XXII Jornadas de la Sociedad Española de

Ovinotécnia y Caprinotécnia







XXII JORNADAS DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE OVINOTÉCNIA Y CAPRINOTÉCNIA

EDITA: Consejería de Agricultura, Pesca y Alimentación del Gobierno de Canarias.
IMPRIME: Graficas Tajinaste.
Carretera de Geneto,156 - Teléfono: 922 25 52 72 - Fax 922 26 04 55
Depósito Legal: TF 2037/98

PRÓLOGO

Prorrogar un libro siempre supone un ejercicio de reflexión y también de satisfacción. Reflexión, sobre el importante papel que han desempeñado las especies ovina y caprina en el desarrollo de nuestro país y, sobre todo, en su actual y futura contribución a la oferta de unos productos diferenciados de calidad. Satisfacción, porque esta publicación que recoge el contenido de las "XXII Jornadas Científicas de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia" celebrada el pasado mes de octubre en el Puerto de la Cruz, tendrá, necesariamente, su repercusión en el sector ganadero y agroalimentario.

La celebración, en Canarias, de estas Jornadas supone el reconocimiento a la labor callada de tantos ganaderos que con su trabajo y tesón han permitido el disponer de unas excepcionales razas autóctonas, tanto de la especie caprina como de la ovina, perfectamente adaptadas a los distintos ecosistemas de las islas. Además de este patrimonio genético, estos ganaderos y, en muchos casos, sus esposas han sido los depositarios de toda una tradición en la elaboración de los quesos artesanos canarios cuya calidad ha traspasado nuestras fronteras.

En los últimos años, en menos de un decenio, Canarias ha experimentado un gran avance en la mejora de calidad de sus productos. Los pioneros fueron los vinos, pero actualmente desde la Dirección General de Política Agroalimentaria se están promoviendo, gracias al trabajo conjunto de las administraciones públicas y los productores, muchos proyectos para proteger y potenciar la calidad de nuestros quesos.

El queso Majorero ha sido la primera Denominación de Origen de queso elaborado con leche de cabra no solo de Canarias, sino también de toda España. Actualmente, se ha reconocido la Denominación de Origen Provisional queso Palmero, y están en fase de estudio la de queso de Flor que se elabora en la comarca norte de Gran Canaria, la de queso Herreño y la de queso de Tenerife.

Finalmente, mi reconocimiento a la labor de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia que posibilitó la celebración en Canarias de este importante evento científico.

Fdo: Manuel Pérez Rocha
Director General de Política Agroalimentaria
Consejería de Agricultura, Pesca y Alimentación
Gobierno de Canarias

COMITÉ DE HONOR

Presidente

S.M. JUAN CARLOS I (pendiente de confirmación)

VOCALES

Excmo. Sr. D. Manuel Hermoso Rojas
(Presidente del Gobierno de Canarias)

Excmo. Sr. D. Eduardo Jordán Martinón
(Consejero de Agricultura Pesca y Alimentación del Gobierno de Canarias)

Ilmo. Sr. D. Adán Pablo Martín Menis
(Presidente del Excmo. Cabildo Insular de Tenerife)

Sr. D. Marcos Brito Gutiérrez
(Alcalde del Excmo. Ayuntamiento del Puerto de la Cruz)

Ilmo. Sr. D. Manuel Fernández Galván
(Presidente del Instituto Canario de Investigaciones Agrarias)

Profesor Dr. Isidro Sierra Alfranca
(Presidente de la Sociedad Española de Ovinotécnia y Caprinotécnia)

Sr. D. Fernando Berge Royo
(Presidente de la Caja Rural de Tenerife)

COMITÉ ORGANIZADOR

Presidente

Dr. D.Ricardo Melchior Navarro
(Vicepresidente 1º y Consejero del Área de Agricultura y Aguas del Excmo. Cabildo Insular de Tenerife)

Vicepresidente

Ilmo. Sr. D. Antonio Fernández Rodríguez
(Decano de la Facultad de Veterinaria de la U.L.P.G.C.)

Secretarios

D. Santiago Mayans Vázquez
(Veterinario del Servicio de Agricultura, Ganadería y Pesca del Excmo. Cabildo Insular de Tenerife)

D. Jorge de Miguel García
(Gerente del Matadero Insular de Tenerife)

Vocales

D. Pedro Ayerra Balduz
(Agente de Extensión Agraria del Excmo. Cabildo Insular de Tenerife

D. Juan Francisco Capote Alvarez
(Investigador del I.C.I.A.)

Dª. María del Rosario Fresno Baquero
(Investigadora del I.C.I.A.)

D. Carlos Gutiérrez Cabrera
(Profesor de la Facultad de Veterinaria de Las Palmas de Gran Canaria.

D. Javier Suárez Padrón
Economista del Servicio de Desarrollo Rural del Excmo. Cabildo Insular de Tenerife

D. Luis A Bermejo Asensio
(Veterinario del Proyecto de Desarrollo Rural "ANAGA"

D. Javier Egaña Irusta
(Profesor de la Escuela de Capacitación Agraria de Tacoronte

Dª. Elena Chavez Hernández
(Veterinaria de la Consejería de Agricultura, Pesca y Alimentación. Gobierno de Canarias)

INTRODUCCIÓN

Las maravillosas Islas Afortunadas nos recibieron en nuestras XXII Jornadas Científicas. Tenerife, en una de sus ciudades más turísticas y hospitalarias, Puerto de la Cruz, nos acogió amable y generosamente durante tres días.

La fuerza de nuestra SEOC, cada vez en aumento, lo atractivo del lugar, junto con la interesante riqueza caprina y ovina de las islas, permitieron la llegada de un nutrido contingente de socios, acompañantes y simpatizantes, que en esta ocasión se atrevieron con un viaje más complejo de lo acostumbrado.

El esfuerzo del comité organizador se vio recompensado pues, aprovechando la notoriedad de las islas y su estratégica ubicación, permitió consolidar nuestras Jornadas como evento internacional, al acudir técnicos e investigadores europeos, árabes y latinoamericanos, hasta un total de 14 países.

Estas Jornadas se desarrollaron con la filosofía que acostumbra la SEOC. Por una parte la seriedad y actividad científica que conllevan las ponencias y comunicaciones, junto con visitas técnicas a centros experimentales y explotaciones de ganado, pero también teniendo ocasión de conocer algunos maravillosos puntos turísticos (el Teide, La Orotava, etc.) y las tradiciones y folklore canarios, desde los deportes populares a los bailes y canciones, productos artesanales y platos típicos.

En algunos de aquellos actos llegamos a concurrir hasta 400 personas, ya que se unieron ganaderos canarios procedentes de las I Jornadas Técnicas celebradas en El Sauzal. Esta cifra puede parecer anecdótica para algunos, pero para nosotros fue trascendental como así reconocieron personas de prestigio internacional sorprendidas al conseguir reunir a tantas personas ligadas por el mismo afecto común hacia el caprino y ovino. Esto debe enorgullecernos.

La euforia pudo llegar a traicionarnos en el sentido de que la SEOC debiera proyectarse hacía el mundo exterior en una mayor medida. Sin embargo ante la disyuntiva que expusimos en la asamblea de socios respecto a "crecer hacia afuera" o "crecer hacia dentro", tomamos la postura segunda, más pausada y seria, pues aún hay mucho por hacer dentro de nuestra casa. Lo que evidentemente no quita para mantener las mejores relaciones posibles con otras asociaciones similares del exterior.

En cuanto a los temas científicos desarrollados a lo largo de las Jornadas, destacaron, entre otros, la alimentación del caprino lechero, la elaboración artesanal del queso, la micoplasmosis en el caprino y finalmente las características de la producción ovina en las islas. Además cerca de 150 comunicaciones sobre aspectos tan variados como reproducción, genética, producción, patología, calidad de productos, economía, etc., que realmente ofrecieron un sinnúmero de nuevas aportaciones al conocimiento científico-técnico de estas dos especies.

Curiosamente, y como fruto de esta realidad, cada vez son más citados por autores diversos los trabajos publicados en nuestras Actas-SEOC. Debemos intentar que esto no solo continúe sino que se incremente. Gracias a todos vosotros, amigos asociados, pues con vuestro esfuerzo y colaboración, seguís manteniendo y mejorando el espíritu de nuestra SEOC.

Por otra parte, y a lo largo de las Jornadas, tuvimos ocasión e cambiar impresiones tanto con investigadores y técnicos canarios, como también con políticos responsables del sector agrario de las islas. De estas conversaciones han surgido ideas que es preciso destacar.

En primer lugar parece necesario impulsar los esquemas de mejora genética de la Agrupación Caprina Canaria, abriendo además el libro genealógico correspondiente. Sabemos del total apoyo del MAPA y de los organismos oficiales canarios, sin embargo se hace precisa la unidad entre los ganaderos para su mejor desarrollo: Trabajar unidos con un objetivo común fue una de las invitaciones que como Presidente de la SEOC lancé a los ganaderos canarios y que ahora reitero y recuerdo como punto básico de acción.

Canarias, por otra parte, guarda oculta una joya todavía en bruto, poco conocida y humilde, que a mí me ha impactado profundamente. Me refiero a la oveja canaria, que sin seleccionar, mal alimentada y mal cobijada alcanza unas sorprendentes producciones lecheras.

Es necesaria una atención oficia y gremial para descubrir y conocer objetivamente su verdadero potencial y desarrollar un concreto plan de mejora, pues considero que esta antigua "haña"o "tahatan", formada por sangre ibérica y africana, podría competir con ventaja con razas lecheras especializadas, sin despreciar su producción de carne, dada su excelente prolificidad.

A la vez, desde hace siglos Canarias cumplió un papel entre la Península y Latinoamérica y también de enlace con áreas africanas alejadas. Creo por ello de un enorme interés activar de forma ordenada y seria el papel de Canarias como impulsora de la exportación de su ganado caprino a Iberoamérica y Africa. Curioso y variado ganado que puede ofrecer animales para áreas tropicales, llanas y secas o bien subhúmedas y de serranía.

Su capacidad de alimentación es muy superior a la de otras razas y su elevado potencial productivo puede permitir, tanto resolver problemas socio-biológicos en explotaciones familiares, como obtener una elevada rentabilidad en empresas de mayor dimensión en función de su gran rusticidad y eficiencia productiva.

Así pues a estas también antiguas "axa" o "aja", "aridaman" o "tequevite" según la isla, es hora de aplicarles un moderno y organizado marketing, pudiendo suponer una clara fuente de ingresos para el sector.

Igualmente esa orientación explotadora debería iniciarse con oveja canaria, tras un estudio serio y objetivo de sus cualidades.

En resumen, además de la citada capacidad de adaptación del caprino y ovino canario, debemos recordar su privilegiada situación sanitaria al hallarse exentos de brucelosis, por lo que las posibilidades de exportación serían aún menos dificultosas. La creación de una sociedad mixta facilitaría enormemente la agilidad y seriedad de estas operaciones.

Por último, permitidme un ruego a la Administración Canaria, que tan positivamente nos acogió y apoyó, y es de conceder una mayor flexibilidad en la legislación de Parques y Preparques que permita un mejor aprovechamiento de los pastos por el ganado. Aquellos criterios antiguos según los cuales el pastoreo es contrario a la vida del bosque o simplemente al medio natural, hoy día están obsoletos y periclitados. Antes al contrario, un pastoreo racional, bien ordenado, permite un mayor equilibrio en el medio, a la vez que favorece la biodiversidad y posibilita la explotación

sostenible del ganado, a partir del aprovechamiento de recursos renovables, pastos en sistemas de producción ecofavorables.

No podía finalizar estas líneas sin mostrar mi agradecimiento global a Canarias.

Sabed que desde el principio todos, tanto el Gobierno Autonómico Canario, el Cabildo Insular de Tenerife y muy especialmente su Consejería de Agricultura, como Ayuntamiento de Puerto de la Cruz, se han volcado en la preparación y desarrollo de estas XXII Jornadas Científicas de la SEOC y I Internacionales. A todos ellos nuestro agradecimiento sincero, por el apoyo, hospitalidad y acogida. Que sepáis que todos los jornadistas marcharon plenos de satisfacción y con el deseo de volver a visitarnos.

A Santiago Mayáns y Carmen Méndez, alma de ese magnífico comité organizador, gracias por el trabajo bien hecho.

Y a Ricardo Melchior, mi agradecimiento más sincero en nombre de toda la SEOC por la inteligente ayuda prestada, con el ruego de que continúe su labor en provecho de la ganadería isleña.

Hasta el próximo octubre en Vitoria.

Isidro Sierra Alfranca
Presidente SEOC.

ALIMENTACION

UTILIZACIÓN DE DIFERENTES GRUPOS VEGETALES POR LA OVEJA "BORDALEIRA ENTRE DOURO E MINHO" SEGÚN SU VALOR NUTRITIVO Y SU DISPONIBILIDAD VEGETAL

M.CASTRO*, F. REGO**
*Escola Superior Agrária de Bragança,Quinta de Sta. Apolónia, apartado 172
5300- Bragança. Portugal

**Estação Florestal Nacional, Tapada das Necessidades
1100- Lisboa. Portugal

Resumen

Se ha analizado el valor nutritivo de 5 grupos vegetales (gramíneas, leguminosas, compuestas, plantas diversas, material vegetal seco) en 3 periodos de pastoreo distintos (*ciclos de pastoreo*), a través de la digestibilidad de la materia orgánica *in vitro* y de análisis de composición química. Se ha hecho un análisis de "clustering" para agrupar los diferentes grupos vegetales según su semejanza nutricional. Con el objetivo de determinar las preferencias de los animales (ovinos de la raza "Bordaleira Entre Douro e Minho") por estos grupos vegetales, se ha estudiado la evolución de la contribución específica de cada grupo vegetal, en la cobertura vegetal, a lo largo de 4 días de pastoreo. Se ha definido una escala muy simple de preferencia con 3 niveles (*grupo preferido*, *grupo indiferente* y *grupo no preferido* o *rechazado*), siendo los diferentes grupos vegetales clasificados de acuerdo con ésta. Las preferencias de los animales se han relacionado con el valor nutritivo de cada grupo y con su disponibilidad en la cobertura vegetal.

PALABRAS CLAVES: Valor nutritivo, preferencias, disponibilidad.

Introducción

El estudio de las dietas alimenticias de los animales en pastoreo ha merecido especial atención a lo largo de los últimos años. ALLISON (1985) refiere que la cantidad ingerida es el factor dietético que asume mayor importancia sobre el nivel de eficacia y producción de los rumiantes. Sin embargo, la caracterización de la ingestión en términos cualitativos es determinante sobre varios aspectos como: gestión del pasto, elección del animal más adaptado para explotar determinado medio, etc.

Con un medio vegetal heterogéneo, el animal va a constituir su propia ración en función de las disponibilidades vegetales y en función de la selección que el animal efectúa (CASTRO, 1997). La selección del animal depende de numerosos factores, entre ellos la composición química de la planta (ARNOLD y DUDZINSKI, 1978; HANLEY y MCKENDRICK, 1984; GOODSON *et al.*, 1990) y la proporción de hojas tallos, flores y semillas (BOURBOUZE y DONADIEU, 1987), parecen asumir especial preponderancia. Teóricamente un recurso alimenticio será tanto más consumido, cuanto más elevado sea su contenido en proteína bruta y más bajo su contenido en fibra (BOURBOUZE e DONADIEU, 1987).

El objetivo de este trabajo ha sido establecer las preferencias de la oveja "Bordaleira Entre Douro e Minho" por determinados grupos vegetales y relacionarlos con el valor nutritivo y con la disponibilidad de cada grupo en la cobertura vegetal, en pastos herbáceos.

Material y métodos

El estudio se ha realizado en la "Quinta do Cabo", situada en la región de "Entre Douro e Minho" en Portugal. Ésta se caracteriza por pequeñas parcelas dispuestas en terrazas que se disponen entre los 100 y los 150 m de altitud. La temperatura media anual es de 14,3ºC y la precipitación media anual es de 1292,3 mm. Bioclimáticamente, esta región se sitúa en la transición entre la región Euroseberiana y la Mediterránea, presentando un bioclima del tipo templado oceánico con fuerte influencia mediterránea (**RIVAS-MARTINEZ, 1994**).

El rebaño de ovejas, representativo de los de la región, está formado sólo por 9 animales de la raza "Bordaleira Entre Douro e Minho". Las ovejas son estabuladas por la noche y no reciben ningún suplemento alimenticio durante el periodo experimental.

El estudio se realizó durante la primavera y principios de verano de 1994. Se hicieron 3 ciclos de pastoreo con duración variable en función de la biomasa disponible en las parcelas. El 1º y 3º ciclo se realizó en una parcela sembrada el año anterior, con una mezcla de *Trifolium repens*, *Dactylis glomerata* y *Lolium perenne* y tuvo lugar entre los días 23 de Abril y 6 de Mayo y 16 de Junio y 1 de Julio, respectivamente. El 2º ciclo fue entre 21 de Mayo y 1 de Junio, en una parcela con vegetación del tipo espontáneo. Antes de cada ciclo de pastoreo los animales pastorearon parcelas con el mismo tipo de cobertura vegetal durante un período de 2 a 3 semanas.

Las preferencias por los diferentes grupos vegetales se observaron a través de la evolución de la biomasa de cada grupo vegetal a lo largo de 4 días de pastoreo. Se determinaron los pesos porcentuales de cada grupo vegetal antes de la entrada de los animales y pasados 4 días de pastoreo. Basándonos en esta evolución fue definida una escala muy simple a que corresponden 3 niveles de consumo:

grupo preferido - cuando hay una evolución del peso porcentual negativo, o sea, cuando se verifica una disminución de éste entre el inicio y el final del período de pastoreo;

grupo indiferente - cuando no hay alteración significativa del peso porcentual durante el período de pastoreo;

grupo de preferencia negativa - cuando hay una evolución del peso porcentual positivo, o sea, cuando se observa un aumento de éste entre el inicio y el final del período de pastoreo.

Para eso, se colocaron en el terreno 8 jaulas de $1m^2$ antes de la entrada de los animales y se consideraron otras 8 unidades con pastoreo, en cada ciclo. Al final de cada ciclo de pastoreo, las 16 unidades de $1m^2$ se cortaron a una altura de 2,5 cm. Posteriormente esta vegetación se separó en 5 grupos vegetales: gramíneas, leguminosas, compuestas, plantas diversas (todas las restantes familias que no hacen parte de las 3 primeras) y material vegetal seco (senescente), y se desecó en estufa ventilada durante 48 horas a 65ºC.

El valor nutritivo de los 5 grupos vegetales considerados, en los 3 ciclos de pastoreo, se obtuvo a través de análisis químicos (materia seca analítica - MS, cenizas - MM, fibra detergente neutro - NDF, fibra detergente ácido - ADF, lignina detergente ácido -ADL, proteína bruta - PB,) y de digestibilidad de la materia orgánica (DMO) *in vitro*. En cada ciclo de pastoreo se analizaron 6 muestras por grupo vegetal.

La materia seca analítica (MS) se determinó por desecación del material en estufa sin ventilación regulada entre 100 y 105ºC , durante 4 horas. El contenido en cenizas (MM) se obtuvo después de la incineración a 550ºC en horno, durante 3 horas (**A.O.A.C., 1984**). La materia orgánica (MO) se obtuvo calculando la diferencia entre la MS y la MM. El contenido en proteína bruta (PB; N*6.25) se obtuvo por el método de Kjeldahl. Los valores de fibra - fibra detergente neutro (NDF), fibra detergente ácido (ADF) y lignina detergente ácido (ADL) fueron determinadas según el método de fraccionamiento de detergentes (**VAN**

SOEST, 1963). La digestibilidad de la materia orgánica (DMO) fue calculada *in vitro* por el método de TILLEY y TERRY (1963) modificado por MARTEN y BARNES (1980). El inoculo microbiano se obtuvo a partir de 2 carneros fistulados en el rumen alimentados con heno.

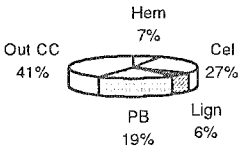
Los diferentes parámetros nutricionales fueron sometidos a un análisis de varianza, funcionando el grupo vegetal (gramíneas, leguminosas, compuestas, plantas diversas, seco) y el ciclo de pastoreo (1º, 2º y 3º) como tratamientos. Con el objetivo de identificar las semejanzas entre las diferentes muestras analizadas, se realizó un análisis de "clustering"(LANCE y WILLIAMS, 1967).

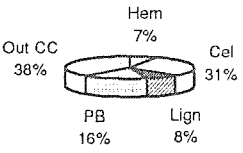
Resultados y discusion

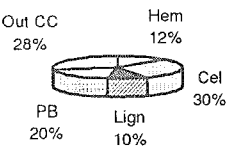
VALOR NUTRITIVO

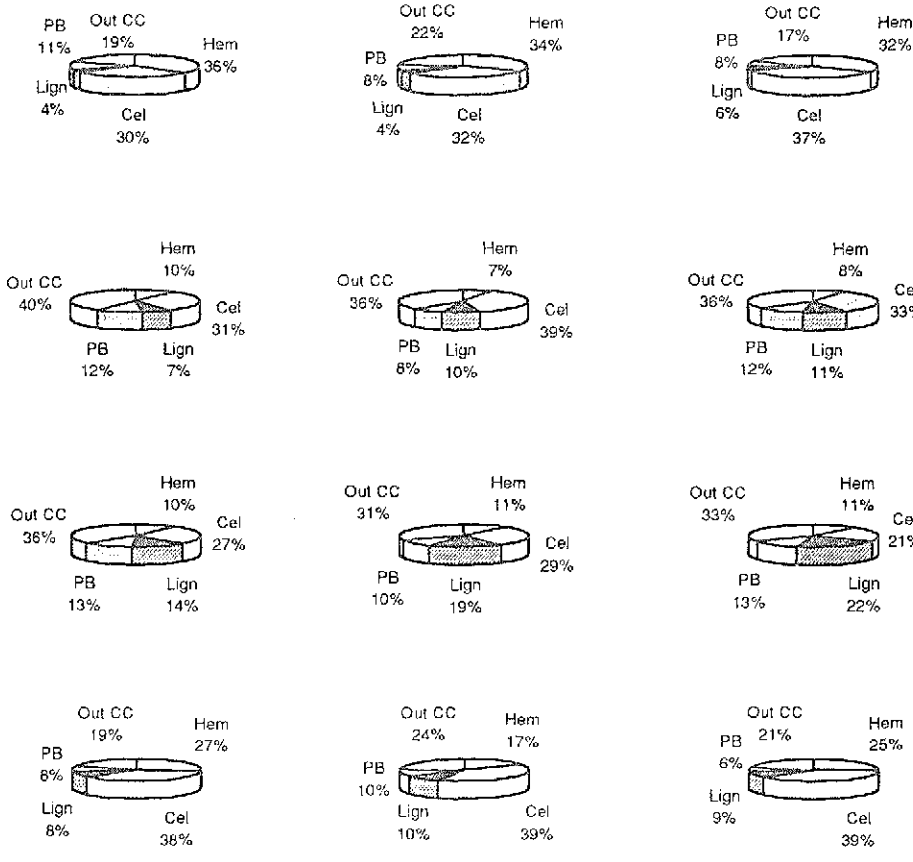
Los 5 grupos vegetales presentan características químicas distintas. Las leguminosas son las que poseen los contenidos en materiales nitrogenados más elevados (variando entre 16,37% y 21,26%) mientras que las gramíneas presentan contenidos más bajos (7,98% y 11,13%) que el grupo de las plantas diversas (10,48% e 13,24%) y el de las compuestas en el 1º y 3º ciclo (11,75% y 12,45%) (figura 1, tabla 2 en anexo). Relativamente a la proporción de compuestos de la pared celular, las gramíneas (y el grupo material vegetal seco) constituyen el grupo más rico en estos compuestos (NDF varía entre 69,40% y 75,21%), seguido por el grupo de las plantas diversas (NDF varía entre 51,03% y 59,14%), compuestas (NDF oscila entre 48,26% y 55,65%) y leguminosas (NDF oscila entre 39,81% y 49,49%) (figura 1, tabla 2 en anexo). La composición de la fracción fibrosa es distinta entre los diversos grupos vegetales. Las gramíneas son muy ricas en hemicelulosa, sin embargo, presentan valores muy bajos de lignina (3,2% e 3,5%). Las leguminosas aunque menos ricas en componentes de la pared celular que todos los otros grupos vegetales, presentan una tasa de lignina relativamente importante (6,12% e 10,64%). Las compuestas presentan un comportamiento similar (figura 1, tabla 2 en anexo).

La digestibilidad de materia orgánica (DMO) así como los diferentes parámetros químicos analizados están significativamente influenciados por el grupo vegetal y por el ciclo de pastoreo (o sea, por el efecto del estado vegetativo y por el tipo de cobertura vegetal), como demuestran los resultados siempre significativos ($P<0,05$) obtenidos por análisis de varianza. Sin embargo, como nuestro objetivo es el de evaluar las preferencias en función del valor nutritivo y de la disponibilidad, no serán aquí analizadas las diferencias de valor nutritivo para el mismo grupo vegetal debidas al tipo de cobertura vegetal, ni debido a la evolución de estado vegetativo.









Ciclo 1: 23 de Abril a 6 de Mayo
pastizal

Ciclo 2: 21 de Mayo a 1 de Junio
vegetación del tipo espontáneo

Ciclo 3: 16 de Junio a 1 de Julio
pastizal

figura 1: Composición química de los diferentes grupos vegetales en los 3 ciclos de pastoreo.

Out CC = Otros contenidos celulares, **Hem** = Hemicelulosa, **Cel** = Celulosa; **PB** = Proteína Bruta, **Lign** = Lignina

El"clustering" evidencia la existencia de 4 grupos de características químicas y de digestibilidad semejantes. Un primer grupo constituido por las plantas diversas, caracterizado por elevadas tasas de lignina y baja digestibilidad. Otro grupo constituido por las leguminosas de mejor valor, con una proporción de contenidos celulares (CC) superior a 55% y cuya digestibilidad de la materia orgánica es superior a 75%. Otro grupo donde están integradas las gramíneas y el material vegetal seco, cuya proporción en contenidos celulares es inferior a 40%. Finalmente un grupo constituído por las compuestas y por las leguminosas de valor más bajo, cuya DMO oscila entre 50% y 70% (figura 2).

Preferencias

La evolución del peso porcentual de cada grupo vegetal (gramíneas, leguminosas, compuestas, plantas diversas y material vegetal seco) en los 3 ciclos de pastoreo durante los primeros 4 días de pastoreo se encuentra en la tabla 1.

Las leguminosas y las compuestas son los dos grupos vegetales que presentan en todos los ciclos una disminución de su contribución especifica, o sea, constituyen grupos de preferencia positiva. Éstos se caracterizan por ser grupos de buen valor nutritivo o por encontrarse poco disponibles en la cobertura vegetal. Contrariamente, el grupo de las plantas diversas y el del material seco, son rechazados o indiferentes para los animales. Estos grupos se caracterizan por su mala calidad. La utilización de las gramíneas parece variar en función de su disponibilidad y/o en función de la evolución del ciclo vegetativo. La diferencia de los niveles de consumo del grupo plantas diversas entre 1º y 3º ciclos y 2º ciclo parece relacionarse con la disponibilidad de este grupo en la cobertura vegetal, una vez que la mala calidad (en términos nutricionales) de este grupo es evidente en todos los ciclos de pastoreo.

Tabla1 : Evolución del peso porcentual de cada grupo vegetal en los 3 ciclos de pastoreo.

	serie	gramíneas %	leguminosas %	compuestas %	pl. diversas %	seco %
Ciclo 1	*a*	59	20	4	4	12
	c	66	18	2	3	12
Ciclo 2	*a*	17	39	7	24	12
	c	14	35	4	32	15
Ciclo 3	*a*	53	21	5	9	13
	c	49	12	2	8	29

Conclusiones

La evolución del peso porcentual de cada grupo vegetal se altera desde el inicio al final del periodo de pastoreo (figura 2), aunque esas alteraciones no sean tan pronunciadas como se podría esperar. Esto significa que, com el tipo de pastoreo considerado, el consumo está fuertemente condicionado por la disponibilidad, aunque se registren preferencias claras, explicables por el diferente valor nutritivo de los diferentes grupos vegetales.

Así, las leguminosas y las compuestas constituyen grupos siempre preferidos independientemente de su disponibilidad, lo que parece favorecer el principio de la selección en función del valor nutritivo. La preferencia por el grupo de las gramíneas y del material vegetal seco, parece relacionarse sobre todo con la disponibilidad de éstos en la cobertura vegetal. El grupo vegetal de las plantas diversas, caracterizado por su mala calidad nutritiva, es rechazado por los animales siempre que su disponibilidad aumente en la cobertura vegetal.

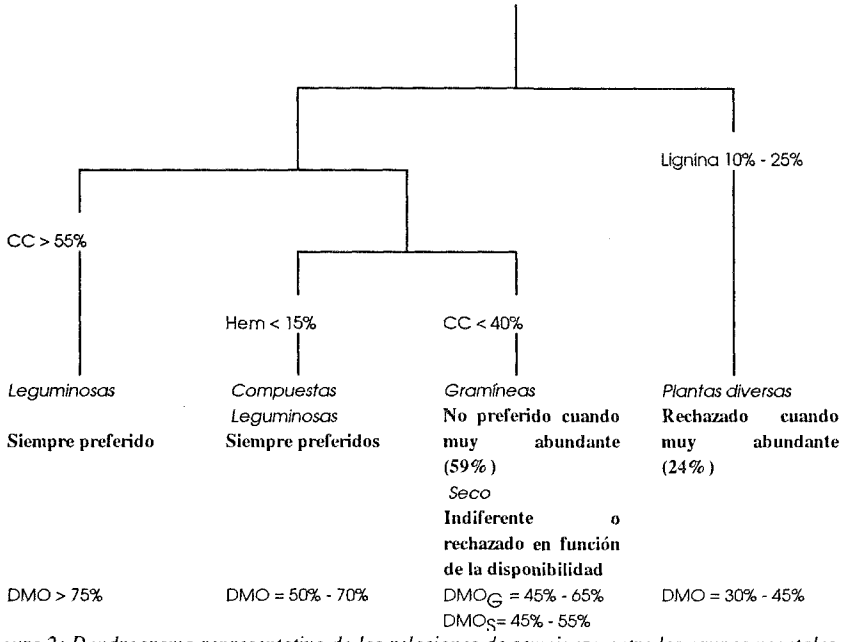


Figura 2: Dendrograma representativo de las relaciones de semejanza entre los grupos vegetales, considerando su valor nutritivo y la preferencia de los animales

DMO_G = Digestibilidad de la Materia Orgánica de las gramíneas, DMO_S = Digestibilidad de la Materia Orgánica del material vegetal seco.

