabla IV**  
**Función bactericida. Análisis de varianza**

FUENTES DE VARIACIÓN (1)	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	VARIANZAS OBSERVADAS	F
T	8	0.0032	0.0004	0.5025
MI	1	0.0128	0.0128	16.0800***
TMI	8	0.0017	0.0002	0.2670
Error	68	0.0542	0.0008	

(1) T: Entre títulos. MI: Entre índices de muerte intracelular.

TMI: Interacción título-índice de muerte intracelular.

\*\*\*:  $P < 0.001$

actuando como opsoninas las IgG, siendo mayor la concentración de las mismas en las cabras de título elevado. Este mayor poder opsonocitofágico en sueros positivos fue ya estudiado por Bertram y col. (1982) en un sistema constituido por neutrófilos de équido y *H. equigenitalis* o *E. coli*.

El análisis de varianza de los resultados obtenidos en el estudio de la función fagocítica (tabla III), muestra unas diferencias entre los dis-

tintos títulos (T) altamente significativas, debido al aumento de los índices de fagocitosis a medida que lo hace el título aglutinante. La diferencia de índices a los 30 y 60 min. (F) para un mismo suero no es significativa, ya que hay un rápido descenso del número de bacterias en los primeros 30 min., siendo este descenso más lento en la segunda media hora.

Tampoco es significativa la interacción entre el título del suero y el índice de fagocitosis, es decir, no existe un umbral en cuanto a índice de fagocitosis, por encima del cual podemos decir que el animal padece brucelosis, probablemente porque no sólo actúan los anticuerpos específicos como opsoninas, sino también el complemento.

En cuanto a la fase de muerte intracelular (tablas II y IV), resultan unos índices muy bajos en relación a los obtenidos por otros autores trabajando con diferentes microorganismos, como *S. aureus* y *P. aeruginosa* (Van Furth y col., 1978). Por ello, las diferencias entre los distintos títulos no son significativas, como tampoco lo es la interacción entre título e índice de muerte intracelular (TMI), ya que no influye para nada el nivel de infección del animal sobre el grado de poder bactericida de los granulocitos, siendo esta función prácticamente nula para este germen, como demostraron otros autores con diferentes bacterias patógenas tales como *B. abortus* (Frost y col., 1972), *C. pseudotuberculosis* (Hard, 1972), *L. monocytogenes* (Welch y col., 1972), etc. Sin embargo, y a pesar del fracaso por parte de los granulocitos en la fase culminante de la fagocitosis, la diferencia entre índices de muerte intracelular a los 30 y 60 min. fue altamente significativa, con mayores valores a los 60 min.

## RESUMEN

Se han investigado 50 muestras de suero sanguíneo de cabras Murciano-Granadinas brucelósicas, determinando en primer lugar el grado de infección mediante seroaglutinación lenta, y comparándolo después con la capacidad de respuesta inmune inespecífica, valorando la fagocitosis *in vitro* de *B. melitensis* por parte de polimorfonucleares neutrófilos en sus fases de opsonización-ingestión y muerte intracelular.

Los sueros altamente positivos resultaron tener más capacidad opsonocitofágica que los negativos y los de título bajo, por ello, para igual tiempo de incubación, el número de bacterias fagocitadas es mayor en el primer caso, no existiendo sin embargo, un umbral por encima del cual podemos decir que el animal padece brucelosis.

Los ensayos de muerte intracelular, nos confirman que *B. melitensis* resiste la acción de los polimorfonucleares neutrófilos, por lo que esta fase es inefectiva independientemente del grado de infección del animal.



## BIBLIOGRAFÍA

- ALTON, G. G., JONES, L. M. y PIPTZ, D. F. 1976.— Las técnicas de laboratorio en la Brucelosis, 2ª Ed. O. M. S. Ginebra.
- ANDERSON, R. L. 1952.— *Statistical Theory in Research*. Mc Graw Hill. New York.
- BAEHNER, R. L. 1975.— Microbe ingestion and killing by neutrophils: normal mechanisms and abnormalities. *Clin. Haemat.* 4, 609-622.
- BAICHVARG, D., GUENOUNOU, M. y ZENOU, M. 1981.— Phagocytose et mécanismes bactéricides du polynucléaire neutrophile. *Med. Mal. Inf.*, 11, 581-587.
- BERTRAM, T. A., COIGNOUL, F. L. y JENSEN, A. E. 1982.— Phagocytosis and Intracellular killing of the Contagious Equine Metritis Organism by Equine Neutrophils in Serum. *Inf. Immun.* 37, 1241-1247.
- DE CHATELET, L. R., SHIRLEY, P. S. GOODSON, P. R. y Mc CALL, M. C. 1975.— Bactericidal activity of superoxide anion and hydrogen peroxide: Investigations employing dialuric acid, a superoxide-generating drug. *Antimicrob. Agents Chemother.*, 8, 146-152.
- FROST, A. J., SMITH, H. WITT, K. y KEPPIE, J. 1972. The Chemical basis of the Virulence factor which facilitates Intracellular growth of *Brucella abortus* in bovine phagocytes. *Brit. J. Exp. Path.* 53, 587-596.
- HARD, G. C. 1972.— Examination by Electronmicroscopy of the interaction between peritoneal phagocytes and *Corynebacterium ovis*. *J. Med. Microbiol.*, 5, 483-491.
- ORDUÑA, A., RIÑAN, M. ESPINOSA, M. y RODRIGUEZ TORRES, A. 1983.— Inhibición del sistema mieloperoxidasa —H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> de los PMNs por *Brucella melitensis* M-16. Estudio en enfermos de Brucelosis y sujetos sanos. XI Congreso Nacional de Microbiología. Valladolid.
- PEARSON, J. M. 1983.— Test de phagocytose et de Bactericide. Cours International D'Immunologie Clinique Animale. Institut D'Immunologie Animale et Comparée. Ecole Veterinaire D'Alfort.
- VAN FURTH, R., THEDA, L. y LEIJH, P. C. J. 1978.— In vitro determination of phagocytosis and intracellular Killing by polymorphonuclear and mononuclear phagocytes. En «Handbook of Experimental Immunology». 3ª Ed. Blackwell Scientific Publications. Oxford.
- WELCH, D. F., SWORD, C. P. BREHM, S. y DUSANIC, D. 1979.— Relationship between superoxide dismutase and pathogenic mechanisms of *Listeria monocytogenes*. *Inf. Immun.* 23, 863-872.

# PARASITISMO EN CAPRINOS

SERGIO ORLANDO CAMPANO DÍAZ

## INTRODUCCIÓN

La especie caprina en Chile, ha sido tradicionalmente considerada como una especie animal marginal, ocurriendo igualmente en lo que a manejo sanitario respecta. A esto se suma la creencia popular de una cierta «resistencia» natural de los caprinos a las enfermedades.

Pero contrariamente, se ha demostrado que la especie es susceptible a contraer una gran gama de enfermedades entre las cuales se encuentran indiscutiblemente aquellas producidas por parásitos. De estas, la Distomatosis (*Fasciola hepática*) es registrada en mataderos e informada anualmente por los Boletines del Ministerio de Salud, encontrándose para 1983 valores de 6,2% en la III Región; 23,4% en la IV Región y 11,9% en la V Región, lo que arroja un promedio de 15,1% a nivel nacional.

No obstante lo anterior, existe escasa información acerca de enfermedades parasitarias, especialmente gastrointestinales, producidas por helmintos y por protozoos. Tagle (1953), entrega una lista de parásitos determinados en el Instituto de Investigaciones Veterinarias\*, que si bien entrega información cualitativa, no hay información cuantitativa.

---

\* En la actualidad corresponde al Departamento de Laboratorios de la División de Protección Pecuaria del Servicio Agrícola y Ganadero. Ministerio de Agricultura. CHILE.

## OBJETIVO

El presente trabajo pretende contribuir al conocimiento del parasitismo interno del caprino, entregando antecedentes cuantitativos.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se procedió a la revisión de los registros de exámenes coproparasitarios, anatomopatológicos e identificación de ejemplares, efectuadas en el Departamento de laboratorios de la División de Protección Pecuaria del Servicio Agrícola y Ganadero, entre Julio de 1977 y Julio de 1985.

Los exámenes coproparasitarios fueron efectuados mediante la Técnica de Sedimentación y Flotación en Sulfato de Zinc, método Teuscher.

Recuentos Gastrointestinales fueron realizados de acuerdo al método de Whitlock (1956) modificado por Tagle, 1965 y 1966 (citado por Tagle, 1970). Se realizaron 5 necropsias completas, tres exámenes parciales de vísceras e identificación de ejemplares.

Las cifras obtenidas no fueron sometidas a ningún tratamiento de carácter estadístico.

## RESULTADOS

En el cuadro n.º 1 se entregan los resultados obtenidos en los exámenes coproparasitarios de acuerdo a su distribución anual.

En el cuadro n.º 2 se presenta la distribución de las muestras analizadas de acuerdo a la región de procedencia y parásitos encontrados.

En las 5 necropsias realizadas, en sólo una de ellas se encontró parásitos gastrointestinales, de acuerdo a la siguiente proporción y distribución:

Abomasum:	18.500 ejemplares. 90% <i>Trichostrongylus spp.</i> 10% <i>Ostertagia ostertagi.</i>
Intestino delgado:	26.000 ejemplares. 100% <i>Trichostrongylus spp.</i>
Intestino grueso:	Sólo se encontraron <i>Trichostrongylus spp.</i> posiblemente por arrastre desde el intestino delgado.

Cuadro N.º 1

Parásitos Gastrointestinales de Caprinos, según exámenes coproparasitarios entre Julio 1977 y Julio 1985  
Chile

AÑOS	Nº de muestras	HELMINTOS										PROTOZOOS		Muestras negativas	
		Trichostrongylus		Nematodirus		Trichuris		Fasciola		Moniezia		Eimerias			
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%		
77	3	2	66,7	—	—	—	—	—	—	—	—	3	100	—	—
78	11	9	81,8	4	36,4	4	36,4	2	18,2	—	—	9	81,8	—	—
79	33	22	66,7	4	12,1	2	6,1	4	12,1	—	—	27	81,8	5	15,2
80	30	21	70,0	5	16,7	10	33,3	—	—	8	26,7	16	53,3	2	6,7
81	6	4	66,7	3	50,0	2	33,3	4	66,7	—	—	4	66,7	—	—
82*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
83	7	4	57,1	2	28,6	—	—	1	14,3	—	—	3	42,9	3	42,9
84	49	43	87,8	30	61,2	7	17,5	7	17,5	3	6,1	39	79,6	—	—
85	10	9	90,0	2	20,0	—	—	1	10,0	3	30,0	9	90,0	—	—
Total	149	114	76,5	50	33,6	25	16,1	19	12,8	14	9,4	110	33,8	10	6,7

\* Durante el transcurso de todo el año 82 no se recibieron muestras.

Cuadro N.º 2

Distribución de las muestras analizadas según región de procedencia y parásitos encontrados.  
Julio 1977 y Julio 1985 – Chile

REGION	Nº de muestras	H E L M I N T O S										PROTOZOOS		Muestras negativas	
		Trichostrongylus		Nematodirus		Trichuris		Fasciola		Moniezia		Eimerias			
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
III	6	3	50,0	1	16,7	—	—	—	—	—	—	5	83,3	116,7	
IV	112	88	78,6	40	35,7	19	17,0	16	14,3	5	4,5	84	75,0	7	6,3
V	15	13	86,7	5	33,3	2	13,3	2	13,3	—	—	12	80,0	—	—
R.M.	14	8	57,1	2	14,3	4	28,6	—	—	9	64,3	8	57,1	2	14,3
IX	2	2	100,0	2	100,0	—	—	1	50,0	—	—	1	50,0	—	—
Total	149	114	76,5	50	33,6	25	16,1	19	12,8	14	9,4	110	33,8	10	6,7

En los exámenes parciales de vísceras que correspondieron a hígado, todas ellas presentaron lesiones de distomatosis, en dos de ellos se encontraron lesiones y ejemplares juveniles correspondientes a un cuadro de distomatosis aguda, mientras que en el otro caso el hallazgo fue de ejemplares adultos correspondiente a distomatosis crónica.

De cuatro muestras correspondientes a ejemplares para su identificación, todas ellas provenientes de la IV Región de Chile, ellas correspondieron a:

Una. *Oe sophagostomum venulosum*

Dos. *Trichuris ovis*

Tres. *Dictyocaulus filaria*

Cuatro. *Müllerius capillaris*

En tres de los 5 animales necropsiados, se encontró *Cysticercus tenuicollis* (estadio larvario de la tenia del perro *Taenia hydatigena*), con tamaños entre 1 y 5 cms. de diámetro, sólo en un caso se encontró más de un ejemplar de *Cysticercus*.

## DISCUSIÓN

Como hecho principal se destaca, la escasa cantidad de muestras de origen caprino recibidas para exámenes coproparasitarios, lo cual ratifica lo expresado en las primeras líneas de este trabajo. Dicha situación se explica aún más por el hecho que el efecto del parasitismo gastrointestinal es de carácter crónico y evidenciado por un menor incremento o ganancia de peso, menor producción de carne y leche, lo cual normalmente pasa desapercibido para el tenedor de los animales. A lo anterior se agrega un cierto grado de desinformación por parte de los ganaderos caprinos y su falta de interés por asistencia Médico Veterinaria.

En la distribución anual de las muestras se da una marcada disminución en los años 81, 82 y 83, llegando a 0 muestras durante el año 1982, lo cual podría deberse a las características recesivas de la actividad económica del país durante este período, lo cual indujo al ganadero caprino a no efectuar gastos por concepto de diagnósticos coproparasitarios.

De un total de 149 muestras, en 139 de ellas (93,3%) se encontró algún tipo de estructura parasitaria mediante examen coprológico. Dicha situación se explica por la condición de dirigidas que generalmente poseen las muestras analizadas, originadas por la necesidad diagnóstica,

es decir el interesado (ya sea propietario o profesional) recurre al laboratorio cuando observa algún problema en sus animales. De tal modo, los antecedentes aquí entregados sirven para ilustrar pero no como prevalencias.

De las 139 muestras positivas a estructuras parasitarias en general, 80 (60,4%) evidenciaron cargas parasitarias abundantes o muy abundantes, las que con seguridad debieran producir alguna sintomatología clínica. De hecho, un examen coproparasitario, de un animal, al cual además, se le efectuó un recuento gastrointestinal, provenía de un rebaño caprino con problemas de mortalidad por parasitismo, el cual se detuvo mediante la aplicación de Fenbendazole (Hernández, Polanco y Campano, 1978, no publicado).

En general, todos los tipos de parásitos se presentan en alta proporción, llamando la atención los helmintos nematodos (*Trichostrongylus*) y protozoos.

En la distribución por región de las muestras, las III, IV, V y Región Metropolitana aportan el 98,7% de las muestras, destacándose la V Región aportando un 75,2% de ellas, lo cual demuestra un cierto grado de organización de la explotación caprina, con cierto interés de tipo profesional, en cuanto a diagnóstico parasitario se refiere. Es también en muestras provenientes de la IV Región, en donde se encuentra la mayor proporción de muestras negativas (7 de un total de 10), las cuales se deben a exámenes de control o tratamientos, los cuales a su vez se han originado por exámenes coproparasitarios.

En las cinco necropsias realizadas, en una de ellas se encontró parasitismo gastrointestinal con sintomatología clínica correspondiente al caso ya mencionado. En los cuatro casos restantes, no se encontró parásitos, debido a que ellos habían sido tratados con un antihelmíntico altamente efectivo, sin embargo persistían problemas de emaciación progresiva y diarrea profusa. A la necropsia y cultivos posteriores se diagnosticó *Paratuberculosis* (Lecocq, Campano y Polanco, 1980, no publicado).

El hallazgo de estadios larvarios de tenias, como el caso de *Cysticercus tenuicollis* demuestra el contacto con perros y la existencia de infección en éstos últimos, lo cual permite inferir que si están presentes este tipo de estadios larvarios, pueden encontrarse casos de cenurosis e hidatidosis, ésta última con un 11,4% en 1983 (Ministerio de Salud).

La Distomatosis hepática encontrada en el presente estudio alcanza a un 12,8% el cual es semejante al 15,1% entregado por el Ministerio de Salud, aunque algo inferior, lo cual se debe a la diferencia de sistemas diagnósticos utilizados (hallazgo de mataderos versus examen coproparasitario).

En general, lo lógico sería esperar una menor proporción de animales afectados a nivel de masa, por lo dirigido de la masa aquí analizada, a la cual se suman las condiciones ambientales de las regiones en las cuales se explota la gran proporción de los caprinos del país, con carácter extensivo y en terrenos por lo general semi-áridos, todo lo cual frena el desarrollo parasitario en el medio. Pero esta situación varía cuando la explotación se desarrolla con características intensivas y en praderas de mejor calidad, las cuales con sus condiciones de temperatura y humedad favorecen el desarrollo parasitario (en especial de Trichostrongilídeos). Lo anterior se ve favorecido por la forma que demuestra el caprino para prender su alimento del estrato herbóreo, permitiendo así ingerir una mayor cantidad de larvas.

Todo lo anterior conlleva a determinar que al igual que otras especies de explotación pastoril, deben estudiarse las características de la fauna parasitaria de esta especie, como así mismo su epidemiología, su impacto económico, la aplicación de tratamientos antiparasitarios en épocas correctas de acuerdo a las zonas ecológicas, a fin de favorecer la manifestación plena de la potencialidad productiva y reproductiva de la especie caprina. Además permitirá obviar la situación actual en donde los conceptos de parasitismo ovino se aplican a esta especie, lo que si bien es cierto poseería similitudes pero también diferencias específicas que deben ser consideradas.

## BIBLIOGRAFÍA

- MINISTERIO DE SALUD, (1983). Información Estadística de las principales Enfermedades Detectadas en los Animales Beneficiados en los Mataderos del país.
- TAGLE, I. Parásitos de los Animales Domésticos en Chile, determinados en el Instituto de Investigaciones Veterinarias. Agr. Téc. Dic. 1953. n°2, 93-108. (1953).
- TAGLE, I. (1970) Enfermedades Parasitarias de los Animales Domésticos. Parte Primera. Generalidades y Helminología. Ed. Andrés Bello.
- HERNÁNDEZ, A. POLANCO, J. y CAMPANO, S., 1979. Mortalidad por Parasitismo Gastrointestinal en Caprinos de la IV Región. No publicado.
- LECOCQ, C., CAMPANO, S. y POLANCO, J., 1980. Paratuberculosis en Caprinos. Anatomopatológico. No Publicado.





# EFICACIA DEL LEVAMISOL Y CLOSANTEL CONTRA LOS NEMATODOS GASTROINTESTINALES DEL GANADO CAPRINO. VALORACIONES HEMATOLÓGICAS Y SEROLÓGICAS.

P. GARCÍA PARTIDA

F. D. ALONSO DE VEGA

M. J. FERNÁNDEZ DEL PALACIO

A. M.<sup>a</sup> MONTES CEPEDA

C. GUTIÉRREZ PANIZO

## INTRODUCCIÓN

Las parasitosis, y muy particularmente las helmintiasis, constituyen una parte muy importante de la patología caprina, que, aún no representando un alto grado de mortalidad, implican pérdidas económicas graves, debido a la disminución de las producciones animales, así como la eficiencia reproductora. Por todo ello, nosotros hemos querido comprobar la eficacia de dos productos, el clorhidrato de levamisol y el closantel contra los helmintos del tubo digestivo de la cabra, con el fin de aportar nuevas experiencias a la clínica caprina y ayudar a resolver el grave problema que suponen estas parasitosis en la cría del ganado.

Asimismo, reflejamos en el presente estudio, una serie de datos hematológicos y serológicos, que consideramos importantes, en relación con estas parasitosis.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Para el presente estudio, hemos utilizado 50 cabras adultas de raza Murciano-Granadina, entre 1 y 5 años de edad, explotadas en régimen de semiestabulación.

Recogemos heces directamente del recto con la ayuda de un guante desechable, para proceder seguidamente a la valoración cualitativa de la presencia de huevos de parásitos, por los métodos habituales de aná-

lisis coprológico (22), así como cuantitativamente, utilizando la cámara de Mc Master.

Una vez comprobada la presencia en heces de los huevos de parásitos, procedemos a la extracción de sangre mediante venoclisia de la yugular, 5 ml., en tubos heparinizados, para la realización de un estudio morfológico, en el que valoramos número de eritrocitos, leucocitos, eosinófilos totales, hemoglobina, hematocrito y fórmula leucocitaria, así como obtención de sangre para suero y valorar la GOT, fosfatasa alcalina, bilirrubina, lípidos totales y glucosa.

Se hicieron dos lotes con los animales parasitados, procediéndose a la desparasitación de los mismos. Un lote con closantel a dosis de 50 mg/20 k. p. v. (lote a) y el otro (lote b) con clorhidrato de levamisol a dosis de 5 mg por k. p. v.

Realizamos posteriores extracciones de sangre con intervalos de 8 días, y valoramos los parámetros anteriormente señalados.

Los recuentos de eritrocitos y leucocitos se realizaron en un coulter counter, modelo ZF.

La determinación de la hemoglobina se efectuó mediante la técnica de la cianmetahemoglobina (13), leyéndose la absorbancia a 540 nm en un espectrofotómetro PYE UNICAM PU 8610 UV/VIS KINETICS.

El hematocrito se determinó por la técnica del microhematocrito (3).

El hemograma se realizó como sigue: una vez hecha la extensión sanguínea, seca y fijada, se tiñe con los colorantes May Grunwald-Giemsa, efectuando posteriormente la diferenciación de leucocitos mediante conteo al microscopio de 200 células.

Los eosinófilos totales por  $\text{mm}^3$  se contaron, tras su tinción, por el método que recomienda PILOT y BENJAMIN.

La determinación de la bilirrubina total en plasma, se realiza por copulación con ácido sulfanílico diazoado, tras la adición de cafeína, benzoato de sodio y acetato de sodio. Con la solución alcalina de Fehling se forma azobilirrubina azul, cuyo contenido puede determinarse en presencia de subproductos amarillos de manera selectiva por fotometría.

La determinación de la GOT o ASAT, así como de la fosfatasa alcalina y lípidos totales, se realizaron mediante Meerckotest, leyendo la absorbancia en un espectrofotómetro.

La glucosa se determinó por el método de la o-toluidina, que en solución con ácido acético y bajo calor, aparece una sustancia de color verde que puede determinarse fotométricamente.

Por último se realizó un estudio estadístico con los parámetros obtenidos. Para estudiar, si la diferencia entre las medias de los resultados obtenidos son significativas, utilizamos el test de la «t» de Student rela-

tivo a poblaciones normales independientes con varianzas poblacionales desconocidas pero iguales (21).

Pasados 30 días efectuamos nueva recogida de heces, analizando y comparando los resultados obtenidos, así como la eficacia de los productos utilizados contra los nematodos intestinales.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En los análisis coprocologicos efectuados, hemos encontrado los siguientes géneros de parásitos: *Trichostrongylus spp.*, *Chabertia spp.*, *Oesophagostomum spp.*, *Skrjabinema spp.*, y *Nematodirus spp.* Coincidimos con varios autores (1, 6, 10, 14, 16, 22), en los géneros de parásitos descritos para la especie caprina. Debemos señalar también la presencia de coccidios en el 100% de los animales estudiados, aunque no aparezca reflejado en el presente estudio.

Las infestaciones simples no fueron lo más frecuente, sino que, generalmente, aprecian infestaciones mixtas dentro del mismo animal.

Los porcentajes de parasitación por nematodos intestinales en el ganado objeto de este estudio, así como los % de las distintas asociaciones, se ven reflejados en el cuadro siguiente:

Total animales . . . . .	50
Animales Parasitados . . . . .	53,2%
Trichostrongylus . . . . .	25,0%
Trichostrongylus-Chabertia . . . . .	5,0%
Trichostrongylus-Oesophagostomum . . . . .	16,6%
Trichostrongylus-Skrjabinema . . . . .	3,3%
Trichostrongylus-Nematodirus . . . . .	3,3%

Cualitativamente, los vermes del *G. Trichostrongylus* presentan notable dominancia sobre el resto de los nematodos hallados, apareciendo en el 100% de los animales parasitados.

Cuantitativamente, encontramos grandes variaciones entre los animales estudiados; la carga parasitaria osciló desde animales con 15.850 huevos por gr. de heces, hasta animales que no sobrepasaron los 12 h/gr. de heces.

Según estos resultados, y siguiendo los consejos de NICOLAS y DUBOST, nos encontramos con animales que tienen una carga parasitaria muy importante, ya que sobrepasan los 2.000 h/gr. de heces (*Trichostrongylus spp.* y sus asociaciones). En el caso concreto de *Nematodirus spp.*, el n.º de huevos no ha sobrepasado la cifra de 25 h/gr. de heces,

siendo una carga parasitaria media, de acuerdo con los autores antes citados, que consideran una tasa importante cuando las cifras van de 75 a 200 h/gr. de heces.

En conjunto, podemos decir que los animales estudiados tienen una carga parasitaria media.

Los análisis realizados en las muestras recogidas pasados 30 días de instaurado el tratamiento, no presentaron ningún tipo de huevo. Por ello, podemos afirmar que tanto el levamisol como el closantel, han sido eficaces contra los nematodos intestinales hallados por nosotros (*Trichostongylus*, *Chabertia*, *Oesophagostomu*, *Skrjabinema* y *Nematodirus*), siendo similares estos resultados a los obtenidos por otros autores (1, 5, 15, 22).

Del estudio hematológico realizado, observamos que después de la 2.<sup>a</sup> toma, hay una apreciable recuperación de las cifras de glóbulos rojos, hemoglobina y valor hematocrito, aunque no son significativas a nivel estadístico. Este ligero incremento, lo atribuimos a la recuperación que experimentan estos animales, de la anemia que padecen cuando están parasitados, al final de la experiencia, las cifras medias de hematíes son de  $16.085,3 \pm 170.03 \times 10^3$  por  $\text{mm}^3$ , cifras que están dentro de la normalidad para la especie (4, 7, 17, 20).

Pudimos apreciar una leucocitosis significativa en la 2.<sup>a</sup> toma con valores de «t» de Student de 5,14 y 13,10 respectivamente, apreciando una vuelta a la normalidad de las cifras de leucocitos a la 3.<sup>a</sup> toma. Esta leucocitosis se origina como respuesta del sistema inmunitario del animal frente a los residuos de los parásitos destruidos por el antiparasitario, correspondiéndose asimismo con una linfopenia, neutrofilia y eosinofilia ya constatada por nosotros en otros trabajos (11), así como por gran cantidad de autores (2, 8, 9, 12).

Parasitadas 1. <sup>a</sup> toma	2. <sup>a</sup> toma	«t»	3. <sup>a</sup> toma	«t»
<b>Eosinófilos <math>\text{mm}^3</math></b>				
692,64 $\pm$ 31,06	a) 558,33 $\pm$ 49,67 b) 421,8 $\pm$ 80,47	2,29** 3,14**	236,43 $\pm$ 42,92 197,59 $\pm$ 171,93	7,90*** 8,61***
<b>Linfocitos</b> 51,1 $\pm$ 2,06	a) 51,1 $\pm$ 4,12 b) 58,7 $\pm$ 4,17	0,53 1,41	38,25 $\pm$ 3,40 40,00 $\pm$ 4,57	2,87** 2,21
<b>Neutrófilos</b> 38,9 $\pm$ 1,83	a) 43,37 $\pm$ 4,10 b) 36,43 $\pm$ 3,61	1,01 0,87	52,62 $\pm$ 3,37 49,4 $\pm$ 3,16	3,27*** 2,87**

Los análisis realizados en suero, referidos a las enzimas GOT o ASAT y fosfatasa alcalina, no revelaron cambios significativos en los animales parasitados en relación con la desparasitación posterior ya se trate de closantel o clorhidrato de levamisol.

En el caso de la GOT, la cifra media, para los animales parasitados fue de  $16,8 \pm 0,9$  UY/L y la variación de esta cifra en las diferentes tomas después de la desparasitación fue de  $\pm 2,3$ , lo que no resultó ser significativo a nivel estadístico (valores de «t» entre 0,5 y 1,23). La fosfatasa alcalina, inicialmente, con cifras medias de  $145,8 \pm 11,59$  UI/L, sufre ligeras variaciones a lo largo de la experiencia, pero que en ningún caso fueron significativas.

Para la bilirrubina, lípidos totales y glucosa, encontramos, al igual que hemos señalado anteriormente, que, de cifras iniciales de  $0,58 \pm 0,03$  mg/dl,  $382,1 \pm 23,5$  mg/dl y  $48,3 \pm 2,34$  mg/dl respectivamente, pasamos a cifras finales de  $0,53 \pm 0,04$  mg/dl,  $369,9 \pm 12,19$  mg/dl y  $55,18 \pm 1,27$  mg/dl, no siendo significativas a nivel estadístico las variaciones encontradas.

Con todo ello podemos deducir que, aunque la vía normal de eliminación de los antiparasitarios es el hígado y resultan ligeramente hepatotóxicos, en este caso concreto, y a las dosis indicadas en el material y métodos resultan inocuos para el animal.

## BIBLIOGRAFÍA

- (1) ANDERSON, N. (1973). Internal Parasites of sheep and goats. World An. Sc. Production-System Approach, vol. I. Edit. I. E. Coop.
- (2) BARRIGA, O.; D. V. M.; PH. D. (1981). The immunology of parasitic infections. Edit. University. Par Press. Baltimore.
- (3) BENJAMIN, M. M. (1962). Compendio de Patología Clínica Veterinaria, 1.ª ed. en español. Compañía Edit. Continental, S. A. México.
- (4) BHARGAVA, S. C. (1980). Haematological studies in goats. Indian Veterinary Journal (1980) 57 (6) 485-486 (En 9 ref.). Livestock Fld Invest. Sta. Bassi, Jaipur. India.
- (5) CABARET, J.; OUHELLI, H.; DAKKAK, A. (1979). Efficacité comparée du Fenbendazole et du Tetramisole sur les helminths parasites du Mouton. Rec. Méd. Vét. 1979,155 (10), 785-793.
- (6) CHERMETTE, R. (1981). Les helminths du Mouton et leur rôle pathogène Le Point Vétérinaire, Vol. 12, n.º 56 Mars-Avril, 1981.
- (7) CHEVRIER, L. (1979). Valeurs sanguines normales de la Chèvre. Bulletin de la Société Vétérinaire Pratique de France. Tome 63, n.º 7.
- (8) COHEN, S.; WARREN, K. (1982). Immunology of parasitic infections. Edit. Blackwell Scientific Publications. New York. USA.