Bibliografia

ALLISON, C. D., 1985. Factors affecting forage intake by range ruminants : a review. *J. Range Manage.* **38** : 305-311.

A.O.A.C., 1984. Official method of analysis (14th ed.). Association Official Analytical Chemists. Washington, D.C.

ARNOLD, G. W.; DUDZINSKI, M. L., 1978. Ethology of free-ranging domestic animals. Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam. 198p.

BOURBOUZE, A.; DONADIEU, P., 1987. L'élevage sur parcours en régions méditerranéennes. *Options méditerranéennes*. CIHEAM-IAMM, Montpellier. 102p.

CASTRO, M. M. F. de, 1997. Etude comparative de deux surfaces fourragères dans un système agroforestier: valeur nutritive et utilisation de la végétation par les animaux. *Mémoire de Master*, ENSAM, Montpellier.87p.

GOODSON, N. J.; STEVENS, D. R.; BAILEY, J. A., 1990. Winter-Spring foraging ecology and nutition of bighorn sheep on montane ranges. *J. Wildl. Manage.*, **55**: 422-433.

LANCE, G.N.; WILLIAMS, W.T. 1967. A general theory of classificatory sorting strategies. I. Hierarchical systems. *Computer J.* **9**: 373-380.

MARTEN, G. C.; BARNES, R. F., 1980. Prediction of energy digestibility of forages with in vitro rumen fermentation and fungal enzyme systems. In Standardization of Analytical methodology for feeds. Ed. W. C. PIGDEN, C. C. BALCH, M. GRAHAM, IDRC, Ottawa, pp. 61-71.

RIVAS-MARTINEZ, S., 1994. Clasificación Bioclimática de la Tierra. Folia botanica Matritensis, 12: 1-21.

TILLEY, J. M. A.; TERRY, R. A., 1963. A two stage technique for the in vitro digestion of forage crops. Journal of the british Grassland Society, 18: 104-111.

Anexos

Taela 2: Composción química y digestibilidad de los diferentes grupos vegetales, en los 3 ciclos de pastoreo.
(NDF, ADF, ADL, Hem, Cel, PB en % de la MO)
(DMO en %)

Grupo	Ciclo	NDF	ADF	Hem	ADL	Cel	PB	DMO
leguminosas	1	39.94	32.90	7.04	6.13	26.77	19.08	75.44
	2	45.67	38.80	6.87	8.14	30.66	16.44	68.96
	3	49.46	36.20	13.26	8.8	27.41	21.27	67.07
gramíneas	1	69.48	33.91	35.57	3.63	30.28	11.14	62.49
	2	69.40	36.62	32.78	4.47	32.16	8.19	49.46
	3	75.17	43.10	32.07	5.80	37.29	7.99	53.41
compuestas	1	48.18	38.05	10.13	7.63	30.41	12.46	58.55
	2	55.65	48.29	7.35	9.84	38.45	7.86	54.88
	3	52.49	43.73	8.76	10.66	33.07	12.98	65.41
pl. diversas	1	50.45	42.33	8.12	14.73	27.60	13.53	39.40
	2	59.13	47.74	11.39	18.92	28.83	10.48	30.14
	3	53.96	43.41	10.55	22.25	21.15	12.85	39.76
seco	1	72.90	45.77	27.13	8.45	37.31	8.01	44.39
	2	66.11	49.01	17.10	9.54	39.48	10.25	51.46
	3	75.39	49.69	25.70	9.66	40.03	6.03	47.81

UTILIZACIÓN DE HARINILLA DE TRIGO DURO EN EL ENGORDE DEL CORDERO

DURUM WHEAT SHORTS IN FATTENING LAMBS

V. Laudadio, B. Ciruzzi, A.D. Decandia (*Dipartimento di Produzione Animale, Università degli Studi, Via Caduti di Tutte le Guerre, 1 - 70126, Bari, Italy*)

Summary

A trial was carried out on 32 "Leccese Pesante" male lambs, separated into 8 groups and fed *ad libitum* on complete pelleted feed. The eight feeding treatments consisted of 40% soybean meal, corn, minerals and vitamins (the core) and 60% durum wheat shorts (DWS) and dehydrated alfalfa hay (DAH) in varying proportions. Individual dry matter intake (DMI) was surveyed daily while live weight increments (LWI) and feed conversion ratios (FCR) were recorded weekly. At 100 days, the lambs were slaughtered and the right-side carcass halves, including half the head, pelt and fleece and digestive tract were homogenized and freeze dried to calculate retained energy (RE) and retained nitrogen (RN), expressed in terms of KJ/d and mg/d per kg metabolic weight; lastly the protein efficiency ratio (PER) of the eight diets used in the trial was calculated. The trial showed that adding durum wheat shorts and alfalfa hay to a core made of corn and soybean in the preparation of complete pelleted feed for fattening lambs seems to produce better results when the proportion of durum wheat shorts present in the mixtures is between 22.5% and 37.5%.

Keywords: Durum wheat shorts, fattening lamb.

Introduction

Italy is one of the leading durum wheat producers worldwide (4,208,200 tons). Among the Italian regions where durum wheat is grown essentially for the production of semolina, Puglia ranks first with a total yield of 1,098,000 tons (I.S.M.E.A., 1996).

A survey carried out at various mills in this region shows that about 70% semolina for pasta making and 30% by-products are obtained from durum wheat milling. The by-products are separated as bran (16-20%) and durum wheat shorts (10-14%) depending on whether particle-size distribution is higher or lower than 500 µm. Owing to the fact that this by-product is available on the market in large quantities and due to its favourable chemical composition, it was decided to use it in a trial conducted on fattening lambs.

The research was carried out under a country-wide project concerning the nutritional value of ruminant diets: the project is essentially aimed at studying the effects of associations, namely the effects induced by mutual interaction between the manifold structural components that are contributed to the diet by each separate ingredient (Galvano *et al.*, 1990).

The sheep species was selected mainly because it is especially fit for a practical and fast execution of body weight gain trials. Indeed, nowadays lambs are increasingly used to obtain estimates on the nutritional value of animal feed (Hussein and Jordan, 1991; Griffin et al., 1993; Keyserlingk and Mathison, 1993).

This work is only focused on the effects of including durum wheat shorts upon the production performance of fattening lambs, whereas the effects of interaction between diet components will be discussed in a paper still to be published.

Materials and Methods

The durum wheat shorts used in this research work were obtained from milled durum wheat, *cv. Appula*, at the rate of 13.8% of the milled wheat.

The trial was carried out on 32 "*Leccese Pesante*" lambs with an average live weight of about 4.808 kg at birth, weaned at the age of 40 days and immediately fed the diet especially devised by ourselves. The fattening period started at 50 days, when the animals had reached an average 12.82 kg live weight, and lasted until the 100th day of age (slaughtering time).

Eight pelleted diets were prepared (table 1) following the indications given by Rossi *et al.* (1991), Sierra I. (1992) and Pulina *et al.* (1992): 40% of the diet components was contained in a core and the remaining 60% was alfalfa hay and durum wheat shorts in varying proportions. Diet percent chemical compositions (table 1) were determined by the methods suggested by the A.S.P.A. Commission for the Evaluation of Animal Feed (1980), while gross energy contents were obtained by means of the IKA calorimetric bomb.

The lambs were divided into eight homogeneous groups, kept in individual pens and fed the experimental mixtures *ad libitum*. The amount of feed administered to each animal, as well as the ort, were weighed daily. The lambs were slaughtered at the age of 100 days. The right-side half carcass of all slaughtered animals, including half the head, pelt and fleece, blood and digestive tract, was minced, homogenized and freeze-dried to determine energy and nitrogen contents by means of the comparative slaughtering technique (Thomson *et al.*, 1979; Antongiovanni M., 1994) for the determination of total body energy and nitrogen retentions (table 3).

Protein efficiency ratio (PER) between the obtained weight gain and the amount of raw protein uptake (Hussein and Jordan, 1991) was equally calculated.

The left-side half carcass was further subdivided into the following sample cuts: neck, shoulder, cutlets, brisket, abdominal region, lumbar region, pelvic limb, in order to evaluate what is their incidence of the half carcass. Lastly, the pelvic limb was dissected anatomically into separable fat, lean and bone (A.S.P.A., 1988).

The data obtained were processed by variance analysis, using a factorial model according to the least square method; the means were estimated and differences between means were evaluated with Student's t- test (SAS, 1990).

Results and discussion

Adding durum wheat shorts resulted into a gradual improvement in body weight gains and feed conversion ratios (table 3); this was especially true in mixtures to which durum wheat shorts were added in different proportions ranging between 22.5% and 37.% (mixtures 4, 5, 6), though the best result was achieved with mixture 4 (22.5% shorts and 37.5% alfalfa hay).

As a consequence, average daily dry matter uptake show a similar trend, with a drop in mixtures 6, 7, and 8 that contain a higher proportion of durum wheat shorts. The lowest data were recorded in lambs fed on mixture 7 (45% shorts and 15% alfalfa hay).

Retained body energy and nitrogen rise gradually till mixture 4 (37.5 % alfalfa hay and 22.5% durum wheat shorts), then decline with the other mixtures that contain more durum wheat shorts than alfalfa hay. Protein efficiency ratio increases gradually to attain its highest level with mixture 5 (30% shorts and alfalfa hay), then decreases slightly with the other mixtures.

The data describing the characteristics of slaughtering, separation of half carcass parts, pelvic limb dissection and carcass conformation (tables 4) show an alternating trend of the various diets, and on the whole indicate a very low, if any, influence of the amount of durum wheat shorts included in the mixtures.

Conclusions

The addition of durum wheat shorts and alfalfa hay to a corn and soybean meal core in the preparation of complete feed for fattening lambs seems to yield the best results when these nutrients are included in the mixtures at the rate of 22.5 to 37.5% for durum wheat shorts and of 37.5% to 22.5% for alfalfa hay. Within this range of values, the best ratios between the various nutritional components contributed by individual ingredients to the animal's feed ration are obtained.

Table 1 - Percent and chemical composition (% d.m.) of diets.

	DIETS							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Percent composition								
Core(*)	40	40	40	40	40	40	40	40
Alfalfa hay	60	52.5	45	37.5	30	22.5	15	7.5
Durum wheat shorts	0	7.5	15	22.5	30	37.5	45	52.5
Chemical composition								
Moisture	11.66	11.79	10.01	10.91	11.81	11.85	11.88	12.58
Crude protein	22.62	22.14	21.39	20.78	20.15	19.98	19.80	19.23
Ether extract	3.12	3.30	3.60	3.74	3.89	3.94	3.98	4.40
Crude fibre	16.37	15.43	15.02	13.86	12.68	11.88	11.08	9.73
Ash	10.57	10.23	10.28	9.69	9.09	9.17	9.24	8.16
N-free extract	47.32	48.90	49.71	51.93	54.19	55.03	55.90	58.48
NDF	30.01	29.94	31.40	31.20	31.00	30.28	29.55	29.49
ADF	17.56	16.66	16.10	14.83	13.54	12.80	12.06	11.23
ADL	3.57	3.39	3.22	3.03	2.83	2.70	2.56	2.33
AIA	0.52	0.49	0.42	0.36	0.29	0.29	0.28	0.29
NDS	69.99	70.06	68.60	68.80	69.00	69.72	70.45	70.51
Cellulose	13.47	12.78	12.46	11.44	10.41	9.81	9.21	8.61
Hemicellulose	12.45	13.28	15.30	16.37	17.46	17.47	17.49	18.27
GE (MJ/kg dm)	18.502	18.586	18.363	18.662	18.647	18.629	18.439	18.695

(*) containing soybean meal, corn, carob fruit, calcium carbonate, dicalcium phosfate, sodium chloride, vitamin-mineral premix.

Table 2 - Body chemical composition (% d.m.) and energy content (MJ/kg dm).

Feed	Dry matter	Crude protein	Ether extract	Ash	GE
1	34.38	51.83	33.56	13.38	24.570
2	33.79	54.83	30.64	13.28	24.294
3	33.03	57.80	28.02	13.79	23.633
4	35.24	52.74	32.37	13.55	24.206
5	33.60	55.94	29.07	13.66	23.780
6	31.80	58.72	25.89	13.78	23.499
7	33.48	54.68	32.32	12.19	24.700
8	31.90	58.06	27.91	12.71	24.060

Table 3 –Initial and final live weights (kg), daily gain (g), daily feed intake (g), feed conversion ratio, energy and nitrogen retained, protein efficiency ratio (mean ± sd).

	DIETS								ESD
	1	2	3	4	5	6	7	8	24 DF
Initial l.w. (50 days)	13.16 ± 1.57	13.40 ± 3.205	12.36 ± 1.201	13.66 ± 1.943	13.53 ± 1.097	12.30 ± 1.153	11.56 ± 3.177	12.55 ± 1.448	-
Final l.w. (100 days)	21.86 ± 1.767	23.16 ± 3.664	22.26 ± 2.663	25.43 ± 3.325	24.46 ± 3.233	22.46 ± 1.531	20.50 ± 1.803	22.02 ± 4.302	-
Daily gain	174 ± 38	195 ± 13	198 ± 34	235 ± 32	219 ± 43	203 ± 10	179 ± 31	189 ± 58	37.259
Daily feed intake	745 ± 95	794 ± 111	804 ± 142	849 ± 210	742 ± 135	728 ± 102	646 ± 104	693 ± 174	141.604
Feed conversion ratio	4.45 ± 1.29	4.05 ± 0.30	4.19 ± 1.33	3.57 ± 0.44	3.40 ± 0.04	3.59 ± 0.52	3.62 ± 0.06	3.77 ± 0.93	0.788
RE (KJ/d/l.w.$^{0.75}$)	91 ± 28	107 ± 10	109 ± 25	136 ± 24	124 ± 31	113 ± 7	95 ± 23	103 ± 42	27.088
RN (mg/d/l.w.$^{0.75}$)	292 ± 42	316 ± 15	319 ± 38	360 ± 36	341 ± 47	324 ± 11	297 ± 34	309 ± 64	40.985
PER	1.05 ± 0.2 b	1.12 ± 0.08	1.19 ± 0.35	1.36 ± 0.18	1.46 a ± 0.02	1.42 ± 0.22	1.39 ± 0.02	1.44 a ± 0.31	0.225

a, b: P • 0.05.

Table 4 - Slaughter data (% on empty body weight), percentage incidence of the anatomic regions (on the half carcass) and dissection of pelvic limb(%).

	DIETS								ESD
	1	2	3	4	5	6	7	8	24 DF
Lambs (no.)	4	4	4	4	4	4	4	4	
Empty body weight (kg)	20.875	21.175	20.469	23.701	21.575	20.576	19.659	21.076	3.663
Warm dressing percentage	51.38 b	49.97 B	49.70 B	50.56 b	50.06 B	54.19 Aa	52.20	52.05	1.86
Cold dressing percentage	48.69	46.97 b	46.59 b	46.93 b	46.52 b	49.96 a	47.98	48.61	1.88
Pelt	12.21 b	13.17	14.37 a	12.70	13.18	12.47 b	13.34	12.56 b	1.19
Head	4.14	4.21	4.42	3.91	4.33	4.20	4.15	4.16	0.41
Lights	6.22 Bdf	6.12 B d	6.38 bdf	6.46 bd f	6.99 A ae	6.67 ef	6.59	6.77 abc e	0.35
Empty gastro-intestinal tract	9.56	9.91	9.47	9.06	8.88	8.74	9.44	9.15	0.90
Thoracic limb	17.10 Bb	18.55 a	19.01 A	18.35 a	19.14 A	18.17	18.41 a	19.13 A	0.79
Neck	9.57 A	8.90 ad e	8.70 abd	9.98 Ac	8.99 ae	9.71 Ace f	9.25 A	7.92 Bbf	0.65
Pelvic limb	30.90	30.57	30.40	29.88	30.52	30.17	30.17	30.91	0.81
Lumbar region	7.41 Bb	7.73 B	8.01 bc	8.26 cd	7.73 B	7.90 bc	8.16	8.89 Aa d	0.54
Abdominal region	4.59	4.33	4.57	3.82 b	4.51	4.07	3.88	4.62 a	0.54
Steaks	15.29 AD Ed	14.88 ad	13.87 BCEa bc	15.56 A D	13.46 B C b	15.19 AD Ed	14.88 ad	14.19	0.84
Brisket	7.76	7.96 a	7.55	7.27	7.98 a	7.41	7.74	7.18 b	0.53
Lean	67.32 a	67.71	68.99	65.16 b	66.33	67.71	67.42	67.18	2.06
Separable fat	7.04 a	6.01	4.44 b	5.68	4.86 b	5.32	5.63	5.14	1.48
Bone	25.65	26.27	26.57	29.16	28.80	26.97	26.95	27.67	2.64

A, B, C, D, E: P • 0.01; a, b, c, d, e, f: P • 0.05

Bibliografia

ANTONGIOVANNI M. (1994) - Estimates of energy and nitrogen requirements of Appenninica lambs by means of the comparative slaughter technique. Small Rum. Res., 13, 237-241.

A.S.P.A. - COMMISSIONE VALUTAZIONE DEGLI ALIMENTI(1980) - Valutazione degli alimenti di interesse zootecnico. 1. Analisi chimica. Zoot. e Nutr. Anim., VI, 1, 19-34.

A.S.P.A. (1988) - Metodologie relative alla macellazione, alla valutazione e dissezioned ella carcassa di animali di interesse zootecnico. Agr. Ric., 11, (99-100), 9-48.

GALVANO G., SCERRA V., GALVANO F., DE ANGELIS A., BONOMI A., SABBIONI A., SUPERCHI P., QUARANTELLI A. (1990) - Ricerche sul determinismo degli effetti associativi tra ingredienti di diete per ruminanti. 1. Studio delle interazioni tra concentrato, fieno di erba medica, paglia di grano e trebbie di birra essiccate, nell'alimentazione di agnelli di razza Sarda. Univ. Catania.

GRIFFIN Jr. C.D., BUNTING L.D., STICKER L.S., VORA B. (1993) - Assessment of protein quality in heat-treated soybean products using the growth responses of lambs and calves and a nylon bag-rooster assay. J. Anim. Sci., 71, 1924-1931.

HUSSEIN H.S., JORDAN R.M. (1991) - Fish meal as a protein supplement in finishing lambs diets. J. Anim. Sci., 69, 2115-2122.

I.S.M.E.A. (1996) - Filiera Frumento.

KEYSERLINGK G.E.M., MATHISON G.W. (1993) - The effect of ruminal escape protein and ambient temperature on the efficiency of utilization of metabolizable energy by lambs. J. Anim. Sci., 71, 2206-2217.

PULINA G., ROSSI G.., CANNAS A., BRANDANO P., RASSU S.P.G., SERRA A. (1992) - The use of a pelletted feed as stimulator of chewing activity in dairy sheep. 43th Annual Meeting of the EAAP. Madrid, 14-17 September 1992.

ROSSI G., SERRA A., PULINA G., CANNAS A., BRANDANO P. (1991) - L'utilizzazione di un alimento unico pellettato (Unipellet) nell'alimentazione delle pecore da latte. 1. Influenza della grassatura e del livello proteico sulla produzione quanti-qualitativa di latte in pecore di razza Sarda. Zoot. Nutr. Anim., XVII, 1, 23-34.

SAS (1990) - Statistics guide version 6. Ed. Cary N.C. USA.

SIERRA I. (1992) - Ad libitum ground ration as a single source for feeding ewes. 43th Annual Meeting of the EAAP. Madrid, 14-17 September 1992.

THOMSON D.J., FENLON J.S., CAMMEL S.B. (1979) - Estimates of maintenance requirement of growing lambs. Br. J. Nutr., 41, 223-229.

UTILIZATION OF PARTLY STONED EXHAUSTED OLIVE CAKE IN SHEEP FEED

UTILIZACIÓN DE HARINA DE EXTRACCIÓN DE ACEITUNAS SIN HUESO EN LOS OVINOS

Laudadio V., Decandia A.D., Ciruzzi B., Zezza L. (*Dipartimento di Produzione Animale, Università degli Studi, Via Caduti di Tutte le Guerre, 1 - 70126, Bari, Italy*)

Summary

The widespread cultivation of olive trees in our country and, in particular, in southern regions led in 1995 to a national production of 33,860,000 q olives for oil manufacturing industry, which produce, depending on the extraction method adopted, 30 to 50% whole olive residues. After solvent extraction, from this by-product 25-30% exhausted olive residues will remain, containing 35-45% stones, approx., and for the remaining the so-called «partly stoned exhausted olive cake» (PSEOC). The huge quantity of this by-product available on the market led us to consider the possibility of utilizing it in diets for sheep.

For this purpose, three experimental feeds were prepared: the first, without PSEOC, the second and the third containing 10% and 20% by-product, respectively. These feeds were utilized for both a digestibility trial on 4 rams of «Gentile di Puglia» breed and a fattening trial on 24 male lambs of «Leccese Pesante» breeed, weaned at 45 day and slaughtered at 100 days.

In rams, the PSEOC addition to the diet determined a significative reduction in the digestive utilization of different nutrients, whereas between the feeds containing the by-product, significative differences in the coefficients of digestibility were not observed.

In the performance trial, the lambs fed on feed without PSEOC recorded the best mean daily gains (198.6 g/d) higher of 5.4% and 10.52% than the ones recorded for the lambs fed on feeds containing 10% and 20% by-product. The feed consumptions were higher in the group fed on PSEOC diet at 20% (924.11 g/d) than in the other two that, on the contrary, presented similar values (903.40 and 900.33 g/d).

As concerns the slaughtering data, the lambs fed on feed without by-product showed a significantly higher yield ($P \circ 0.01$) than the lambs fed on diets at 10% and 20% PSEOC (54.36% *vs* 52.14% and 51.09%).

The trial has put in evidence that it is possible to utilize the PSEOC in sheep diets even if

this implies a reduction in the digestibility of feeds and lamb performances.

Key words: partly stoned exhausted olive cake, sheep, fattening lambs.

Introduction

The widespread cultivation of olive trees in our country and, in particular, in southern regions, led in 1995 to a national production of 3,386,000 tons olives for oil manufacturing industry (I.S.M.E.A., 1997), which produce, depending on the extraction method adopted, 30 to 50% whole olive residues.

After a treatment with solvents to extract residual oil, from this by-product 25-30% exhausted olive residues will remain, containing stones, skins and cake.

The exhausted olive residues, subjected to sieving and ventilating, are stoned to obtain a by-product called «partly stoned exhausted olive cake» (PSEOC), constituting 50-60% exhausted olive residues, approximately.

The chemical composition of the PSEOC is very variable depending on the different systems of stoning exhausted olive residues, in particular as concerns the content in crude fibre and ADL (FAO, 1985).

If considering the huge quantity of this by-product available on the market, we thought interesting to evaluate the possibility of its utilization in diets for sheep.

Materials and methods

Three complete pelletted feeds for sheep were prepared according to the suggestions by Rossi *et al.* (1991), Sierra I. (1992) and Pulina *et al.* (1992). The first feed (CONTROL) without PSEOC, the second (PSEOC 10%) and the third (PSEOC 20%) containing respectively 10 and 20% PSEOC, obtained by sieving whole olive residues through a 3 mm sieve.

The three experimental feeds were utilized for both an *in vivo* digestibility trial and a fattening trial on lambs.

The digestibility trial was carried out on 4 rams of «Gentile di Puglia» breed, homogeneous for weight and age, according to ASPA suggestions (1982). The trial was divided into two periods:

1) pre-experimental or preparatory, lasting 10 days, with the aim of both accustoming the animals to the voluntary ingestion of the feed to be assessed and arranging rumen micro-population as well as eliminating from the gastro-enteric apparatus possible residues of feeds previously given;

2) experimental or of collection, lasting a week, where the daily records of the quantity of ingested feed and faeces per each animal were performed.

After drying up in stove at 65°C up to reaching constant weight, the faeces were ground and appropriately mixed. From both the feed and the faeces sample was taken to be subjected to analyses, by utilizing the procedures suggested by the ASPA (1980). For each ram, the apparent digestibility coefficients (CD%) of the several nutrients of the feed were calculated and, on the basis of the experimental data obtained, for each feed the value in gross energy (GE), digestible energy (DE), metabolizable energy (ME), as well as French Milk FU and Meat FU, according to the method suggested by researchers from INRA (1988) were calculated.

For the performance trials 24 male lambs of «Leccese Pesante» breed were utilized, weaned at 45 days and afterwards fed *ad libitum* on the trial feeds. The animals were divided in three groups of 8 subjects each, homogeneous for weight, and allotted in single pens, purposely designed for fattening trials, where the animal was allowed only little movements, in order to reduce to a minimum the possibility of wasting energy and feed.

Every day the feed consumption was recorded and every week the individual weights were taken to calculate the average daily gains and the feed conversion ratio.

At the end of the trial, at the age of 100 days, all the animals, after 24 h fasting, were slaughtered and the carcasses dissected according to ASPA suggestions (1988). In particular, the weights of pelt and wool, blood, hide, stomach, intestines (full and empty), liver and lights, omentum, mesentery and carcass, the last both warm and after refrigeration at 4°C to assess the refrigeration loss were recorded. The refrigerated carcass was divided into half sides; the right one was subsequently dissected into sample cuts: sholuder, neck, pelvic limb, loin, abdominal region, steaks, brisket, with the aim of assessing their incidence on the right half side. The pelvic limb was furthermore dissected into fat, lean and bone.

The detected data were subjected to the analysis of variance, by utilizing a factorial method following the least square procedure; the means were estimated and their differences evaluated with t-test (SAS, 1990).

Results and discussion

The utilization of PSEOC in experimental feeds determined an increase in their structural carbohydrates content and particularly ADL (table 1).

This caused a significant decrease in apparent digestibility of all the nutrients already at 10% in comparison with the control feed, whereas substantial differences were not observed in the digestibility between the two feeds containing PSEOC, in spite of the different levels of addition (table 2).

The lowering of coefficients of digestibility negatively influenced the nutritive value of the feed containing the by-product (0.94 and 0.92 French Meat FU/kg d.m. in feeds with PSEOC at 10 and 20% *vs* 1.05 French Meat FU/kg d.m. in the control). On the contrary, significative differences among the nutritive values of the two feeds with PSEOC at 10 and 20% were not observed.

As concerns the data relative to productive performances, the addition of the by-product determined a tendential reduction in the average daily gains (187.88 and 177.70 g/d with the feeds at 10 and 20% PSEOC *vs* 198.60 g/d with the control), strictly depending on the percentage of PSEOC added, without putting in evidence, in any case, differences statistically significant in the groups (table 3).

Subsequently, the feed conversion ratio resulted higher in the lambs fed on feed without by-product (4.55 for the control group *vs* 4.79 and 5.20 for the groups at 10 and 20% PSEOC, respectively).

The slaughtering data (table 4) put in evidence a significative reduction ($P \cdot 0.01$ and/or $P \cdot 0.05$) in the warm dressing percentage (54.36% in the control group vs 52.44 and 51.09% in the groups at 10 and 20% PSEOC, respectively) together with an increase in the empty gastro-intestinal tract in the animals fed on feeds containing PSEOC. At dissection, the exam of the data relative to the percentage incidence of the anatomic regions on the weight of the half side (table 5) did not show on the whole substantial differences among the different tested feeds, whereas the presence of the by-product negatively determined ($P \cdot 0.01$) the incidence of the lean percentage considering the anatomic dissection of the pelvic limb (table 6).

Conclusions

The trial evidenced the possibility of utilizing the PSEOC in diets for sheep. The addition of this by-product, obtained by sieving exhausted olive residues through a 3 mm sieve, led to a tendential decrease in the productive performances of the animals certainly depending on its high content in crude fibre, and particularly ADL and negatively influenced in a significant manner ($P \cdot 0.01$ and/or $P \cdot 0.05$) the warm dressing percentage.

In order to improve the utilization of this by-product, it will be necessary to work out a better stoning procedure to obtain a more digestible feed with a higher nutritive value.

For this purpose our Department has been carrying out further trials to evaluate the possibility of utilizing in sheep diets PSEOC, obtained with stoning procedures to reduce at maximum the stone content in the by-product.

Table 1 - Chemical composition (%) and nutritive characteristics (mean ± SD).

	CONTROL	SEOC 10%	SEOC 20%
Dry matter	89.91 ± 0.251	90.15 ± 0.305	90.30 ± 0.370
Crude protein	17.16 ± 0.207	16.95 ± 3.147	16.88 ± 0.190
Ether extract	2.51 ± 0.090	2.37 ± 0.127	2.30 ± 0.120
Crude fibre	10.11 ± 0.366	11.87 ± 0.880	13.84 ± 0.343
Ash	8.43 ± 0.362	8.65 ± 0.239	8.88 ± 0.236
N-free extract	61.79 ± 0.300	60.16 ± 1.037	58.11 ± 0.177
N.D.F.	27.13 ± 0.623	28.85 ± 1.207	32.81 ± 1.007
A.D.F.	11.18 ± 0.543	13.74 ± 0.588	16.31 ± 0.479
A.D.L.	2.56 ± 0.288	4.86 ± 0.504	7.46 ± 0.614
A.I.A.	0.24 ± 0.126	0.72 ± 0.289	1.02 ± 0.300
N.D.S.	72.87 ± 0.623	71.15 ± 1.207	67.19 ± 1.007
Hemicellulose	15.95 ± 0.231	15.11 ± 1.599	16.50 ± 0.621
Cellulose	8.38 ± 0.465	8.16 ± 0.667	7.84 ± 0.964
GE (MJ/kg d.m.)	17.912 ± 0.079	17.874 ± 0.057	17.864 ± 0.035
DE (MJ/kg d.m.)	14.763 ± 0.065	13.781 ± 0.044	13.603 ± 0.027
ME (MJ/kg d.m.)	12.110 ± 0.051	11.283 ± 0.041	11.109 ± 0.017
French Milk F. U. no./kg d.m.	1.0653 ± 0.004	0.9755 ± 0.004	0.9569 ± 0.001
French Meat F. U. no./kg d.m.	1.0482 ± 0.004	0.9397 ± 0.004	0.9174 ± 0.001

Table 2 - Apparent digestibility coefficients (%).