- (9) ESLAMI, A. H.; NABAVI, L. (1976). Species of gastrointestinal nematodes of sheep from Iran. Bulletin de la Société de Pathologie Exotique. Tehran. Vet. Fac., PO Box 3262, Iran.
- (10) EUZEBY, J. (1971). Les maladies vermineuses des animaux et leurs incidences sur la pathologie humaine. Tome II. Vigot Frères Editeurs, Paris.
- (11) GARCIA PARTIDA, P. y colbs. (1980). La eosinofilia como índice clínico de parasitación en el ganado bovino. II Jornadas Nacionales de Patología del Ganado Bovino. Madrid.
- (12) GRETILLAT, S. (1976). Variation in the blood picture of the red Maradi goats as a function of its gastrointestinal parasitism. Acta Tropica BP 909 Niamey, Niger.
- (13) HENRY, R. J. (1969). Química Clínica. Bases y principios. 1.ª ed. en español. Edit. Jims. Barcelona.
- (14) HORAK, I. G. (1978). Parasites of domestic and wild animals in South Africa. Helminths in sheep on dryland pasture on the Transvaal Highveld. Onderstepoort Journal of Veterinary Research. Dep. Parasitology, Fac. Vet. Sci., Univ., Box 12530, Onderstepoort 0110, Pretoria, S. Africa.
- (15) KERBOEUF, D; CHATON-SCHAFFNER, M. (1982). Efficacité de l'Albendazole dans le traitement des strongyloses gastro-intestinales du Mouton. Rec. Méd. Vét., 1982, 158 (12), 809-819.
- (16) LLOYD, S; SOULSBY, E. J. L. (1978). Survey of parasites in dairy goats. American Journal of Veterinary Research. Dep. Path. Sch. Vet. Med. Univ. Philadelphia. Pennsylvania.
- (17) MIRANDA, J. C. (1952). Estudios hematológicos en caprinos y sus relaciones con el sexo. Tesis Fac. Med. Vet. Univ. San Marcos, Lima. Perú. (Citado por ARRAGA DE ALVARADO, 1972).
- (18) NICOLAS, J. A.; DUBOST, G. (1981). Apport du laboratoire au diagnostic des helminthoses ovines. Le Point Vétérinaire, vol. 12, n.º 57, mai-juin 1981.
- (19) PILOT, M. L. (1950). Use of fluids for counting eosinophils. Am. J. Clin. Path. 20: 870-874.
- (20) PYNE, A. K.; DUTTAGUPTA, R.; MAITRA, D. N. (1982). Physiological studies on blood of goats. Indian Veterinary Journal (1982) 59 (8) 597-599 (En 10 ref.). Dep. Anim. Prod. Bidham Chandra Krishi Viswa Vidyalaya, Mohanpur Nadia, West Bengal, India.
- (21) SOKAL, R.; ROHLF, E. J. (1969). Biometría, principios y métodos estadísticos en la investigación biológica. Ed. Blume, Madrid. Pág. 207-226.
- (22) SOULSBY, E. J. L. (1982). Helminths, Arthropods and Protozoa of Domesticated animals (7th edition). Edit. Baillière Tindall, USA.

# DISEMINACIÓN DE PARATUBERCULOSIS DESDE UN PLANTEL CAPRINO QUE DISTRIBUYE REPRODUCTORES.

A. HERNÁNDEZ NAUS

## DEFINICIÓN

La Paratuberculosis o Enfermedad de Johne, es una enfermedad infecciosa, contagiosa e incurable, que afecta a los grandes y pequeños rumiantes adultos, domésticos y salvajes, causada por un germen ácido-resistente, que es similar en apariencia al bacilo tuberculoso, conocido como *Mycobacterium Paratuberculosis*.

## HISTORIA

La Paratuberculosis se encuentra en muchos países. En América Latina presenta alta prevalencia en Ecuador, Brasil y Perú. Tiene preferencia por los climas templados y en regímenes de explotación intensiva. Se encuentra también en áreas húmedas de los trópicos. Pero aparentemente no se establece en climas cálidos y secos (1).

En bovinos, ha sido descrita en Chile, por Zamora y Reinhert (2), en la X Región en 1968. Palavicino, I.; Sánchez, M. L.; Mercado Perrin, F.; Cortés, P., la describen en la VI Región en 1975 y 1976 (3).

En pequeños rumiantes; ovinos y caprinos ha sido descrita en Inglaterra (1909), Alemania (1915), Francia (1935). J. M. Marc, hace un estudio profundo de la Paratuberculosis caprina, en el Departamento de Tarn, Francia, 1983 (4).

En Chile, Lecoq, Campano y Polanco, diagnostican la enfermedad en caprinos adultos en 1980 y 1981 (5).



## ETIOLOGÍA

Hess, en Suiza, asegura que los casos aparecen principalmente en verano (6). Hagan, sugiere la posibilidad de una reinfección en la pradera (6). En relación a la edad, en vacunos ocurre en vacas de lechería, entre dos a seis años, o sea, en el período de más desgaste.

Lecoq, Campano y Polanco, la encuentran en cabras lecheras, buenas productoras de segundo parto o más (7).

El habitat dentro del animal, es la mucosa del intestino delgado y los ganglios mesentéricos. Algunos bovinos, son portadores de la enfermedad por años y no muestran signo de la enfermedad.

El bacilo, es eliminado por las fecas y por la leche. Su resistencia fuera del cuerpo animal, es mayor que la del bacilo tuberculoso (8).

## RECEPTIBILIDAD DEL ANIMAL Y FACTORES AMBIENTALES.

Existe un orden de receptibilidad al *Mycobacterium paratuberculosis* por las distintas especies, que es la siguiente: primero los bovinos, segundo los caprinos y tercero los ovinos. Los animales de razas lecheras, son más receptivos. Las hembras se debilitan con la gestación, parición y lactancia. Los animales jóvenes son receptivos a los 3 meses de edad, pero manifiestan la enfermedad después del primer o segundo parto.

Entre los factores ambientales predisponentes, se citan: los terrenos húmedos, muy ácidos o muy alcalinos, los suelos descalcificados, pobres en fósforo y una alimentación carente de sales minerales, motivada por una composición desequilibrada de la pradera (9).

«El parasitismo gastro-intestinal-hepático de las zonas húmedas y una alimentación carente de calcio y fósforo desemboca en paratuberculosis en terrenos contaminados» (9).

## SÍNTOMAS EN LOS PEQUEÑOS RUMIANTES.

La piel está seca, opaca. En la mayoría de los casos hay diarreas. Tardíamente aparecen edemas y formas de osteoporosis. Al hacer tratamientos con antiparasitarios gastro-intestinal-hepático no hay mejora.

El largo de la evolución es de 12-18 meses en los bovinos y breve en los caprinos y ovinos, 1 a 3 meses, lo que hace que las lesiones en el cadáver sean menos pronunciadas en los pequeños rumiantes.

La enteritis es excepcionalmente hipertrofiante en caprinos y la mucosa intestinal, tiene un carácter encefaloideo. Se nota engrosamiento difuso del ileon y de la válvula ileo-cecal, los ganglios mesentéricos están hipertrofiados, edematosos y calcificados, lo que es característico en caprinos (10).

Godu, recomienda en casos de Paratuberculosis caprina, sin lesiones intestinales y ganglionares macroscópicas, hacer un estudio hematólogo e histológico, para llegar a un diagnóstico seguro.

## DIAGNÓSTICO

La permanencia de diarreas apiréticas en grandes y pequeños rumiantes rebeldes a tratamientos de drogas o de antiparasitarios, con adelgazamiento y apetito normal, hace suponer Paratuberculosis. Hay que descartar enfermedades como la Linfadenitis caseosa.

La Tinción de Ziehl Nielsen, es una ayuda en casos sospechosos, en diagnóstico (11).

—Diagnóstico Alergizante. Se usa la Jhonina en la zona axilar, aplicando 0,2 ml. La lectura se hace a las 72 horas. Hay aumento de 5mm en los pequeños rumiantes. La reacción es muy irregular en los caprinos.

Polanco dice: «usada esta prueba en rebaños infestados, no da resultados fiables en el diagnóstico de casos individuales» (11).

Godu afirma: «El método alérgico no permite establecer un diagnóstico seguro de Paratuberculosis en el predio, por no ser específico, detectando sólo la enfermedad en animales jóvenes, no en lactancia y sólo sirve para hacer un primer despeje» (10).

—Método del Coprocultivo de Merkal (1968). Se hace en base a muestras de fecas tomadas individualmente. Para que el cultivo tenga éxito, el animal debe eliminar por lo menos 100 bacilos por gramo de fecas. El cultivo debe hacerse en medios enriquecidos y su lectura demora hasta cuatro meses. Los animales menos infestados necesitan tres a cuatro meses para que se identifique la presencia del bacilo. Los intensamente infestados pueden ser detectados en 5 a 8 semanas de cultivo.

Es importante destacar el Programa Nacional de Control de la Paratuberculosis, planificado por el Departamento de Salud Animal, del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos en 1984, debido al aumento de la prevalencia en varios Estados de la zona Este. Participan 20 laboratorios del Ministerio de Agricultura y de las Universidades (12).

Se ha elegido el método del Coprocultivo en las encuestas y trabajos de rutina a nivel nacional. El programa exige una identificación de cada animal enrolado en el control iniciado. Los predios en control reciben instrucciones precisas sobre el manejo de los animales jóvenes y las estrictas medidas de limpieza de corrales, establos y comederos contaminados con fecas de los animales portadores.

Los animales recién nacidos deben separarse desde el primer día, de su madre y no pueden permanecer en corrales comunes con ganado adulto.

Se ha elegido el método del Coprocultivo, sabiendo que aunque es el más recomendable en este momento, es también más engorroso que los otros.

— Test Serológico. Puede hacerse en corto tiempo, pero es inseguro por dar falsos positivos y falsos negativos.

Se investiga intensamente para ubicar un nuevo método de diagnóstico seguro, rápido y económico para el diagnóstico de la Paratuberculosis. La falta de especificidad y de sensibilidad de las diferentes pruebas utilizadas, constituye un atraso en la profilaxis de la enfermedad.

Se espera que el método ELISA puede ser útil en el futuro.

#### APARICIÓN DE UN FOCO DE PARATUBERCULOSIS CAPRINA EN CHILE, 1980.

En un predio, con una población caprina de 800 cabezas, una selección mantenida por 30 años, buenas producciones lecheras, alimentación de la lechería en poteros de alfalfa, mueren cerca de 50 caprinos de diferentes edades, en la IV Región, (Paralelo 290° 60' LS).

Realizados los exámenes coprológicos, por el Laboratorio Central Pecuario del Ministerio de Agricultura, se encuentra una variada gama de parásitos gastrointestinales (13). Antes se había usado un antiparasitario. Se usó después del estudio coprológico Fenbendazol, lográndose una mejora espectacular.

Pasan 6 meses y aparecen cabras adultas, con emaciación, diarrea, piel seca, opaca. Esta vez los exámenes coprológicos salen negativos a presencia de parásitos. Pero ha muerto el 15% de la masa.

Realizadas las necropsias de varias cabras de segundo y tercer parto, Lecoq y Campano encuentran lesiones típicas de Paratuberculosis lo que es confirmado por otros Tests.

Lecoq, encuentra lesiones típicas de Paratuberculosis en la válvula ileocecal y ganglios mesentéricos, en otras necropsias.

Polanco hace uso del método alérgico, usando Jhonina en 800 animales, estableciendo que el método es útil en los animales jóvenes, pero inespecífico en caprinos adultos.

#### FOCOS DE PARATUBERCULOSIS EN PLANTELES QUE RECIBIERON HEMBRAS DEL PREDIO INFESTADO.

Otros dos planteles que compraron hembras de fundación en el plantel con Paratuberculosis, han tenido muertes de cabras lecheras adultas.

El segundo predio afectado por la enfermedad, compró 10 hembras de 8 meses en 1980. Se presentan muertes de hembras de segundo parto el año 1982. Las muertes se presentan entre las cabras compradas y las compañeras de establo. En este caso, las cabras son también buenas productoras y la lechería se mantiene en potreros de alfalfa. Realizadas las necropsias se diagnostica la presencia de la Paratuberculosis.

Un tercer plantel caprino con buena selección y producción de leche, compra hembras de 10 meses en el primer plantel descrito. En 1982 mueren varias cabras adultas de segundo parto. Teniendo un buen manejo sanitario, reciben 3 veces al año tratamientos antiparasitarios. Los exámenes coprológicos salen con escasos parásitos gastrointestinales. Se realizan varias necropsias y se encuentran las lesiones típicas de Paratuberculosis.

Los 3 planteles afectados con Paratuberculosis tienen el prestigio de poseer cabras lecheras de buena producción, buena conformación de ubre, buen tamaño, siendo poseedoras de un buen standard para la raza anglo nubian, por lo que se recurre a ellos para mejorar nuevos planteles o mejorar los tradicionales. Como el número de reproductores machos y hembras que venden es considerable, hay que considerar que existe el riesgo de difundir la Paratuberculosis en predios de la IV y V Regiones.

En 1983, Sartori y Recabarren (14), diagnostican otro foco de Paratuberculosis, en Choapa, IV Región, aparentemente sin relación con los 3 anteriores. Es un predio pequeño, con 30 ovejas y 130 cabras, que tiene muertes sucesivas y en 14 meses desaparece la dotación de pequeños rumiantes. El productor ha perdido todo su capital pecuario.

#### URGENCIA DE INICIAR UN PLAN DE CONTROL DE LA PARATUBERCULOSIS CAPRINA EN LA IV Y V REGIONES EN CHILE, DIRIGIDO POR EL MINISTERIO DE AGRICULTURA.

Considerando que la IV Región posee una población caprina declarada de 689.513 cabezas en 1975-1976 y que al sumarle la población de la V Región, representan el 56% de la dotación caprina de Chile, se recomienda que el Ministerio de Agricultura, a través del Servicio Agrícola Ganadero:

- Organice y efectúe encuestas de morbilidad en Paratuberculosis.
- Diseñe y realice investigaciones estadístico-epidemiológicas.
- Evalúe los daños pecuarios y económicos de las explotaciones caprinas en la IV y V Regiones, con focos en aumento de Paratuberculosis, por la venta de reproductores hembras y machos en forma regular.
- Solicite la ayuda de expertos extranjeros para orientar las acciones, llegando finalmente a establecer un PLAN DE CONTROL DE LA PARATUBERCULOSIS EN LA IV Y V REGIONES DE CHILE.

El dejar abandonados a los productores con una enfermedad tan difícil, como es la Paratuberculosis, significará un deterioro progresivo de la salud caprina, ovina y bovina y cuantiosas pérdidas para los productores de esas regiones.

El Servicio Agrícola Ganadero, que ha sido capaz de lograr para Chile la Declaración de País Libre de Fiebre Aftosa, puede preparar un Plan de Control de la Paratuberculosis Caprina.

## BIBLIOGRAFÍA

- (1) TOURNUT, J. La Paratuberculose maladie du futur. Rev. Med. Vet.
- (2) ZAMORA, J. y REINHARDT. Paratuberculosis Bovina. R. M. Vet. 1969 (1974).
- (3) PALAVICINO, I.; SÁNCHEZ, M. L.; MERCADO PERRIN, F.; CORTES, P. J. 1976. Diagnóstico de Paratuberculosis por pruebas de Hipersensibilidad.
- (4) MARC, J. M. Le Paratuberculose des ruminants. E. de Toulouse. 1983.
- (5-7) LECOQ, CL.; CAMPANO, S.; POLANCO, J. Comunicación personal. 1980-1981.
- (6) HESS B.; HAGAN, W. A. Practice ov Vet. Medicine. UDALL, D. H. 1939.
- (8) TAYLOR, T. K., WILKS, C. R.; Mc QUEEN D. S. Isolation of Mycobacterium Paratuberculosis from the milk of a cow with johne's Disease. Veterinary Record, 1981, 2, 532-533.
- (9) MARC, J. M. Le Paratuberculose des Ruminants. Ecoledu Toulouse. Tesis pour Docteur Veterinaire. 1983.
- (10) GODU, J.; GUERRAULT, B.; VERGER, J. M.; Le Paratuberculose de la cabre, les problems que pose son diagnostic. Bulletin G. T. V., 1962. 2, 53-60.
- (11) POLANCO, J. Comunicación personal. 1983.
- (12) FRISBY HOLLY. Guidelines for Johne's Disease Eradication. Animal Health Division. USDA. 1984.
- (13) HERNÁNDEZ NAUS, A.; POLANCO, J.; CAMPANO, S. Mortandad por Parasitismo Gastrointestinal en Caprinos IV Región. Universidad de Chile. Curso de Producción Caprina. 1983.
- (14) SARTORI, A. Foco de Paratuberculosis en Ovinos y Caprinos en Choapa, IV Región, Chile. 1983. Comunicación personal. No publicado.

# EDUCACIÓN DE BRUCELOSIS EN ESCUELAS RURALES DE CHILE

FERNANDO NÚÑEZ  
SANTIAGO URCELAY  
PATRICIA MÚJICA

## INTRODUCCIÓN

La brucelosis es una zoonosis crónica que además produce grandes pérdidas económicas (Bolívar, 1979; O. P. S., 1983). En el hombre, la enfermedad es frecuente en toda América Latina y el Caribe; solo en 1977 se presentaron más de 3.000 casos humanos, pero es posible que sean 5 ó 10 veces más por la inadecuada notificación y la falta de servicios de laboratorio que confirmen el diagnóstico (O. P. S., 1983).

En Chile, alrededor de 1930 se describe el primer caso de brucelosis humana debido a *Brucella* de origen caprino (Chile, 1974) y posteriormente son diversos los autores que han realizado estudios serológicos, cuyos resultados están relacionados con el tipo de trabajo que realizan las personas y el tipo de animal con el que se contactan (Carrillo, 1977; González, 1979; Droguett, 1980; Núñez, 1983).

Los antecedentes de brucelosis caprina en Chile se refieren a las áreas donde en particular se encuentra la explotación de esta especie, que corresponde a zonas marginales de secano y cordillera y son de 24,7% de reaccionantes a títulos 1 : 25 o más (Ramírez, 1963), de 3,2% (Mora, 1972) y 3% (Núñez, 1983).

Las estrategias para la prevención y control de la enfermedad son diversas, entre las cuales está la Educación Sanitaria a través de la cual se refuerzan las actividades de los programas de salud animal y se orienta a la comunidad a incorporar conductas deseables en cuanto a proteger su salud y la de los animales (Chile, 1979).

Respecto al momento en que se ofrece la educación de enfermedada-

des zoonóticas se plantea casi siempre enmarcada en los programas de salud y se deja de lado la Escuela, que es donde se encuentran los individuos más receptivos a los conocimientos y a la asimilación de hábitos (Lockette, 1977; Salleras, 1979). Además, la educación de estos problemas sanitarios, son especialmente valederos en las áreas rurales en que ellos son prevalentes, puesto que son en ellos donde deberían ser controlados. Es así como los alumnos de Escuelas Básicas Rurales constituyen el grupo comunitario más apropiado para desarrollar un programa de educación sobre el problema de brucelosis caprina.

En cuanto al tipo de estudiante más apropiado para la incorporación de nuevos conocimientos y adopción de valores de acuerdo con Ajuariaguerra, (1972) serían los que en el sistema educacional Chileno se encuentran entre el 7° 8° años básicos, que en el sector rural fluctúan entre los 12 y 17 años (De la Cruz, 1983) y que además se incorporan inmediatamente como fuerza laboral en el sector rural.

Por lo anterior es que se planteó como objetivo determinar el grado de efectividad de algunas técnicas de enseñanza sobre brucelosis en escuelas básicas rurales en un área de pequeños productores caprinos.

## MATERIAL Y MÉTODO

Se emplearon dos escuelas rurales de la comuna de San José de Maipo; Región Metropolitana que debían contar con un profesor de Ciencias Naturales (son los profesores adiestrados quienes entregan la información) y con 7° y 8° años básicos cursando el año escolar.

Se preparó una Unidad Didáctica (U. D.) sobre Brucelosis con una guía de contenido, set de diapositivas, una cartilla para colorear donde se describe gráficamente la enfermedad (era devuelta después de 10 días) y una prueba de evaluación de conocimientos.

El diseño experimental fue el siguiente:

	Método	N.º Alumnos
Escuela 1	U.D. más cartilla	21
	U.D. sin cartilla	21
Escuela 2	U.D. más cartilla	21
	U.D. sin cartilla	21

La evaluación se aplicó 10 días después del desarrollo de la U. D. y 35 días después a objeto de detectar retención de conocimientos.

Se analizó el instrumento de evaluación en cuanto a su grado de dificultad y discriminación, de acuerdo a la metodología propuesta por Tartarini (1976), y se clasificaron las preguntas de la prueba de acuerdo a su contenido en:

A) Factores causales, B) Medios de transmisión, C) Efectos provocados, D) Prevención y control y E) Conocimientos complementarios. El rendimiento mínimo aceptable (R. M. A.) para cada contenido fue de un 60% y que correspondió a Satisfactorios.

Los rendimientos obtenidos fueron sometidos a pruebas de diferencias entre parámetros de dos distribuciones binomiales (Remington y Schork, 1970), para ver diferencias entre escuelas y métodos.

Al final, se midió el grado de comunicación entre padres e hijos, evaluando a los primeros sin que se les hiciera capacitación, para ver el efecto que la capacitación de los hijos tiene sobre el grupo familiar.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En ambas escuelas los grupos con cartilla presentaron rendimientos mayores que los sin cartilla. Los niveles insatisfactorios en la escuela 2 pudieron originarse por deficiencias del profesor o problemas de aprendizaje en los alumnos. En general los puntajes más bajos de la escuela 2 recomendarían un refuerzo posterior. Se aprecia que 35 días después hubo un mejor puntaje en los alumnos que recibieron cartilla en ambas escuelas y solo se recomendaría reforzar el ítem de conocimientos complementarios de la escuela 2.

Al analizar las diferencias según método entre la primera y segunda evaluaciones, estas no fueron estadísticamente significativas ( $p > 0,05$ ), es decir en ambos grupos (con y sin cartilla) se produjo una disminución del rendimiento promedio. Sin embargo la caída de los puntajes (indicadores de rendimiento) resultó con niveles siempre mayores para el grupo que dispuso de cartilla; se debe recordar que los alumnos contaron con ese apoyo docente sólo hasta la primera evaluación y frente a la segunda estaban en igualdad de condiciones.

El grado de comunicación entre hijos (capacitados) y padres se observó a través del conocimiento que demostrarían los padres, cuyos resultados están en Tabla N.º 3.

Los padres cuyos hijos recibieron la cartilla y la llevaron a sus casas tienen un mayor conocimiento de la enfermedad ( $p \geq 0,05$ ), lo que



Tabla n.º 1

Rendimiento de la primera evaluación de acuerdo al R.M.A. según escuela y método. Comuna San José de Maipo, 1983

Escuela	Método	I T E M					Rendim. Total
		A Ptos.	B Ptos.	C Ptos.	D Ptos.	E Ptos.	
1	c / cartilla	76 (S)	104 (S)	140 (S)	113 (S)	74 (S)	507 (S)
	s / cartilla	76 (S)	103 (S)	130 (S)	115 (S)	73 (S)	497 (S)
2	c / cartilla	39 (S)	53 (S)	65 (S)	55 (S)	29 (S)	241 (S)
	s / cartilla	28 (I)	44 (S)	51 (S)	42 (I)	16 (I)	181 (I)

Tabla n.º 2

Rendimiento de la Segunda Evaluación de acuerdo al R.M.A. según escuela y método. Comuna San José de Maipo, 1983

Escuela	Método	I T E M					Rendim. Total
		A Ptos.	B Ptos.	C Ptos.	D Ptos.	E Ptos.	
1	c / cartilla	74 (S)	109 (S)	101 (S)	102 (S)	64 (S)	450 (S)
	s / cartilla	66 (S)	97 (S)	93 (S)	102 (S)	60 (S)	48 (S)
2	c / cartilla	39 (S)	47 (S)	66 (S)	40 (S)	38 (S)	230 (S)
	s / cartilla	33 (S)	44 (S)	52 (S)	52 (S)	25 (I)	206 (S)

(S) Satisfactorio  
(I) Insatisfactorio

Tabla n.º 3

Conocimiento sobre Brucelosis de los padres, según método y escuela.  
Comuna de San José de Maipo, 1983

Método y Escuela	NIVEL DE CONOCIMIENTO				Total	
	Bueno		Malo			
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
c / cartilla	29,8	90,3	3,2	9,7	33,0	100,0
s / cartilla	23,0	69,7	10,0	30,3	33,0	100,0
Escuela 1	34,2	81,4	7,8	18,6	42,0	100,0
Escuela 2	18,6	77,5	5,4	22,5	24,0	100,0
Total	52,8	80,0	13,2	20,0	66,0	100,0

reafirma la necesidad de incluir la cartilla en la unidad didáctica. No hubo diferencias entre escuelas ( $p > 0,05$ ), es decir la utilidad de la cartilla sería independiente del lugar donde se aplique. Como antecedente adicional, el 83,4% de los padres afirmaron que la información la recibieron por sus hijos, por lo que se aprecia que los alumnos de sectores rurales son buenos agentes de información para sus núcleos familiares, especialmente a través de algún medio educativo complementario como serían las cartillas.

RESUMEN

Se aplicó una unidad didáctica sobre Brucelosis a estudiantes de dos escuelas rurales de 7º y 8º (12-17 años de edad), de Educación Básica en la Comuna de San José de Maipo, Región Metropolitana, Chile, donde los resultados obtenidos fueron altamente satisfactorios.

BIBLIOGRAFÍA

- AJUARIAGUERRA, J. Manual de psiquiatría infantil. Edit. Torry Masson S. A. Barcelona. 1972. 456 p.
- DE LA CRUZ, B. Formulación y evaluación de una Unidad Didáctica sobre Triquinosis. Tesis Med. Vet. Stgo. Univ. de Chile. Fac. Cs. Veterinarias. 1983. 30 p.

- DROGUETT, J. Contribución al estudio de la brucelosis en personal manipulador de productos de origen animal del Mercado Municipal de la ciudad de Chillán. Tesis Med. Vet. Chillán. Univ. de Concepción. Fac. Cs. Agrop. y Forest. 1980. 50 p.
- BOLÍVAR, J. A. Brucelosis en personal de un matadero de Caldas, Colombia. Bol. Of. Sanit. Panam. 87: 319-324. 1979.
- CHILE, SERVICIO AGRÍCOLA Y GANADERO. Programa Decenal de Salud Animal. Tomo 3. Proyecto de control y cuadificación de la brucelosis bovina. 1974.
- CARRILLO, S. Encuesta epidemiológica de brucelosis por *Brucella abortus* en población humana expuesta. Comuna de Frutillar. Tesis Med. Vet. Valdivia. Univ. Austral de Chile. Fac. Med. Vet. 1977.
- GONZÁLEZ, F. Estudio prospectivo de brucelosis en el personal de las Plantas Faenadoras de Carnes de Chillán y Concepción. Fac. Cs. Agrop. y Forest. 1979. 46 p.
- LOCKETZ, L. La escuela para la salud en el medio rural de Surinám: empleo de cinta vídeo de una campaña nacional contra la esquistosomiasis. Bol. Of. Sanit. Panam. 82. 312-321. 1977.
- MORA, L. Encuesta serológica de caprinos de la zona El Volcán, provincia de Santiago, para determinar brucelosis. Tesis Med. Vet. Stgo. Univ. de Chile. Fac. Med. Vet. 1972. 22 p.
- NÚÑEZ, F., VARGAS, K., PINOCHET, L. Prevalencia de brucelosis caprina en la Comuna de Til-Til. Región Metropolitana-Chile. Ciencia e Investigación Agraria 10 (3): 229-233. 1984.
- ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. Diagnóstico de la Salud Animal en las Américas, Washington, D. C., E. U. A. 1983 pp. 95-101.
- RAMÍREZ, J. Investigación de brucelosis caprina en comunidades agrícolas del Departamento de Ovalle, Provincia de Coquimbo. Tesis. Med. Vet. Stgo., Univ. de Chile. Fac. Cs. Veterinarias. 1963. 40 p.
- SALLERAS, L. La educación para la salud en la escuela. Rev. San. Hig. Púb. (España) 53: 425-428. 1979.
- TARTARINI, E. Evaluación escolar y elementos de estadística aplicada. Vol. N.º 3. Edit. Universitaria. Stgo. Chile. 1976. 174 p.

# INVESTIGACIÓN DE BRUCELOSIS EN PLANTELES CAPRINOS PRODUCTORES DE QUESOS EN CUATRO REGIONES DE CHILE. (1975-1985)

JORGE BOFILL MON  
ARTURO HERNÁNDEZ NAUS

## INTRODUCCIÓN

La crianza de ganado caprino en nuestro país, constituye un importante rubro económico, dentro de las explotaciones agropecuarias.

Su número según estadísticas de 1975-76 sería de 1.134.516 cabezas. Estas cifras pueden fluctuar considerablemente por razones climáticas y de disponibilidad de alimento.

Gran número de explotaciones se hacen en zonas muy pobres y en condiciones sanitarias y zootécnicas precarias.

Entre los problemas sanitarios más importantes del ganado caprino en muchos países del mundo, figura la Brucelosis causada por el *Brucella melitensis*, zoonosis que principalmente a través de leches y quesos contaminados, puede enfermar al hombre, disminuyendo además por los abortos y sus complicaciones la cantidad y calidad de la masa ganadera.

El control de esta enfermedad es difícil. Las técnicas diagnósticas de laboratorio no son enteramente seguras y a menudo es imposible aislar *Brucellas* de animales serológicamente positivos, y viceversa (5). Además los resultados de distintas pruebas a veces son discrepantes (10).

En muchos países intervienen factores socioeconómicos o de infraestructura, que limitan las posibilidades de hacer campañas o estudios para conocer la real dimensión de la enfermedad y con mayor razón su eventual control o erradicación (8). Es así como Jones (6) menciona que en el pasado, algunos gobiernos pensaron que era más fácil erradicar las cabras que la Brucelosis.

Aunque se conoce esta enfermedad desde hace tiempo, persisten aún muchas dudas sobre varios aspectos de ella, particularmente de carácter ecológico y epizootiológico, que a menudo pueden conducir a conclusiones erróneas en las investigaciones.

Sin embargo hay casos en que ha logrado disminuir progresivamente la Brucelosis caprina, eliminando los animales reaccionantes a las pruebas de aglutinación tradicionales, como sucedió en la zona del río Maipo, cercana a Santiago, en una campaña durante los años 1954 a 1960 (3).

Posteriormente en 1972, se constató un aumento de reaccionantes en ganado de la misma zona, pero la mayoría de éstos con títulos bajos o aglutinaciones incompletas (7).

En otras dos encuestas sobre Brucelosis caprina, en la provincia de Coquimbo (IV Región) en 1962 se obtuvo un 4,17% de reaccionantes con títulos de 1/50 (9) y en la zona de Til-Til (Región Metropolitana) en 1982 un 0,92% de reaccionantes con títulos similares (12).

Como por otra parte se ha observado una constante y progresiva disminución en los diagnósticos humanos de Brucelosis, se puede pensar con seguridad, que los reaccionantes en los mencionados estudios pueden ser de carácter inespecífico, ya que si dichos valores fueran reales, la casuística humana debería haberse incrementado en forma masiva, dada la costumbre del público chileno de preferir el consumo de quesos frescos, cuando aún mantienen un elevado poder infectante (1).

Además, tradicionalmente en los planteles dedicados a caprinos en Chile, se aprovecha el suero de la leche para la alimentación de las crías, los adultos y también los cerdos. Con este procedimiento, si la infección de la masa fuera significativa, se hubiera producido necesariamente un aumento enorme de la enfermedad, tanto en el ganado como en el consumidor.

Al respecto Sánchez (11) señala un considerable aumento de casos humanos de Brucelosis en zonas donde hay masas de caprinos y ovinos infectados, productores de leche y quesos.

En nuestro trabajo cabe recalcar, que en un predio con animales reaccionantes, se ha diagnosticado Paratuberculosis, en forma generalizada, y en un segundo plantel, hubo un animal reaccionante, que un año después apareció negativo, y otro negativo en la primera aglutinación y reaccionante en la segunda, ambos con igual título, 1/50, en las ocasiones que reaccionaron.

El objetivo de nuestro trabajo fue hacer un estudio serológico del ganado caprino de cuatro regiones de Chile, que acumulan aproximadamente el 70% de la masa caprina del país (689.513 cabezas en 1975-76), para verificar la presencia de reaccionantes a Brucelosis, en

predios que habitualmente se dedican a la producción de quesos, consumidos en las principales ciudades de estas regiones.

Se examinaron planteles con manejos sanitarios buenos, regulares o deficientes. En algunos casos dicho examen se realizó en la totalidad del ganado adulto existente, machos y hembras. En otros predios se hizo en una muestra representativa del mismo.

El ganado considerado en los exámenes era criollo en su mayoría, con cruza de Anglo Nubian. En algunos predios había predominancia de razas Anglo Nubian o Saanen.