	CONTROL	PSEOC 10%	PSEOC 20%	ESD 9 DF
Organic matter	83.92 ^{A}	78.60 ^{B}	77.65 ^{B}	0.662
Crude protein	82.82 ^{Aa}	79.06 ^{b}	76.53 ^{B}	1.718
Ether extract	83.52 ^{a}	79.27 ^{b}	77.97 ^{b}	2.606
Crude fibre	54.12 ^{A}	43.87 ^{B}	42.46 ^{B}	2.958
N.D.F.	63.45 ^{A}	52.61 ^{Ba}	50.35 ^{Bb}	1.210
A.D.F.	52.79 ^{A}	40.66 ^{B}	40.44 ^{B}	2.341
Hemicellulose	70.92 ^{A}	61.71 ^{B}	60.84 ^{B}	2.093
Cellulose	62.71 ^{A}	54.36 ^{B}	52.74 ^{B}	3.251

A, B: P ◦ 0.01; a, b: P ◦ 0.05.

Table 3 - Live weight (kg), daily gain (g), daily feed intake (g) and feed conversion ratio.

	CONTROL	PSEOC 10%	PSEOC 20%	ESD 21 DF
Lambs (no.)	8	8	8	
Initial live weight	16.537	16.475	16.471	2.555
Final live weight	26.269	25.681	25.179	3.708
Daily gain	198.60	187.88	177.70	38.727
Daily feed intake	903.40	900.33	924.11	178.626
Feed conversion ratio	4.55	4.79	5.20	0.764

Table 4 - Slaughter data (% on empty body weight).

	CONTROL	PSEOC 10%	PSEOC 20%	ESD 21 DF
Lambs (no.)	8	8	8	
Empty body weight (kg)	21.316	20.395	22.346	2.735
Warm dressing percentage	54.36 ^{A}	52.44 ^{Ba}	51.09 ^{Bb}	0.995
Frigo storage loss	3.46 ^{b}	3.42 ^{B}	3.62 ^{Aa}	0.141
Pelt	15.44	15.91 ^{a}	14.82 ^{b}	1.016
Head	4.75	4.84	4.79	0.395
Lights	6.06	6.36	6.19	0.710
Empty gastro-intestinal tract	8.80 ^{b}	9.71 ^{a}	9.66 ^{a}	0.645
Omentum	0.85 ^{B}	1.39 ^{A}	1.08	0.356
Shanks	0.82 ^{Aa}	0.74 ^{b}	0.72 ^{B}	0.065

A, B: P • 0.01; a, b: P • 0.05.

Table 5 - Percentage incidence of the anatomic regions (on the right half carcass).

	CONTROL	PSEOC 10%	PSEOC 20%	ESD 21 DF
Lambs (no.)	8	8	8	
Right half carcass (kg)	5.337	5.037	5.387	0.782
Thoracic limb	18.964 ^{A}	18.123	17.456 ^{B}	0.868
Neck	9.254 ^{B}	10.224 ^{A}	10.622 ^{A}	0.671
Pelvic limb	31.815	29.668	30.899	0.972
Lumbar region	8.652	8.693	8.455	0.968
Abdominal region	4.674	5.246	5.863	0.695
Steaks	13.047	14.117	13.338	0.980
Brisket	10.028	10.031	8.660	0.780

A, B: P • 0.01.

Table 6 - Dissection of pelvic limb (%).

	CONTROL	PSEOC 10%	PSEOC 20%	ESD 21 DF
Lambs (no.)	8	8	8	
Pelvic limb (kg)	1.774 ^{A}	1.479 ^{B}	1.667	0.205
Lean	64.34 ^{A}	61.62 ^{B}	63.40	1.783
Separable fat	10.10	10.50	10.26	2.117
Bone	25.56 ^{B}	27.88 ^{A}	26.34 ^{B}	0.886

A, B: P◦0.01.

Table 7 - Carcass measurements (cm).

	CONTROL	PSEOC 10%	PSEOC 20%	ESD 21 DF
Lambs (no.)	8	8	8	
External lenght of carcass	68.25	68.75	67.87	2.086
Internal lenght of carcass	56.50	56.75	55.75	1.813
Lenght of leg	31.87	31.50	32.25	1.232
Width of chest	16.87 ^{a}	15.75 ^{b}	16.37	0.957
Width of pelvis	17.75 ^{a}	16.37 ^{b}	17.12	1.075
Thickness of pelvic limb	13.75 ^{a}	12.37 ^{b}	13.12	1.006
Depth of chest	22.00	21.25	21.62	1.021
Chest girth	61.25	61.00	63.12	3.408

a, b: P◦0.05.

Bibliografia

A.S.P.A. - COMMISSIONE VALUTAZIONE DEGLI ALIMENTI (1980) - Valutazione degli alimenti di interesse zootecnico. 1. Analisi chimica. Zoot. e Nutr. Anim., VI, 1, 19-34.

A.S.P.A. - COMMISSIONE VALUTAZIONE DEGLI ALIMENTI (1982) - Valutazione degli alimenti di interesse zootecnico. 2. Aspetti metodologici della digeribilità in vivo. Zoot. e Nutr. Anim., VIII, 4, 387-394.

A.S.P.A. (1988) - Metodologie relative alla macellazione, alla valutazione e dissezione della carcassa di animali di interesse zootecnico. Agr. Ric., 11, (99-100), 9-48.

F.A.O. (1985) - Olive by-products for animal feed. Animal Production and Health Paper, 43.

I.N.R.A. (1988) - Alimentation des Bovins ovins & caprins. I.N.R.A. Publication, Versailles.

I.S.M.E.A. (1997) - I.S.M.E.A. Informazioni, gennaio 1997.

PULINA G., ROSSI G., CANNAS A., BRANDANO P., RASSU S.P.G., SERRA A. (1992) - The use of a pelletted feed as stimulator of chewing activity in dairy sheep. 43th Annual Meeting of the EAAP. Madrid, 14-17 September 1992.

ROSSI G.., SERRA A., PULINA G., CANNAS A., BRANDANO P. (1991) - L'utilizzazione di un alimento unico pellettato (Unipellet) nell'alimentazione delle pecore da latte. 1. Influenza della grassatura e del livello proteico sulla produzione quanti-qualitativa di latte in pecore di razza Sarda. Zoot. Nutr. Anim., XVII, 1, 23-34.

S.A.S. (1990) - Statistics guide version 6. Ed. Cary N.C. USA.

SIERRA I. (1992) - Ad libitum ground ration as a single source for feeding ewes. 43th Annual Meeting of the EAAP. Madrid, 14-17 September 1992.

RESPUESTA DE OVEJAS *MERINAS* A DIETAS INTEGRALES ÚNICAS.

I.- CONSUMO VOLUNTARIO, PESO Y CONDICIÓN CORPORAL[1]

E. Sanz, G. Oviedo, C. Hernández, J. Ciria*, J. Surra, M. Luna**y B. Asenjo*

Dpto. de Producción Animal. Univ. de Lleida

*EUITA de Soria. UdV

** UdL-IRTA.

Introducción

Siguiendo en la línea de investigación de las dietas integrales completas, como alimento único, en ovejas (Hernádez *et al.* 1997; Oviedo *et al.* 1997), y dada la respuesta que, en razas de formato grande, se tenía, se optó por averiguar que sucedería en razas de formato pequeño, como es nuestra oveja merina; y, principalmente, por aportar algún conocimiento sobre el tema a los acontecimientos que se están sucediendo, como consecuencia del desarrollo económico que está protagonizando esta raza en la comarca de la Serena (Badajoz), donde se atropellan las fases de evolución de los sistemas de explotación del superextensivo al intensivo.

Se procedió a un ensayo experimental con dos alimentos integrales completos, procesados en forma de cubos (*briquetas*), tal que uno no diera lugar a movilización de reservas corporales y otro si, en periodos de máximas necesidades, con el fin de observar la evolución del consumo, así como los pesos vivos (PV) y la condición corporal (CC) de los animales.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 20 ovejas primíparas de raza merina (de la Serena), con un promedio 55,48±4,35 Kg de PV y 3,13±0,19 CC, al inicio de la experiencia. Fueron distribuidas al azar en dos grupos experimentales, en los que permanecieron un ciclo completo (gestación, lactación, cubrición, gestación). La alimentación consistió en dos piensos integrales completos, como dieta única, asignados aleatoriamente a cada lote: uno, de elevada concentración nutritiva (A), y, otro, de más baja concentración nutritiva (B), procesados en cubos; Los ingredientes que formaron parte de los mismo, así como sus valores nutritivos se exponen en el cuadro 1; los forrajes se incorporaron molidos groseramente (tamiz 5 cm). La oferta de alimento se hizo sobre el 7 % del PV, en materia fresca/día, para garantizar un rehusado >15% s/ofrecido. El alimento ingerido, en cada lote, se determinó diariamente mediante ofrecido-rehusado, expresado en MS (Van Es & Van der Meer, 1980).

---

[1]Este trabajo ha sido financiado en parte por La Paería (Ayuntamiento de Lérida), con cargo al proyecto *Optimización de Sistemas de Producción de Ovinos Potenciando los Recursos Pastables y disminuyendo la dependencia hombre-animal-medio*, y en parte con cargo al proyecto I+D INIA SC 062/95.

Los animales fueron pesados y valorada su CC (MLC, 1975), individualmente, una vez por mes, a la misma hora y en condiciones similares.

Los resultados fueron sometidos a análisis de varianza (GLM/ANOVA, SAS, 1990), así como a un análisis comparativo entre dietas y para cada estado fisiológico, para cada variable estudiada (Test comparaciones múltiples Student-Newman-Keuls).

Resultados y discusión

El consumo voluntario (CV) (cuadro 2) evolucionó de forma parecida, en cada pienso, conforme a la etapa fisiológica por la que atravesaban los animales, como era de esperar; mostrando mayor consumo durante la lactación, 2º mes mayor que 1º (P<,05) en el pienso A; no siendo significativo en el B, a consecuencia de la compensación existente entre las primeras y últimas semanas (mínimo y máximo consumo, respectivamente) del 1er mes. El resto de etapas fisiológicas, con menor consumo, no se diferenciaron entre si estadísticamente, siempre dentro del mismo pienso.

Para todas las etapas fisiológicas, el pienso A tuvo mayor consumo que el B, mostrando diferencias significativas en las etapas de: Gestación (90-150) P<0,01; lactación (0-30) P<0,05; lactación (30-60) P<0,01; no siendo significativas las restantes.

Peso vivo y condición corporal. El PV da una idea del tamaño del animal, pero lo que realmente evidencia el estado de carnes del animal es la CC. Para el lote A: el PV evoluciona, tras una breve parada al parto, de forma progresiva como corresponde a unos animales en crecimiento y bien alimentados. La CC sufre una ligera caída al parto y en el 1er mes de lactación, para recuperarse en el 2º mes de lactación y después del destete y durante la gestación.

El lote B acusa algunas deficiencias durante la lactación, que conduce a pérdidas de PV hasta la etapa de cubrición, aunque estos decrementos no sean significativos, para comenzar a ganar peso a partir de la gestación; sin embargo, no son significativamente distintos del lote A, a excepción de las dos etapas del comienzo. La CC del B, también, no se recupera hasta el comienzo de la segunda gestación, presentándose distinta de la del A a partir del 2º mes de lactación (P<0,01).

No obstante, la recuperación de los animales del lote B es muy satisfactoria, al tiempo que no han tenido movilizaciones corporales preocupantes. Lo que podría ser hasta ventajoso desde el punto de vista económico, por ser este pienso más barato que el A, y, también, desde un estado de reservas óptimo, ya que no es deseable tener animales en gestación por encima de 4 de CC.

Conclusiones

Para ritmos reproductivos de tres partos cada dos años, no es aconsejable someter a las ovejas a grandes movilizaciones de reservas corporales, por debajo de 2,5. Lo que parece que puede conseguirse con el pienso B, al tiempo que puede proporcionarles una recuperación adecuada para la próxima lactación, ya que la cubrición no se ve comprometida por las movilizaciones a que da lugar en la lactación. Por otro lado, el pienso A, a parte encarecer el costo, presenta animales excesivamente engrasados.

Referencias bibliográficas

HERNÁNDEZ, C.; SANZ, E.; OVIEDO, G.; LUNA, M. Y SURRA, J. 1997. Respuesta a dos niveles nutritivos, con dietas integrales en ovejas. I.- Consumo voluntario, peso y condición corporal. ITEA. vol. extra Nº 18, Tomo I: 106-108.

INRA. 1990. Tablas del valor nutritivo de los alimentos. En Alimentación de Bovinos, Ovinos y Caprinos. Ed. Mundi-Prensa. 313-405.

OVIEDO, G.; SANZ, E.; HERNÁNDEZ, C.; CIRIA, J. Y CUBILÓ, D. 1997. Respuesta a dos niveles nutritivos, con dietas integrales en ovejas. II.- En el crecimiento de los corderos (0-60 d). ITEA. vol. extra Nº 18, Tomo I: 109-111.

S.A.S. 1990. SAS/STAT User's guide. Statistic. SAS Inst. Cary. NC.

VAN ES, A.J.H. & VAN DER MEER, J.M. 1980. Methods of analysis for predicting the energy and protein value of feeds for farm animals. 31st Ann. Meeting of E.A.A.P. Münich.

Cuadro 1.- Materias primas intervinientes (%) y valor nutritivo (s/tablas INRA, 1990) del pienso integral completo empleado

Materias primas	Pienso A	Pienso B
Cañote de maíz	40	45
Alfalfa deshidratada	22	30
Orujo de uva	12	17,6
Cebada 6c.	13,6	0
Soja 44	5	0
Melaza de caña	5	5
Urea	0,4	0,4
CVM[1]	2	2
Valor nutritivo:		
MS (%)	85,58	85,72
UFL/Kg MS	0,67	0,55
PDIN (g/kg MS)	78	63
PDIE (g/kg MS)	77	63

[1] Vit. A $10 \cdot 10^6$, vit.D_3 $2 \cdot 10^6$, vit.E (α-tocof.) 10 g, vit. B_1 1 g, vit. B_2 2 g, $SO_4Fe.7H_2O$ 20 g, OZn 70g, OMn 20g, OMg 750 g, $SO_4Cu.5H_2O$ 5 g, $SO_4Co.7H_2O$ 0,5 g, SeO_3Na_2 0,1 g, IK 1 g, azufre 150 g, fósforo 1 kg, sodio 2,6 kg, calcio 5 kg, ecs 30 kg.

Cuadro 2.- Evolución del consumo voluntario (Kg MS/oveja y día) a lo largo de diferentes etapas fisiológicas, en ovejas merinas, con dos dietas integrales a diferentes niveles nutritivos[1].

Piensos	Gestación (90-150 d)	Lactación (0-30 d)	Lactación (30-60 d)	Dest-cubr. hasta 30 d gestación	Gestación (30-90 d)	Nivel de signific[2].
A	2,20±0,22 (C) (a)	3,16±0,23 (B) (a)	3,58±0,29 (A) (a)	2,12±0,30 (C) (a)	2,22±0,21 (C) (a)	P<0.05
B	2,02±0,29 (B) (b)	2,93±0,49 (A) (b)	2,98±0,55 (A) (b)	2,08±0,27 (B) (a)	2,16±0,17 (B) (a)	P<0,05
Nivel de signific[2]	P<0,01	P<0,05	P<0,01	NS	NS	

[1] Pienso A: 0,67 UFL y 77 g PDIN-E/Kg MS. Pienso B: 0,55 UFL y 63 g PDIN-E/Kg MS.

[2] Letras mayúsculas diferentes, consumo voluntario diferentes entre estados fisiológicos, para un mismo pienso. Letra minúsculas diferentes, consumo voluntario diferentes entre piensos, para un mismo estado fisiológico.

Cuadro 3.- Respuesta del peso vivo (Kg) (PV) y condición corporal (CC)[1] de ovejas merinas sometidas a dos piensos integrales en *briquetas*[2].

Etapa fisiol.:		120d Gest.	Parto	30 d Lact.	60 d Lact.	Cubrición	30 d Gest.	60 d Gest.	90 d Gest.
	PV	59,17	53,76	58,16	58,85	60,14	63,46	65,62	69,36
		±3,9	±4,03	±5,96	±6,48	±6,38	±6,27	±8,11	±8,41
Dieta		(BC)	(C)	(BC)	(BC)	(BC)	(AB)	(A)	(A)
A		(b)	(b)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)
	CC	3,37±	3,10±	2,87±	3,07±	3,12±	3,20±	3,42±	4,15±
		0,17	0,17	0,13	0,20	0,17	0,15	0,20	0,17
		(B)	(C)	(D)	(C)	(C)	(C)	(B)	(A)
		(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)
	PV	66,69	59,39	58,66	57,82	55,02	60,57	62,75	63,30
		±7,32	±5,7	±6,75	±7,39	±8,05	±8,22	±6,16	±6,12
Dieta		(A)	(BC)	(BC)	(BC)	(C)	(ABC)	(AB)	(AB)
B		(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)
	CC	3,35±	3,10±	2,80±	2,45±	2,45±	2,95±	3,10±	3,17±
		0,29	0,17	0,19	0,28	0,28	0,28	0,17	0,20
		(A)	(B)	(C)	(D)	(D)	(BC)	(B)	(AB)
		(a)	(a)	(a)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)
Nivel signf[3].		P<0,05	P<0,05	NS	NS	NS	NS	NS	NS
		NS	NS	NS	P<0,01	P<0,01	P<0,05	P<0,01	P<0,01

[1] Notas de CC s/MLC, 1975.

[2] Pienso A: 0,67 UFL y 77 g PDIN-E/Kg MS. Pienso B: 0,55 UFL y 63 g PDIN-E/Kg MS.

[3] Letras mayúsculas diferentes, PV y CC diferentes entre estados fisiológicos, para un mismo pienso (P<0,05). Letra minúsculas diferentes, PV y CC diferentes entre piensos, para un mismo estado fisiológico.

RESPUESTA DE OVEJAS *MERINAS* A DIETAS INTEGRALES ÚNICAS.

II.- PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE LA LECHE Y CRECIMIENTO DE LOS CORDEROS[1]

E. Sanz, G. Oviedo, C. Hernández, J. Ciria*, D.Cubiló y M. Luna**

Dpto. de Producción Animal. Univ. de Lleida

*EUITA de Soria. UdV

** UdL-IRTA.

Introducción

La movilización de reservas corporales durante la lactación permite compensar el déficit nutritivo por la disminución del consumo voluntario en esta etapa. No obstante, dependiendo de la magnitud de dicha disminución, en cantidad y en tiempo, del equilibrio entre los nutrientes disponibles, endógenos y exógenos, y del potencial productivo del animal, se verá afectada o no la producción, en el aspecto cuantitativo y/o cualitativo, así como otros parámetros, como puede ser el reproductivo. Dentro de la dinámica de las dietas integrales completas, hemos querido obtener respuesta a dos niveles nutritivos, en ovejas merinas en lactación, en la producción de leche, en la calidad y en el crecimiento de los corderos.

Materiales y métodos

Animales y alimentación. Sobre los mismos animales y alimentos descriptos en la comunicación anterior (Sanz *et al.* 1997), en los dos meses de lactación se procedió a medir el potencial lechero (PL) de cada oveja, mediante el método de la doble inyección de oxitocina (4 UI/inyección), una vez por semana. El periodo entre inyecciónes-ordeños fue de cuatro horas. La producción potencial de leche (PPL) se estimó multiplicando la cantidad de leche obtenida en el segundo ordeño por seis. Se tomó una muestra de 45 ml, de cada oveja, que se distribuyeron en tres envases con dicromato potásico (0,01 g) para su posterior análisis en proteína y grasa (Milkcotest).

Los corderos permanecieron todo el tiempo con sus madres, a excepción de las cuatro horas dedicadas a la PPL por semana. En los 60 d, que duró la experiencia, no recibieron pienso especial de apoyo, si bien comían del de las madres. Se pesaron al nacimiento, y, después, semanalmente hasta el destete. Sin embargo, para estimar el efecto leche en el crecimiento se considerará el crecimiento del día 10

[1] Este trabajo ha sido financiado en parte por La Paería (Ayuntamiento de Lérida), con cargo al proyecto *Optimización de Sistemas de Producción de Ovinos Potenciando los Recursos Pastables y disminuyendo la dependencia hombre-animal-medio*, y en parte con cargo al proyecto I+D INIA SC 062/95.

respuesta de los corderos.

El análisis estadístico realizado siguió la misma metodología descripta en la comunicación anterior (Sanz *et al.* 1997).

Resultados y discusión

Crecimiento de los corderos. No se acusó diferencias significativas (P>0,05) ni en el peso al nacimiento, ni en los demás parámetros registrados sobre los corderos, entre ambos piensos. Si bien la tendencia siempre fue mayor en los corderos de las madres del pienso A.

Referencias bibliográficas

BOCQUIER F., THERIEZ M., PRACHE S. Y BRELURUT A. 1990. Alimentación de Ovinos. En: Alimentación de Bovinos, Ovinos y Caprinos. INRA. Ed. Mundi-Prensa. 225-252.

Cuadro 1.- Efecto de un pienso integral completo, a dos niveles nutritivos[1], en el crecimiento de corderos merinos lactantes (en Kg). (P>0,05)

Pienso	Peso al nacimiento	P. a los 28 días	P. a los 56 días	Crecim. 10-30 d	GMD 0-28 d	GMD 0-56 d
A	4,00±0,68	10,70±1,34	16,45±2,35	0,216±0,03	0,238±0,04	0,221±0,04
B	3,88±0,86	9,99±1,56	15,33±2,42	0,196±0,03	0,218±0,04	0,204±0,04

[1] Pienso A: 0,67 UFL y 77 g PDIN-E/Kg MS. Pienso B: 0,55 UFL y 63 g PDIN-E/Kg MS.

***Cuadro 2.**- Producción potencial de leche (PPL), contenido en proteína (P) y grasa (G), en ovejas merinas sometidas a dietas integrales completas*[1]

Pienso	Leche	2ª sem.	3ª sem.	4ª sem.	5ª sem.	6ª sem.	7ª sem.	8ª sem.
A	PPL(ml/d)	1416±295 (AB) (a)	1604±275 (A) (a)	1650±408 (A) (a)	1620±446 (A) (a)	1422±611 (AB) (a)	1158±346 (B) (a)	1044±445 (B) (a)
	P (%)	5,38±0,47 (A) (a)	4,75±0,21 (B) (a)	4,50±0,57 (B) (b)	4,59±0,40 (B) (b)	4,37±0,31 (B) (a)	4,72±0,24 (B) (a)	5,13±0,32 (A) (a)
	G (%)	6,93±0,88 (B) (a)	7,04±1,47 (AB) (a)	6,94±2,35 (B) (a)	7,63±1,57 (AB) (a)	8,71±2,32 (A) (a)	7,29±1,89 (AB) (a)	7,51±1,70 (AB) (b)
B	PPL (ml/d)	918±302 (BC) (b)	1150±287 (AB) (b)	1286±527 (AB) (a)	1362±462 (A) (a)	1236±448 (AB) (a)	1194±311 (AB) (a)	618±262 (C) (b)
	P (%)	4,86±0,42 (D) (b)	4,75±0,38 (D) (a)	4,97±0,33 (CD) (a)	5,50±0,53 (ABC) (a)	5,76±0,93 (AB) (b)	5,88±0,52 (A) (b)	5,28±0,72 (BCD) (a)
	G (%)	7,83±0,86 (B) (a)	7,41±1,67 (B) (a)	8,04±0,72 (B) (a)	6,41±0,71 (C) (b)	6,47±1,11 (C) (b)	7,76±0,98 (B) (a)	9,26±1,15 (A) (a)
Nivel de significación[2]	PPL	P<0,05	P<0,001	NS	NS	NS	NS	P<0,05
	P	P<0,05	NS	P<0,05	P<0,001	P<0,001	P<0,001	NS
	G	P<0,05	NS	NS	P<0,05	P<0,05	NS	P<0,05

[1] Pienso A: 0,67 UFL y 77 g PDIN-E/Kg MS. Pienso B: 0,55 UFL y 63 g PDIN-E/Kg MS.

[2] Letras mayúsculas diferentes, PPL, P y G diferentes entre estados fisiológicos, para un mismo pienso (P<0,05). Letra minúsculas diferentes, PPL, P y G diferentes entre piensos (P<0,05), para un mismo estado fisiológico.

COSTE DE ALIMENTACIÓN DEL OVINO DE CARNE , CON UN PIENSO ÚNICO "AD LIBITUM"

Ciria Ciria, J.; Calvo Ruiz, J.L., Sanz Parejo, E. (*); Asenjo Martín, B.;

Sanz Alvarez, J.A.

E.U.I.T. Agrícola de Soria. (*) Escuela Superior de I.A. de Lérida.

RESUMEN.

Se analiza el consumo de alimentos en ganado ovino de carne en estabulación, alimentado con un pienso único en tacos, suministrado "ad libitum", con depresor de apetito.

El coste se calcula a partir del modelo reproductivo de 3 partos / 2 años y los datos de ingestión obtenidos de los ensayos realizados con 90 ovejas de raza Ojalada durante dos ciclos productivos (15 meses) consecutivos.

En cuanto al consumo medio diario de alimentos se observan los siguientes resultados: 2,054 y 1,86 kg/oveja de 60 kg y día a lo largo del periodo, aunque las diferencias no fueron significativas. El precio del pienso utilizado fue de 13,99 y 14,462 pts/kg, según el precio medio de las materias primas en los años 1995 y 1996, respectivamente. Los costes anuales de alimentación oscilan entre las 9.622,7 pts/oveja y año en el lote más favorable y 10.840,52 pts/oveja y año en el caso más desfavorable, costes en la línea de los observados en Soria, Aragón y Navarra.

Se concluye indicando la necesidad de elaborar dos tipos de pienso que ajuste la ingestión y necesidades durante las etapas de últimos meses de gestación-lactación, animal vacío y primeros meses de gestación.

1. INTRODUCCIÓN.

La explotación de ganado ovino de carne se caracteriza por aprovechar áreas marginales y alimentos no competitivos con otras especies zootécnicas ni con la especie humana. No obstante, los costes de alimentación son elevados y muchas veces por la estacionalidad de los pastos es complicado el ajuste de la carga ganadera adecuada, y más aún preparar raciones complementarias para estos rebaños en pastoreo (Sierra, 1991).

En general, los recursos pastables que constituyen el mayor porcentaje de la ración del ganado ovino proceden de los rastrojos de cereal, de restos de otros cultivos y del pasto de áreas no cultivables y en ocasiones, los ganaderos intentan cubrir las épocas críticas de final del invierno y principios de primavera con siembras de cultivos forrajeros (cereal generalmente) en pequeñas superficies. El complemento en otros casos, suele consistir en piensos compuestos y/o cereal y en forrajes conservados.

Por otra parte, los sistemas tradicionales de pastoreo requieren una dependencia hombre-animal que impide alcanzar la deseada calidad de vida de los productores de ganado ovino, situación que hoy podemos

considerar socialmente insostenible.

La alimentación del ganado ovino en estabulación permanente presenta costes elevados, ya que no existen piensos comerciales adecuados y resulta difícil limitar el consumo de los mismos.

En el presente trabajo, se estudió el efecto que ejerce el sulfato amónico (Sanz et al. 1992), sobre el consumo de un pienso integral fibroso y el coste de alimentación de ovejas reproductoras en dos ciclos completos.

2. MATERIAL Y MÉTODOS.

Animales y manejo. Noventa y tres ovejas de raza *Ojalada*, con edades comprendidas entre 22-81 meses, fueron apartadas tras ser descorderadas después de una lactancia de dos meses; durante los 40 días siguientes fueron expuestas a los machos para su cubrición. Una vez retirados los sementales, se distribuyeron en tres lotes homogéneos, en edad y peso, permaneciendo estabuladas durante todo el período de gestación y dos meses de lactación. Dispusieron en todo momento de agua y alimento a voluntad distribuido en tolvas, que se rellenaban semanalmente. Por lo demás recibieron los mismos cuidados que habitualmente se llevan a cabo en el resto de la explotación.

Alimentación. Sobre un mismo pienso integral (Cuadro 1) se incorporó sulfato amónico puro, en las siguientes proporciones: 0% (T), 0,6% (L1) y 1,2% (L2). La formulación se hizo sobre valores tabulados (INRA, 1990) de los alimentos empleados, dando un valor nutritivo de 0,59 UFL y 70 g PDIN-E/kg MS, con objeto de cubrir las necesidades energéticas de mantenimiento, de la oveja promedio, con un consumo de 1,1 kg MS/oveja y día, quedando holgado el aporte de proteína por si, en momentos de insuficiente ingestión respecto a las necesidades, se viera el animal obligado a movilizar reservas corporales (Bocquier *et al.* 1990). La elaboración del pienso se llevó a cabo en una factoría colaboradora, procesándose en *briquetas* (cubos), de 25x25 mm de sección. Cada pienso fue asignado aleatoriamente a cada lote, que permanecieron fijos en las dos partes (o ciclos) que duró la experiencia.

Datos controlados. Consumo semanal de los lotes, mediante pesada del ofrecido y rehusado; peso vivo (PV) de las ovejas y condición corporal (CC) (MLC, 1975), mensualmente y al parto, si bien para el estudio de costes únicamente se utilizaron los datos de los lotes T y P_2.

Análisis estadístico. Para el análisis del consumo, se empleó el análisis de varianza Proc ANOVA (S.A.S., 1990).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

La composición cuantitativa del pienso, los precios de la materias primas en los dos años en que se desarrolló el trabajo así como su coste total se refleja en el cuadro nº 1. Se observan unos precios unitarios en la línea del observado para los forrajes henificados y un coste de la unidad forrajera también similar al de éstos.

El cálculo del consumo de pienso se ha obtenido a partir de una planificación del rebaño de 3 partos/2 años, modelo más generalizado en la producción de ovino de carne y de los datos descritos por Ciria et al. (1997) sobre ingestión en los diferentes estados fisiológicos y productivos de ovejas alimentadas con un pienso único, "ad libitum", al que se añadió sulfato amónico, si bien se utilizaron los valores obtenidos en el lote

testigo (T) y los del lote cuyo pienso contenía un 1,2 % del citado producto (L2). En el cuadro nº 2 se expresan los correspondientes resultados.

Se observa un incremento del consumo voluntario a medida que aumentan las necesidades del animal, así como una depresión del consumo en los animales cuyo pienso contenía sulfato amónico. Las diferencias fueron significativas (P< 0,0001) entre estados fisiológicos y entre lotes (P< 0,0001) desde el inicio del último tercio de gestación.

El consumo de materia seca diario en la etapa de oveja vacía o primeros meses de gestación fue de 1,746 kg y 1,538 kg para los lotes T y P_2, respectivamente, mientras que durante el último mes de gestación alcanzaron 2,208 kg y 1,920 kg.

El consumo, expresado en UFl es superior al observado por Ciria et al. (1995) en rebaños estabulados en la provincia de Soria, y alimentados a base de concentrados, paja y forrajes henificados, si bien en este caso la alimentación era racionada en lugar de "ad libitum".

Los costes de alimentación se reflejan en el cuadro nº 3. Se observan cifras superiores a las descritas por Ciria et al. (1995), si bien éstas se refieren a alimentación racionada.

Estos costes, pueden parecer en principio elevados, si bien, al tener en cuenta la no dependencia del pastoreo (mano de obra) y costes de los pastos, la situación se aproxima a la que parece reflejada en los datos de gestión de Aragón y Navarra. no obstante creemos conveniente realizar nuevos ensayos en los que se utilicen dos tipos de pienso, uno más fibroso (con inclusión de mayor cantidad de paja) para las etapas de menores necesidades, y otro de las características del utilizado para las de mayores necesidades nutritivas. De esta forma estimamos viable la utilización de piensos únicos "ad libitum" en las explotaciones de ganado ovino.

4. CONCLUSIONES.

La utilización de pienso único "ad libitum", con utilización de un depresor de apetito, como el sulfato amónico, se apunta como solución válida para la alimentación de ganado ovino de carne en estabulación, rompiendo así la dependencia animal-hombre, que en la actualidad es socialmente insostenible en gran parte de las zonas en que se desarrolla el ganado ovino. No obstante, consideramos del máximo interés emplear piensos fibrosos en las etapas de bajas necesidades, para reducir el coste de éstos.

AGRADECIMIENTOS.

Este trabajo se hay encuadrado en el proyecto de investigación *Optimización de Sistemas de Producción de Ovinos potenciando los recursos pastables y disminuyendo la dependencia animal-hombre*, financiado por La Paería (Ayuntamiento de Lleida). Los autores agradecen, también al Consorcio Diputación-Caja Rural de Soria por su generosa ayuda con animales, instalaciones, personal, etc., sin la cual hubiera sido muy difícil llevar a cabo dicha experiencia, así como a la Sociedad Cooperativa Transalfals, por la elaboración de las briquetas.

BLIBLIOGRAFÍA.

BOCQUIER, F.; THERIEZ, M.; PRACHE, S. y BRELURUT, A. 1990. Alimentación de Ovinos y Caprinos. En: Alimentación de Bovinos, Ovinos y Caprinos. INRA. Ed. Mundi-Prensa. 225-252

CIRIA, J.; SANZ, E.; GONZALEZ, M.J. y GARCÍA, Y. 1995. Costes de alimentación del ganado ovino de carne en la provincia de Soria. Producción ovina y caprina. Nº XX- S.E.O.C. 643-647. Madrid.

CIRIA, J.; SANZ, E.; CALVO, J.L.; ASENJO, B.; GOMARA, A.; SANZ, L.A. y OVIEDO, G. 1997. Efecto del sulfato amónico en el pienso sobre algunos parámetros productivos en ovejas. XXII Jornadas Científicas de la S.E.O.C. Tenerife.

INRA. 1990. tablas del valor nutritivo de los alimentos. En Alimentación de Bovinos, Ovinos y Caprinos. Ed. Mundi-Prensa. 313-405.

SANZ, E; UTGÉ, M. y DÍAZ, P. 1992. Intake regulation in extensive livestock systems. Proc. of the Join. EAAP. Publ. nº 49.

S.A.S. 1990. SAS/STAT User`s guide. statistic. SAS Inst. Cary. NC.

SIERRA, I. 1991. Sistemas de racionamiento en ganado ovino. Nuevos sistemas de alimentación. III Curso Inst. Ganado Ovino. S/A. Zaragoza. 33 p.

Cuadro 1. Coste de materias primas y del pienso.

		Precio unitario (pts/kg)		Precios totales (pts/kg)	
	%	1995	1996	1995	1996
Alfalfa	30	16	17,5	4,8	5,25
Paja	40	6	6	2,4	2,4
Cuartas	14	20	20	2,8	2,8
Melaza	3	15	16	0,45	0,48
Urea	0,4	32	30	0,128	0,12
Corrector V.M	3	16	16	0,48	0,48
Levadura cerveza	9,6	4,5	4,5	0,432	0,432
Coste total				11,49	11,962
Coste transformación				2,5	2,5
Coste total (pts/kg)				13,99	14,462
Ufl	0,59				
Coste/Ufl				23,71	24,51

Cuadro 2. Consumo de pienso en los diferentes estados fisiológicos y productivos.

	Periodo (meses)	Consumo diario (gr MS/kg PV)		Consumo total ponderado(gr MS/kg PV)	
Estado		Lote T	Lote 2	Lote T	Lote 2
Vacía o principio gestación	9	29,1*	25,68*	7.857	6.933,60
3º mes de gestación	3	32,06*	27,23*	2.885,40	2.450,70
4º mes de gestación	3	36,1*	32**	3.249	2.880
5º mes de gestación	3	36,8**	32**	3.312	2.880
Lactación	6	40,8	41,5	7.344	7.470
TOTAL	24	-	-	24.647,40	22.614,3
Consumo medio diario(gr MS/kg PV)				34,23	31,41

* Diferencias significativas entre estados fisiológicos (P<0,0001)

** Diferencias significativas entre lotes (P<0,0001)

Cuadro 3. Consumos anuales (kg) y costes de alimentación (pts/año).

Lote	Peso vivo (kg)	Consumo/animal (kg)	Consumo UFl/año	Coste/Año	
				1995	1996
T	60	749,64	442,29	10.486,69	10.840,52
P_2	60	687,88	405,85	9.622,70	9.947,38

Efecto del sulfato amónico en el pienso sobre algunos parámetros productivos en ovejas.

Ciria, J.; Sanz, E*; Calvo, J.L; Asenjo, B; Gómara, A.; Sanz, L.A y Oviedo, G*

E.U.I.T.A de Soria, Universidad de Valladolid.

* Dpto. de Producción Animal, Univ. de Lérida.

Resumen

Noventa y tres ovejas de raza ojalada, entre 22 y 81 meses de edad, fueron sometidas a tres dietas integrales completas, como alimento único, durante dos ciclos productivos completos. Sobre este mismo pienso, de 0,59 UFL y 70 g de PDIN-E/kg MS, se incorporó sulfato amónico al : 0% (T), 0,6% (P1) y 1,2% (P2); procesándose en forma de briquetas, se distribuyó aleatoriamente entre tres lotes homogéneos, manteniéndose así hasta el final de la experiencia, controlándose el consumo por lote, semanalmente, el peso (PV) y la condición corporal (CC), individualmente, de las ovejas, así como el peso al nacimiento de los corderos (PCN).

El consumo no fue significativamente distinto ($P<0,1$) entre lotes, aunque el P2 mostró menor consumo que P1 y T. El estado corporal de las ovejas, así como sus pesos, tampoco fue distinto. Sin embargo el PCN se mostró diferente ($P<0,1$) entre lotes, siendo el mayor peso para los corderos del lote P2 ($3,27\pm0,59$).

Lo que sugiere un cierto interés por este producto, en el ganado de carne, no sólo por la posibilidad de abaratar el coste sino de conseguir corderos más pesados al nacimiento.

1. Introducción.

La economía de los sistemas extensivos de producción animal, y en especial los rebaños de vientre, está supeditada a la disponibilidad de recursos pastables, como la fuente más adecuada para tal fin. Sin embargo, la irregularidad climatológica de nuestro país hace que no siempre sea posible cubrir las necesidades del ganado con dichos recursos (Sanz, 1997), lo que obliga a suplementar con alimentos, de procedencia diversa, durante periodos más o menos largos. El control de la cantidad de alimento a consumir, indispensable para abaratar costes, se viene haciendo por racionamiento (oferta limitada diaria), que añade una dependencia más, al ganadero, a las que ya habitualmente tiene.

Por otro lado, la disponibilidad de piensos comerciales en el mercado, que brinda la posibilidad de mejorar el bienestar social del ganadero, además de compensar las deficiencias pastables, cuenta con un consumo excesivo respecto a las necesidades del ganado, cuando se ofrece "*ad libitum*", que, aparte de encarecer, puede ocasionar problemas de prolapsos cérvico-vaginales preparto, por un elevado engrasamiento (Sanz *et al.* datos no publicados).

Autofrenar dicho consumo por el propio ganado no es fácil. La práctica más frecuente es aumentar el contenido fibroso del alimento ofrecido; sin embargo, la línea emprendida por nuestra Unidad con sustancias que deprimen la ingestión (Sanz *et al.* 1991) nos ha hecho recapacitar sobre las ventajas que supondría, al no tener que extremar el contenido en fibra, con lo que mejoraría el aspecto económico y nutricional del pienso: 1) el económico, porque los productos fibrosos no son tan baratos como desearíamos, además de tener un coste adicional por transporte; 2) nutricionalmente, el exceso de fibra, sobre todo en etapas de máximas necesidades del ganado, incrementa el trabajo metabólico, y a partir de un determinado nivel disminuye el potencial nutritivo ofrecido respecto a las necesidades que puede satisfacer.

En base a estas consideraciones, en el presente trabajo, se abordó estudiar el efecto que ejerce el sulfato amónico (Sanz *et al.* 1992) sobre el consumo de un alimento integral completo único, de carácter fibroso, así como sobre el peso de las ovejas y el de los corderos al nacimiento.

2. Materiales y métodos

Animales y manejo. Noventa y tres ovejas de raza *ojalada*, con edades comprendidas entre 22-81 meses, fueron apartadas tras ser descorderadas después de una lactancia de dos meses; durante los 40 días siguientes fueron expuestas a los machos para su cubrición. Una vez retirados los sementales, se distribuyeron en tres lotes homogéneos, en edad y peso, permaneciendo estabuladas durante todo el período de gestación y dos meses de lactación. Dispusieron en todo momento de agua y alimento a voluntad distribuido en tolvas, que se rellenaban semanalmente. Por lo demás recibieron los mismos cuidados que habitualmente se llevan a cabo en el resto de la explotación.

Alimentación. Sobre un mismo pienso integral (Cuadro 1) se incorporó sulfato amónico puro, en las siguientes proporciones: 0% (T), 0,6% (S1) y 1,2% (S2). La formulación se hizo sobre valores tabulados (INRA, 1990) de los alimentos empleados, dando un valor nutritivo de 0,59 UFL y 70 g PDIN-E/kg MS, con objeto de cubrir las necesidades energéticas de mantenimiento, de la oveja promedio, con un consumo de 1,1 kg MS/oveja y día, quedando holgado el aporte de proteína por si, en momentos de insuficiente ingestión respecto a las necesidades, se viera el animal obligado a movilizar reservas corporales (Bocquier *et al.* 1990). La elaboración del pienso se llevó a cabo en una factoría colaboradora, procesándose en *briquetas* (cubos), de 25x25 mm de sección. Cada pienso fue asignado aleatoriamente a cada lote, que permanecieron fijos en las dos partes (o ciclos) que duró la experiencia.

Datos controlados. Consumo semanal de los lotes, mediante pesada del ofrecido y rehusado; peso vivo (PV) de las ovejas y condición corporal (CC) (MLC, 1975), mensualmente y al parto.

Análisis químico-bromatológicos: Sobre un muestrio amplio de la interacción piensos ofrecidos y períodos, se determinó: MS, MO, PB Y FB (Cuadro 1) (AOAC, 1985).

Análisis estadístico. Para el consumo, el PV y la CC se empleó el análisis de varianza Proc ANOVA (S.A.S., 1990). Para el peso de los corderos al nacimiento el Proc GLM, del mismo paquete estadístico.

3. Resultados y discusión

El consumo voluntario (CV), expresado en Kg/cabeza y día, dentro de cada lote, evolucionó de acuerdo al estado fisiológico en que se encontraban los animales, presentando diferencias significativas ($P<0,0001$) entre estados, dándose el menor consumo en mitad de la gestación. Las diferencias entre lotes no fueron significativas ($P>0,05$), a excepción del inicio del último tercio de la gestación en que el lote P2 presentó menor consumo ($P<0,0001$). Sin embargo, cuando el consumo fue expresado en g/Kg PV y día, las diferencias entre lotes fueron significativas ($P<0,05$), presentándose le lote P2 claramente como el pienso de menor consumo en todas las etapas menos en la primera, en la que no hubo diferencias ($P>0,05$). Se observa mayor coherencia en la evolución del consumo, incluso entre etapas, cuando es expresado de esta forma (g/Kg PV y día), si bien hay que manifestar que nos encontramos en consumos muy altos en todas las etapas y lotes, lo que significa que la palatabilidad del pienso es muy buena, por lo que es más difícil frenar el consumo en estas condiciones.

La evolución del PV y CC no ha sido significativamente diferente ($P>0,05$) entre lotes, así como el peso de la camada al parto. Se tomó el peso de la camada como solución al problema de los partos dobles frente a los simples; pues la prolificidad de los diferentes lotes fue: 145% (T), 160% (P1) y 152% (P2).

En estas condiciones, creemos que el efecto del sulfato amónico se ha dejado notar, teniendo una respuesta favorable en la disminución del consumo, sin alterar la respuesta productiva tanto en el estado de carnes de los animales como en el tamaño de los corderos. Además al no haber diferencia significativa en el peso de la camada y ser más prolíficos los lotes P1 y P2, parece indicar de nuevo algún efecto positivo del sulfato amónico sobre el desarrollo de los fetos; y bien podría ser los menores valores del pH del rumen (Sanz *et al.*, datos no publicados), que provoca el sulfato, lo que daría lugar a una mayor producción de propiónico y, por tanto, la posibilidad de una mayor neoglucogénesis, que beneficiaría el desarrollo fetal.

Agradecimientos

Este trabajo se hay encuadrado en el proyecto de investigación *Optimización de Sistemas de Producción de Ovinos potenciando los recursos pastables y disminuyendo la dependencia animal-hombre*, financiado por La Paería (Ayuntamiento de Lleida). Los autores agradecen, también al Consorcio Diputación-Caja Rural de Soria por su generosa ayuda con animales, instalaciones, personal, etc., sin la cual hubiera sido muy difícil llevar a cabo dicha experiencia, así como a la Sociedad Cooperativa Transalfals, por la elaboración de las briquetas.

Referencias bibliográficas

AOAC. 1985. Official Methods of Analysis (14th Ed.). Asociation of Official Analytical Chemists, Washington, DC.

BOCQUIER F., THERIEZ M., PRACHE S. Y BRELURUT A, 1990. Alimentación de Ovinos. En: Alimentación de Bovinos, Ovinos y Caprinos. INRA. De. Mundi-Prensa. 225-252.

INRA. 1990. Tablas del valor nutritivo de los alimentos. En Alimentación de Bovinos, Ovinos y Caprinos. INRA. De. Mundi-Prensa 313-405.

SANZ, E., BABOT, D., CUBILO, D. y UTGE, M. 1991. Control de la ingestión de cebada en ovejas en mantenimiento. Y: Efecto del hidróxido amónico, cloruro sódico o del sulfato amónico. XIV Jornadas de la S.E.O.C. Jaén.

SANZ, E., UTGÉ, M. y DÍAZ, P. 1992. Intake regulation in extensive livestock systems. Proc. of the Join. EAAP. Publ. nº 49.

SANZ, E. 1997. Recursos y manejo de la alimentación ovina en Lérida. Perspectivas de futuro. Estrategias de Alimentación de Ovinos. IX Congreso Nacional de Producción Ovina. Queretaro. México.

S.A.S. 1990. SAS/STAT User's gyude. Statistic. SAS Inst. Cary. NC.

Cuadro 1. Composición del pienso integral, materias primas intervinientes (%) y composición.

Materias primas	T (%)	P1 (%)	P2 (%)
Alfalfa deshidratada	30	29,82	29,64
Paja de trigo	40	39,76	39,52
Cuartas	14	13,92	13,83
Melaza	3	2,98	2,96
Urea	0,4	0,4	0,4
Levadura[1]	9,6	9,54	0,48
CVM[2]	3	3	3
Sulfato amónico	0	0,6	1,2
Composición			
MS (%)	92,63	92,21	92,35
MO (%sMS)	87,70	87,62	87,57
PB (%sMS)	13,19	16,23	15,22
FB (%sMS)	29,92	30,10	30,73

[1] Levadura de cerveza pasteurizada con el 18% de extracto seco

[2] CMV: Vit. A 10.10^6, vit D_3 2.10^6, vit. E (α-tocof.) 10g, vit. B_1 1g, vit. B_2 2g, $SO_4Fe.7H_2O$ 20 g, Ozn 70 g, OMn 20 g Omg 750 g, $SO_4Cu..5H_2O$ 5 g, $SO_4Co.7H_2O$ 0,5 g, ScO_3Na_2 0,1 g. azufre 150 g. fósforo 1 kg sodio 2,6 kg, calcio 5kg, ecs 30 kg.

Cuadro 2. Evolución del consumo[1] en kg/cabeza y día (M) y en g/kg de PV y día (N), a lo largo de un ciclo productivo completo, en ovejas alimentadas con un mismo pienso integral con tres niveles de sulfato amónico[2]

Pienso	Expresión del consumo	1	2	3	4	5
T	M	2.46± 0.14 (a)	2.04± 0.20 (a)	2.41± 0.27 (a)	2.37± 0.09 (a)	2.54±0.19 (a)
		49.54± 2.79 (A)	37.72± 3.42 (A)	41.40± 4.62 (A)	38.64±1.58 (AB)	44.69±3.35 (A)
P1	M	2.53± 0.14 (a)	2.02± 0.29 (a)	2.34±0.14 (a)	2.40±0.17 (a)	2.54±0.19 (a)
	N	50.39±2.96 (A)	39.27±4.97 (A)	40.68± 4.61 (A)	41.43± 2.97 (A)	42.08±3.32 (AB)
P2	M	2.37 ±0.23 (a)	1.78±0.50 (a)	2.01± 0.10 (b)	2.27±0.11 (a)	2.40±0.21 (a)
	N	46.69± 4.65 (A)	33.10±1.80 (B)	33.97±1.75 (B)	36.80±1.90 (B)	40.20±1.71 (B)
	M	NS	NS	P<0.0001	NS	NS
	N	NS	P<0.05	P<0.05	P<0.05	P<0.05

[1] El consumo fue controlado semanalmente, haciéndose el promedio de cada mes (1,2,3,.5,...). El 1 corresponde al inicio, y el 5 corresponde al mes después del parto.

[2] El sulfato amónico fue incorporado a: 0 (T), 0,6 (P1) y 1,2% (P2).

Letras minúsculas iguales no son significativamente diferentes (P>0,05) los consumos, expresados en Kg/cabeza y día. Letras mayúsculas iguales no son significativamente diferentes (P>0,05) los consumos, expresados en g/KgPV y día.

Cuadro 3. Evolución del peso vivo[1] (PV), condición corporal[2] (CC), y peso de la camada al parto (CM), de ovejas consumiendo un mismo pienso integral con tres niveles de sulfato amónico[3].

Pienso	1	2	3	4	5	CC1	CC2	CCM
T	49.95 ±5.15	53.60 ±5.32	58.35 ±6.14	61.50 ±6.81	57.39 ±4.53	3.03 ±0.50	3.55 ±0.31	4.99±1.49
P1	50.37 ±4.61	52.66 ±4.42	58.20 ±5.90	60.68 ±6.84	57.38 ±5.91	2.99 ±0.43	3.66 ±0.33	4.25±1.34
P2	50.87 ±5.72	53.70 ±5.66	59.48 ±7.99	61.90 ±7.85	56.70 ±7.17	2.97 ±0.38	3.60 ±0.35	4.77±1.58

[1] El PV de las ovejas fue controlado al inicio (1) y después mensualmente, el 5 se hizo después del parto.

[2] La CC se tomó al inicio y al parto: CC1 y CC2, respectivamente.

[3] El sulfato amónico fue incorporado a: 0 (T), 0,6 (P1) y 1,2% (P2).

P>0,05.

EL EMPLEO DE LAS BRàCTEAS DE ALCACHOFA (*Cynara scolymus L.*) EN LA ALIMENTACIòN DE LOS CABRITOS PARA ENGORDE (*)

MARSICO G. [1], *LAUDADIO V.* [2], *VICENTI A.* [2], *RAGNI M.* [3], *DECANDIA A.D.* [4]

THE UTILISATION OF ARTICHOKE BRACTS (*Cynara scolymus L.*) IN DIETS FOR MEAT KIDS (*)

Summary

In order study the influence of rations containing fresh and cooked artichoke bracts (*Cynara scolymus* L.) on productive performances, carcass, meat and inter-intramuscular fat quality traits in meat kids, 24 male "Saanen" kids were utilised. The kids, of 45 days of age, artificially nursed, divided in 3 groups of 8 subjects each, homogeneous for age and weight, were slaughtered at 110 days of age.

The first group (witness) was fed *ad libitum* on a complete fodder, the second (A) and the third (B) were given 500 g/d for animal concentrate and *ad libitum* fresh and cooked artichoke bracts, respectively.

The results point out that the presence of the by-product in the diet does not negatively determine the *in vitam* performances of kids, even though it significantly increase ($P<0.01$) the fasting loss (4.23 and 7.30% *vs* 2.56%) and improves the gain/feed ratio however expressed.

Moreover, the presence of the by-product in the diet does not influence the slaughter data, the carcass conformation, the composition in cuts of the half side with the exception of their length and the length of the pelvic limb where it reduces ($P<0.05$) the fat percent ratio (6.503% *vs* 4.698 and 4.744%) and increase ($P<0.01$) the bone percentage (29.563 and 29.904% *vs* 27.550%).

(*) Ricerca eseguita con contributo MURST quota 40%

N.B. Gli Autori hanno contribuito in egual misura.

Professore Associato – Dipartimento di Produzione Animale – Università degli Studi di Bari – Via G. Amendola, 165/A – 70126 BARI

Ricercatore confermato e Professore Incaricato - Ibidem

Ricercatore - Ibidem

Funzionario tecnico - Ibidem

From the research it is evident that the meat chemical composition and the physical traits of the two main muscles are not affected by feeding, with the exception of *Quadriceps femoris* (Q.F.) more tender in group B kids, showing also a reduced cooking loss.

The trial evidences also that the acid composition of fat extracted from meat is influenced by the presence of bracts in the diet. In fact the fat of kids from group B, in comparison with the one from the witness group, is significantly (P<0.05) richer in saturated fatty acids (40.44% *vs* 36.19%), in C14:0 (2.66% *vs* 0.25%) and poorer in total unsaturated (59.56% *vs* 63.84%) and in C18:1ω9 (38.77% *vs* 44.99%).

Resumen

Para estudiar la influencia de raciones formadas con brácteas de alcachofa (*Cynara scolymus* L.) crudas y cocidas, sobre las prestaciones productivas, la calidad de las canales, de las carnes y de la grasa peri-intermuscular del cabrito para engorde, han sido empleados 24 sujetos machos de raza "Saanen", de 45 días de edad, que habían sido criados con leche artificial y que fueron subdivididos en 3 grupos de 8 cabezas, homogéneos por edad y peso y que fueron sacrificados con 110 días de edad.

El primer grupo (testigo) fue alimentado *ad libitum* con un pienso completo, el segundo (A) y el tercero (B) fueron racionados con 500g/d por cabeza del mismo pienso y con brácteas le alcachofa a volutad respectivamente crudas (A) y cocidas (B).

Los resultados indican que las dietas experimentales no afectan negativamente las prestaciones productivas en vida de los cabritos, aunque aumenten significativamente (P<0,01) la perdida de peso (4,23 y 7,30% *vs* 2,56%) y mejoren los índices de conversión alimenticia diferentemente expresados.

Las brácteas de alcachofa en la dieta no influencian los resultados en el matadero, la conformación de las canales, la incidencia percentual de las piezas en el despiece de la media canal, con excepción, en la conformacion, de su longitud y de la de la pierna donde también reduce (P<0,05) el porcentaje de grasa (6,50% *vs* 4,70 y 4,74%) e incrementa (P<0,01) la del hueso (29,65 y 29,90% *vs* 27,55%).

La investigación evidencia además que la composición química de las carnes y las características físicas de los dos principales músculos no vienen afectados por el tipo de alimentación, con la sola excepción del *Quadriceps femoralis*, proveniente de los sujetos del grupo B, más tierno y con menores pérdidas de cocción.

La composición acídica de la grasa queda influenciada por la presencia de las brácteas en la ración; la de los cabritos del grupo B, en comparación con el testigo, resulta significativamente (P<0,05) más rico de ácidos grasos sáturos (40,44% *vs* 36,19%), de C14:0 (2,66% *vs* 0,25%) y más pobre (P<0,01) de insaturos totales (59,56% *vs* 63,84%) y de C18:1ω9 (38,77% *vs* 44,99%).

Introducción

En Italia, como el autoabastecimiento de carnes ovinas y cabrinas no supera el 64%, es necesario incrementar la disponibilidad de este alimento.

Los aspectos de cantidad y calidad de la producción de carne van en estrecha relación con numerosas variables de la cadena productiva, entre ellas: la especie animal, el genotipo, el sexo, el sistema y la técnica de cría, la edad, el peso al sacrificio, las técnicas de matanza, las modalidades de preparación y conservación de las canales; importancia especial tiene por fin la alimentación que representa también el factor que influencia mayormente las producciones y su costo. En este marco se encuadra también la producción de la carne cabrina, cuyo incremento se puede mejorar aumentando el número de cabezas sacrificadas, y donde juegan un papel de primera importancia la fertilidad, la prolificidad de los rebaños y/o el aumento del peso al sacrificio.

El patrimonio cabrino italiano, con una consistencia de 1.300.000 cabezas (ISTAT, 1993), gracias a su elevada prolificidad, rusticidad y adaptabilidad a los distintos ambientes y sistemas de cría, oportunamente intensivado y racionalizado, puede llevar a un notable contributo en la producción de carne.

Nuestros anteriores trabajos (Marsico *et al.*, 1993; Ciruzzi *et al.*, 1988) habían evidenciado la posibilidad de aumentar el peso al sacrificio trámite la producción del cabrito de 110 días, usando raciones con subproductos agro-industriales y habíamos observado además que las carnes tenian generalmente menos agua, más proteinas, menos grasas y una relación de acidos grasos sáturos/insáturos más favorable que la de los corderos (Ciruzzi *et al.*, 1993). Características éstas muy apreciadas por nuestros consumidores que prefieren carnes más genuinas, con poca grasa y con un limidado contenido en colesterol. Aunque sería más oportuno focalizar la atención en la concentración de los ácidos grasos sáturos, como el laúrico, mirístico y el palmítico que incrementan la fracción hemática LDL e insáturos como el oleico y el linolenico que la disminuyen.

Además los empresarios del entero sector zootécnico, y en particular los que emplean el sistema en cuadra, están siempre buscando soluciones técnicas para límitar la incidencia del costo en la alimentación, sin limitar la calidad de las producciones zootécnicas.

Puede ser interesante emplear algunos subproductos agro-industriales que se encuentran con cierta facilidad, tienen buena conservación, bajo costo y buen valor nutritivo para obtener un resultado de mayor valor tanto para la alimentación de los animales como para el apreciamiento de la cultivación misma. Entre los subproductos agrícolas los hortícolas y especialmente los provenientes de la cultivación de las alcachofas (*Cynara scolimus* L.) muy apreciados por los agricultores, empresarios y consumidores, pueden contribuir validamente a aumentar la disponibilidad de alimentos zootécnicos a bajo costo. Problema muy sentido en Italia meridional e insular sobre todo entre los ganaderos intensivos.

En Italia, en los ùltimos años, la superficie destinada a la producción de la alcachofa ha seguido casi constante, oscilando entre los 49.111 ha del 1987 y los 48.881 ha del 1992, con una producción de capítulos de 535.880 t (ISMEA, 1994) de las que 482.000 t vendibiles (Annuario de la Agricoltura Italiana, 1992) e ingentes cantitades de foraje derivantes da la limpieza y aclareo (scarducciatura) de los campos de alcachofa y también una cierta cantitad de brácteas proveniente de la limpieza de los capítulos trabajados por la industria de conservación y utilizados por el ganado. La industria normalmente utiliza el 10% de la producción (Forte, 1981) y considerado que el residuo de brácteas oscila entre al 70 y 80% (Guevara J.C., 1970) se puede estimar una disponibilidad anual entre las 34.000 y 40.000 t. Este subproducto, además de ser de fácil conservación como

ensilado, presenta la ventaja de no tener gastos de recolección, y que se encuentra con facilidad en la industria conservera.

Entre las regiones italianas Puglia, con sus 17.353 ha destinadas al cultivo de alcachofas, obtiene 142.260 t de capítulos, situándose en premiero lugar en Italia por extención de cultivo y en segundo lugar como productión despúes de Sicilia (ISTAT, 1993).

Diversos Autores (Bonomi y Bosticco, 1963; Bonomi y Paterlini, 1965; Maymone y Battaglini, 1968; Montemurro y Cianci, 1976; Bonomi A., 1989; Galvano *et al.*, 1992) han estudiado sobre las hojas de alcachofa obtenidas a partir de su limpieza y aclareo (scarducciatura) o al inicio de la recolección de los capitulos, valutando los aspectos químicos, nutricionales y la posibilidad de utilizarlas en la alimentación de los animales.