Este estudio se efectuó entre los años 1975 y 1985, y geográficamente abarcó desde la III Región (paralelo 27° 20'), IV y V Regiones y Región Metropolitana (paralelo 33° 30'), zonas con climas clasificados como Desértico, Estepario seco y Mediterráneo, con índices pluviométricos anuales medios en mm. de 30, 118, 462 y 365, respectivamente (2, 4).

Los exámenes se efectuaron con suero en placas, empleándose en los años 1975-76 antígeno Huddleson standard, preparado por el Servicio Agrícola y Ganadero del Ministerio de Agricultura de Chile, y de 1976 en adelante dos antígenos Rosa de Bengala, provenientes uno del Veterinary Laboratory del Ministry of Agriculture and Foods, Weybridge, Inglaterra, obtenido por gentileza del Dr. D. J. Mac Kinnon, y el segundo de origen francés, comercial.

Este último tipo de antígeno, Rosa de Bengala, parece tener algunas ventajas sobre el clásico de Huddleson para detectar Brucelosis en caprinos, entre ellas captar menor número de reacciones inespecíficas (11).

El número de animales examinados, en un total de 23 predios ascendió a 2.273 y los resultados se resumen en los cuadros 1, 2 y 3.

## CONCLUSIÓN

Esta encuesta serológica, para detectar Brucelosis caprina, se realizó en un número relativamente alto de animales (2.273), provenientes de predios de muy distintas condiciones sanitarias, alimenticias y de manejo en cuatro regiones de Chile, que totalizan 150.593 Km<sup>2</sup> y concentran aproximadamente al 70% de su ganado caprino, en un plazo de once años (1975-1985).

Consideramos por lo tanto que este muestreo, ha sido realizado en una masa representativa de nuestras explotaciones caprinas y sus resultados son valederos para todo el país.

El bajo porcentaje de animales reaccionantes (0,53%), unido a la carencia de denuncias de casos humanos comprobados y la ausencia de diseminación tanto en la masa caprina como en la población humana, permite deducir que las reacciones detectadas, serían inespecíficas.

**Cuadro 1**  
**Caprinos examinados con antígeno Huddleson**

AÑO	REGIÓN	PREDIO N.º	REACCIONANTES	NEGATIVOS	DUDOSOS	TOTAL
1975	III	1	—	40	—	40
"	"	2	—	14	—	14
"	"	3	—	29	—	29
"	"	4	1	133	—	134
"	"	3	—	22	—	22
1976	"	4	1	155	—	156
"	"	3	—	106	—	106
"	"	2	—	29	—	29
"	"	5	—	2	—	2
"	"	6	—	4	—	4
"	"	7	—	3	—	3
"	"	8	—	2	—	2
"	"	3	—	68	—	68
"	"	9	—	41	—	41
			2	648	—	650

Porcentajes de reaccionantes: 0,31

**Cuadro 2**  
**Caprinos examinados con antígeno Rosa de Bengala**

AÑO	REGIÓN	PREDIO N.º	REACCIONANTES	NEGATIVOS	DUDOSOS	TOTAL
1982	III	19	—	11	—	11
1983	”	20	—	11	—	11
1985	”	23	—	10	—	10
1978	IV	11	9	125	—	134
1979	IV	12	—	28	1	29
”	”	13	—	644	—	644
”	”	14	—	3	—	3
”	”	17	—	10	—	10
1983	IV	12	—	11	—	11
”	”	21	—	27	—	27
”	”	22	—	25	—	25
1979	V	15	—	111	—	111
1982	”	18	—	39	—	39
1978	R.M.	10	—	20	—	20
1979	”	16	—	449	—	449
”	”	16	—	87	—	87
1981	”	16	—	2	—	2
			9	1.613	1	1.623

Porcentajes de reaccionantes: 0,62%

**Cuadro 3**  
**Total General**

Número de animales examinados	2.273
Número de animales reaccionantes y dudosos	12
Porcentaje de reaccionantes y dudosos	0,53



## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Dr. D. J. Mac Kinnon, de Weybridge, Inglaterra, por proporcionarnos el antígeno Rosa de Bengala y sus valiosos consejos, y al Dr. Julio Polanco G. de la Escuela Agrícola de Ovalle, Chile, por su colaboración en esta investigación.

## RESUMEN

Se efectuó una revisión serológica en 2.273 caprinos adultos, machos y hembras, provenientes de 23 predios productores de queso, para detectar Brucelosis. Se empleó la técnica de suero en placas con antígeno Huddleson standard en los años 1975 y 1976 y antígeno Rosa de Bengala de 1976 a 1985. El estudio comprendió animales de planteles desde la III Región (Paralelo 27° 20'), IV y V Regiones y Región Metropolitana (33° 30').

Los resultados fueron los siguientes: con antígeno Huddleson hubo 2 reaccionantes entre 650 caprinos (0,31%) y con antígeno Rosa de Bengala 9 reaccionantes y 1 dudoso entre 1.623 ejemplares (0,62%), con un porcentaje total de 0,53% de reaccionantes, correspondiendo aquellos y el dudoso a sólo 3 predios.

Hacemos notar, que los 9 reaccionantes con antígeno Rosa de Bengala se detectaron en un plantel con alta incidencia de Paratuberculosis.

## BIBLIOGRAFÍA

- (1) ALTON, G. G.—An introduction to caprine Brucelosis. Proceedings of the III international conference on goat production and disease. Tucson, Arizona, U. S. A. pp. 431-2, 1982.
- (2) Colección Práctica del Estudiante. Tomo 9. Geografía de Chile. Ed. Portada, pp. 1-192. 1985.
- (3) CORNEJO M., BARRIA, V., MORA, E.—Erradicación de la Brucelosis caprina en el Cajón del Maipo. IV Convención Nacional de Médicos Veterinarios. Santiago, Chile, pp. 176-9, 1961.
- (4) CUNILL, P.—Geografía de Chile. Ed. Universitaria, pp. 1-557, 1979.
- (5) FAO/OMS.—Comité mixto FAO/OMS de Expertos en Brucelosis. V Informe, p. 64, 1970.
- (6) JONES, L. M.—Review of current diagnostic techniques. Proceedings of the III international conference on goat production and disease. Tucson, Arizona, U.S.A., pp. 442-4, 1982.

- (7) MORA, L.—Encuesta serológica de caprinos de la zona de El Volcán, provincia de Santiago, para determinar Brucelosis. Tesis. Facultad de Ciencias Pecuarias y Medicina Veterinaria U. de Chile. Santiago. pp. 1-22. 1972.
- (8) NICOLETTI, P.—Problems in the control of caprine Brucellosis. Proceedings of the III international conference on goat production and disease. Tucson, Arizona, U. S. A., pp. 433-4, 1982.
- (9) RAMIREZ, I.—Investigación de Brucelosis caprina en comunidades agrícolas del departamento de Ovalle, provincia de Coquimbo. Tesis. Facultad de Ciencias Pecuarias y Medicina Veterinaria. U. Chile. Santiago. pp.1-40. 1962.
- (10) RENOUX G.—Brucellosis in goats and sheep. Advances in Veterinary Science 3. Academic Press. pp. 241-73, 1957.
- (11) SÁNCHEZ, A.—Patología caprina en el área mediterránea. Symposium sobre la cabra en los países mediterráneos. Málaga-Granada-Murcia. España. pp. 241-6. 1977.
- (12) VARGAS K.—Estudio de la prevalencia de Brucelosis caprina en la comuna de Til-Til, basado en las pruebas de seroaglutinación en placa y del antígeno tamponado. Tesis. Facultad de Ciencias Agrarias Veterinarias y Forestales. Escuela de Ciencias Veterinarias de Chile. Santiago. pp. 1-39, 1983.



# ABORTO CAPRINO NA REGIÃO SEMI-ÁRIDA DO NORDESTE, BRASIL

M. M. UNANIAN  
A. E. DIAS FELICIANO-SILVA

Na região semi-árida do Nordeste brasileiro o período de gestação coincide com a época seca que se caracteriza por falta de alimentos. Os animais na sua maioria tornam-se subnutridos, o índice de abortos sendo alto. Este fato motivou a realização deste estudo nos anos 1981/82 e 1982/83 em que foram observados 197 e 222 cabras respectivamente. Durante este período o índice de abortos foi de 7,11 e 16,15% o que corresponde a 14 animais abortados no primeiro ano e 37 no segundo. A alimentação consistia de pastagem nativa (caatinga), sal e água oferecida em apriscos onde os animais pernoitavam. Os abortos observados ocorreram no início, no meio e no fim da gestação sendo, o número de cabras que abortaram 14, 23 e 11 respectivamente. De todos os animais abortados foi colhido sangue para exames bioquímicos da proteína total, glicose, macro (Ca, Mg, P) e microelementos (Zn e Cu) e para diagnóstico diferencial com as doenças infecciosas. Da análise bioquímica resultou para os animais que abortaram no meio da gestação uma deficiência significativa ( $P < 0,05$ ), de proteína, magnésio, cobre e zinco. Os abortos no início da gestação se relacionaram com níveis baixos ( $P < 0,05$ ) de magnésio, zinco e cobre. No fim da gestação não houve relação entre os valores bioquímicos normais e dos animais abortados. Todos os exames realizados para brucelose, leptospirose, toxoplasmose, campilobacteriose e micoplasmose, foram negativos. Conclui-se serem os abortos em caprinos, devido a condição de criação na região semi-árida, de natureza nutricional.



INVESTIGACIÓN SEROLÓGICA MEDIANTE ROSA BENGALA TEST, AGLUTINACIÓN LENTA Y FIJACIÓN DE COMPLEMENTO, PARA EL DIAGNÓSTICO DE BRUCELOSIS, EN LA POBLACIÓN CAPRINA DE CANARIAS. (SEPTIEMBRE 84 - MARZO 85).

EQUIPO TÉCNICO DE LA CONSEJERÍA DE AGRICULTURA,  
GANADERÍA Y PESCA. GOBIERNO DE CANARIAS



Captación de agua en zonas áridas. Presa seca del  
Excmo. Cabildo Insular de Fuerteventura.

Tradicionalmente se ha venido considerando a la población caprina canaria como exenta de Brucelosis; la ausencia de referencias epizooticas durante los últimos diez años confirman esta hipótesis y los da-

tos epidemiológicos no demuestran en aquellos esporádicos casos de Brucelosis humana que la causa sea el contagio por esta especie, ni se identifica como agente causal de los mismos a la *Brucella Melitensis* y/*Abortus*.

La Dirección General de Desarrollo Ganadero de la Consejería de Agricultura, Ganadería y Pesca, consideró la necesidad de realizar un chequeo serológico lo más amplio y adecuado posible, y así a través de sus técnicos veterinarios procedió a su ejecución, para comprobar prácticamente la fiabilidad o no de dicha hipótesis de exención.

Se llevó a cabo un protocolo de toma de muestras por Comarcas en todo el Archipiélago, sobre diferentes rebaños, teniendo como base el Censo Oficial de dicha especie muestreándose un total de 2.500 sueros. (Ver cuadro adjunto).

**Cuadro de Distribución Muestral  
Ganado Caprino 1984-85**

COMARCA	CENSO TOTAL	N.º MUESTRAS	N.º ESTABLOS
I. Norte Tenerife	6.588	190	10
II. Sur Tenerife	16.606	210	18
III. La Palma	17.130	460	50
IV. La Gomera	4.850	128	15
V. El Hierro	6.820	99	10
VI. Gran Canaria	69.554	454	70
VII. Fuerteventura	31.760	787	25
VIII. Lanzarote	4.337	172	15
<b>TOTALES</b>	<b>157.645</b>	<b>2.500</b>	<b>213</b>

Todas las muestras se remitieron, en una primera fase al Laboratorio Regional de Sanidad y Producción Animal, en Santa Cruz de Tenerife, realizándose las técnicas de investigación serológica antes citadas, con resultados negativos.

Asimismo y en una segunda fase de comprobación, se enviaron dos

lotes de 200 y 100 muestras elegidas al azar de entre el remanente de los 2.500 sueros investigados, al Centro Nacional de Referencia de Brucelosis (Murcia) y a la Estación Pecuaria Experimental (León), respectivamente, con resultados igualmente negativos.

Por todo ello se puede establecer, en base a los resultados obtenidos, con fiabilidad suficiente, que la población caprina canaria se encuentra libre de Brucelosis.





## **CONCLUSIONES**



#### CONCLUSIONES A LA PONENCIA I

1. La cabra es un animal adaptado a producir eficazmente en zonas áridas.
2. Para las distintas zonas áridas, diferentes razas aparecen adaptadas para producir en base a los recursos locales.
3. El potencial genético de las razas explotadas en las diferentes zonas áridas, deben preservarse para que no desaparezcan con el cambio del medio, debiendo, por tanto, ser desarrollados y mejorados dichos potenciales.
4. A lo largo de las sesiones se evidenció de forma documental, las características especiales de cada raza, sugiriéndose que la información al respecto debe ser completada de forma sistemática.

#### CONCLUSIONES A LA PONENCIA II

1. Se recomendó proseguir los trabajos que permitan comprender la gran capacidad de adaptación de la cabra en condiciones de difícil explotación, para lo cual, debe prestarse gran atención al estudio del comportamiento alimentario, metabólico, necesidades nutritivas, características de la microflora ruminal, estudio del reciclado de la urea, y del metabolismo hídrico.
2. Continuar los estudios sobre la utilización de recursos alimenticios, tanto los naturales como los de subproductos.

3. Definición de una estrategia de utilización de superficies que proteja el equilibrio en zonas difíciles, evitando en todos los casos la aparición de fenómenos de desertización.

#### CONCLUSIONES A LA PONENCIA III

1. Las razas europeas de aptitud mixta, implantadas en zonas áridas y explotadas para carne, pierden su aptitud lechera. Para devolverles esta función se indica el cruzamiento con las razas indígenas.
2. El entorno social del régimen de tenencia y uso del suelo condiciona los planes de expansión productiva.
3. Las estaciones ganaderas oficiales, con misión de apoyo y divulgación técnica, han demostrado su positiva eficacia en los sistemas de mejora.

#### CONCLUSIONES A LA PONENCIA IV

1. Estudiar los parámetros reproductivos de las razas autóctonas como base para poder incrementar la fertilidad y prolificidad.
2. Establecer sistemas prácticos y de aplicación inmediata para controlar la actividad reproductiva, fundamentalmente mediante el «efecto macho» simple o modificado.
3. Puesta a punto, por parte del Gobierno de Canarias, de los medios necesarios para poder disponer de sistemas de diagnóstico precoz.
4. Con el fin de aplicar las ventajas zootécnicas, sanitarias y económicas de la inseminación artificial, poner en marcha dicha tecnología, mediante la aplicación de semen refrigerado o congelado.

#### CONCLUSIONES A LA PONENCIA V

1. Las pérdidas económicas por patologías superan el 35% anual de la producción final en explotaciones caprinas.
2. No existen grandes problemas tecnológicos para el control de las patologías caprinas, pero si de recursos y medios para su aplicación.

3. La naturaleza de las patologías varía considerablemente en función del área geográfica:
- a) En general, es de atención preferente el control de las enfermedades crónicas caquetizantes de los caprinos adultos (Parasitosis, Linfadenitis caseosa, Paratuberculosis).
  - b) La morbilidad de la brucelosis caprina disminuye o se anula cuando aumenta el grado de aridez. En el Archipiélago Canario, la *Br. melitensis* no persistió en pequeños rumiantes.
  - c) En la Cuenca Mediterránea, la *Agalaxia contagiosa* esta adquiriendo forma de hiper-enzootia.
  - d) En las regiones Central y Oriental de Africa, la *Pleuroneumonía contagiosa caprina* constituye un factor de perturbación de primera magnitud.