En relación a las brácteas, el valor nutritivo ha sido volorado por nosotros (Laudadio *et al.*, 1995) sobre las crudas y ensiladas. Las brácteas crudas se han empleado validamente en la alimentación de las vacas de leche, de los terneros al engorde (Galvano y Lanza, 1970 y 1971; Galvano y Scerra, 1983) y en el racionamiento del cordero de carne (Marsico *et al.*, 1995). En las vacas en lactación no provocan reflejos negativos sobre la producción y reducen un 10% el costo alimentario (Guevara J.C., 1970). Mientras que las brácteas desidratadas, en justa concentracción, pueden usarse para la alimentación del conejo de carne (Bonanno *et al.*, 1984). En la literatura a nuestra disposición no emergen muchas noticias sobre la utilización de este subproducto en la alimentación del cabrito da carne, por lo que nos ha parecido oportuno afrontar este trabajo.

Materiales y métodos

La investigación intenta valorizar la influencia de las dietas a base de brácteas de alcachofa crudas y cocidas, sobre las prestaciones productivas, sobre la calidad de las canales y de las carnes de cabritos al engorde.

Para eso han sido utilizados 24 cabritos machos de raza "Saanen" con 45 días de edad, criados con leche artificial, divididos en 3 grupos experimentales de 8 cabritos cada uno, uniformes por edad y peso y que fueron sacrificados con 110 días de vida.

Los cabritos del primer grupo (testigo), fueron alimentados *ad libitum* con un pienso completo oportunamente formulado, mientras al segundo grupo (A) y al tercero (B), fueron suministrados 500 g/d por cabeza del mismo pienso, y siempre a voluntad brácteas de alcachofa crudas y cocidas respectivamente.

Durante toda la prueba fueron registrados diariamente los consumos alimentarios y semanalmente los pesos vivos, los incrementos y los índices de conversión alimenticia (tab. 2). Al sacrificio fueron tomados los paránetros indicados en la tabla 3 y, después de haber refrigerado por 24 horas las canales a la temperatura de 4°C, fueron registrados los parámetros indicados en las tablas 4, 5 y 6.

La composición química de los alimentos y de las carnes (tab. 1 y 8) y la evaluación de las canales han sido llevadas a cabo siguendo las indicaciones de la "Associazione Scientifica di Produzione Animale" (A.S.P.A.) (1980 ;1989). Sobre dos de los principales musculos, el *Longissimus dorsi* y el *Quadriceps femoralis*, fueron evaluadas las características físicas (tab. 7) como las fuerzas al corte (W.B.S.), el pH, el color, la claridad, las perdidas de agua por presión y las pérdidas por cocción, evaluadas utilizando un horno eléctrico

de tipo tradicional, ventilado, a una temperatura de 160°C por un tiempo medio de 45 minutos. Sobre 22 muestras, formadas por distintos músculos prelevados de las canales de cada grupo, fue efectuado el análisis químico y sobre la grasa extraida (Folch *et al.*, 1957) de las carnes de 4 animales por grupo, la composición en ácidos grasos, utilizando un gas-cromatógrafo dotado de columna capilar de vidrio silicato de 50 metros de largo y 0,25 mm de diámetro con fase extaccionaria de cianopropile al 100% (tab. 9).

El valor nutritivo de los alimentos ha sido determinado con pruebas de digeribilidad *en vivo* siguendo las indicaciones de la A.S.P.A.. Los datos recogidos han sido sometidos a análisis de varianza utilizando el *procedimiento G.L.M. (SAS, 1988).*

Resultados

Los pesos vivos finales y las ganancias medias diarias de los cabritos, no obstante las diferencias observadas, no han sido estadísticamente influenciadas por el uso del subproducto (tab. 2) y por su estado físico de subministracción (crudo y cocido). A los 30,367 Kg de peso vivo final con incrementos de 206,35 g/d del grupo testigo, se contraponen los 29,338 Kg con incrementos de 197,62 g/d y los 29,763 Kg con incrementos de 197,82 g/d, respectivamente de los grupos A y B.

Los grupos a los que se le han suministrado brácteas de alcachofa han mostrado una menor ingestión de materia seca y de proteina evidenciando, especialmente en el grupo B, una disminución de los consumos y una mejoría en los índices de conversión alimenticia. Estos resultados son imputables o a las características del subproducto que, a pesar de su modesto contenido de materia seca, presenta un elevado valor nutritivo, un buen nivel proteico y una limitada concentración de lignina, o más bien a sus proprios principios químicos que ejercen una acción positiva sobre el metabolismo.

Al sacrificio los grupos que han consumido brácteas de alcachofa han mostrado una mayor perdida de peso comparándolos con el grupo testigo ($P<0,01$ y $P<0,05$) que ha mostrado también una menor incidencia del aparato gastrointestinal respecto al grupo B ($P<0,01$), además el omento y el mesenterio han mostrado una mayor incidencia percentual comparándolos respectivamente con los grupos A y B ($P<0,01$) y con el grupo B ($P<0,05$) (tab. 3).

Comparando el efecto de la dieta sin brácteas con aquel de las dietas A y B, hemos registrado, aunque con bajos niveles estadísticos ($P<0,05$), las siguientes diferencias sobre: la longitud de la pierna (38,47 cm *vs* 33,62 y 33,12 cm), la externa de la canal (73,75 cm *vs* 70,75 y 70,75 cm), la anchura de la grupa (15,75 cm *vs* 14,56 y 15,00 cm), el porcentaje de la grasa pelvicorrenal (1,86% *vs* 0,87 y 0,08%) y la fracción adiposa la pierna (6,53% *vs* 4,69 y 4,75%) (tablas 4,5 y 6).

Las características cualitativas de las carnes han mostrado por fin, relativamente al *Quadriceps femoralis* proveniente de los sujetos del grupo B, unas menores fuerzas al corte ($P<0,01$) (2,20 *vs* 3,08 Kg/cm^2) y una luminosidad superior ($P<0,05$), mientras que los del grupo A han presentado una mayor y significativa ($P<0,01$) pérdida por cocinado (tab. 7). Además no han sido observadas diferencias significativas sobre la composición química de la carne de los cabritos (tab. 8). La grasa de los sujetos del grupo testigo comparada con la del grupo B, està caracterizada por menores niveles de ácidos grasos sáturos ($P<0,05$) (36,16% *vs*

40,44%) y por mayores porcentajes de insáturos (P<0,05) (63,84% *vs* 59,56%) (tab. 9). Particularemente las carnes de los cabritos alimentados con dietas a base de brácteas de alcachofa cocidas, en relación con las del grupo testigo, han mostrado un mayor porcentaje (P<0,05) de C14:0 (2,66% *vs* 1,75%), de C18:3ω3 (0,47% *vs* 0,30%), de C20:1ω9 (0,73% *vs* 0,40%) y un menor porcentaje de C18:1ω9 (38,77% *vs* 44,99%).

Conclusiones

La investigación ha evidenciado la posibilidad de utilizar las brácteas de alcachofa en la alimentación del cabrito al engorde sin reflejos negativos sobre las prestaciones productivas en vida de los animales y, a pesar de que si empeora la perdida de peso, mejoran los indices de conversión alimenticia. La presencia del subproducto en la dieta no influencia los resultados en el matadero, la conformación de la canal y la incidencia percentual de las piezas en el despiece de la media canal; afecta en cambio su longitud y la de la pierna, donde disminuye el porcentaje de grasa e incrementa el del hueso.

La composición química de las carnes y las características físicas de los principales músculos (L.D. y Q.F.) no vienen afectados por las dietas experimentales, a menos del Q.F. mas tierno y con menores pérdidas de cocción en los sujetos del grupo B. Se destaca también un menor acumulo de grasa total en la canal, apreciable tanto por la pierna como por el omento y por la grasa pelvicorrenal.

La composición acídica de la grasa de la carne parece también ser afectada por la presencia de brácteas en la dieta habiéndose observado una mayor presencia de ácidos grasos sáturos y menor de insáturos.

Palabras llave: brácteas de alcachofa, cabritos, carne, ácidos grasos, dieta.

Key word: artichoke bracts, kid, meat, fatty acids, diets.

Parole chiave: brattee di carciofo, capretti, carne, acidi grassi, dieta.

Bibliografia

Annuario dell'Agricoltura Italiana. - *Edizione 1992*.

A.s.p.a. (1980). - Valutazione degli alimenti di interesse zootecnico. I. Analisi chimiche. *Zootecnia Nutrizione Animale*, 6, 19-34.

A.s.p.a. (1982). - Valutazione degli alimenti di interesse zootecnico. 2. Aspetti metodologici della digeribilità "*in vivo*". *Zootecnia Nutrizione Animale*, 8, 387-394.

A.s.p.a. (1989). - Metodologie relative alla macellazione, alla valutazione e dissezione della carcassa di animali di interesse zootecnico. *Agricoltura e Ricerca*, 11, (99-100), 39-45.

Bonomi A. (1989). - L'impiego della farina di foglie di carciofo disidratate nell'alimentazione degli animali. *Informatore Agrario*, 13, 71-73.

Bonomi A., Paterlini A. (1965). - La farina di foglie di carciofo disidratate nell'alimentazione dei polli. *Atti S.I.S.Vet.*, XIX, 269-271.

Bonanno A., Alicata M.L., Alabisio M., Leto G. (1984). - Le brattee di carciofo nell'alimentazione del coniglio da carne. *Coniglicoltura*, 11, 35-40.

Bosticco A., Bonomi A. (1963). - Il valore chimico-bromatologico delle foglie di carciofo (Cynara scolymus L.) con particolare riferimento al contenuto in aminoacidi. *Rivista di Zootecnia*, 11, 685-693.

Ciruzzi B., Marsico G., Pinto F., Vicenti A. (1988). - L'utilizzazione di insilati a base di torbido di Whirlpool (trub) e paglia di grano. Nota 3. L'ingrasso di capretti di razza Jonica con un insilato a base di torbido di Whirlpool e paglia di grano. *Scienza e Tecnica Agraria*, XXVIII, 4-5, 3-12.

Ciruzzi B., Marsico G., Vonghia G., Vicenti A., Pinto F. (1993). - Comparison of chemical composition of meat and acid composition of fat deposits in lambs and kids fattened with trub silage and slaughtered at 120 days. *Agricoltura Mediterranea*, 123, (2), 106-113.

Folch J., Lees M., Sloane Stanley H. (1957). - A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. *Journal Biol. Chem.*, 226, 497-509.

Forte A. (1981). - La commercializzazione del carciofo nel mondo, con particolare riferimento all'area mediterranea. *Atti III Congresso Internazionale sul carciofo*, 27-30 novembre 1979, 33-53.

Galvano G., Lanza A. (1970). - Prove d'impiego di brattee di carciofo (Cynara scolymus L.) nell'alimentazione delle vacche da latte. *Atti S.I.S.Vet.*, XXIV, 385-388.

Galvano G., Lanza A. (1971). - Prove d'impiego di brattee di carciofo (Cynara scolymus L.) nell'alimentazione dei vitelli all'ingrasso. *Atti S.I.S.Vet.*, XXIV, 316-320.

Galvano G., Scerra V. (1983). - The use of bracts of artichoke (Cynara scolymus L.) in the feeding of cattle. *World Review of Animal Production*, XIX, 3, 41-46.

Galvano G., Scerra V., Galvano F., De Angelis A., Galvano M., Pulvirenti G. (1992). - Ricerche sul valore nutritivo dei foraggi e dei sottoprodotti siciliani. 5. Digeribilità "*in vivo*". *Tecnica Agricola*, 4, 199-213.

Guevara J.C. (1970). - Utilizacion de silage de residuos de elaboracion de alcanciles (Cynara scolymus L.) en la alimentation des vacas lecheras en production. *Rev. Fac. Ciencias Agrarias*, 16, 1-2, 99-109.

Ismea (1994). -

Istat (1993). -

Laudadio V., Ciruzzi B., Vonghia G., Perilli R. (1995). - Digeribilità "*in vivo*" e valore nutritivo delle brattee di carciofo (Cynara scolymus L.) fresche ed insilate. *Atti XI Congresso Nazionale A.S.P.A.*, 243-244.

Maymone B., Battaglini A. (1968). - Digeribilità, valore nutritivo e principi attivi delle foglie di carciofo (Cynara scolymus L.). *Alimentazione Animale*, 11, 5, 39-46.

Marsico G., Vicenti A., Centoducati P., Braghieri A. (1993). - Influence of weaning age on productive performance of kids slaughtered at 107 days of age. *Small Ruminant Research*, 12, 321-328.

Marsico G., Laudadio A., Vicenti A., Caputi Jambrenghi A. (1995). - L'impiego delle brattee di carciofo (Cynara scolymus L.) nella produzione dell'agnello da carne. *Atti XI Congresso Nazionale A.S.P.A.*, 315-316.

Montemurro O., Cianci D. (1976). - L'utilizzazione dei sottoprodotti del carciofo nell'alimentazione del bestiame. *Nuovi studi del carciofo, Atti 2° Congresso Internazionale sul Carciofo*, 1035-1041.

Quarantelli A., Bonomi A. (1989). - L'impiego della farina di foglie di carciofo disidratate (Cynara scolymus L.) nell'alimentazione delle galline ovaiole.

Sas (1990). - SAS user's guide : statistics guide. *Release 6.0. Edit. SAS Institute, Cary NC, USA.*

Tabla 1 - Composción química de los alimentos sobre la M.S. (%) y valor nutritivo

Alimento	Pienso completo	Brácteas crudas	Brácteas cocidas
Materia seca	89,50	19,64	17,40
Proteína bruta	14,97	15,19	14,97
Extracto etéreo	2,99	2,63	2,45
Ceniza	7,73	7,86	6,52
Fibra bruta	10,48	29,64	26,04
Materias extract. libres de N	63,83	44,68	50,42
F.N.D.	23,42	46,33	42,98
F.A.D.	15,85	29,19	25,04
L.A.D.	3,21	3,28	3,17
A.I.A.	0,96	0,51	0,29
N.D.S.	76,58	53,67	57,02
Hemicelulosa	7,57	17,14	17,94
Celulosa	11,68	25,40	21,58
EB (MJ/Kg M.S..)	17,77	17,04	17,63
EM (MJ/Kg M.S..)	11,85	10,69	10,95
UFl/Kg M.S.	1,02	0,89	0,91

Tabla 2 - Pesos vivos (Kg), ganancia diaria (g/d), comsumo (g), indices de conversión alimenticia

Grupo	Testigo	A	B	D.S.E.
Sujetos n°	8	8	8	G.L.=21
Pesos vivos iniciales	17,367	16,888	17,300	1,503
Pesos vivos finales	30,367	29,338	29,763	3,597
Ganancia media diaria	206,35	197,62	197,82	42,506
Consumo de M.S. :				
pienso	949,01	454,75	454,98	
brácteas	-	225,98	196,95	
total	949,01	680,72	651,92	
Consumo de proteina bruta :				
pienso	142,07	68,08	68,11	
brácteas	-	34,33	28,70	
total	142,07	102,41	96,81	
Consumo de UFI/Kg M.S. :				
pienso	0,97	0,46	0,46	
brácteas	-	0,20	0,18	
total	0,97	0,66	0,64	
Indices de conversión alimenticia :				
M.S. total	4,60	3,44	3,30	
proteína bruta tot.	0,69	0,52	0,47	
UFI total	4,70	3,34	3,24	

Tabla 3 - Resultatdos en el matadero (% sobre el peso vivo neto)

Grupo	Testigo	A	B	D.S.E.
Sujetos n°	8	8	8	G.L.=21
Peso vivo neto (Kg)	25,49 Aa	21,55 b	20,72 B	3,047
Pérdida de peso	2,56 Bb	4,23 Ba	7,30 A	1,524
Rendimiento al sacrificio en caliente	54,49	53,02	58,18	8,115
Rendimiento al sacrificio en frío	53,37	51,87	56,91	8,036
Merma durante el enfriamiento	1,97	2,12	2,16	0,944
Piel + vellón	9,73	9,63	10,55	1,494
Cabeza	4,67 b	5,34	5,68 a	0,719
Cuernos	1,04 B	1,23	1,32 A	0,192
Aparato gastrointestinal	9,99 b	10,93	11,85 a	1,445
Omento	1,32 A	0,56 B	0,67 B	0,259
Mesenterio	1,92 a	1,53 b	1,64	0,362

P<0,01 : A, B ; P<0,05 :a, b

Tabla 4 - Conformacion de la canal (cm)

Grupo	Testigo	A	B	
Sujetos n°	8	8	8	D.S.E. GL=21
Longitud canal ext.	73,750 a	70,750 b	70,750 b	2,531
Longitud canal int.	65,875	63,750	63,500	2,414
Longitud pierna	34,875 a	33,625	33,125 b	1,474
Anchura espaldas	16,875	16,000	15,750	1,824
Anchura grupa	15,750 a	14,563 b	15,000	0,969
Espesor pierna	10,313	10,000	10,125	0,855
Profundidad pecho	22,813	22,500	22,938	0,943
Circunferencia	69,500	69,125	68,625	3,041
Relación : Long. int/ Anch. Espaldas	3,931	3,999	4,098	0,371
Relación : Long.pierna/Espesor pierna	3,410	3,379	3,283	0,293

P<0,05 :a, b

Tabla 5 - Incidencia percentual de las piezas en el despiece de la media canal derecha

Grupo	Testigo	A	B	D.S.E.
Sujetos n°	8	8	8	G.L.=21
Media canal (Kg)	6,534 A	5,276 B	5,258 B	0,603
Espalda	20,632	21,387	21,259	0,946
Cuello	9,938	9,975	9,588	1,117
Pierna	29,418	28,521	28,124	3,183
Lomo	6,978	7,438	7,502	0,585
Falda	6,633	7,115	7,009	0,947
Chuletas de palo	14,389	14,790	15,135	1,167
Chuletas de badal	7,626	7,204	7,677	1,044
Grasa pelvicorrenal	1,862 A	0,873 B	0,815 B	0,485
Riñón	0,916	0,985	1,028	0,113
Testículo	1,608	1,714	1,863	0,295

P<0,01 : A, B

Tabla 6 - Composición tisular (% del peso de la pierna)

Grupo	Testigo	A	B	D.S.E.
Sujetos n°	8	8	8	G.L.=21
Peso pierna (Kg)	1,901 A	1,589 B	1,598 B	0,196
Músculo	65,947	65,649	65,352	2,548
Grasa	6,503 a	4,698 b	4,744 b	1,517
Hueso	27,550 B	29,653 A	29,904 A	1,446

P<0,01 : A, B ; P<0,05 :a, b

Tabla 7 - Características físicas

Grupo		Testigo	A	B	D.S.E.
Muestras n°		8	8	8	G.L.=21
Fuerzas al corte W.B.S. (Kg/cm^2)					
	Q.F.	3,083 A	2,694	2,200 B	0,618
	L.D.	2,763	2,910	2,816	0,513
pH					
	Q.F.	6,133	6,204	6,124	0,251
	L.D.	5,633	5,678	5,591	0,122
L (claridad)					
	Q.F.	34,543 b	34,076 b	36,547 a	2,440
	L.D.	38,908	35,711	36,145	3,388
a (índice de rojo)					
	Q.F.	22,292	26,326	25,758	7,759
	L.D.	15,170 b	19,882	21,967 a	6,703
b (índice de amarillo)					
	Q.F.	11,209	11,319	12,752	4,518
	L.D.	18,299	14,578	13,646	2,814
Pérdidas de agua por presión (%)		27,771	27,211	27,185	3,384
	Q.F.	29,771	31,444	31,823	4,893
	L.D.				
Pérdidas por cocinado (%)					
	Q.F.	47,568 B	49,225 A	46,951 B	0,940
	L.D.	47,105	48,522	48,370	1,704

P<0,01 : A, B ; P<0,05 :a, b

Tabla 8 - Composición química de la carne (%)

Dieta	Testigo	A	B	D.S.E.
Muestras n°	6	8	8	G.L.=19
Agua	74,85	75,06	75,50	1,227
Proteína	19,90	20,12	19,70	0,970
Grasa	2,09	1,96	1,93	0,504
Ceniza	1,28	1,24	1,23	0,111
Indeterminados	1,88	1,62	1,64	0,633

P<0,01 : A, B ; P<0,05 :a, b

Tabla 9 - Composición en ácidos grasos de los lipidos peri-intramuscular

Dieta	Testigo	A	B	D.S.E.
Sujetos n°	4	4	4	G.L.=13
Sáturos				
C10 :0	0,04 B	0,06	0,08 A	0,016
C12 :0	0,26	0,26	0,42	0,133
C14 :0	1,75 b	2,18	2,66 a	0,517
C15 :0r	0,25	0,48	0,48	0,244
C15 :0	0,44	0,87	0,62	0,389
C16 :0r	0,27	0,32	0,36	0,104
C16 :0	17,34	17,54	18,51	0,935
C17 :0	1,79	2,14	2,09	0,362
C18 :0	13,14	14,10	14,12	1,056
C20 :0	0,12	0,15	0,33	0,174
C22 :0	0,45	0,50	0,46	0,149
Total sáturos	**36,16 b**	**38,98**	**40,44 a**	**2,384**
Insáturos				
C14 :1	0,30	0,40	0,28	0,145
C16 :1ω9	0,45	0,50	0,55	0,062
C16 :1ω7	1,77	1,94	2,15	0,425
C17 :1	1,62	1,68	1,74	0,330
C18 :1ω9	44,99 a	38,84 b	38,77 b	3,271
C18 :2ω6	9,95	11,74	10,54	2,731
C18 :3ω6	0,25	0,22	0,70	0,311
C18 :3ω3	0,30 b	0,38	0,47 a	0,099
C20 :1ω9	0,40 b	0,53	0,73 a	0,168
C22 :1ω9	0,27	0,35	0,27	0,111
C20 :4ω6	2,92	3,67	2,79	1,477
C20 :5ω3	0,46	0,46	0,34	0,202
C22 :5ω3	0,46	0,68	0,46	0,269
Total insáturos	**63,84 a**	**61,05**	**59,56 b**	**2,384**
Relación Sat./Insat.	**0,56 b**	**0,64**	**0,68 a**	**0,066**

P<0,01 : A, B ; P<0,05 :a, b

INFLUENCIA DEL PROCESO DE OBTENCION SOBRE LAS CARACTERISTICAS DEGRADATIVAS DE LA ALCACHOFA (*Cynara scolymus*).

Madrid Sánchez, J.; Megías Rivas, M.D.; Hernández Ruipérez, F.; Martínez Teruel, A.

Dpto. Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Campus de Espinardo, 30071, Murcia.

Tlf.: 968-307100; Fax: 968-364147

RESUMEN

Se ha utilizado el subproducto de la alcachofa (*Cynara scolymus)* procedente de la industria conservera tanto en *crudo* como *cocido*, para la realización de una digestión *in vitro* incubada con líquido ruminal caprino. La degradación de la materia seca (DMS) y producción de gas (PG) se han calculado a las 6, 12, 24, 36, 48 y 72 h.; y su cinética ha sido descrita utilizando la ecuación $p = a + b\,(1-e^{-ct})$. En aquellos casos en los que a daba un coeficiente negativo, se ha determinado un periodo de retardo para comenzar la degradación (t_0) mediante la ecuación $p = b\,(1-e^{-c(t-t0)})$.

De los resultados obtenidos se desprende que la degradación de la materia seca producida tras 72 h, la alcachofa *cruda* alcanza un 75,4 mientras que la *cocida* es de 72,8%, no existiendo diferencias significativas entre ambas. Tampoco se produjeron diferencias en la producción total de gas que fue de 103,2 y 104,6 ml/500 mg MS para la alcachofa *cruda* y *cocida*. En cuanto a la cinética, ambos subproductos se degradaron de modo similar, no existiendo diferencias significativas en su degradabilidad potencial, ritmo de degradación y periodo de retardo para comenzar la degradación. Los parámetros estudiados tuvieron una buena aproximación a este modelo en ambos subproductos: PG (R^2 = 0,9527 y R^2 = 0,8729) y DMS (R^2 = 0,9943 y R^2 = 0,9782 para la alcachofa *cruda* y *cocida* respectivamente).

INTRODUCCION

El procesado industrial de las inflorescencias de la alcachofa (*Cynara scolymus)* origina como producto principal los corazones de alcachofa, destinados a consumo humano, y como subproducto el conjunto de brácteas externas, tallos e inflorescencias desechadas. En la industria, de cada inflorescencia se aprovecha el 23% de su peso inicial, siendo el resto (75%) subproducto; por lo tanto, la cantidad de subproducto obtenido es mayor que el aprovechado (Martínez y Medina, 1982).

Actualmente, en esta conserva vegetal se utilizan dos tipos de procesados para la obtención de los corazones. De un lado, un proceso enteramente industrial, que comprende el escaldado y limpieza de las inflorescencias y que da lugar a un subproducto *cocido*. El otro sistema de procesado, comprende la elaboración artesanal de los fondos de alcachofa, originando el mismo subproducto pero *crudo*.

El método de conservación más utilizado es el ensilado con o sin la adición de aditivos (Megías et al., 1993). Ambos residuos se caracterizan por su elevado contenido en humedad, aunque el agua está menos ligada en el subproducto cocido. Este hecho, a priori, puede dar lugar a una mayor cantidad de efluentes durante el proceso de ensilado en este subproducto.

En cuanto al valor nutritivo del subproducto industrial de la alcachofa, se trata de un alimento fibroso, equilibrado en su relación proteína/energía, que puede emplearse como ración única para dietas en mantenimiento o de baja producción, o bien, sustituyendo todos o parte de los forrajes convencionales en dietas mixtas para producciones medias y altas (Sánchez-Vizcaíno, 1968; Galvano y Scerra, 1983; Gasa et al., 1988).

El objetivo del presente trabajo es estudiar cómo afecta el proceso de obtención a la composición química y características degradativas del subproducto industrial de la alcachofa.

MATERIAL Y METODO

El subproducto de alcachofa *crudo* y *cocido* procede de la industria conservera de la Región de Murcia. Los subproductos de la alcachofa fueron desecados en estufa a 60ºC hasta peso constante. El molido fue realizado en un molino de martillos(Culatti) con una luz de malla de 1 mm de diámetro. Los principios inmediatos se analizaron según los métodos de la A.O.A.C. (1980), y los componentes celulares, según el método de Van Soest et al. (1991).

La digestibilidad in vitro de la materia seca fue calculada mediante la incubación en pepsina-celulasa según el método descrito por Jones y Hayward (1975), eliminando el paso de filtración intermedia tal y como indican Vanderhaeghe y Biston (1987).

La cinética de degradación de la materia seca (DMS)y de producción de gas (PG) se ha obtenido mediante la incubación de las muestras *in vitro* con líquido ruminal caprino. De cada subproducto, se incubaron 500 mg de muestra, en viales de vidrio de 200 ml de capacidad, durante 6, 12, 24, 36, 48 y 72 h. a 39ºC. La producción de gas fue medida según la metodología descrita por Theodorou et al. (1994).

El líquido de rumen procedía de tres cabras machos, adultos y castrados, provistos de una cánula ruminal; su ración estaba constituida por heno de alfalfa administrado *ad libitum*.

En el estudio estadístico, se ha realizado un análisis de varianza de una vía (Steel and Torrie, 1980)

El modelo matemático utilizado para la interpretación de la cinética de degradación y la producción de gas fue el propuesto por Orskov y McDonald (1979):

$$p = a + b\,(1-e^{-ct}) \qquad \text{donde:}$$

p= degradabilidad de la materia seca o producción de gas en un tiempo **t**.

a= fracción inmediatamente soluble.

b= fracción insoluble potencialmente degradable.

c= velocidad de degradación de la fracción **b**.

Cuando las constantes obtenidas con este modelo no tienen sentido biológico (**a** es negativo o **b** es mayor de 100), entonces se utiliza el siguiente modelo:

$$p = b\,(1-e^{-c(t-t0)}) \text{ (McDonald, 1981)}$$

siendo **a** igual a 0 y t_0 el tiempo que tarda en iniciarse la degradación de la fracción **b**.

La degradabilidad o producción de gas potencial corresponde a la suma de **a** más **b**.

RESULTADOS Y DISCUSION

La composición química de los dos subproductos de la alcachofa figura en la Tabla 1.El subproducto *cocido* presentó un mayor contenido en materia seca (P<0,01) que el *crudo*, debido, probablemente, a que tras el escalcado el material pierde la capacidad de retener agua, dando lugar a una gran cantidad de efluentes. El subproducto *crudo*, en cambio, conserva la integridad de sus tejidos y de retención de su agua tisular.

El contenido en cenizas de ambos subproductos estuvo dentro del rango de entre 3-7% señalado por otros autores en este tipo de subproducto (Sánchez-Vizcaíno, 1968; Galvano y Scerra, 1983).

El nivel de proteína bruta se vió significativamente afectado por el proceso de obtención del subproducto, siendo más elevado en el subproducto *crudo*. Al parecer, el proceso de escalcado puede arrastrar en el agua de cocción parte de los principios solubles, como la proteína. Por otro lado, este tratamiento también parece solubilizar (P<0,001) parte de la proteína ligada a la pared celular.

En cuanto a su contenido en pared celular, fue menor (P<0,01) en el subproducto de alcachofa *cocido*. El tratamiento térmico solubilizó parte de la hemicelulosa de la pared celular (5,16% en el *cocido* frente a 17,48% en el *crudo*), ya que sobre la celulosa y la lignina no se observaron diferencias significativas entre ambos subproductos. En contraste, Gasa et al.(1988) señalan un contenido de FND en el subproducto de alcachofa escaldado del 51,3%.

La digestibilidad *in vitro* de la MS o de la MO, calculada mediante incubación en pepsina-celulasa, fue significativamente superior en el subproducto *crudo*. Este efecto pudo ser debido a que los compuestos solubles en el subproducto *cocido* ya habían sido arrastrados, mientras que el *crudo* aun permanecía en el material.

En la tabla 2 se observa la evolución en el tiempo de la degradación de la materia seca y la producción de gas *in vitro* de los subproductos de alcachofa. En ambos casos la desaparición de MS fue aumentando (P<0,001) hasta las 72 h. de incubación alcanzando valores finales de 75,4 y 72,8% para el subproducto *crudo* y *cocido* respectivamente, no existiendo diferencias significativas (P>0,05) entre ambas.

Tampoco se produjeron diferencias (P>0,05) en la producción total de gas que fue de 103,2 y 104,6 ml/500 mg MS para la alcachofa *cruda* y *cocida*. El pH del material incubado presentó en ambos casos una evolución y unos valores finales muy similares.

Al estimar los parámetros de degradación ruminal de la MS y la cinética de la producción de gas según el modelo de regresión no lineal propuesto por Orskov y McDonald (1979): $p = a + b(1-e^{-ct})$, obtuvimos valores de a negativos. Este hecho es imposible biológicamente, ya que a representa la fracción inmediatamente soluble. Por ello consideramos el modelo propuesto por McDonald (1981): $p = b\ (1-e^{-c(t-t0)})$.

En cuanto a la cinética (Tabla 3), ambos subproductos se degradaron de modo similar, no existiendo diferencias significativas (P>0,05) en su degradabilidad potencial (b), ritmo de degradación (c) y periodo de retardo para comenzar la degradación(t_0). De modo similar, los parámetros que describen la cinética de la producción de gas fueron similar (P>0,05) entre los dos tipos de alcachofa.

La degradabilidad potencial (b) al cabo de 72 h. fue de 72,49 y 75,60 % para el subproducto *crudo* y *cocido* respectivamente. En contraste, Gasa et al. (1988), utilizando bolsas de nylon, señalan una degradabilidad potencial ($a + b$) de la MS del subproducto de la alchachofa fresco (escalcado) a las 48h. del 81,4%.

Los parámetros estudiados tuvieron una buena aproximación a este modelo de regresión no lineal, en ambos subproductos. Así las ecuaciones desarrolladas para la degradación de la DM presentaron unos valores de $R^2 = 0,9943$ y $R^2 = 0,9782$ para la alcachofa *cruda* y *cocida* respectivamente. En el caso de la

producción de gas, la exactitud de las ecuaciones también fue bastante buena, (R^2 = 0,9527y R^2 = 0,8729 para el subproducto *crudo* y *cocido* respectivamente).

En la Figura 1 se puede apreciar cómo el subproducto de la alcachofa *cocida* tuvo un ritmo de degradación de la MS y de producción de gas ligeramente superior al subproducto en estado *crudo*, tendencia que como antes hemos señalado no fue significativa.

Concluimos que en función del proceso de obtención, con o sin escaldado, la composición del subproducto de la alcachofa puede variar, observándose como el subproducto de alcachofa *cocido* presenta un menor contenido en algunos principios inmediatos. En cuanto a sus parámetros de degradación *in vitro*, en principio no se ven afectados, aunque se observa como el subproducto de la alcachofa *cocido* tiene un ritmo de degradación ligeramente mayor.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado con cargo al proyecto PTC95/100 de la Consejería de Educación y Cultura de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

BIBLIOGRAFIA

A.O.A.C. 1980. Official Methods of Analysis of the Association of Official Agricultural Chemists. Williams Harwitte ed. Thirteenth ed. Washington.

Gasa, J., Castrillo, C. y Guada, J.A. 1988. Valor nutritivo para los rumiantes de los subproductos de la industria conservera de hortalizas y frutas: 2. Alcachofa y guisante. Investigación Agraria. Producción y Sanidad Animales, 3(1), 75-91.

Galvano, G. and Scerra, V. 1983. The use of bracts of artichoke (*Cynara scolymus*) in the feeding of cattle. Worl Review of Animal Production, 19: 41-46.

Jones, D.I.H. and Hayward, M.V. 1975. The effect of pepsin pretreatment of herbage on the prediction of dry matter digestibility from solubility in fungal cellulase solutions. J. Sci. Fd. Agric. 26:711-718.

Martínez, A. y Medina, M. 1982. Contribución al estudio de los subproductos de la industria conservera de Murcia en la alimentación animal. Archivos de Zootecnia, 31: 155-169.

McDonald, I. 1981. A revised model for the estimation of protein degradability in rumen. J. Agric. Sci. (Cambridge), 96: 251-252.

Ørskov, E.R. and McDonald, I. 1979. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of passage. J. Agric. Sci. (Cambridge), 92: 499-503.

Sánchez-Vizcaíno, E. 1968. Coeficiente de digestibilidad en ovinos utilizando subproductos de la industria conservera de la Región de Murcia. Tesis Doctoral. Universidad de Murcia.

Steel, R.G.D. and Torrie, J.H. 1980. Principles and Procedures of Statistics: A Biometrical Approach (2nd edn). McGraw-Hill Book Co, New York.

Theodorou, M.K., Williams, B.A., Dhanoa, M.S., McAllan, A.B. and France, J. 1994. A simple gas production method using a pressure transducer to determine the fermentation kinetics of ruminant feeds. Anim. Feed Sci. Technol., 48: 185-197.

Van Soest, P.J., Robertson, J.B. and Lewis, B.A. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. J. Dairy Sci., 74: 3583-3597.

Vanderhaeghe, S. et Biston, R. 1987. Estimation "*in vitro*" de la digestibilité des herbages. Adaptatiòn de la méthode pepsine-celulase systemem Fibertec. Bull. Tech. Agron. Gembloux. 22:209-219.

Tabla 1: Composición química de los subproductos de la alcachofa (*Chemical composition of artichoke by-products).*

	Alcachofa *cocida*	Alcachofa *cruda*	SE	Nivel de significación 1
Materia seca	20,55	16,64	0,09	**
Composición de la MS (%)				
Materia orgánica	94,38	95,03	0,02	***
Cenizas	5,61	4,96	0,02	***
Extracto etéreo	1,51	3,45	0,05	***
Proteína bruta	11,91	13,49	0,06	***
PB-FND	5,24	8,48	0,03	***
FND	42,03	57,46	1,96	**
FAD	36,87	39,98	0,76	NS
Lignina	6,22	6,10	0,41	NS
Celulosa	29,58	31,72	0,56	NS
Energía bruta (kcal/kg MS)	4686	4911	30,7	**
Digestibilidad *in vitro*				
DMS	62,84	72,04	0,78	**
DMO	62,55	69,35	0,38	***

(1) ***= P<0,001; **= P<0,01; *= P<0,05; NS= P>0,05.

Tabla 2 : Degradación de la materia seca y producción de gas de los subproductos de la alcachofa (*Dry matter degradation and gas production of artichoke by-products)*

	TIEMPO (*horas*)						SE	Nivel de significación[1]
	6	12	24	36	48	72		
DMS (*% MS desaparecida*)								
Alcachofa cruda	--	29,4^{a}	50,6^{b}	--	65,0^{c}	75,4^{d}	0,32	***
Alcachofa cocida	--	34,9^{a}	53,8^{b}	--	73,0^{c}	72,8^{c}	0,55	***
Producción de gas (*ml/ 500 mg MS*)								
Alcachofa cruda	16,7^{a}	39,8^{b}	58,9^{c}	84,0^{d}	100,1^{d}	103,2 d	2,71	***
Alcachofa cocida	21,2^{a}	44,1^{ab}	76,6^{bc}	91,1^{bc}	104,6^{c}	104,6^{c}	5,54	*
pH								
Alcachofa cruda	--	7,2^{c}	6,9^{b}	--	6,9^{b}	6,7^{a}	0,01	**
Alcachofa cocida	--	7,2^{d}	7,1^{c}	--	7,0^{b}	6,8^{a}	0,01	***

(1) ***= P<0,001; **= P<0,01; *= P<0,05; NS= P>0,05.

CARACTERÍSTICAS DEGRADATIVAS DEL SUBPRODUCTO DEL BRÓCOLI (Brassica olareacea,var. italica) .

Madrid, J., Hernández, F., Megías, M.D.; Martínez, A.

Dpto. Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Campus de Espinardo, 30071. Murcia.

Resumen

Se ha utilizado el subproducto del brócoli *(Brassica olareacea,var.italica)* para la realización de una digestión *in vitro* incubada con líquido ruminal caprino. La degradación de la materia seca (DMS) y producción de gas (PG) se han calculado a las 6, 12, 24, 36, 48 y 72 horas y su cinética ha sido descrita utilizando la ecuación $p = a + b\,(1 - e^{-ct})$. En aquellos casos en los que a daba un coeficiente negativo, se ha determinado el periodo de retardo (t_0) mediante la fórmula $p = b\,(1 - e^{-c(t-t0)})$.

De los resultados obtenidos se desprende que la degradación de la materia seca producida tras 72 horas alcanza un 86,22%, habiéndose obtenido una producción total de 106.1 ml/500mg MS y un pH de 6.9. Siendo significativas las diferencias encontradas para cada uno de los parámetros en cada control. En cuanto a la cinética decir que para la DMS la ecuación encontrada fue $11.51 + 75.98\ (1 - e^{-0.080t})$, mientras que $PG = 111.17\ (1 - e^{(t - 0.392)})$ presentando R^2 de 0.9895 y 0.9785 respectivamente.

Introducción

La utilización de métodos, rápidos, simples y económicos para la determinación del valor nutritivo de los forrajes es cada vez más objeto de estudio. De este modo Meke y Steingass (1988) desarrollaron una técnica para la producción de gas *in vitro* a fin de evaluar el valor nutritivo de los forrajes. En su sistema de evaluación el volumen de gas producido a las 24 horas incubando 200 mg de MD fue utilizado junto con la concentración de PB, GB, FB y ceniza para predecir la energía metabolizable. Trabajos previos de Khazaal et al. (1993) demuestran que la producción de gas ocurrida puede utilizarse como un buen predictor de la ingesta y de la digestibilidad *in vivo* cuando carecen de sustancias antinutritivas.

En este sentido, estas técnicas se hacen muy útilies cuando se trata de estudiar alimentos poco conocidos como es el caso del brócoli. El aumento en el consumo de esta crucífera por sus cualidades nutritivas y dietéticas en la alimentación humana ha hecho que los subproductos derivados sean cada vez más cuantiosos. Martínez y col. (1997) determinan que en los meses de invierno, sobretodo diciembre

enero y febrero, es utilizado en el 40% de las explotaciones vacunas lecheras de la zona y que el precio de este subproducto solo es el valor del porte desde la industria hasta la explotación.

El objetivo del presente trabajo es estudiar la composición química y el comportamiento *in vitro* de este subproducto cada vez más utilizado en la alimentación de rumiantes de la Región de Murcia.

Material y método

El subproducto del brócoli procede de la industria conservera de la Región de Murcia. Este residuo está integrado por los restos del tallo únicamente. El subproducto fue desecados en estufa a 60ºC hasta peso constante. El molido fue realizado en un molino de martillos (Culatti) con una luz de malla de 1 mm de diámetro. Los principios inmediatos se analizaron según los métodos de la A.O.A.C. (1980), y los componentes celulares, según el método de Van Soest et al. (1991).

La digestibilidad in vitro de la materia seca fue calculada mediante la incubación en pepsina-celulasa según el método descrito por Jones y Hayward (1975), eliminando el paso de filtración intermedia tal y como indican Vanderhaeghe y Biston (1987).

La cinética de degradación de la materia seca (DMS) y de producción de gas (PG) se ha obtenido mediante la incubación de las muestras in vitro con líquido ruminal caprino. Se incubaron 500 mg de muestra, en viales de vidrio de 200 ml de capacidad, durante 6, 12, 24, 36, 48 y 72 h. a 39ºC. La producción de gas fue medida según la metodología descrita por Theodorou et al. (1994).

El líquido de rumen procedía de tres cabras machos, adultos y castrados, provistos de una cánula ruminal; su ración estaba constituida por heno de alfalfa administrado *ad libitum*.

En el estudio estadístico, se ha realizado un análisis de varianza de una vía (Steel y Torrie, 1980).

El modelo matemático utilizado para la interpretación de la cinética de degradación y la producción de gas fue el propuesto por Orskov y McDonald (1979):

$$p = a + b\,(1-e^{-ct}) \qquad \text{donde:}$$

p= degradabilidad de la materia seca o producción de gas en un tiempo t.

a= fracción inmediatamente soluble.

b= fracción insoluble potencialmente degradable.

c= velocidad de degradación de la fracción b.

Cuando las constantes obtenidas con este modelo no tienen sentido biológico (a es negativo o b es mayor de 100), entonces se utiliza el siguiente modelo:

$$p = b\,(1-e^{-c(t-t0)}) \text{ (McDonald, 1981)}$$

siendo a igual a 0 y t0 el tiempo que tarda en iniciarse la degradación de la fracción b.

La degradabilidad o producción de gas potencial corresponde a la suma de a más b.

Resultados y discusión

En cuanto a la composición química decir que los resultados obtenidos para el subproducto de brócoli aparecen reflejados en la tabla 1, como puede observarse se encuentra dentro de los márgenes recogidos por la bibliografía para otra Brassicas. El conjunto de tallos que integran este subproducto, se caracterizan por su bajo contenido en materia seca (6,9%), moderado en cenizas (11,7%) y un nivel medio de proteína (18,2%). En cuanto a su contenido en pared celular es moderado (26%) presentando un bajo nivel de lignina (2,3%).

El contenido en materia seca y cenizas es inferior al indicado por Gasa et al. (1986) en subproducto de otra brassica, como la coliflor (14.89 y 18.93% respectivamente), si bien, este residuo estaba integrado por hojas y tallos. En contraste, los tallos del brócoli presentaron un mayor nivel de proteína que el indicado por Reid et al. (1994) para brassicas forrajeras. Además se trata en su mayoría de proteína no ligada a la pared celular (PB-NDF = 2.60%), por lo que, en principio, debe de ser degradable.

En la tabla 2 quedan recogidos los datos pertenecientes a la degradación de la materia seca y producción de gas. De estos resultados se desprende que la degradación de la materia seca producida tras 72 horas alcanza un 86,22%, habiéndose obtenido una producción de gas total de 106.1 ml/500mg MS y un pH de 6.9. Siendo significativas las diferencias encontradas para cada uno de los parámetros en cada control.

El subproducto del brócoli presenta una velocidad de fermentación de la materia seca *in vitro* inferior a la indicada por Gasa et al. (1986). Así, al cabo de 12 h. de incubación *in vitro* había desaparecido el 58,86% de la MS inicial, mientras que estos autores señalan un 90% de MS desaparecida cuando el subproducto de la coliflor fue incubado en bolsas de nylon.

El gas producido a las 24 h. y 48h. fue de 78,82 y 103,72 ml/500 mg MS respectivamente. Khazaal et al. (1993) para el heno de alfalfa de buena calidad, indica una producción de gas a las 12h similar (81,25 ml/500 mg MS) pero ligeramente inferior a las 48 h. (93 ml/500 mg MS).

En cuanto a la cinética de la degradación (tabla 3) decir que para la DMS la ecuación encontrada fue 11.51 + 75.98 (1 - e -0.080t), mientras que PG = 111.17 $(1 - e^{(t - 0.392)})$ presentando R^2 de 0.9895 y 0.9785

respectivamente. La degradabilidad potencial (a + b) fue del subproducto del brócoli fue del 87.49%, valor inferior al indicado por Gasa et al. (1986) en el residuo del cultivo de la coliflor del 95%. Sin embargo, es superior (87, 49 vs. 75.6%) a la que presenta un heno de alfalfa cosechado al comienzo de la floración (Khazaal et al., 1993).

En la Figura 1 se representan las ecuaciones de regresión no lineal de la degradación de la materia seca y la producción de gas del brócoli. En esta gráfica se observa como a partir de las 36 h. de incubación, tanto la degradación de la MS como la producción de gas tienden a estabilizarse.

Son necesarios estudios *in vivo* para comprobar si este tipo de subproductos provocan cambios en los caracteres organolépticos de la leche y más concretamente en la consistencia del queso y mantequilla como apuntan algunos autores con otro tipo de brassicas, así como estudiar otras características negativas como la capacidad de producir anemia o alteraciones tiroideas (Smith, 1980) de este tipo de crucíferas.

Agradecimiento

Trabajo financiado por la Consejería de Cultura y Educación de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia con el Proyecto de Investigación PCT95/100.

BIBLIOGRAFÍA

A.O.A.C. 1980. Official Methods of Analysis of the Association of Official Agricultural Chemists. Williams Harwitte ed. Thirteenth ed. Washington.

Gasa, J., Guada, J.A. y Castrillo, C. 1986. Valor energético y proteíco para los rumiantes del subproducto del cultivo de la coliflor. ITEA, 64: 57-67

Jones, D.I.H. and Hayward, M.V. 1975. The effect of pepsin pretreatment of herbage on the prediction of dry matter digestibility from solubility in fungal cellulase solutions. J. Sci. Fd. Agric. 26:711-718.

Khazaal, K., Dentinho, M.T., Ribeiro, J.M. and Ørskov, E.R. 1993. A comparison of gas production during incubation with rumen contents *in vitro* and nylon bag degradability as predictors of the apparent digestibility in vivo and the voluntary intake of hays. Anim. Prod. 57:105-112.

McDonald, I. 1981. A revised model for the estimation of protein degradability in rumen. J. Agric. Sci. (Cambridge), 96: 251-252.

Martínez Teruel, A.; Madrid Sánchez, J.; Megías Rivas, M.D.; Gallego Barrera, J.A.; Rouco Yañez, A.; Hernández Ruiperez, F. 1997. Uso de forrajes y subproductos en las explotaciones de vacuno de leche de la región de murcia. Comunicacion personal.

Menke, H.K.; Steingass, H. 1988. Estimationn of the energetic feed value obtained from chemical analysis and in vitro gas production using rumen fluid. Anim. Resch. Development. 28:7-55.

Ørskov, E.R. and McDonald, I. 1979. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of passage. J. Agric. Sci. (Cambridge), 92: 499-503.

Reid, R.L., Puoli, J.R., Jung, G.A., Cox-Ganser, J.M., McCoy, A. 1994. Evaaluation of Brassicas in grazing systems for sheep: I. Quality of forage and animal perforance. J. Anim. Sci. 72:1823-1831.

Smith, R.H. 1980. Kale poisoning: The brassica anemia factor. Vet. Rec. 102:12

Steel, R.G.D. and Torrie, J.H. 1980. Principles and Procedures of Statistics: A Biometrical Approach (2nd edn). McGraw-Hill Book Co, New York.

Theodorou, M.K., Williams, B.A., Dhanoa, M.S., McAllan, A.B. and France, J. 1994. A simple gas production method using a pressure transducer to determine the fermentation kinetics of ruminant feeds. Anim. Feed Sci. Technol., 48: 185-197.

Van Soest, P.J., Robertson, J.B. and Lewis, B.A. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. J. Dairy Sci., 74: 3583-3597.

Vanderhaeghe, S. et Biston, R. 1987. Estimation "*in vitro*" de la digestibilité des herbages. Adaptatiòn de la méthode pepsine-cellulase systemem Fibertec. Bull. Tech. Agron. Gembloux. 22:209-219.

Tabla 1. Composición química del subproducto del brócoli. (*Chemistry composition of the asparagus broccoli byproduct*).

% MS	PB[1]	GB[1]	EB[2]	CZ[1]	
6.9	18.2	3.6	4441	11.7	
FND[1]	FAD[1]	Lig[1]	PB-NDF[1]	DMS[1]	DMO[1]
26	18.7	2.3	2.6	71.5	73.9

[1]: % materia seca.

[2]: kcal/KgMS.

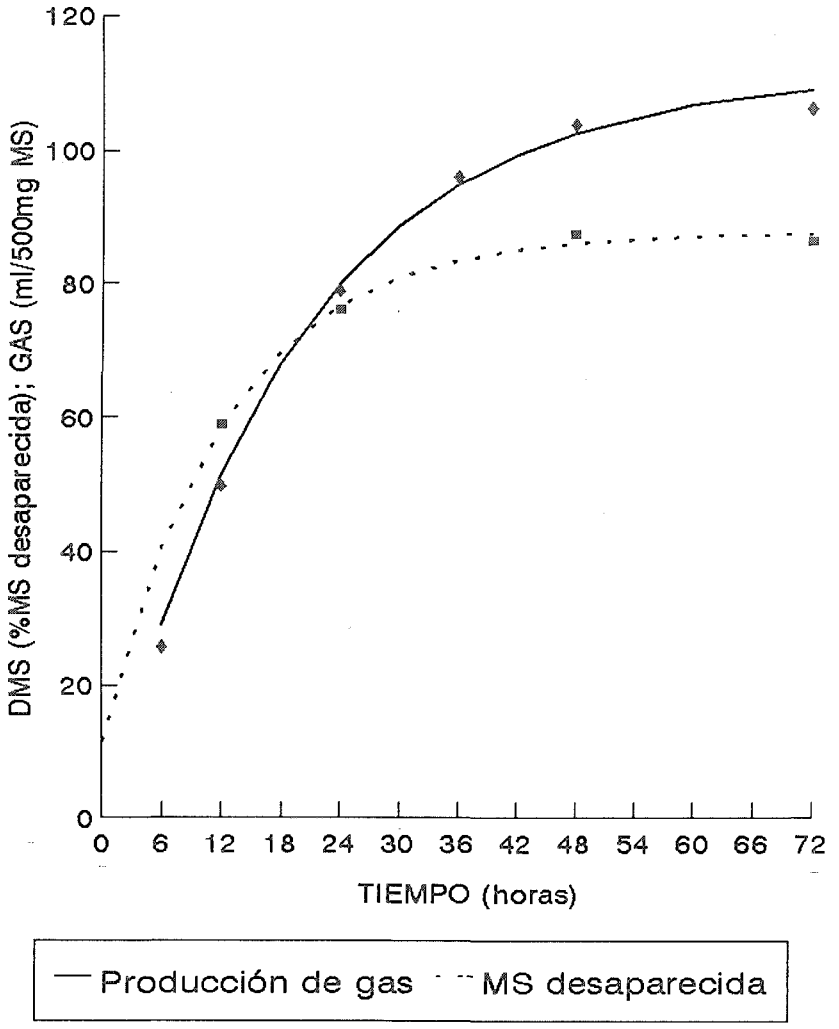
Tabla 2. Evolución de la degradación de la materia seca, pH y producción de gas del subproducto del brócoli. (*Dry matter degradability, pH and gas production evolution of the asparagus broccoli byproduct*).

	% MS desaparecida	pH	Gas (ml/500mgMS)
6	-	-	25.62 [a]
12	58.86[a]	7.15[b]	49.80 [b]
24	76.11[b]	6.95[a]	78.82 [c]
36	-	-	95.95 [d]
48	87.38[c]	7.09[b]	103.72 [d]
72	86.22[c]	6.9[a]	106.10 [d]
se	0.16	0.01	1.87 [d]
NS	***	**	***

Tabla 3. Cinética de digestión y producción de gas del subproducto del brócoli. (*Digestion kinetic and gas production of the asparagus broccoli byproduct*).

	MS desaparecida	Gas (ml/500mgMS)
a	11.51 ± 8.37	-
b	75.98 ± 7.98	111.17 ± 3.67
a+b	87.50	-
c	0.08 ± 0.008	0.053 ± 0.005
L	-	0.392 ± 0.532
r^2	0.9895	0.9785
rsd	1.056	4.96

Figura 1: Evolución de la producción de gas y degradación de la materia seca del subproducto del brócoli. *(DM degradability and gas production evolution of asparagus broccoli by-product).*



PARTICULARIDADES DE LA ALIMENTACIÓN DE CABRAS LECHERAS DE ALTA PRODUCCIÓN: ESTRATEGIAS A ADOPTAR EN AMBIENTES MEDITERRÁNEOS O TROPICALES

Pierre MORAND-FEHR

Laboratorio de Nutrición y Alimentación (INRA) del INAPG, calle Claude Bernard nº16,

75231 PARIS CEDEX 05, Francia

INTRODUCCIÓN

A lo largo de los últimos 20 años, la cabra es, de las especies domésticas, la que más se ha desarrollado en todo el mundo (FAO 1995). Esta progresión se explica, por un lado, por el desarrollo de la especie caprina en medios difíciles en los que otras especies tienen dificultades para mantenerse y, por otro lado, por la intensificación de las explotaciones y su orientación hacia la producción lechera incluso en zonas que *a priori* no se prestan fácilmente a dicha intensificación. Así pues, en numerosos países, en particular en zonas mediterráneas y en ciertas zonas tropicales, existe una demanda de explotaciones de cabras lecheras muy productivas cuya producción anual pueda alcanzar de 10 a 15 veces su peso vivo. El objetivo es conseguir que exploten los recursos alimenticios del medio mejor que como lo harían vacas lecheras tipo Holstein.

En explotaciones intensivas de zonas mediterráneas o tropicales, las disponibilidades forrajeras han sido a menudo los principales factores que han limitado la producción láctea y la causa de una mediocre expresión del potencial lechero.

Esta es la razón por la cual nos proponemos, en la primera parte de este informe, recordar las principales características nutricionales de las cabras de alta producción lechera. Después hablaremos de los alimentos y de las raciones adaptadas a estas cabras, en particular en ambientes mediterráneo y tropical. Por último intentaremos establecer estrategias de alimentación a lo largo del ciclo de reproducción bien adaptadas al contexto técnico-económico de estas regiones.

Incluso si varios trabajos (MORAND-FEHR et SAUVANT 1978 (a) (b), 1987,1988; HADJIPANAYIOTOU et MORAND-FEHR 1991) ya han descrito la alimentación de las cabras lecheras, nos parece útil actualizar la información sobre el tema a la luz de los últimos resultados de la investigación y enfocando la exposición hacia los problemas particulares que hay que resolver en zonas secas. Algunos elementos de la adaptación nutricional de las cabras en zonas secas han sido ya presentados por MORAND-FEHR en 1989.

CARACTERÍSTICAS DE LAS CABRAS LECHERAS DE ALTA PRODUCCIÓN

1. Precisión sobre la cabra lechera de alta producción

En primer lugar nos hace falta precisar qué es lo que llamaremos durante la exposición una cabra lechera de

alta producción. Una cabra lechera no es sólo una cabra que se ordeña. Es sobre todo una cabra que ha sido seleccionada en función de su producción láctea, ya sea por cantidad de leche como por materia útil necesaria para la fabricación de queso. Una alta productora es una cabra que produce al menos 40 kg. de leche estándar (con un 3,5% de GB) por kg. de peso metabólico ($PV^{0.75}$) y por año.

2. Comportamiento alimenticio

El comportamiento alimenticio de los caprinos presenta especificidades que hay que tener en cuenta, especialmente en las cabras de alta producción (MORAND-FEHR et al 1991 (a), MORAND-FEHR et HERVIEU 1992). La cabra por lo general pasa más tiempo que los otros rumiantes eligiendo lo que va a ingerir cuando dispone de un sólo alimento heterogéneo (caso frecuente de un forraje distribuido en comedero) o cuando dispone al mismo tiempo de varios alimentos (caso de una pradera natural). Así pues, desde el momento en que la cabra tiene la posibilidad de elegir, su elección es selectiva y tiende a rehusar alimentos incluso si sus necesidades nutricionales no están totalmente cubiertas. Si la disponibilidad de forrajes es grande, la cabra selecciona las fracciones alimenticias más nutritivas, los tallos más finos y las hojas en el caso de un forraje, tal y como se aprecia en el cuadro 1.

Esta aptitud para seleccionar le permite transformar un forraje de calidad mediocre en un forraje de buena calidad siempre y cuando el ganadero tolere rechazos suficientes (del 30 al 50% según los casos). De esta forma el ganadero que dispone a menudo de forrajes conservados de mediocre calidad, especialmente en zonas mediterráneas o tropicales, puede utilizar el comportamiento alimenticio para aumentar considerablemente la cantidad de energía ingerida si tolera un porcentaje de rechazos importante. No sólo aumenta la cantidad de materia seca ingerida, sino que además el valor energético de lo realmente ingerido mejora notablemente.

Al contrario, cuando la cabra está acostumbrada al alimento distribuido y éste es homogéneo (como es el caso de una ración completa), la cabra consagra muy poco tiempo a explorar el alimento distribuido y lo consume a una gran velocidad, mayor que la de otros rumiantes. Es por ello que, al inicio de una comida de ración completa, la cabra puede ingerir hasta 100 g de materia bruta por minuto, es decir 1 kg. en 10 minutos (HERVIEU et MORAND-FEHR 1995 no publicado).

Con alimentos más fácilmente ingeridos y homogéneos (forrajes en tacos, pulpa de remolacha deshidratada, alimentos concentrados granulados) la gran velocidad con la que son ingeridos por la cabra reduce la insalivación y puede provocar un bajada del pH en el rumen y por lo tanto acidosis (ver párrafo sobre "Estimación de riesgos sanitarios").

En pastoreo, las cabras pasan mucho tiempo eligiendo lo que ingieren y por ello, la cantidad de materia seca ingerida, especialmente por las de alta producción, es relativamente baja. Es, pues, preferible distribuirles el forraje verde en comedero. MORAND-FEHR et al (1993) han observado que la cabra durante la sesión de pastoreo orienta su selección para limitar al máximo la variabilidad de lo ingerido frente a la heterogeneidad de lo disponible en el tiempo y en el espacio. Así mismo, la elección puede ser modificada según variaciones

de las necesidades del animal. En zonas mediterráneas, si la cabra está en déficit hídrico, elige las plantas más acuosas de la pradera independientemente de su valor energético o proteico (MORAND-FEHR 1992). FEDELE et al (1993) observaron también que el nivel de ingestión es tanto más elevado cuanto más elevada es la proporción de leguminosas en la pradera.

En el comedero, los rechazos parciales o totales de alimentos presentados en harina o en gránulos (forrajes deshidratados, alimentos concentrados...) son más frecuentes cuando la cabra es una gran productora, cuando está en un estado fisiológico cercano al parto, cuando desconoce el alimento distribuido, y cuando existe el riesgo de que dicho alimento sea de mediocre palatabilidad (mala conservación, presencia de compuestos de origen animal, presencia de sabores oxidados o amargos, harinas muy finas, presencia de polvo en los granulados, granulados muy duros...) Las cabras parecen rechazar ciertos alimentos con mayor frecuencia que las vacas o las ovejas, probablemente como consecuencia de su aptitud para descubrir una materia prima poco apetecible dentro de una mezcla, tal y como lo muestra el cuadro 2.

Por lo tanto, es particularmente importante en las cabras de alta producción el hacer un seguimiento del nivel de aceptación de los alimentos distribuidos y de su variabilidad en el interior del rebaño.

3. Cantidades de materia seca ingeridas

La cantidad de materia seca ingerida por las cabras depende por un lado de la naturaleza y calidad de los alimentos distribuidos, en particular los forrajes, y por otro lado, de su capacidad de ingestión. Una gran capacidad de ingestión caracteriza a una cabra lechera de alta producción.