## CONCLUSIONES DE LOS GRUPOS DE TRABAJO

1. Para obtener un óptimo provecho en la aplicación de técnicas modernas en las explotaciones caprinas, se considera fundamental definir para cada zona árida el número ideal de cabezas de ganado caprino que deben componer las explotaciones para, en base de dicho modelo estructural, centrar mejor los esfuerzos y acciones técnicas.
2. En Canarias y en las zonas más áridas, donde la alimentación con piensos tiene una fuerte incidencia en las cotas de producción, deberán continuar los esfuerzos para la obtención de dietas completas más económicas que las actuales.
3. Para evitar los desequilibrios debido a la alta estacionalidad de la producción lechera caprina dedicada a la producción de queso, se recomienda la congelación de la cuajada, para elaborarla en las épocas de menor producción de leche.
4. Los sistemas de producción intensiva basados en el empleo de concentrados y alimentos de volumen, deben ser planificados teniendo en cuenta, fundamentalmente, los cocientes de coste de los alimentos usados y de los productos obtenidos.
5. Los sistemas basados en el pastoreo sobre vegetación natural requieren un tratamiento más complejo:
  - a) Mantener el balance entre la biomasa utilizable disponible, la carga ganadera y la producción animal esperada.



- b) Los modelos o simulaciones usando datos sobre el potencial ecológico (lluvia, suelo, vegetación), producción animal, expectativa de ingresos de los productores, pueden ayudar a calcular el mínimo número de animales así como el área de tierra mínima necesaria para conseguir un ingreso continuado y suficiente para el productor.
  - c) Las prioridades de planificación, deben incluir los aspectos socio-económicos, las preferencias del consumidor, la integración de los mercados, las infraestructuras de apoyo técnico y administrativo, la legislación protectora de los espacios naturales y la financiación institucional precisa.
  - d) Es necesario ayudar al productor de cabras a través de la divulgación y las enseñanzas técnicas, para capacitarle en la evitación de la sobrecarga y la destrucción de los recursos pastorales en zonas áridas.
  - e) Es indispensable que en las zonas sujetas a graves peligro de desertización, en épocas de sequías extremas, las autoridades tengan previstos recursos alimenticios para impedir los daños a la ganadería o a la destrucción de las áreas de pastoreo. Se recomienda, en especial, la creación de áreas de reserva y los apoyos económicos para la distribución de alimentos.
6. Se recomienda definir los objetivos, que siendo concretos y precisos, puedan ser medidos fácilmente, destacando como más importantes las mejoras en la producción de leche, carne y facilidad de ordeño, asegurando la conservación de la rusticidad.
  7. Implantación y desarrollo de unas infraestructuras que permitan fácilmente la realización de controles de rendimientos fiables.
  8. Establecer el programa de selección y mejora en base a las razas autóctonas, contemplando las agrupaciones con entidad etnológica y las mestizas, desaconsejando la introducción de razas foráneas.
  9. Mantener los patrones de quesos artesanales, pero elaborándose con leche pasteurizada, siempre que se consuman con una maduración inferior a dos meses. Será necesario identificar la flora responsable del proceso de maduración para preparar los fermentos adecuados.
  10. Seguir elaborando los quesos artesanales en queserías garantizadas y con los controles necesarios en el ganado.
  11. Buscar soluciones a la estacionalidad de la producción, tal como la congelación de la cuajada y quesos frescos.
  12. Sería interesante potenciar la elaboración de algunos tipos de queso de cabra, con características tipificadas,
  13. Es necesario garantizar el origen de la leche con técnicas analíticas adecuadas.

## CONCLUSIONES GENERALES DEL SIMPOSIO

1. Solicitar una mayor atención por parte de Organismos Internacionales a la ganadería caprina, en especial en las zonas áridas, como fuente primordial de recursos en las mismas y como base para la fijación de la población por niveles crecientes de calidad de vida.
2. Se aprecia la necesidad de establecer una publicación sobre las explotaciones caprinas en zonas áridas.
3. Se considera necesario potenciar los aspectos educacionales y de transferencias tecnológicas para el desarrollo caprino en zonas áridas.
4. Se acepta por unanimidad la petición de la Universidad de Chile de organizar en dicho país el segundo *Simposio Internacional de Explotaciones Caprinas en Zonas Áridas*.



**CONFERENCIA  
DE CLAUSURA**



# ORIENTACIONES PARA LA INVESTIGACIÓN Y EL DESARROLLO GANADERO EN ZONAS ÁRIDAS

ALFONSO VERA Y VEGA

Henos aquí, bajo el cielo y junto al mar, en las puertas del desierto, las personas reunidas para preguntarnos por la aridez, por las posibilidades de la producción ganadera en medios difíciles.

Es un buen lugar porque está cerca del África, tan rica en selvas como pródiga en desiertos, los del Sáhara, los del Kalahari, el del Karoo, los Somalíes, ...; es un lugar para enviar adioses con el sol de cada atardecer a cada uno de los desiertos hispánicos del NE árido brasileño, a la cordillera andina, al Chaco seco, a la puna peruana, al desierto de Atacama, a los desiertos de Nuevo Méjico, de Arizona....

Es, quizás, desde otro punto de vista un mal lugar para reunirse, porque aislados estos días en estos hoteles y enervados, quizás, por el ocio circundante de los demás, no es sencillo ver con toda claridad la cruda realidad de la dura lucha del hombre, que vive en país árido, sin más riqueza que el sol y sus reducidos y, a veces, míseros rebaños, a lo largo de las estaciones tiranizadas por las sequías y las escaseces de todo tipo, los hombres del nomadeo africano o de la trashumancia mediterránea.

Pero nos hemos sobrepuesto y algo hemos logrado. Hemos visto el valor del tratamiento interdisciplinario de los problemas, los efectos de la polinización cruzada de las ideas, la heterosis de los planteamientos diversos. Nos hemos beneficiado de la valiosa ayuda de los contactos humanos, de los encuentros internacionales o nacionales y nos hemos aproximado una vez más al misterio de la vida, a los interrogantes de la Naturaleza, con dos sentidos contrapuestos pero complementarios, los de la prudencia y los de la confianza.

Los de la prudencia porque las zonas áridas son áreas difíciles, muy inestables, a las que no se puede ayudar con medidas generalizantes. Y porque la multitud de problemas que plantea la explotación animal y la vida humana sobre ellos existente, así lo requiere: porque sus problemas son variadísimos y no hay muchas soluciones comunes.

Y confianza, porque nuestros trabajos y nuestros esfuerzos no han sido del todo vanos, porque, a nuestro nivel, creemos que ha sido, con toda modestia, sinceramente bueno. Nuestros interrogantes han sido un foco de luz en la dirección oportuna.

Así, pues, con esta prudencia y con esta confianza, voy a intentar resumir la intención de este Simposium, desde el punto de vista de esa disciplina integradora, que es la Producción Animal, combinadora de conocimientos concretos en la armonía de las ideas generales, la integración de sistemas, que ha ayudado a desarrollar este Simposium centrado en los caprinos, pero enclavado en un contexto de aridez.

Trataremos, por tanto, de resumir nuestra respuesta a algunas preguntas: ¿Qué puede hacerse?, ¿Qué principios generales son válidos para estimular la producción animal en zonas áridas? Y, enseguida, y a modo de ejemplo: ¿Qué puede hacerse en este caso? De aquello que la mayoría de nosotros conoce algo mejor, las islas Canarias o el SE español, por mencionar sólo las zonas en las que la mayoría de los aquí presentes tienen sus intereses y actividades de tipo científico y técnico.

Tendríamos que preguntarnos primero: ¿Qué es la aridez?. Aún cuando habría definiciones propias de un diccionario o propias de un geógrafo, no cabe duda que para la mayoría de los aquí existentes, posiblemente sería válida una definición de tipo agronómico o de tipo nutricional. Probablemente podríamos insinuar que áridos son aquellos países en los que no son posibles las cosechas de la mayoría de los cereales de climas mediterráneos. ¿Qué puede hacerse, pues, en un país árido?

La primera aproximación es darse cuenta que hay una integración de factores en los cuales, por una parte, existen factores humanos, factores de población, y por otra parte, hay una variación, casi limitada en las precipitaciones, que implica los mayores riesgos. Y, finalmente, y ahí está la clave para enmarcar la consideración de los problemas ganaderos, en los países áridos existe una erosionabilidad del suelo y una degradación de la vegetación que puede servir de sustento a esas poblaciones animales.

En consecuencia a esa gran pregunta ¿Qué puede hacerse en país árido? Las respuestas son prudencia, cautela. *Prudencia y cautela* que es preciso repetir una y otra vez porque, de lo contrario, cuando la desertización avanza, cuando la erosión se consolida, frecuentemente los gas-

tos o los esfuerzos para lograr hacer retroceder mínimamente los daños causados, son poco menos que imposibles.

El segundo punto, es que cada cual en su medio, cada cual en su ambiente, tiene que *desarrollar una política hidráulica*. Es absolutamente indispensable volver a aquellas ideas de aquel nuestro viejo patricio del Siglo XIX, Joaquín Costa, que hablaba de una política de escuela y despensa, y de una actividad enérgica a favor de las obras hidráulicas, obras hidráulicas que aquí y especialmente en estas islas son tan absolutamente necesarias y que en todos los países áridos son absolutamente prioritarias.

En tercer lugar debe subrayarse que deben concentrarse las mejoras en las áreas que tengan más posibilidades: Favorecer precisamente aquellos pequeños nichos ecológicos, edafológicos, aquellas pequeñas zonas donde la concentración de esfuerzos, de inversiones, puede dar algún resultado y puede proporcionar algún efecto potenciador sobre las áreas áridas circundantes. No es posible, para hablar de la mejora agraria en las zonas áridas, difundir la técnica, o invertir la totalidad de los recursos económicos disponibles sobre todo un amplio territorio en un plano absolutamente igualitario. Hay que distinguir, hay que diferenciar, hay que concentrar y hay que *operar de manera comarcalizada y puntual para lograr resultados*, para operar con eficacia.

La cuarta medida es por encima de todo, y aunque aquí nos reunamos los hombres de la ganadería, *no sobrecargar jamás, no dañar la vegetación irreparablemente*, por muchas que sean las necesidades ganaderas, por acuciantes que sean las coyunturas que el albur de los años de los países áridos nos depara. Tendremos que ser tremendamente respetuosos con las cargas ganaderas y esta es una recomendación en la cual nuestro empeño ha de luchar siempre con la bandera bien alta.

El quinto punto, probablemente sería *estudiar los problemas científicos y técnicos de cada entorno*, de cada ambiente, de cada circunstancia; aquellos problemas científicos que tras una primera prospección se presentan como más decisivos, como más limitantes. Aquellos problemas científicos que sean objeto de debate, que sean cuello de botella, que son la promesa cierta de un posible logro, o la esperanza de un posible resultado.

Lo mismo que no es conveniente en las circunstancias normales en que se desenvuelve el quehacer de los científicos o las posibilidades económicas de las naciones, difundir las medidas por un igual sobre todo un extenso territorio, tampoco es posible hablar de la investigación científica en general, sino que es preciso puntualizar, recortar, afinar, decidir y dar prioridades. *Es preciso potenciar los centros de experimentación por modestos que sean*, y, sobre todo, en naciones con recur-



sos limitados, como de ordinario son aquellas que se debaten en medio árido. Es absolutamente indispensable el contacto más estrecho y la cooperación de esfuerzos de instituciones públicas, universidades y centros de investigación.

A partir de este mínimo de cinco medidas o ideas fundamentales, podríamos empezar a entrar en aquellas medidas que ya empiezan a ser biológicas aunque, a veces, se nos ha criticado a los hombres de la investigación agraria de ser sectariamente biológicos, con lo que esta frase tiene de recorte de la perspectiva, de disminución de la visión, de alcance de la mirada y de reducción de la eficacia. Pero ahora ya sí podemos decir que es el momento de hablar de las medidas biológicas, de las medidas técnicas. De entre ellas la más importante es el *apoyo a la alimentación suplementaria*. Entiendan ustedes la afirmación en su dimensión de generalidad, pero en su dimensión también de adaptación a las circunstancias locales. Puede ser que esta alimentación suplementaria sea estacional, puede ser la guarda y conservación de recursos de determinados territorios para momentos o años críticos; puede ser que sea el *uso de subproductos agrícolas* o, como se ha sugerido aquí muchas veces, el empleo de los subproductos de los cultivos de secano, cuando las zonas áridas o subáridas son contiguas, aledañas y vecinas a las de las zonas de cultivo. El caso de los países cerealistas del Mundo Mediterráneo es bien conocido; pero al mismo tiempo y sobre todo en aquellas zonas donde la aridez son contiguas con las áreas de regadío, es indispensable aprovechar los *subproductos de los cultivos de huerta*, y es necesario dedicarle atención a esos problemas que son la *ingeniería de la recogida, la conservación y la distribución de aquellos subproductos*, siempre perecederos, siempre estacionales, y al mismo tiempo la lucha contra ese *riesgo* siempre presente, siempre cambiante, que es el mundo *de los tóxicos* que se encuentran en los cultivos hortícolas.

Junto con este uso de los subproductos agrícolas, deberíamos añadir por encima de todo *el desarrollo y expansión de la vegetación xerófito-arbustiva*. Tal como se ha planteado en el seno de una de las ponencias de nuestro Simposium, es evidente que ésta es una de las grandes líneas de trabajo posibles. Los países de aridez no son tanto países pasícolas en el sentido pratense del término, tal como la usaría cualquier pastoralista de países húmedos, sino que es, por encima de todo, una zona donde el forraje puede ser proporcionado por los arbustos con esa capacidad de supervivencia que les dan sus profundas raíces, sus revestimientos céreos, sus mecanismos fisiológicos para ahorrar agua. Esas posibilidades que le proporcionan al arbusto su porte y su fisiología de plantas plurianuales es la garantía más segura de que en un mo-

mento dado, los pequeños, medianos o grandes rumiantes de las zonas áridas tendrán garantizados un alimento.

Aquí en esta isla hemos aprendido mucho sobre *el empleo inteligente de los concentrados*, recurso que en los países áridos ha de estar asociado con animales de alta productividad, con una organización mercantil, sanitaria y humana adecuadas. Pero no cabe duda que el empleo de concentrados quedará inscrito siempre como una alternativa perfectamente válida en país árido, cuando se hable de alimentación suplementaria, si bien condicionamientos de tipo financiero o mercantil puedan, a veces, impedirlo.

Finalmente, algo que posiblemente no se haya subrayado con suficiente importancia en el seno de este simposium: *las necesidades de vitamina A*, cuya carencia tan terribles efectos ejerce sobre la reproducción, sobre el crecimiento, sobre las defensas contra las enfermedades infecciosas en país árido. Quizás al considerar la sanidad animal hemos prestado mucha atención a las enfermedades infecciosas, algunas de las cuales parecen tener en país árido tan escasa importancia, como la brucelosis, según informes tanto españoles como del NE brasileño, o quizás hayamos prestado más atención a ciertas peculiaridades de la reproducción del caprino objeto de nuestro estudio, como su sensibilidad a los abortos inespecíficos.

Sin embargo, de nuevo hay que volver a recomendar las necesidades de la *suplementación específica con minerales* puesto que la escasez nutricional, que la aridez determina se asocia con escaseces específicas de minerales y, en consecuencia, muchas veces la suplementación mineral es la más económica de todas las que pueden ser hechas. Por ej., el papel que la sal común representa en los pequeños rumiantes de zonas áridas, porque es bien conocido que al tener ellos un sistema de termorregulación fundado en el incremento de su número de movimientos respiratorios, sufren un grave desequilibrio osmótico que provoca pérdidas de agua y de sal y entonces sus carencias de minerales son de una trascendencia enorme.

Después de comentar brevemente los problemas nutricionales deberíamos prestar atención a las necesidades del saneamiento ganadero. En este punto será preciso estudiar las circunstancias de cada caso particular, porque no caben generalizaciones; así, es evidente que en aquellas zonas donde el caprino sea más importante, como animal lechero, quizás las agalaxias contagiosas o la patología de la mama deban ser cuidadas más especialmente. Por el contrario, cuestiones relacionadas con la mortalidad neonatal de los cabritos, o con las enterotoxemias, problemas dependientes de otras enfermedades como la paratuberculosis o la adenitis caseosa deben ser de atención prioritaria en otras regio-

nes. En consecuencia, la idea que se desprende de nuestros días de trabajo es que *el saneamiento ganadero debe ser estudiado de forma específica para cada comarca y para cada serie de circunstancias particulares.*

Sólo después de haber prestado atención a la alimentación y al saneamiento, es posible tratar de *definir, depurar, conservar y mejorar los tipos de animales indígenas.* Aquel tesoro de la humanidad que son los recursos genéticos de los animales de país árido, aquellos seres verdadera maravilla de la Creación, capaces de sobrevivir en aquellas circunstancias y lo que es aun más meritorio, producir. En consecuencia tal definición, estudio y mejora, se impone cuando los pasos previos a la alimentación y a la sanidad ya han tenido lugar.