La cantidad de forrajes ingerida por la cabra es tanto mayor cuanto mayor es su ingestibilidad medida sobre corderos. En efecto, hay una muy buena relación entre las cantidades ingeridas por el cordero estándar y por las cabras lecheras (SAUVANT et al 1991a). BLANCHART et al (1980) et DE SIMIANE et al (1981) habían ya expuesto que los machos cabríos y los carneros en mantenimiento jerarquizaban de la misma forma los diferentes tipos de forrajes según su nivel de ingestión. Estas diversas observaciones sobre las ingestibilidades en corderos y cabras muestran que la utilización del sistema de Unidades Lastre, Unidades de Repleción (UE, "Unités d'Encombrement") o Fill Unit System (FU) está bien fundada.

Por otro lado, la cantidad ingerida de forrajes depende también de su presentación física. Todo tratamiento físico o químico tiende, en la mayoría de los casos, a aumentar el nivel de ingestión, tanto más cuanto peor es la calidad del forraje, a condición de que estos tratamientos no generen partículas demasiado finas (polvo) o sabores particulares (OWEN et al 1987). Además el aumento del número de distribuciones y la elección de las horas de distribución, especialmente la última del día con el fin de reservar tiempo suficiente antes de la noche, son susceptibles de mejorar sensiblemente el nivel de ingestión (MORAND-FEHR et al 1991). Por último, el tiempo de apertura de la cornadiza o, de forma más general, el tiempo durante el cual el forraje está a disposición del animal debe ser suficiente (entre 8 y 12 horas) para permitirle efectuar comidas secundarias.

En efecto, las grandes consumidoras son aquellas cabras que por lo general realizan comidas secundarias

(aquellas que no se efectúan a continuación de una distribución de alimento) más importantes (ABIJAOUDE et MORAND-FEHR no publicado).

Por otro lado, la cantidad de alimentos ingerida está ligada a la capacidad de ingestión de los animales, la cual, como en todos los rumiantes, depende principalmente del peso metabólico y del nivel de producción láctea (SAUVANT et al 1991). Además, la capacidad de ingestión varía con el estado fisiológico. Disminuye al final de la gestación y aumenta más lentamente que la producción láctea al inicio de la lactación (gráfico 3). Independientemente del estado fisiológico, un engrasamiento importante tiende a reducir la capacidad de ingestión; por el contrario, un bajo nivel de reservas adiposas tiene tendencia a aumentarla.

En realidad la capacidad de ingestión depende directamente del volumen del rumen de las cabras. Veremos como uno de los principales objetivos de la estrategia para alimentar a las cabras de alta producción es mantener un volumen del rumen lo mayor posible (ver párrafo sobre la estrategia para favorecer el apetito).

Desde ahora ya podemos indicar que el consumo de alimentos se mantiene a un nivel alto si la estrategia alimenticia no va en contra del comportamiento alimenticio de las cabras. En particular, ellas deben poder ejercer su comportamiento de selección. Por lo tanto, es aceptable tolerar al menos un 10% de rechazo en el caso de un forraje de buena calidad y entre un 30 y 40% en el caso de un forraje de calidad mediocre. Además, es muy recomendable durante las comidas poner a disposición de las cabras de alta producción, agua y alimentos minerales sin los cuales la ingestión durante las comidas corre el riesgo de detenerse precozmente (MORAND-FEHR et al 1980).

De todas formas, al igual que ocurre con el resto de los rumiantes, las cantidades de forraje ingeridas corren el riesgo de verse reducidas en zonas de climas mediterráneos y tropicales para limitar la producción de calor cuando las temperaturas ambiente son altas (DEVENDRA et BURNS 1983). Es un elemento importante que hará falta integrar en la estrategia de alimentación de las cabras en dichos medios.

A pesar de las dificultades para predecir las cantidades de materia seca ingeridas debido al comportamiento alimenticio de las cabras, se han establecido ecuaciones de previsión en función del peso vivo, de las variaciones de peso y de las producciones lecheras, que son satisfactorias, especialmente en las cabras de alta producción y que han permitido realizar el cálculo de raciones (SAUVANT et al 1991). Actualmente esta previsión está en vías de ser mejorada puesto que un modelo mecanicista puesto a punto para el cordero (SAUVANT et al 1996) parece poder aplicarse a las cabras (SAUVANT et al 1997).

4. Digestión y utilización digestiva

Los fenómenos digestivos y la digestibilidad de las raciones de tipo intensivo en climas templados no presentan ninguna diferencia significativa entre ovinos y caprinos si las cabras pertenecen a razas seleccionadas para la producción lechera (BLANCHART et al 1980, ALAM et al 1987, MORAND-FEHR et al 1987b, TISSERAND et al 1991, LINDBERG et GONDA 1997). Igualmente, ninguna diferencia en cuanto a la duración del tránsito digestivo en el retículo-rumen entre ovinos y caprinos ha podido ser apreciada por MASSON et al (1986). LINDBERG et GONDA (1997) concluyen que las diferencias en la digestibilidad a veces observadas entre ovinos y caprinos son debidas a los diferentes comportamientos alimenticios de estas dos especies, que conducen a ingestiones cuantitativamente variables, más que a

diferencias reales en los fenómenos digestivos.

La degradación de los glúcidos parietales y la actividad celulolítica en el rumen disminuyen cuando la proporción de alimentos concentrados aumenta en la ración (ARCHIMEDE et al 1995). La digestibilidad de la materia orgánica de los alimentos concentrados está muy correlacionada con su contenido en componentes celulósicos (celulosa bruta Weende, ADF, NDF, y ADL Van Soest) y su mejor predicción en el caso de la cabra es su contenido en lignina (GIGER REVERDIN et al 1992).

Existen efectos asociativos entre la composición del régimen y la digestión de la celulosa en la cabra (GIGER REVERDIN et al 1991). La mayor degradación de la celulosa se observa en los regímenes en los que el alimento concentrado es pobre en almidón (15% SS) y la menor degradación en los regímenes en los cuales el concentrado es rico en almidón (50% SS). Estos resultados sugieren que en las cabras que reciben una ración de tipo intensivo, el equilibrio entre glúcidos de lenta y rápida degradación es un elemento esencial para alcanzar una eficacia digestiva óptima de las sustancias celulosícas.

De este modo, con raciones de tipo intensivo, el valor de digestibilidad observado en corderos estándares puede aplicarse a los caprinos que no digieren particularmente mejor las fracciones celulósicas.

5. Metabolismo y condición corporal.

LANDAU et al. (1997) hicieron recientemente una revisión sobre la utilización de los nutrientes glucídicos y proteicos por las ubres de las cabras a la luz de resultados obtenidos sobre cabras de gran potencial lechero y, también en algunos casos, sobre ovejas de leche. Un exceso de proteínas durante los días siguientes a la cubrición fecundante mejoraba la fertilidad. Por el contrario, un exceso de energía en las primeras fases de la gestación sería desfavorable. Además, parece que el maíz entero al principio de la lactación podría evitar la degradación de aminoácidos glucogénicos debido a que su digestión daría más glucosa en el intestino que la cebada u otras fuentes de almidón rápidamente degradables.

Por otro lado, las cabras portadoras de alelos favorables a la caseína αS1 producen una leche más rica en proteínas y en particular en caseínas. SCHMIDELY et al (1995) expusieron que esas cabras pueden ser capaces de adaptar su metabolismo proteico reduciendo en particular las pérdidas de nitrógeno urinario. Es por ello que podemos preguntarnos si las cabras portadoras de esos alelos y que presentan una mayor eficacia nitrogenada no corren el riesgo de tener dificultades para adaptarse a las variaciones cuantitativas y cualitativas de las raciones que reciben.

Además las cabras de alta producción están sometidas a grandes variaciones en cuanto a sus necesidades energéticas (relación de 1 a 4 entre las necesidades de una cabra seca y la misma cabra produciendo de 5 a 6 kg de leche en el pico de lactación) a las cuales su capacidad de ingestión se adapta con dificultad. Se adaptan almacenando y movilizando sus reservas corporales, esencialmente sus tejidos adiposos, cuando se encuentran respectivamente en balance enrgético positivo (plena lactación y secado) y negativo (final de gestación y principio de lactación) (SAUVANT et al 1979). Este fenómeno permite a las cabras de alta producción adaptarse a las variaciones de las necesidades de producción, en particular al principio de la lactación, compensando los insuficientes aportes alimentarios debidos a que la capacidad de ingestión aumenta mucho más lentamente que las necesidades de producción. La aptitud para almacenar y movilizar

las reservas energéticas es una de las características principales de las cabras de alta producción lechera.

Por el contrario, las reservas corporales proteicas son menos lábiles y las cabras tienen muchas menos posibilidades de adaptarse a las variaciones del balance nitrogenado. Especialmente al principio de la lactación, cuando las necesidades nitrogenadas son mayores, éstas deben ser cubiertas esencialmente por los aportes alimenticios.

De esta forma se hizo rápidamente evidente la necesidad de conocer mejor el nivel de reservas corporales o la condición corporal de las cabras en las diferentes fases fisiológicas del ciclo reproductivo, con la finalidad de poder gestionar con mayor precisión el programa de alimentación de los animales. A pesar de la dificultad para estimar por palpación la cantidad de tejido adiposo de las cabras debido al escaso desarrollo de los tejidos adiposos subcutáneos, la red FAO-CIHEAM sobre ovinos y caprinos puso a punto un método basado en dos palpaciones, una a nivel lumbar y otra en el esternón (HERVIEU et al 1989, MORAND-FEHR et al 1989). El método es aplicable a todas las razas y los tipos de explotación y permite establecer objetivos en cuanto a la condición corporal a lo largo del ciclo reproductivo (LE FRILEUX et al 1995).

RECOMENDACIONES ALIMENTICIAS

Las recomendaciones alimenticias para los caprinos publicadas por el INRA en 1978 y revisadas en 1988 (MORAND-FEHR et SAUVANT 1978 (a), 1988) se aplican a las cabras de alta producción puesto que fueron medidas sobre cabras de raza Alpina de 40 a 80 kg de peso y que producían entre 450 y 1200 kg/año. Las recomendaciones energéticas de mantenimiento y de producción fueron extraídas de 1698 balances semanales obtenidos en ensayos nutricionales en los que variaban los niveles energéticos y nitrogenados, las fuentes energéticas y el estado fisiológico de las cabras. La Energía Neta ingerida ha sido ajustada por regresión múltiple en función del peso vivo, de la ganancia de peso y de la producción láctea. Estas recomendaciones se expresan en energía neta en el sistema UF Leche del INRA (VERMOREL 1988).

Las recomendaciones nitrogenadas han sido calculadas a partir de datos bibliográficos que demuestran que las necesidades nitrogenadas en mantenimiento son comparables a las de los ovinos y que las necesidades nitrogenadas para la producción de 1 kg de leche de la misma composición son idénticas en la vaca y en la cabra. Han sido expresadas en el sistema PDI del INRA (VERITE et PEYRAUD 1988).

Las recomendaciones de Calcio y Fósforo han sido calculadas con el método factorial utilizando el mismo CUD (Coeficiente de Utilización Digestiva) que el en ovejas y teniendo en cuenta las particularidades de la composición de la leche de cabra.

Los principales valores de estos aportes recomendados aparecen en el Cuadro 1 para el mantenimiento y en el Cuadro 2 para la producción láctea y la gestación. Permiten ajustar las recomendaciones en función del tipode explotación: en cabrerizas, en pradera o en pastoreo. Las recomendaciones deben tener en cuenta las variaciones ponderales de las cabras. Al principio de la lactación los aportes energéticos totales deben minorarse para tener en cuenta una movilización de reservas adiposas de 0,53 UFL/día durante el 1º mes y de 0,26 UFL/día durante el 2º mes de lactación; esto corresponde a una pérdida de peso semanal media de 1 y 0,5 kg respectivamente. A partir del 4º mes, para tener en cuenta la reconstitución de las reservas

corporales (1,2 kg al mes de media), hay que mayorar los aportes recomendados totales en 0,16 UFL/día.

Los valores lastre son presentados en materia seca y en elsistema de Unidades Lastre Leche del INRA (JARRIGE 1988).

Las recomendaciones alimenticias deben ser aplicadas con discernimiento teniendo en cuenta la actividad del animal, la forma de explotación, el estado fisiológico, especialmente en los alrededores del parto, y la composición de la leche.

Es más, si su aplicación es un elemento importante para alimentar bien a las cabras de alta producción, no es suficiente. No hay que olvidar el aporte de agua que, en equilibrio térmico, debe situarse en 2,5 kg de agua por kg de SS ó más si la temperatura ambiente sube. La presentación física de los alimentos y los modos de distribución tienen que tener en cuenta los comportamientos alimenticios de los caprinos.

Por último, el cálculo de una ración equilibrada se razona pensando en 1 ó 2 semanas mientras que una buena alimentación debe definirse con otra unidad de tiempo, el año; una estrategia alimenticia debe programarse sobre un ciclo de producción: gestación, parto, inicio de lactación, plena lactación y secado (ver el capítulo "Estrategia alimenticia para las cabras de alta producción láctea").

NATURALEZA DE LOS ALIMENTOS Y TIPOS DE RACIONES

1. Tipos de raciones

Las raciones para las cabras tienen una composición y características comparables a las de otros rumiantes; se componen por lo general de forrajes, de raíces o tubérculos y de alimentos concentrados. De todos modos, como la cabra es sensible a la fibrosidad, tal y como expresaron SAUVANT et al (1990), es aconsejable que las raciones de cabras de alta producción láctea presenten un Índice de Fibrosidad (tiempo de masticación en minutos por kg de SS ingerida) superior a 50 en lactación y a 65 en gestación; lo que corresponde a una proporción de fibra larga no molida de aproximadamente el 35-40 % de la sustancia seca ingerida en lactación. Tiempo atrás la ración se caracterizaba por la proporción Forraje/Concentrado (el mínimo en lactación era 40/60 y en gestación 60/40), pero este parámetro F/C es impreciso pues no tiene en cuenta ni la presentación física ni el que ciertos alimentos sean dificiles de clasificar como forrajes o como concentrados, como es el caso de la pulpa de remolacha o los gránulos de alfalfa deshidratada.

La cabra acepta tanto las raciones secas como las húmedas pero las primeras deben contener muy poco polvo y las segundas una humedad que no exceda el 60%. De hecho, la ingestibilidad de las raciones completas muy húmedas (con más de un 65% de humedad) se ve disminuída. Además, en los forrajes húmedos, los tallos fibrosos no se deben haber reblandecido demasiado con la humedad para así mantener la capacidad de "raspar" la pared ruminal.

En las cabras, el picado del forraje ha comportado en ocasiones una disminución de la ingestión. En cualquier caso, es sumamente desaconsejable obtener como resultado del picado un producto con briznas inferiores a los 5 mm.

Por último, las cabras, como hemos visto, son muy sensibles a la palatabilidad de las raciones y de los

alimentos distribuídos, especialmente en las proximidades del parto y tanto más cuanto más elevado sea su potencial lechero. Es la razón por la cual se ha establecido un sistema de estimación de la palatabilidad de los alimentos, con una escala de 0 a 100, a partir de los resultados de tests de preferencia (MORAND-FEHR, HERVIEU et CORNIAUX 1989 no publicado). De esta forma es posible reducir los riesgos de que las cabras rechacen una mezcla de alimentos concentrados.

2. Fuentes de celulosa

Las cabras tienen la reputación de explotar mal las praderas naturales o artificiales (MASSON et al 1991). Los niveles de ingestión son muy variables entre los animales de un día para otro. MASSON et al (1991) obtuvieron una ingestión media de 75,7 g de SS/kg $P^{0.75}$ durante toda una estación en pradera artificial utilizando un hilo eléctrico desplazado a diario. En una pradera natural bien llevada en zona mediterránea, resultados recientes indican también que las ingestiones pueden ser aceptables (FEDELE et al 1993) e incluso que las producciones pueden sobrepasar los 900 kg de leche al año con 0,6 kg de concentrados diarios, es decir más que en "pastoreo cero" (zero-grazing) (VAN QUACKEBEKE et al 1996). Por tanto, parece posible obtener excelentes resultados lecheros explotando las cabras de leche en un pasto de muy buena calidad y limitando el aporte de alimentos concentrados para optimizar la utilización de la hierba pastada.

En comedero o en "pastoreo cero" (zero-grazing), las cabras pueden consumir hasta 80 y 90 g SS de hierba por kg $P^{0.75}$ y las cabras Alpina o Saanen pueden cubrir una producción de 2 a 3 kg de leche (DE SIMIANE et al 1981). Las cabras prefieren las leguminosas, en especial la alfalfa, y entre las gramíneas, el ray-grass italiano parece el más ingestible (MASSON et al 1991, DE SIMIANE et al 1981, MASSON et HACALA).

El nivel de ingestión del forraje en "pastoreo cero" se eleva a medida que el contenido en sustancia seca va aumentando hasta llegar al 16-18% (DE SIMIANE et al 1981). Por último, un aporte de alimentos concentrados hasta un máximo de 600-800 g no disminuye la cantidad de forraje verde ingerido, pero sobrepasado ese umbral, el coeficiente de sustitución Forraje-Concentrado se acerca rápidamente a 1.

Tanto en pastoreo como en "pastoreo cero" el exceso de alimentos concentrados o un contenido proteico de los concentrados demasiado elevado con relación a las necesidades, no mejoran la producción láctea e incluso a veces tienden a disminuirla (RUBINO et al 1995). Los umbrales a partir de los cuales los aportes de alimentos concentrados son ineficaces dependen del potencial lechero de los animales.

El empleo de heno o ensilado en caprinos ya ha sido descrito (DE SIMIANE et al 1981, MASSON et al 1991). MORAND-FEHR et al (1987c) observaron que los forrajes secos cubrían por lo general una producción lechera menor que los forrajes verdes correspondientes; por ejemplo, el heno de alfalfa sólo cubre la producción de 1 a 2,5 kg de leche mientras que la alfalfa en verde puede cubrir con facilidad de 2 a 3 kg de leche. Como ocurre con los forrajes en verde, una complementación excesiva o un contenido proteico de los concentrados demasiado elevado no mejoran la producción (BADAMANA et al 1990).

Se pueden distribuir a las cabras los forrajes conservados en pacas redondas con envoltura plástica. Pero si son ingeridos en cantidades importantes pueden ocasionar accidentes digestivos (acidosis...) por una falta de fibrosidad que se explica por el reblandecimiento de la fibra y por la gran velocidad con que son ingeridos.

Por tanto, parece preferible usarlos en la ración como forraje complementario de otro.

En Francia los forrajes deshidratados son cada vez más utilizados en las raciones secas de las cabras lecheras con el fin de reducir la mano de obra y simplificar el racionamiento. Algunos de estos forrajes, especialmente la alfalfa, son deshidratados sin ser molidos (DIEPENDAELE 1995) y se utilizan en sustitución de forrajes de fibra larga (henos y ensilados). Sin embargo, comportan proporciones variables de fibras largas ($\geq$ 5 mm: del 10 al 60%) según su procesado: en gránulos o en tacos. Por tanto habrá que efectuar la sustitución en fibras largas equivalentes para evitar el riesgo de un déficit de fibrosidad.

El consumo de paja de cereales es muy variable, pero en la cabra lechera resulta ser a menudo limitado (de 10 a 20 gSS/kg $P^{0.75}$) (MORAND-FEHR et al 1987c). Su escaso valor energético y nitrogenado no incitan a introducirla en las raciones de cabras de alta producción. Sólo puede utilizarse como forraje auxiliar en el caso de escasez de alimentos fibrosos en la ración (ver párrafo sobre la estrategia alimenticia en zonas mediteráneas y tropicales).

Si se desea aumentar el nivel de ingestión de paja, al ganadero se le plantean diversas posibilidades: utilizar una paja de buena calidad (paja de cebada), aumentar la cantidad distribuída (OWEN et al 1986, OWEN 1995), multiplicar las distribuciones durante el día y evitar que la paja distribuida sea ensuciada con la cama y tratar la paja, mecánicamente picándola o químicamente con amoníaco (WAHED et OWEN 1986, OWEN et al 1987) o con urea (TUEN et al 1991, MADRID et al 1996).

Otros subproductos agrícolas o industriales pueden ser interesantes fuentes de celulosa en la alimentación de cabras lecheras: hojas secas o vainas de leguminosas como el guisante, la habichuela, la lenteja o el haba, los subproductos de la industria azucarera (pulpa de remolacha húmeda o deshidratada) o de la industria de los zumos (pulpa de tomate, pulpa de cítricos...). A causa de la escasa información disponible sobre la utilización de estos subproductos en cabras (DE SIMIANE 1976, HADJIPANAYIOTOU et MORAND-FEHR 1991), nosotros sugerimos utilizarlos, en cada caso en función de su valor energético, nitrogenado y mineral, verificando antes su aceptación e ingestión por las cabras, además del nivel de fibrosidad y la calidad de la conservación.

3. Fuentes energéticas

Las fuentes energéticas no celulósicas son esencialmente cereales, materias grasas y subproductos industriales o agrícolas.

Las cabras consumen bien los distintos cereales, molidos groseramente, granulados, machacados o enteros. Por el contrario, la harina fina corre el riesgo de ser peor ingerida, como ocurre con el trigo en grandes cantidades, que puede empastar la boca. Cuando se comparan en condiciones isoenergéticas o isoproteicas no se observa ninguna diferencia (ROY 1986).

Las grasas que se aportan al régimen pueden mejorar las producciones lácteas: la cantidad de leche, sobre todo cuando la ración es deficitaria en energía, y el porcentaje de grasa (de 2 a 6 puntos por mil) siempre y cuando el aporte total de lípidos en la ración no sobrepase el 5-6% de la sustancia seca (MORAND-FEHR et al 1984(a), LU 1993). Si el contenido en extracto etéreo de la ración es superior al 6%, la degradación de la celulosa en el rumen y la digestibilidad de la materia orgánica corren el riesgo de verse disminuídas. Para

evitar este grave inconveniente es preferible usar grasas saturadas (sebo o aceite de palma) y sobre todo protegidas (tratamiento con formol u otro) o presentadas en forma de jabones para que sean inertes a nivel ruminal (TEH et al 1994, BACTOCCI et al 1989, BROWN-CROWDER et al 1996, ROUSSELOT et al 1995). En cambio, los aceites muy insaturados, como el aceite de pescado, perturban las fermentaciones ruminales y disminuyen el porcentaje de grasa en la leche (LEGER et al 1994). En las cabras, el suministro de grasas disminuye mucho menos a menudo que en las vacas el porcentaje de proteína de la leche; puede incluso mejorarlo si se trata de grasas de buena calidad, saturadas y protegidas (MORAND-FEHR 1996b).

Numerosos subproductos de cereales o de otros orígenes son usados como fuente energética para las cabras. Citemos entre otros el suero resultante de la fabricación de queso de cabra, que puede ser usado eficazmente por la cabra lechera (RAPETTI et al 1995).

4. Fuentes nitrogenadas

Las cabras lecheras parecen utilizar con la misma eficacia que las vacas las diferentes fuentes nitrogenadas (tortas oleaginosas, semillas proteaginosas, harinas animales) que por lo general se incorporan en los concentrados (HADJIPANAYIOTOU et MORAND-FEHR 1991). Según se observa, las cantidades de proteínas digestibles a nivel intestinal PDIN y PDIE contenidas en la ración deben tener valores muy próximos (con una tolerancia PDIE- PDIN/UFL $\leq$ 10 en las cabras, MORAND-FEHR et SAUVANT 1988). Unas raciones experimentales en las que los factores limitantes PDIE o PDIN son diferentes y en las que la cobertura de las necesidades nitrogenadas es variable, con frecuentes excesos de nitrogeno, pueden explicar algunos de los resultados contradictorios obtenidos en ensayos que comparan distintas fuentes nitrogenadas en cabras.

De todos modos las tortas de soja tratadas con formol, es decir las fuentes proteicas poco fermentables, parecen mejorar los resultados lecheros especialmente en las cabras de alta producción al principio de la lactación (BLANCHART 1978, HADJIPANAYIOTOU 1992)., La mejora de las producciones lácteas no se puede evidenciar en cabras de producción mediocre (HADJIPANAYIOTOU et PHOTIOU 1995). Otras fuentes nitrogenadas poco fermentables como son las harinas de pescado o carne, parecen tener un efecto limitado sobre la producción láctea (CISZUK et LINDBERG 1988, HADJIPANYIOTOU et MORAND-FEHR 1991, MORAND-FEHR et al 1987a, LU et al 1990).

Además, varias experiencias demuestran que la torta de soja puede ser sustituída por las semillas proteaginosas (feveroles, guisantes, altramuces...) sobre una base de equivalencia proteica (HACALA et al 1987, MASSON 1981, BROQUA et EMILE 1990). Los resultados de las experiencias en las que se incorpora urea a la dieta son heterogéneas, pero la urea parece ser tanto menos favorable cuanto más altas sean las producciones lácteas de las cabras. (CISZUK et LINDBERG 1988, LU et al 1990).

ESTRATEGIAS ALIMENTICIAS PARA LAS GRANDES PRODUCTORAS DE LECHE

1. Definición de objetivos

Una estrategia alimenticia se debe definir en armonía con el sistema de explotación, el cual tiene esquemáticamente tres componentes principales:

el medio ambiente (clima, suelo) del que dependen la producción y la calidad de los alimentos (forrajes, subproductos de la recolección) que pueden formar parte del régimen de las cabras,

el animal, es decir el genotipo de las cabras del rebaño que se caracteriza, a nivel nutricional, por su comportamiento alimenticio, capacidad de ingestión, potencial lechero y capacidad de adaptación a las diversas situaciones alimenticias, como pueden ser la sobrealimentación o la subalimentación,

y por último, la gestión de la explotación, en particular el racionamiento y las formas de pastoreo, que dependen del nivel técnico del ganadero.

También es necesario tener en cuenta la situación socio-económica del ganadero, su mercado, el período en que la demanda y los precios son más favorables, sus costes de producción o la mano de obra disponible etc.

En realidad en el caso de las cabras de alta producción también otros factores se deben considerar. El ganadero debe valorar los riesgos sanitarios (acidosis, alcalosis, toxemia de gestación, fiebre de la leche...) a los que está expuesto el rebaño por la estrategia alimenticia elegida. Además, la leche se destina por lo general a la fabricación de queso. La calidad del queso depende de las características y la composición de la leche (porcentajes de grasa y proteína). Esto hay que tenerlo en cuenta a la hora de definir el régimen ya que los factores alimenticios influyen sobre todo en los contenidos de grasa y proteína y se sospecha además que modifican el sabor.

De todas formas, una estrategia alimenticia establecida artificialmente, sin tener en cuenta todos estos factores de manera coherente, está destinada al fracaso, sobre todo cuando se trata de alimentar a las cabras de alta producción.

La puesta a punto de estrategias alimenticias para cabras de alta producción es compleja porque sobre su producción láctea influyen numerosos factores, los cuales no modifican o muy poco la producción de las cabras que dan menos de 2 kg/día. RUBINO et al, (1995), ANDRADE et al (1996), KAWAS et al (1991) lo pusieron en evidencia trabajando sobre la relación Forraje/Concentrado de la ración.

Por lo tanto, pasaremos revista a todos los parámetros que permiten definir una estrategia alimenticia, no para proponer una sola solución, sino para dar indicaciones que ayuden en la toma de decisiones y que cada uno pueda establecer la estrategia que mejor se adapte a sus limitaciones.

2. Estrategias para favorecer el apetito

Como ya mencionamos, el nivel de ingestión, es decir, la cantidad de sustancia seca realmente ingerida, es el principal factor que limita la producción láctea. Para aprovechar el potencial lechero de las cabras de alta producción láctea hay que favorecer la capacidad de ingestión y el apetito de los animales.

La capacidad de ingestión de las cabras depende principalmente del volumen del rumen, que aumenta con el peso vivo (MORAND-FEHR et SAUVANT 1980, 1987, MORAND-FEHR 1995). Esta es la razón por la cual en Francia se asiste a un lento aumento del peso vivo de las cabras lecheras (en 1980 el peso adulto era

inferior a 60 kg y actualmente se acerca más a 65 kg; además se observa una expansión mayor de la raza Saanen). El aumento del peso vivo permite mejorar sensiblemente la capacidad de ingestión aunque se corre el riesgo de reducir otras aptitudes como la aptitud para caminar y utilizar zonas accidentadas.

Además para obtener un volumen ruminal considerable en el estado adulto hay que alimentar las cabritas de reposición (las baifas) con una ración lo más fibrosa posible que sea compatible con un crecimiento óptimo entre el destete y la primera cubrición. Para ello, las cabritas deben recibir un forraje de buena ingestibilidad (heno, forraje verde o incluso ensilado) (MORAND-FEHR et al 1996).

Por otra parte, durante el período seco y en particular desde el secado, es recomendable utilizar una ración rica en fibra utilizando el mismo forraje que el propuesto para las baifas. En efecto, es la mejor forma de mantener el volumen del rumen al final de la gestación a pesar del desarrollo de los fetos y el depósito de acúmulos grasos en el abdomen. Este aspecto es esencial para desarrollar una estrategia alimentaria que responda a los altos potenciales lácteos. De hecho, si el volumen del rumen es suficiente al inicio de la lactación, la capacidad de ingestión permite un consumo satisfactorio de fibras que evita los riesgos de desordenes digestivos y en particular de acidosis. Es más, permite aportes relativamente importantes de alimentos concentrados al principio de la lactación, que entonces se utilizan bien en el arranque de la lactación porque las fermentaciones ruminales no se orientan en exceso hacia la producción de ácido propiónico.

Además, el nivel de ingestión depende también de la velocidad del tránsito digestivo (DULPHY et al 1987) que a su vez depende esencialmente de la velocidad con la que se degradan los glúcidos parietales de la ración. También por ello, los forrajes de buena ingestibilidad y digestibilidad son más adecuados.

El flujo digestivo o la velocidad de la digestión ruminal mejoran si se favorece la actividad de la flora ruminal con el aporte de un forraje de buena calidad y de una cantidad suficiente de nitrógeno fermentable (de media un 65% del nitrógeno total), especialmente al inicio de la lactación (VERITE 1987).