Una vez hemos hablado de todo lo que agraria y biológicamente es indispensable como medidas generales, llega el momento de referirnos a cuestiones que son institucionales y humanas. Me refiero en primer lugar a la *protección legal, educativa y estimulante del ganadero.* Sin la protección de esa criatura heroica, independiente, libre y solitaria que frecuentemente es el pastor nómada, el hombre de la trashumancia, el cabrero o el pastor de todos los rincones del planeta, poco podríamos hacer. Es preciso animar y coordinar a los técnicos que les puedan apoyar y servir, es preciso protegerles porque, de lo contrario, todos nuestros esfuerzos serían vanos y todos nuestros resultados valdrían lo que una voluta de humo. Es preciso además, proveer de planes de apoyo financiero y asistencia técnica y comercial a todas las medidas de mejora que resulten de los ensayos que se hagan. Es decir, en tanto en cuanto un resultado científicamente comprobado tiene futuro, porque técnicos competentes lo respaldan, es indispensable que exista ese apoyo financiero, técnico y comercial al ganadero para que la producción en país árido sea viable y *es indispensable que haya continuidad de los programas* de modo que no estén ni puedan estar sometidos a los vaivenes de la política.

Dicho esto como introducción a la consideración general que el problema requiere, podemos ahora tratar de una manera más específica de algunos temas que están en el ánimo de todos, surgidos a lo largo de este Simposium, tónica, norma y camino para decir cuáles pueden ser las normas de actuación, en el caso del ganado caprino de zonas áridas. Como primer principio hace falta establecer programas diferentes para comarcas diferentes, para países distintos; programas perfectamente adaptados a la realidad socioeconómica, ecológica, vital de cada entorno. En esos programas, de nuevo, no importa repetirlo, es preciso dar prioridad a la lucha contra la erosión, a la conservación de los recursos hidráulicos de lo que en esta isla tenemos un brillante ejemplo, un es-

fuerzo desmesurado por conservar las aguas, las escasas lluvias, que en los años que faltan tanto se añoran. Una conservación de los recursos hidráulicos en esta isla de Fuerteventura y todo lo que ello conlleva y algunas ideas más, han sido expuestas ayer en uno de los tableros más interesantes que se han presentado en el curso de este Simposium. Vaya desde aquí nuestro apoyo a ese quehacer y mi estímulo a cuantas personas en estas Islas Canarias y en todas las áreas áridas del mundo están esforzándose por desarrollar una política hidráulica y una política de conservación del suelo.

Pero no podríamos entrar a fondo en el problema de las medidas para expansionar la producción caprina, ni en estas islas ni en otros territorios áridos, si no los enmarcamos dentro de un programa de apoyo a la ganadería en general. No podemos, a fuerza de estar demasiado asomados sobre el dorso de la cabrita, objeto de nuestros estudios en estos días.

No podemos olvidar tampoco que en el contexto de todas las medidas aplicables en estas islas y en otras muchas zonas áridas, conviven otras especies ganaderas, y entonces gran parte de las medidas tienen que ser adoptadas teniéndola presente, lo que puede ser conveniente para aprovechar un territorio con las ovejas y las vacas, como en el caso de Kenia, o con las vacas y con los dromedarios como en el Sudán. Es evidente, entonces, que todos los programas deben ser muy específicos y podemos tomar como ejemplo todo lo relacionado con las medidas para favorecer la disponibilidad y la importación de piensos.

Permítanme una digresión, sólo aparente, a propósito del gran desarrollo, que en el mundo de la producción porcina y avícola han experimentado en los últimos cincuenta años algunos países. Esta gran expansión en el terreno de las producciones intensivas tiene, por encima de todo y aparte de sus connotaciones biológicas, el nombre de los grandes puertos que son Hamburgo, Rotterdam, Barcelona o Marsella; sin esos sistemas de comercialización de piensos; sin esas eficaces organizaciones para la carga y la descarga, ese potencial ganadero, eso que a nosotros como hombres de la agricultura y de la biología tanto nos llama la atención, no sería posible. He mencionado estos hechos porque en estas islas, y en todos los lugares donde inteligentemente pueda ser utilizado el concentrado, puede postularse y defenderse la necesidad de recomendar a las autoridades todo su esfuerzo y toda su energía para hacer que estas islas, paso obligado del tráfico de todo el Atlántico, lugar de paso de esos cargueros que desembarcan en Tarragona, en Rotterdam o en Hamburgo, alguna vez pueda contribuir a abaratar el coste de la alimentación animal en estas islas. En esta misma isla de Fuerteventura existe un sistema de silos con 3.000 Tm de capacidad; pero es pre-

ciso deplorar que algunos insisten en la capacidad de almacenamiento de los silos de las islas y la capacidad de fabricación de sus fábricas de piensos compuestos sólo están al 50% de su potencial. En consecuencia, es hora de romper una lanza para lograr que ese cabrero, que ese pastor, que ese potencial de producción de carne de cerdo o de carne de pollo o de queso de cabra, clarísimo en estas islas, quede aquí, para que esas horas de trabajo queden en favor de los hombres que luchan en estas islas por su supervivencia.

Y una vez que hemos hablado de esta cuestión tan importante, en la que me gustaría extenderme más, y en la que sólo por razones de espacio y por la propia complejidad del sistema, no entro más en profundidad, tengo que recomendar vivamente a las autoridades y técnicos locales que hagan un esfuerzo considerable *por definir y diferenciar las cuatro o cinco razas ovinas y caprinas locales*. Entiendo, y es en mi sensación, en las dos veces que he visitado las Islas Canarias y he contemplado la magnífica calidad de su ganado, que es absolutamente indispensable diferenciar y definir sus tipos étnicos, aun cuando aquello aparente la pérdida de una pequeña cantidad de varianza genética. Es indispensable depurar y homogeneizar y diferenciar los tipos étnicos locales porque sin un envoltorio, sin un envase apropiado, sin una «marca de fábrica», entiendo que puede ser más difícil aprovechar ese gran potencial que tiene el ganado caprino de estas islas, que son sus posibilidades de exportación como ganado de real valor genético, de un ganado que es relativamente sencillo mantener en condiciones de superioridad sanitaria precisamente por la insularidad. Podríamos sugerir el que estas islas fueran lugares de expansión de tipos animales y no solamente caprinos, superiores en lo genético y exentos de multitud de enfermedades, y en vez de ser un lugar de recepción de carnes, huevos o quesos foráneos y junto con las posibilidades que brindaría la producción de estos quesos majoreros o aquellos como el de la isla del Hierro, un lugar de venta de animales de verdadera calidad en el más auténtico sentido de la palabra.

Debemos hablar a continuación de programas científicos, para las zonas desérticas del mundo, y de programas específicos para zonas subáridas o subhúmedas como las de algunas áreas de estas islas. Como entiendo que el tiempo es breve y el tema apasionante, no tengo más remedio que insinuarlos tan sólo como forma de nutrición intelectual, quizás no necesaria para los aquí presentes, pero como forma de indicar que esos problemas son los que los científicos aquí congregados hemos venido a buscar: temas para investigación, cuestiones para discusión, ideas para las próximas reuniones. En definitiva blanco para nuestros sueños y meta para nuestros esfuerzos. ¿Cuál sería el efecto de los dos o

tres ordeños sobre estas cabras canarias que se ordeñan una sola vez?, ¿que sucedería si se hiciera experimentación continuada, multidisciplinar, para las recrias de esos chivos que se matan tan jóvenes que puede decirse que más bien se malpieren?, ¿qué sería si estos chivos se pudiesen criar bien fuera privadamente o bien en centros cooperativos con leche artificial?, ¿es que una cabra ha gestado los chivos para que estos produzcan sólo 2 ó 3 kg de carne fetal?, ¿es exportable el método de alimentación con tan elevadas cantidades de concentrados como suele hacerse con las altamente productivas cabras canarias? Teniendo en cuenta la extrema aridez y la escasez de vegetación de las islas, la salida diaria de las cabras ¿es un ejercicio, un hábito o un aporte nutricional indispensable? Las preguntas quedan ahí...

Es indispensable desarrollar todo aquello que ahora mismo está insinuado y que el Dr. Correal y sus colaboradores tan brillantes nos exhibieron sobre el desarrollo de los forrajes arbustivos de toda aquella flora que bien en el SE español, o en los centros de investigaciones canarias se esta desarrollando. Es indispensable pasar a la expansión, al salto adelante, salir del pequeño laboratorio que, en definitiva, es el jardín botánico donde se ensaya, al campo, a la realidad, al desierto. Es indispensable que hagamos estudios continuados acerca de esa sugerencia, surgida en el seno de nuestro Simposium y que puede tener un valor tan considerable: *me refiero a la congelación de la cuajada para superar el problema de la estacionalidad*. Es indispensable que haya un apoyo oficial a la maduración de los quesos, apoyo de tal naturaleza que nunca más pueda suceder que unos ganaderos que hacen cesión a una empresa transformadora, puedan, por el fracaso que fuere de esa empresa, quedar resabiados para cualquier ulterior esfuerzo cooperativo, industrial o mercantil.

*Es indispensable replantear las formas de pastoreo en los desiertos majoreros*. Entiendo que a fuerza de verla día tras día, no nos damos cuenta de cuán grande es la degradación de su vegetación. Posiblemente hay que replantearse ciertas cuestiones: el dar por supuesto que este sistema de pastoreo debe seguir en la forma en que está, contribuyendo a acentuar y degradar aún más el medio porque la desertización, la degradación vegetal y la erosión, han pasado todas las barreras de lo tolerable. Consumiendo las cabras de Fuerteventura y Lanzarote las cantidades de concentrados que reciben, hay razones para pensar que su salida diaria es más un ejercicio que una necesidad nutricional. ¿Y que representan esas salidas en términos de desertización? Y como esto, podrían surgir muchas cuestiones, muchos interrogantes.

Como el mundo de lo árido y lo desértico es tan serio y grave, vamos a dulcificarlo considerando algo de los programas para zonas subá-

ridas contiguas a las áreas húmedas de las subhúmedas de este Archipiélago. ¿Por qué no *racionalizar el mejor uso de las podas de las plataneras en las zonas donde este recurso está disponible* para la alimentación de rumiantes? ¿Qué investigaciones habría que realizar, quizás no en el plano nutricional sino en la ingeniería de la recogida en la recolección, extracción a cargadero y conservación de los subproductos para hacerlos aprovechables, aparte de las excelentes aportaciones del Dr. Boza y sus colaboradores?

Si se pusiese a punto un sistema para la extracción y aprovechamiento de las hojas de la platanera tras la poda anual, con su superioridad en principios nutritivos sobre el rolo, la ganadería rumiante de las Canarias recibiría un notable impulso.

¿Cuáles son los riesgos tóxicos de los tratamientos fitopatológicos? ¿Qué pueden significar para los animales que consumen los subproductos hortícolas y de los invernaderos? Y como éstas, miles de preguntas absolutamente necesarias planteadas a la investigación interdisciplinar para estas islas, para el SE español y para muchas áreas áridas del mundo.

Es indispensable que desde el puesto de resonancia que puede significar para nosotros y para lo que llevemos a nuestros hogares y puestos de trabajo, este Simposium, le demos la debida importancia a la utilización en las zonas aledañas a lugares donde se cultivan cereales, girasol u otras cosechas que producen *subproductos fibrosos al tratamiento con amoníaco*, puesto que entiendo que ésta es una de las posibilidades más prometedoras para la alimentación de rumiantes en zonas áridas y subáridas.

En estas islas y en muchas áreas del mundo, frecuentemente están coexistiendo granjas avícolas, que cuentan con un subproducto, que algunos consideran estiércol, y que sin embargo para los ganaderos del rumiante saben que es un suplemento proteico si se le utiliza debidamente las camas de pollos, y la gallinaza de aves de puesta tan fáciles de desecar en ambiente árido.

Es indispensable que en las islas subhúmedas de este Archipiélago se preste atención a la ordenación del pastoreo en las zonas de buena calidad, demasiado dañadas por el minifundio.

Y así podríamos seguir. Y si en vez de tener yo sólo el uso de la palabra, esto fuera ahora un multitudinario coloquio científico continuador de los que previamente hemos tenido, las ideas, las posibilidades de trabajo, los temas de investigación surgirían en cascada como yo creo que han surgido.

Termino, y no tengo nada más que acogerme a una memoria que para mí en esta isla ha sido siempre muy grata, la del maestro UNAMUNO.

El, en uno de sus últimos discursos, solía aludir frecuentemente con la ternura de sus años venerables, a los nietos de la Generación del 98, la mayoría de los hispanos aquí presentes.

El maestro UNAMUNO, vasco de nación pero español de esencias, el que respiró estos aires, el que meditó en estas soledades, nos llamó, soñador y profeta, nietos de la Generación del 98, porque de nosotros esperaba un resurgir, una creencia en nosotros mismos.

Los hispanos que estos días han mostrado su capacidad de investigación, de inventiva, estamos en disposición de hacer bueno el reto y la esperanza de aquel gran maestro. Todo lo que necesitamos es la confianza en nosotros mismos a la vez que una sana conciencia de las dificultades de nuestro empeño por la naturaleza misma del tema en que nos hemos centrado. Confianza porque lo logrado nos permite este sentimiento, y prudencia porque el camino es duro y los logros difíciles. Y en el cumplimiento del mandato divino, muy especial para que los que profesamos las ciencias agrarias, de dar de comer al hambriento y dar de beber al sediento, la producción agropecuaria en medio árido requiere ilusión, tenacidad, constancia y personalidad.

Al despedimos en este encuentro no hallo mejor forma de asegurar el cumplimiento que el reto pendiente del maestro, para los que nos consideramos miembros del 98, para continuar trabajando por los que viven en país árido, que evocar la aridez con toda la fuerza poética que nos aporta el propio UNAMUNO al recordar su estancia aquí, cuando escribió:

«Es ruina de volcán esta montaña  
por la sed descarnada y tan desnuda  
que la desolacion contempla muda  
de esta isla sufrida y ermitaña.  
¡Oh, mar salada, celestial dulzura  
que embalsamaste mi esperanza loca  
te subes a los ojos y a la boca  
cuando revive en mí, Fuerteventura!»





**RELACIÓN DE  
CONGRESISTAS**



AGUILERA, J. F.  
Estación Experimental del ZAIDIN (C.S.I.C.)  
Granada. España.

ALCALDE, J. L.  
Universidad de Córdoba.  
Facultad de Veterinaria.  
Instituto de Zootecnia.  
Córdoba. España.

ALEXANDRE, G.  
I.N.R.A. Guadeloupe.  
Petit-Bourg. (French West Indies)

ALONSO DE VEGA, F. D.  
Universidad de Murcia.  
Facultad de Veterinaria.  
Departamento de Parasitología y enfermedades parasitarias.  
Murcia. España.

ANGUITA, T.  
Estación Experimental del ZAIDIN. (C.S.I.C.).  
Departamento de Fisiología Animal.  
Granada. España.

APARICIO MACARRO, J. B.  
Universidad de Córdoba.  
Facultad de Veterinaria.  
Córdoba. España.

ARGENTE, F.  
Equipos Agrícolas ALFALAVAL, S. A.  
Madrid. España.

ARRIETA, E.  
Universidad de Chile.  
Facultad de Ciencias Veterinarias.  
Santiago de Chile. Chile.

AZOCAR, P.  
Universidad de Chile. La Serena.  
Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Centro de Estudios de Zonas Áridas.  
Chile.

BARO SHAKERY, E.  
Consejería de Agricultura.  
Departamento de Producción Animal de la D. G. de Investigación Agraria.  
Sección de desarrollo ganadero de Granada.  
Granada. España.

BOFIL MON, J.  
Asociación Chilena Pro-mejoramiento Cabra Lechera.  
Santiago de Chile. Chile.

BORSETTO, O.  
IADIZA-CONICET.  
Mendoza. Argentina.

BOZA, J.  
Estación Experimental del ZAIDIN. (C.S.I.C.).  
Granada.  
Estación Experimental de Zonas Áridas. (C.S.I.C.).  
Almería. España.

BRITO HERRERA, J. M.  
Economista.  
Santa Cruz de Tenerife. Tenerife.  
Canarias. España.

BROSCH, A.  
Tel. Aviv University.  
Faculty of Life Sciences.  
Department of Zoology.  
Tel Aviv. Israel.

CAMPANO DÍAZ, S. O.  
Servicio Agrícola y Ganadero. División de Protección Pecuaria.  
Laboratorio de Parasitología.  
Chile.

CAMPBELL, G.  
Equipos Caprinos-INTA-E.E.R.A. Bariloche.  
S. C. de Bariloche. Argentina.

CAPOTE ÁLVAREZ J. F.  
Consejería de Agricultura, Ganadería y Pesca del Gobierno de Canarias.  
Santa Cruz de Tenerife. Tenerife.  
Canarias. España.

CARLES, A. B.  
University of Nairobi.  
Nairobi. Kenya.

CARO, R.  
Universidad de Murcia.  
Facultad de Veterinaria.  
Departamento de Microbiología e Inmunología.  
Murcia. España.

CONSTATINOU, A.  
Department of Agriculture.  
Nicosia, Cyprus.

CORDELET, C.  
Laboratoire de recherches INRA de la chaise de Zootechnia E.N.S.S.A.A.  
Dijon. Francia.

CORREAL, E.  
Centro Regional de Investigaciones Agrarias.  
Departamento de Cultivos en Zonas Áridas.  
Murcia. España.

CRUZ, M. de la  
Universidad de La Laguna.  
Departamento de Edafología.  
La Laguna. Tenerife.  
Canarias. España.

CUELLO, F.  
Universidad de Murcia.  
Facultad de Veterinaria.  
Departamento de Microbiología e Inmunología.  
Murcia. España.

CHOSHNIAK, I.  
University of Tel Aviv.  
Faculty of Life Sciences.  
Department of Zoology.  
Tel Aviv. Israel.

DAKKAK, A.  
Departement de Parasitologie.  
Institut Agronomique el Vétérinaire Hassan II.  
Rabat-Instituts. Maroc.

DALMASSO, A.  
IADIZA -CONICET.  
Mendoza. Argentina.

DIAS FELICIANO-SILVA, A. E.  
EMBRAPA -Centro Nacional de Pesquisa Godo de Corte. Campo Grande -Ms. (CNPGC).  
Empresa de Pesquisa Agropecuaria de Alagoas. Maceio, AL.  
Brasil.

DIBLASI, A.  
IADIZA -CONICET.  
Mendoza. Argentina.

ENGELHARDT, W. V.  
Institute of Physiology School of Veterinary Medicine.  
Hannover. R. F. Alemania.

EQUIPO TÉCNICO DE LA CONSEJERÍA DE AGRICULTURA,  
GANADERÍA Y PESCA DEL GOBIERNO DE CANARIAS.  
Santa Cruz de Tenerife.  
Tenerife. Canarias. España.

ESTEVEZ, O. R.  
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.  
Instituto Argentino de Investigaciones de las Zonas Áridas.  
Argentina.

FALAGAN, A.  
Centro Regional de Investigaciones Agrarias La Alberca.  
Murcia. España.

FAURIE, F.  
Laboratoire de recherches INRA de la chaise de Zootechnie E.N.S.S.A.A.  
Dijon. Francia.

FERNÁNDEZ CALDAS, E.  
Universidad de La Laguna.  
Departamento de Edafología.  
La Laguna. Tenerife.  
Canarias. España.

FERNÁNDEZ DEL PALACIO, M. J.  
Universidad de Murcia.  
Facultad de Veterinaria.  
Departamento de Parasitología y enfermedades parasitarias.  
Murcia. España.

FERNANDO COSIO, G.  
Universidad Católica de Valparaíso.  
Facultad de Agronomía.  
Valparaíso. Chile.

FERREIRA NUNES, J.  
Empresa de Pesquisa Agropecuaria de Alagoas.  
Maceio. Brasil.



FONOLLA, J.  
Estación Experimental del ZAIDIN (C.S.I.C.)  
Granada. España.

GALLEGO, J. A.  
Universidad de Córdoba.  
Facultad de Veterinaria.  
Instituto de Zootecnia.  
Córdoba. España.

GALLEGO, M. C.  
Universidad de Murcia.  
Facultad de Veterinaria.  
Departamento de Microbiología e Inmunología.  
Murcia. España.

GARCÍA, C.  
Universidad de Córdoba.  
Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos.  
Córdoba. España.

GARCÍA PARTIDA, P.  
Universidad de León.  
Facultad de Veterinaria.  
Departamento de Patología General, Médica y de la Nutrición.  
León. España.

GARRIDO ABELLÁN, F.  
Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Laboratorio de Sanidad y Producción Animal.  
Granada. España.

GIL EXTREMERA, F.  
Estación Experimental del ZAIDIN. (C. S. I. C.)  
Departamento de Fisiología Animal.  
Granada. España.

GÓMEZ, A. G.  
Universidad de Córdoba.  
Facultad de Veterinaria.  
Instituto de Zootecnia.  
Córdoba. España.

GONZÁLEZ JIMÉNEZ, E.  
Universidad Central de Venezuela. El Limón.  
Instituto de Producción Animal.  
Maracay. Venezuela.

GONZÁLEZ LÓPEZ, J.  
Universidad de Granada.  
Facultad de Farmacia. Departamento de Microbiología.  
Granada. España.

GUERRERO, J.  
Universidad de Córdoba.  
Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos.  
Córdoba. España.

GUEVARA, J. C.  
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.  
Instituto Argentino de Investigaciones de las Zonas Áridas.  
Mendoza. Argentina.

GUTIÉRREZ PANIZO, C.  
Universidad de Murcia.  
Facultad de Veterinaria.  
Departamento de Patología General, Médica y de la Nutrición.  
Murcia. España.

HERNÁNDEZ, O. D.  
Universidad de Granada.  
Facultad de Farmacia.  
Departamento Interfacultativo de Fisiología Animal.  
Granada. España.

HERNÁNDEZ NAUS, A.  
Asociación Chilena Pro-mejoramiento Cabra Lechera.  
Santiago de Chile. Chile.

HERRERA GARCÍA, M.  
Universidad de Córdoba.  
Facultad de Veterinaria.  
Córdoba. España.

IDRIS, O. F.  
Veterinary Research Administration.  
Khartoom. Sudán.

JIMÉNEZ, C.  
Universidad de La Laguna.  
Departamento de Edafología.  
La Laguna. Tenerife.  
Canarias. España.

JUÁREZ, M.  
Ciudad Universitaria  
Instituto del Frío. (C.S.I.C.)  
Madrid. España.

LARA, L.  
Estación Experimental del ZAIDIN. (C.S.I.C.)  
Departamento de Fisiología Animal.  
Granada. España.

LEÓN, L.  
Universidad de Córdoba.  
Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos.  
Córdoba. España.

LUPIANI, M. J.  
Universidad de Granada.  
Facultad de Farmacia.  
Departamento de Fisiología Animal.  
Granada. España.

MAÑAS, M.  
Universidad de Granada.  
Facultad de Farmacia.  
Departamento Interfacultativo de Fisiología Animal.  
Granada. España.

MARTÍN HERNÁNDEZ, M. C.  
Ciudad Universitaria.  
Instituto del Frío. (C.S.I.C.).  
Madrid. España.

MARTÍNEZ, V.

Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura. (C.S.I.C.).  
Murcia. España.

MARTÍNEZ DE VICTORIA, E.

Universidad de Granada.  
Facultad de Farmacia.  
Departamento de Fisiología Animal.  
Granada. España.

MASSON, C.

Laboratoire de Recherches INRA de la chaise de Zootechnie. E.N.S.S.A.A.  
Dijon. Francia.

MATA, C.

Universidad de Córdoba.  
Facultad de Veterinaria.  
Instituto de Zootecnia.  
Córdoba. España.

MATAIX, F. J.

Universidad de Granada.  
Facultad de Farmacia.  
Departamento Interfacultativo de Fisiología Animal.  
Granada. España.

MEGIAS, M. D.

Universidad de Córdoba.  
Facultad de Veterinaria.  
Instituto de Zootecnia.  
Córdoba. España.

MÉNDEZ CASARIEGO, H.

Equipos caprinos INTA - E.E.R.A. Bariloche.  
S. C. de Bariloche. Argentina.

MOLINA, E.

Estación Experimental del ZAIDIN. (C.S.I.C.)  
Granada. España.

MONTES CEPEDA, A. M.<sup>a</sup>.

Universidad de Murcia.

Facultad de Veterinaria.

Departamento de Patología General, Médica y de la Nutrición.

Murcia. España.

MORENO, M.

Universidad de Granada.

Facultad de Farmacia.

Departamento de Fisiología Animal.

Granada. España.

MORENO, R.

Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura (C.S.I.C.)

Murcia. España.

MÚJICA, P.

Universidad de Chile.

Facultad de Ciencias Veterinarias.

Santiago de Chile.

MUÑOZ, F. J.

Universidad Austral de Chile.

Facultad de Ciencias Veterinarias.

Valdivia. Chile.

NARANJO, J. A.

Universidad de Granada.

Facultad de Farmacia.

Departamento de Fisiología Animal.

Granada. España.

NATIELLO, C. A.

Laboratorio de Análisis Clínicos de Producción Animal.

Buenos Aires. Argentina.

NÚÑEZ, F.

Universidad de Chile.

Facultad de Ciencias Veterinarias.

Santiago de Chile. Chile.

OCIO, E.

Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura. (C.S.I.C.).

Murcia. España.

OUHELLI, H.

Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II.  
Departement de Parasitología. Rabat-Institut.  
Rabat. Maroc.

PÁEZ, J. A.

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.  
Instituto Argentino de Investigaciones de las Zonas Áridas.  
Mendoza. Argentina.

PASSERA, C.

Instituto Argentino de Investigaciones en Zonas Áridas.  
CONICET.  
Mendoza. Argentina.

PEAEZ RAMOS, A.

Diputación de Granada. Granja Experimental.  
Granada. España.

PEINADO, E.

Universidad de Córdoba.  
Facultad de Veterinaria.  
Instituto de Zootecnia. Sección de Producción Vegetal. (C.S.I.C.).  
Córdoba. España.

PEÑA BLANCO, F.

Universidad de Córdoba.  
Facultad de Veterinaria.  
Córdoba. España.

PÉREZ GARCÍA, T.

Universidad Complutense.  
Facultad de Veterinaria.  
Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias.  
Madrid. España.

PÉREZ MARCOS, C.

Centro de Investigación Agropecuaria. Deheson del Encinar. Oropesa.  
Toledo. España.

PRIETO, C.

Estación Experimental del Zaidin. (C.S.I.C.).  
Granada. España.

RAGGI, L. A.  
Universidad de Santiago.  
Facultad de Veterinaria.  
Santiago de Chile. Chile.

RAMOS, M.  
Instituto de Fermentaciones Industriales. (C.S.I.C.).  
Madrid. España.

REAL VALCÁRCEL, F.  
Cuerpo Nacional de Veterinarios.  
España.

RÍOS RUIZ, S.  
Universidad de Murcia.  
Facultad de Biología.  
Murcia. España.

ROBLEDO MIRAS, A.  
Universidad de Murcia.  
Facultad de Biología.  
Murcia. España.

RODERO, A.  
Universidad de Córdoba.  
Facultad de Veterinaria.  
Córdoba. España.

ROLANDO DEMANET, F.  
Universidad Católica de Valparaíso.  
Valparaíso. Chile.

RUTAGWENDA, T.  
University of Nairobi.  
Nairobi. Kenya.

SAID, A. N.  
University of Nairobi.  
Department of Animal Production.  
Nairobi. Kenya.

SALMERÓN, V.  
Universidad de Granada.  
Facultad de Farmacia.  
Departamento de Microbiología.  
Granada. España.

SÁNCHEZ, M.  
Universidad de Córdoba.  
Facultad de Veterinaria.  
Instituto de Zootecnia.  
Córdoba. España.

SÁNCHEZ GÓMEZ, P.  
Centro Regional de Investigaciones Agrarias.  
Murcia. España.

SANZ SAMPELAYO, M.<sup>a</sup> R.  
Estación Experimental del ZAIDIN. (C.S.I.C.).  
Departamento de Fisiología Animal.  
Granada. España.

SCHULTKA, W.  
Justus-Liebig University.  
Institute of Botany.  
Giessen. Alemania.

SCHWARTZ, H. J.  
University of Nairobi.  
Department of Animal Production.  
Nairobi. Kenya.

SERRADILLA, J.  
Universidad de Córdoba.  
Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos.  
Córdoba. España.

SHKOLNIK, A.  
Tel Aviv University.  
Faculty of Life Sciences.  
Department of Zoology.  
Tel Aviv. Israel.



SIMÓN PALACIOS, A.  
Consejería de Agricultura y Ganadería.  
Servicio de Producción Animal.  
Comunidad de Madrid. Madrid.

SILVA COLOMER, J.  
Instituto Argentino de Investigaciones en Zonas Áridas.  
CONICET.  
Mendoza. Argentina.

SOLANO HEREDIA, J.  
Diputación Provincial de Málaga.  
Servicio de Actividades Agropecuarias.  
Málaga. España.

SOMLO, R.  
Equipo Caprinos-INTA -E.E.R.A. Bariloche.  
S. C. de Bariloche. Argentina.

SUBIRES ANTÚNEZ, J.  
Diputación Provincial de Málaga.  
Servicio de Actividades Agropecuarias.  
Málaga. España.

TEJEDOR SALGUERO, M. L.  
Universidad de La Laguna.  
Departamento de Edafología.  
La Laguna. Tenerife.  
Canarias. España.

TEJERINA PÉREZ, J.  
Consejería de Agricultura y Ganadería de la Comunidad de Madrid.  
Sección de Desarrollo Ganadero del Servicio de Producción Animal.  
Madrid. España.

TEJÓN TEJÓN, D.  
ICONA. Sección de Bromatología y Mejora de los Animales Salvajes.  
Madrid. España.

TUÑÓN, M. J.  
Universidad de León.  
Facultad de Veterinaria. Departamento de Genética y Mejora.  
León. España.

UNANIAN, M. M.  
EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos. (CNPGC).  
Brasil.

URCELAY, S.  
Universidad de Chile.  
Facultad de Ciencias Veterinarias.  
Santiago de Chile. Chile.

VALVERDE, A.  
Universidad de Granada.  
Facultad de Farmacia.  
Departamento Interfacultativo de Fisiología Animal.  
Granada. España.

VALLEJO, M.  
Universidad de León.  
Facultad de Veterinaria.  
Departamento de Genética y Mejora.  
León. España.

VERA, J.  
Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura. (C.S.I.C.).  
Murcia. España.

VERA Y VEGA, A.  
Universidad de Córdoba.  
Facultad de Veterinaria.  
Departamento de Producción Animal.  
Córdoba. España.

WAHBI, A. A.  
Veterinary Research Administration.  
Khartoom. Sudán.

ZÁRATE, M.  
IADIZA-CONICET.  
Mendoza. Argentina.



ESTE LIBRO  
SE TERMINÓ DE IMPRIMIR  
EL DÍA 3 DE ENERO DE 1989  
EN LOS TALLERES DE LITO. A. ROMERO, S. A.  
EN SANTA CRUZ DE TENERIFE



SERVICIO DE PUBLICACIONES DEL  
EXCMO. CABILDO INSULAR DE FUERTEVENTURA