Por último, para estimular al máximo el apetito es también posible utilizar los factores comportamentales, en particular jugando con las horas de distribución del forraje en función de la duración del día, para que las cabras tengan suficiente tiempo para comer, sobre todo al atardecer antes de la noche; multiplicando el número de distribuciones lo que sistemáticamente aumenta el nivle de ingestión, o bien diversificando los alimentos de la ración. Es bien sabido que la cabra aprecia una ración constituída por diversos alimentos de la misma forma que puede limitar su ingestión en el caso de una ración constituída por un sólo forraje y un único alimento concentrado. Como ya hemos visto anteriormente, hay que distribuir alimentos suficientemente palatables para las cabras y forrajes de buena calidad nutritiva, especialmente en cuanto a su nivel de ingestibilidad. A este respecto, hay que recordar que cualquier factor que permita a la cabra ejercer su comportamiento de selección favorece un nivel de ingestión elevado y una mejora del valor nutritivo de lo realmente ingerido. El efecto de un alimento poco palatable en un concentrado puede limitarse con la adición de aromas adaptados a cada una de las causas específicas que hayan reducido la palatabilidad (MORAND-FEHR et al 1993).

3. Estimación de los riesgos sanitarios

Es bien sabido que las cabras que reciben raciones pobres en fibra larga, ricas en glúcidos fermentables como el almidón, que se ingieren rápidamente como las raciones completas o que se presentan en forma granulada, en una palabra, raciones poco fibrosas, están expuestas a desórdenes digestivos como la acidosis (SAUVANT et al 1984, 1991b MORAND FEHR 1996a). Las cabras parecen ser más sensibles aún que las vacas, especialmente al final de la gestación y principios de la lactación. Los accidentes digestivos pueden engendrar otras patologías como las toxemias de gestación o las cetosis (MORAND-FEHR et al 1984b), las enterotoxemias o favorecer ciertas enfermedades como las listeriosis. En cualquier caso, están generalmente acompañadas de una menor ingestión, de malos arranques de lactación y de limitados resultados productivos.

Este riesgo es a veces insidioso porque puede presentarse con una ración rica en fibra de mediocre calidad. En este caso, las cabras, o más bien algunas de ellas, consumen muy poco o sólo ingieren las hojas. Además, la misma ración en función de su presentación física o su modo de distribución va a ser más o menos cetógena.

Como estos desórdenes están también ligados a factores genéticos, el ganadero que controle su sistema de alimentación deberá asumir riesgos aceptables sobre todo en los casos en los que disponga de pocos forrajes y pocos subproductos fibrosos. En las explotaciones en las que este riesgo sea grande y el nivel técnico del ganadero no muy alto, pueden ocurrir accidentes, sobre todo en las proximidades del parto, que tienen por consecuencia graves pérdidas económicas. Si el nivel técnico es muy bueno y el ganadero sabe compensar el déficit de fibrosidad con técnicas adaptadas (ver el párrafo "Estrategia alimenticia en medios mediterráneos y tropicales") se pueden mantener las producciones lácteas en un buen nivel aunque en contrapartida pueden aparecer algunas mamitis así como mediocres resultados reproductivos, especialmente con inseminación artificial, y elevadas tasas de reposición en el rebaño.

4. La calidad de la leche con vistas a la fabricación de queso

La producción de leche en Europa se destina principalmente a la fabricación de queso. El rendimiento quesero está principalmente asociado al porcentaje de proteína en la leche tal y como ocurre con la vaca (RICORDEAU et MOCQUOT 1967, MORAND-FEHR et al 1991b). Ahora bien, la tasa proteica se puede mejorar principalmente por vía genética. Sin embargo, las variaciones en la ingestión energética, que en la práctica dependen sobre todo del aporte de alimentos concentrados y del valor nutritivo de los forrajes, pueden hacer variar la tasa proteica (en ‰) en incluso 2 puntos. De hecho relaciones F/C relativamente bajas tienden a producir leche más rica en proteína a condición de que un efecto de dilución unido a un aumento de la producción no anule dicho efecto (KAWAS et al 1991, SUTTON et al 1991, SANTINI et al 1991). En general el nivel de nitrógeno de la ración y en especial una sobrecarga proteica no aumentan prácticamente la tasa proteica de la leche (RUBINO et al 1995). Ciertas fuentes nitrogenadas de muy buena calidad como la harina de pescado (SUTTON et al 1991) y el gluten-feed (SANZ SAMPELAYO et al 1995) pueden mejorarlo ligeramente, lo que no ocurre con la harina de carne (MORAND-FEHR et al 1987).

El porcentaje de grasa está por lo general asociado a las calidades organolépticas reconocidas por el consumidor: untuosidad de la pasta del queso, aroma del queso, sabor a cabra. Es pues importante para la calidad del queso que la leche de cabra presente un porcentaje de grasa relativamente elevado (MORAND-

FEHR et al 1981, MORAND-FEHR 1996b).

Como ocurre con la vaca, las materias grasas de la leche de cabra, en particular sus principales componentes los ácidos grasos, tienen un doble origen; por un lado los ácidos grasos de cadena larga presentes en los alimentos que son el origen de todos los ácidos grasos de 18 átomos de carbono y una parte de los C14 y C16 de la leche; por otro lado, el ácido acético y en menor medida el ácido betahidroxibutírico, producidos en las fermentaciones ruminales, que son utilizados en el tejido mamario para la síntesis de ácidos grasos de 4 a 16 átomos de carbono de la leche (MORAND-FEHR et al 1981). Por ello, la mejora del porcentaje de grasa se puede conseguir ya sea con el aporte de lípidos en la dieta y en particular si ésta es deficitaria en grasa (mejora de 3 a 5 tantos por mil; MORAND-FEHR et al 1972, MORAND-FEHR and SAUVANT 1980, MORAND-FEHR et al 1981, MORAND-FEHR et al 1991), ya sea con un aumento de la fibrosidad de la ración (o de la relación Forraje/Concentrado) dado que la producción de ácido acético en el rumen, que es el principal precursor de los ácidos grasos sintetizados en el tejido mamario, se ve favorecida por por una ración rica en fibra (mejora de 3 a 8 tantos por mil) (SANTINI et al 1991, KAWAS et al 1991).

Las características de la ración pueden pues influir mucho sobre la composición de la leche, y por ello, sobre el rendimiento quesero y las cualidades organolépticas del queso. Los conocimientos actuales permiten remediar ciertos defectos del queso de cabra modificando la composición de las raciones suministradas.

5. Estrategia alimenticia a lo largo del ciclo reproductivo

La estrategia alimenticia a lo largo del ciclo de reproducción de las cabras de alta producción para obtener resultados óptimos ya ha sido descrita por MORAND-FEHR et SAUVANT (1978, 1987) et MORAND-FEHR (1996a). Los puntos esenciales serán recordados en el caso de un objetivo de producción de 800 kg/año de media para el conjunto del rebaño.

Las necesidades de las cabras varían enormemente a lo largo del ciclo de gestación-lactación mientras que el nivel de ingestión se adapta con un retraso no despreciable (de 3 a 4 semanas) a estas variaciones de las necesidades (gráfico 3). Esto provoca déficits y excedentes alimentarios a los que la cabra se adapta movilizando y almacenando reservas corporales. Por ello uno de los principales objetivos de la estrategia alimenticia a lo largo del ciclo de reproducción es gestionar la condición corporal de las cabras, es decir el nivel de reservas corporales ayudandose del método evocado anteriormente. Además, el otro objetivo importante es mantener un gran volumen del rumen para que la capacidad de ingestión se mantenga alta a lo largo del ciclo de reproducción.

En primer lugar, es deseable establecer la condición corporal de las cabras del rebaño especialmente antes del secado para preparar la lactación siguiente. Dos meses antes del secado o a los 6 meses de lactación el valor medio de la condición corporal debe estar comprendido entre 2.0 y 3.25. Las cabras que presenten valores inferiores a causa de la elevada producción durante la lactación en curso deben recibir urgentemente un complemento de 0.4 a 0.5 UFL bajo forma de un alimento concentrado. Por el contrario, el aporte energético de aquellas cuya nota corporal sea superior debe reducirse disminuyendo los aportes de concentrado o de cualquier otro alimento energético, sino estas cabras corren el riesgo de llegar demasiado engrasadas al parto, sufrir accidentes metabólicos y tener un volumen ruminal insuficiente. Otra solución es secar estas cabras

algo más tarde, tres semanas después de las otras. La finalidad es conseguir la reconstitución total de las reservas corporales antes del secado pero también evitar un sobreengrasamiento.

Durante el secado, la ración deberá favorecer una máxima ingestión de forrajes por las razones ya indicadas. Justo 6 semanas antes del parto, las necesidades de mantenimiento serán cubiertas con forrajes no picados (briznas largas) de buena ingestibilidad y un mínimo de concentrado. La relación F/C no deberá ser inferior a 60/40. A partir de la 6ª semana anterior al parto, para cubrir las necesidades suplementarias de gestación, el aporte de concentrados debe aumentar progresivamente hasta llegar a 500 g. en el momento del parto. Al final de la gestación, es necesario también respetar el equilibrio PDIN-PDIE y aportar un mínimo de 80 g de PDIA. SAHLU et al (1995) expusieron el efecto beneficioso de una ligera sobrecarga nitrogenada al final de la gestación. Por otro lado, hay que evitar el exceso de calcio para reducir los riesgos de hipocalcemia o de hipomagnesemia después del parto.

Los objetivos al final de gestación son, por una parte, el mantener las notas de condición corporal entre 2.5 et 3.25 evitando al máximo importantes movilizaciones de reservas corporales para que éstas se reserven para el inicio de la lactación, y por otro lado, el mantener un volumen ruminal satisfactorio para reducir los riesgos de desórdenes digestivos al final de la gestación y principios de lactación.

Después del parto, el aporte de alimentos concentrados debe aumentar progresivamente para no ocasionar trastornos digestivos y en particular acidosis (VERITE 1987). El aumento semanal de alimentos concentrados no debe superar los 250 g para alcanzar el 1.2 kg en la 4ª semana de lactación. La relación F/C no deberá bajar por debajo de 40/60. Como ya mencionamos, es importante cubrir bien las necesidades en PDIN al principio de la lactación para que la síntesis de proteína microbiana sea máxima, las fermentaciones ruminales sean óptimas (VERITE 1987) y que así la capacidad de ingestión de la cabra sea lo más elevada posible.

Durante los dos primeros meses de lactación la condición corporal puede disminuír como máximo 0.75 puntos, lo que corresponde aproximadamente a la movilización del 50% de las reservas energéticas disponibles. Hay que evitar movilizaciones de reservas mayores y condiciones corporales que alcancen valores inferiores a 2 puntos.

Después del pico de lactación hay que reducir lenta pero regularmente el aporte de alimentos concentrados para así evitar sobreengrasamientos al final de la lactación. El cuadro 3 resume los valores de los parámetros que hay que respetar (densidad energética, contenido en celulosa bruta y almidón, condición corporal) en función del estado fisiológico de las cabras para aplicar la estrategia alimenticia que acaba de ser descrita.

6. Estrategia específica en medios mediterráneos y tropicales

En ambientes mediterráneos o tropicales los problemas específicos que hay que resolver son de dos tipos: la reducción de la cantidad de materia seca realmente ingerida debida a las altas temperaturas y la muy limitada disponibilidad de forrajes de buena calidad.

El nivel de ingestión de las cabras que se hayan bien adaptadas a estos climas se ve poco afectado por los factores climáticos, a diferencia de lo que ocurre con genotipos exóticos. Para compensar la disminución de la ingestión, la densidad energética de las raciones debe aumentar sensiblemente distribuyendo forrajes

menos fibrosos cuando sea posible.

Además cuando la ración sea deficitaria, es necesario mejorar la fibrosidad aumentando el tiempo de masticación y en consecuencia la secreción de saliva que permita tamponar el pH ruminal. Como la fibrosidad es difícil de medir y no es aditiva, por lo general no es factible estimar si la ración utilizada escasea o no de fibrosidad. Para resolver este problema, JOURNET (1988) estima que a una ración que presente un cociente entre el valor en UE de la ración realmente ingerida y la capacidad de ingestión en UE de vacas inferior a 0.70 le falta fibrosidad. Un umbral así parece poder aplicarse a los caprinos. De este modo, una ración cuyo cociente sea inferior a 0.70 puede mejorar su fibrosidad jugando con los siguientes factores:

Las cabras pueden ser explotadas sobre pastos en los que ellas puedan regular su ingestión de fibras y puedan ejercer su comportamiento de selección. Para las de alta producción es preferible que la calidad del pasto sea buena y que no necesiten desplazarse mucho, lo que podría disminuir los resultados productivos. Recordemos que MEURET et al (1994) obtuvieron resultados lecheros superiores a los 3 kg de leche diarios con cabras que explotaban un pasto de buena calidad.

Una distribución de paja de cereales, o de otros subproductos fibrosos agrícolas como la parte vegetativa de leguminosas (paja de guisantes o judías) puede compensar el déficit de fibra larga a condición que se mantenga una densidad energética suficiente en la ración y una complementación nitrogenada y mineral bien adaptada.

Los forrajes deshidratados, en gránulos o no, y preferentemente no picados pueden también jugar ese papel, pero hay que progurar medir bien el aporte de fibras largas ($\geq$1cm) de cada uno de estos productos cuyas características son muy variables (MORAND-FEHR 1996b). Las harinas de alfalfa deshidratada y picada o la pulpa de remolacha pueden constituir un apoyo relativamente limitado.

Cuando a la ración le falta fibrosidad es muy recomendable distribuir concentrados relativamente ricos en celulosa y molidos muy groseramente. Los cereales pueden ser distribuídos en grano o machacados para aumentar la masticación.

También es posible añadir sustancias tampones a la ración como el bicarbonato sódico que tampona el pH, pero siempre evitando pasarse con la cantidad ya que podría hacer inapetentes las raciones distribuídas.

Es interesante repartir el aporte de alimentos concentrados o granulados a lo largo de la jornada multiplicando el número de distribuciones y limitando la cantidad distribuída en cada comida a 500 gramos (GATIGNON 1994). Por último, ya está más que demostrado que hay que distribuir el forraje antes del concentrado para evitar grandes variaciones en el pH ruminal.

Una misma ración que tenga una presentación física en la que la proporción de fibras largas sea suficiente y que se distribuya con un modo de distribución favorable (varios repartos al día) puede mejorar su fibrosidad desde un 5 hasta un 15% según los casos.

CONCLUSION

La gestión de la alimentación de las cabras de alta producción es por regla general delicada a causa de su comportamiento alimenticio, de las grandes variaciones individuales entre los animales, de los riesgos de accidentes digestivos y metabólicos y de la incidencia de la alimentación sobre la calidad de la leche y del queso. En ambiente mediterráneo o tropical, las restricciones suplementarias asociadas a la escasa disponibilidad de forrajes de buena calidad y a los efectos del calor, hacen todavía más difícil esta gestión. De todos modos, hemos visto que se pueden poner en práctica soluciones satisfactorias pero que exigen un cierto nivel técnico por parte de los ganaderos.

BIBLIOGRAFÍA

ALAM M.R., LAWSON G.D., POPPI D.P. and SYKES A.R., 1987. Comparison of the site and extent of digestion of nutrients of a forage in kids and lambs. J. Agric. Sci. (Camb.) 109: 583-589.

ANDRADE H., BERNAL G.and LAMAS G., 1996. Influence of different alfalfa : sorghum ratios in the diet of dairy goats on productivity and rumen turnover. Small Rum. Res. 21: 77-82.

ARCHIMEDE H., SAUVANT D., DORLEANS M., CHAPOUTOT P. and PONCET C., 1995. Influence of the nature of forage and concentrate on the digestive interactions measured in sacco and in vivo. Anim. Feed Sci. Technol, 54: 341-356.

BADAMANA M.S., SUTTON J.D., OLDHAM J.D.and MOWLEM A., 1990. The effect of amount of protein in the concentrate on hay intake and rate of passage, diet digestibility and milk production in British Saanen goats. Anim. Prod. 51: 333-342.

BARTOCCI S., TERZANO G.M.and BORGHESE A., 1989. Protected fats for lactating goats. Terra e Sole 44: 637-642.

BLANCHART G., 1978. Influence de niveau azoté de la ration et de la nature de l'azote sur la production et la composition du lait de chèvre : utilisation de tourteaux formolés. Note 78-1 de l'ENSAIA, 29 p.

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. Reprod. Nutr. Develop. 20: 1731-1737.

BROQUA C., EMILE J.C., 1990. Du soja au lupin. La Chèvre N°178, p 24-27.

BROWN-CROWDER I.G., HART S.and SAHLU T., 1996. Use of by pass-fat as a energy supplement for high producing does during early lactation. 6th Intern. Conf. on Goats, Beijing (CH), 5-11 May 1996, p 643-645.

CISZUK P. and LINDBERG J.E., 1988. Responses in feed intake, digestibility and nitrogen retention in lactating dairy goats fed increasing amounts of urea and fish meal. Acta Agric. Scand. 38: 381-395.

DE SIMIANE M., 1976. Les aliments particuliers dans l'alimentation de la chèvre. La Chèvre N°95, p 5-9.

DE SIMIANE M., GIGER S., BLANCHART G., 1981. Valeur nutritionnelle et utilisation des fourrages cultivés intensivement. Vol. 1, p 274-299. In : Nutrition and systems of goat feeding. MORAND-FEHR P., BOURBOUZE A. and DE SIMIANE M. (Eds) Symposium International, Tours (France), May 12-15 1981, INRA-ITOVIC, Paris (France).

DEVENDRA C. and BURNS M., 1983. Thermoregulation and metabolism. In Goat production in the tropics (Same authors ed) CAB (UK), p 103-104.

DIEPENDAELE J., 1995. Fourrage ou concentré, la luzerne deshydratée a des qualités reconnues pour les caprins. Réussir La Chèvre N°206, p 25-26.

DULPHY J.P., FAVERDIN P., MICOL D., BOCQUIER F., 1987. Révision du système des unités d'encombrement (UE). Bull. Tech. CRVZ Theix, INRA (70) 35-48.

FAO 1995. Year book-Animal Production, Vol. 48, FAO-Roma (I).

FEDELE V., PIZZILLO M., CLAPS S., MORAND-FEHR P.and RUBINO R., 1993. Grazing behavior and diet selection of goats on native pasture in Southern Italy. Small Rum. Res. 11: 305-322.

FEHR P.M., SAUVANT D., DELAGE J., 1972. Effets isolés et combinés des acides acétique, propionique, laurique et stéarique sur la sécrétion lipidique de la mamelle de la chèvre. Ann. Biol. Anim. Biochim. Biophys. 12: 289-291.

GATIGNON A., 1994. Conseils pour le rationnement et pratique de l'alimentation des chèvres. Réussir La Chèvre N°200, p 26-28.

GIGER REVERDIN S., SAUVANT D., NAJAR T. and RIGAULT M., 1991. Diet influence on biological degradation in sacco of cell walls by ruminants. Animal Feed Sci. Technol. 32: 223-227.

GIGER REVERDIN S., SAUVANT D., HERVIEU J. and DORLEANS M., 1992. Prediction of organic matter digestibility of compound feeds for dairy goats. In Recent advances in goat production (ACHARYA R.M. ed) p 903-907 (New-Delhi, India).

HACALA S., BROQUA C. and HERNANDEZ R., 1987. Utilisation des protéagineux par la chèvre. Bull. Tech. Ovin et caprin N°17, p 5-14.

HADJIPANAYIOTOU M., 1992. Effect of protein source and formaldehyde treatment on lactation performances of Chios ewes and Damascus goats. Small Rum. Res. 8: 185-197.

HADJIPANAYIOTOU M.and MORAND-FEHR P., 1991. Intensive feeding of dairy goats. In Goat Nutrition (MORAND-FEHR P. Ed) Pudoc Wageningen (NL) p 197-208.

HADJIPANAYIOTOU M.and PHOTIOU A., 1995. Effect of protein source and level on performance of lactating Damascus goats in negative energy balance. Small Rum. Res. 15: 257-263.

HERVIEU J., COLOMER ROCHER P., BRANCA A., DELFA R., MORAND-FEHR P., 1989. Définition des notes d'état corporel. Réseau Agrimed et FAO de recherches coopératives sur les productions ovines et caprines. Doc. 5 p.

JARRIGE R., 1979. Le système des unités d'encombrement pour les bovins. Bull. Tech. CRVZ Theix; INRA (70) 213-222.

JARRIGE R., 1988. Ingestion et digestion des aliments. in Alimentation des bovins, ovins et caprins (JARRIGE R. Ed) INRA Publ. (Route de St Cyr) 78000 Versailles, p 29-56.

JOURNET M., 1988. Chap 7 : Optimisation des rations. In L'alimentation des bovins, ovins et

caprins (JARRIGE R. Ed) INRA Publ. Versailles (Fr) p 121-133.

KAWAS J.R., LOPES J., DANELON D.L.and LU C.D., 1991. Influence of forage to concentrate ratios on intake, digestibility, chewing and milk production of dairy goats. Small Rum. Res 4: 11-18.

LANDAU S., MORAND-FEHR P., BAS P., SCHMIDELY P.and GIGER REVERDIN S., 1997. Nutritional efficiency for conception pregancy and lactation in goats with an emphasis on glucose and nitrogen metabolism. Options Méditerranéennes, Special Issue (in press published in Sept. 1997).

LE FRILEUX Y., HERVIEU J., MORAND-FEHR P., 1995. Analyse des profils de l'état corporel des chèvres conduites dans différents systèmes d'alimentation. Options Méditerranéennes, Série A, N°27, p 151-160.

LEGER C., SAUVANT D., HERVIEU J. and TERNOIS F., 1994. Influence of duodenal infusions of EPA and DHA on the milk fat secretion of the dairy goat. Ann. Zootech. 43: 297.

LINDBERG J.E. and GONDA H.L., 1997. Fibre and protein digestion. Options Méditerranéennes. Spécial Issue (in press, published in Sept. 1997).

LU C.D., 1993. Implication of feeding isoenergetic diets containing animal fat on milk composition of Alpine does during early lactation. J. Dairy Sci., 76: 1137-1147.

LU C.D., POTCHOIBA M.J., SAHLU T.and KAWAS J.R., 1990. Performances of dairy goats fed soybean meal and meat and bone meal with or without urea during early lactation. J. Dairy Sci. 73: 726-734.

MADRID J., HERNANDEZ F., PULGAR M.A. and CID J.M., 1996. Dried lemon as energetic supplement of diet based on urea-treated barley straw : effects on intake and digestibility in goats. Animal Feed Sci. Technol. 63: 89-98.

MASSON C., 1971. Utilisation des graines protéagineuses dans l'alimentation des chèvres laitières. In Nutrition and Systems of goat feeding (MORAND-FEHR P. et al eds) Vol 2, p 652-658, INRA-ITOVIC Paris (Fr)

MASSON C., HACALA S., 1985. Utilisation du Ray-Grass d'Italie en pâturage rationné par la chèvre. Fourrage N°101 , 31-45.

MASSON C., ALRAHMOUN W., TISSERAND J.L., 1986. Etude comparée de la quantité ingérée, de la digestibilité, de l'utilisation de l'azote, du temps moyen de la rétention et du comportement alimentaire chez les jeunes caprins et ovins recevant différents régimes. Ann. Zootech., 35: 49-60.

MASSON C., RUBINO R., FEDELE V., 1991. Forage utilization in goats. In Goat Nutrition (MORAND-FEHR P. Ed) Pudoc Wageningen (NL) p 145-159.

MEURET M., VIAUX C. and CHADBOEUF J., 1994. Land heterogeneity stimulates intake rate during grazing trips. Ann. Zootechn. 43: 293.

MORAND-FEHR P., 1989. Goat Nutrition and its particularities in dry tropics. P 215-229, In : GALAL E.S.E., ABOUL-ELA M.B. and SHAPIE M.M. (Eds), Ruminant production in dry subtropics : contraints and potential. Intern. Symp. Cairo (Egypt), Nov. 5-7 1988, EAAP, Publ. N°38, Pudoc, Wageningen (NL).

MORAND-FEHR P., 1992. Relation entre les caractéristiques chimiques des plantes sur la prairie du Sud de l'Italie et les préférences des chèvres sur un pâturage. 8 p. Réunion Coord. Projet CEE 8001 CT 9000 21, IAM Saragosse (Esp.) 9 Sept. 1992.

MORAND-FEHR P., 1995. Les clés du succès en alimentation des chèvres. Réussir La Chèvre N°209 p 25-28.

MORAND-FEHR P., 1996(a). Alimentation énergétique de la chèvre laitière et stratégie pour réduire les risques d'acidoses et de cétoses. Journées Nationales des GTV, Angers (FR) p 445-450.

MORAND-FEHR P., 1996(b). Alimentation et qualité du lait de chèvre : l'inversion des taux. Réussir-La Chèvre N°213, p 26-30.

MORAND-FEHR P. and SAUVANT D., 1978 (a). Chapitre 15 : Caprins in INRA 1978-Alimentation des Ruminants. INRA Publ. (Route de St Cyr) 78000 Versailles p 449-467.

MORAND-FEHR P. and SAUVANT D., 1978 (b). Nutrition and optimum performance of dairy goats. Livest. Prod. Sci. 5:203-213.

MORAND-FEHR P. and SAUVANT D., 1980. Composition and yield of goat milk as affected by nutritional manipulation. J. Dairy Sci. 63: 1671-1680.

MORAND-FEHR P. and SAUVANT D., 1987. Feeding strategies in goats. Vol. 2, p 1275-1303, 4th Intern. Conf. on goats, March 8-13 1987, Brasilia (Brazil).

MORAND-FEHR P.and SAUVANT D., 1988. Alimentation des caprins. In : Alimentation des bovins, ovins et caprins (JARRIGE R. Ed) p 281-304, INRA Publ. Versailles (FR)

MORAND-FEHR P., HERVIEU J., 1992. Le comportement alimentaire des chèvres : leur désir sont des ordres. La Chèvre N°198, 25-27.

MORAND-FEHR P., HERVIEU J., SAUVANT D., 1980. Contribution à la description de la prise alimentaire de la chèvre. Reprod. Nutr. Dévelop. 20: 1641-1644.

MORAND-FEHR P., SAUVANT D., CHILLIARD Y., LE JAOUEN J.C., 1981. Les constituants du lait de chèvre : facteurs influencant la quantité de lait produite et sa composition. Journées de la recherche ovine et caprine, Paris 2-3 Déc. 1981, INRA-ITOVIC, p 234-270.

MORAND-FEHR P., SAUVANT D., BAS P., 1984(a). Utilisation des matières grasses chez les ruminants. Expériences sur chèvres laitières. In : CAAA : Peut-on et comment utiliser les matières grasses dans les rations des vaches laitières, 8 Nov. 1984, ADEPRINA, Paris (FR), p D1-D21.

MORAND-FEHR P., BAS P., HERVIEU J., SAUVANT D., 1984(b). Observations de cas de

cétoses chez la chèvre. Etiologie et état métabolique. In Goat Diseases, Intern. Colloquum Niort 9-11 Sept. 1984. Les Colloques de l'INRA, Paris (FR), p 379-391.

MORAND-FEHR P., HAUZY F. and HERVIEU J., 1987(a). Use of meat meals for replacing soya oilmeals in dairy goats diets. Proc. 4th Intern. Conf. on Goats. Brasilia (BR) pp 1421.

MORAND-FEHR P., SAUVANT D., BRUN BELLUT J., 1987(b). Recommandations alimentaires pour les caprins. Bull. Tech. CRVZ Theix INRA N°70, 213-222.

MORAND-FEHR P., GIGER S., SAUVANT D., BROQUA B., DE SIMIANE M., 1987(c). Utilisation des fourrages secs par les caprins. In :: Les fourrages secs : récolte, traitement, utilisation, DEMARQUILLY C. (Ed), INRA Publ. Paris (FRANCE), p 391-422.

MORAND-FEHR P., HERVIEU J., SANTUCCI P., 1989. Notation de l'état corporel des chèvres. La Chèvre N°175 p 39-42.

MORAND-FEHR P., OWEN E. and GIGER REVERDIN S., 1991 (a). Feeding behaviour of goats at the trough. In Goat Nutrition (MORAND-FEHR P. Ed) Pudoc Wageningen (NL) p 3-12

MORAND-FEHR P., BAS P., BLANCHART G., DACCORD R., GIGER REVERDIN S., GIHAD E.A., HADJIAPANAYIOTOU M., MOWLEM A., REMEUF F. and SAUVANT D., 1991 (b). Influence of feeding on goat milk composition and technological characteristics. In Goat Nutrition (MORAND-FEHR P. Ed) Pudoc Wageningen (NL) p 209-224

MORAND-FEHR P., BEN AYED M. and HERVIEU J., 1993. Individual responses of goats to main taste components included in feeds. In Sheep and Goat Nutrition Colloquum CIHEAM-FAO, Thessaloniki (GR), 24-26 Sept. 1993, p 41-45.

MORAND-FEHR P., BROQUA C., BAS P., LE FRILEUX Y., 1996. Recommandations et stratégies alimentaires des chevrettes destinées au renouvellement du troupeau laitier. Renc. Rech. Rum. 3: 211-218.

OWEN E., 1995. The praticallity of using straw and treated straw as forage in sheep and goat systems. 46th Annual meeting EAAP Praha, 4-7 Sept. 1995, 17 p.

OWEN E., WAHED R.A. and ALIMON R., 1986. Effect of amount offered on selection and intake of long untreated barley straw by goats. Ann. Zootech., 36: 324-325.

OWEN E., WAHED R.A., ALIMON R.and EL NAIEM W., 1987. Strategies for feeding straw to small ruminants, by grading of generous feeding to allow selective feeding. African Research Network for agricultural by-products. Workshop Oct. 1987, Bamenda (Cameroun).

RAPETTI L., FALASCHI U., LODI R., VEZZOLI F., TANBURINI A., GREFFI G.F.and ENNE G., 1995. The effect of liquid whey fed by dairy goats on milk yield and quality. Small Ruminant Res. 16: 215-220.

RICORDEAU G., MOCQUOT G., 1967. Influence des variations saisonnières de la composition du lait de chèvre sur le rendement en fromage. Conséquences pratiques pour la sécrétion. Ann. Zootech., 16: 165-181.

ROUSSELOT M.C., BROQUA C.B., ARANJO C. de BORGIDA L.P., 1995. Effets des fibres et des matières grasses protégées sur la composition du lait de chèvre. Renc. Rech. Ruminants 2: 225-230.

ROY G., 1986. Chèvres laitières : comparaison des régimes à base de blé ou d'orge. Bull. Techn. Ovin Caprin N°21, p 30-32.

RUBINO R., MOIOLI B., FEDELE V., PIZILLO M. and MORAND-FEHR P., 1995. Milk production of goats grazing native pasture under different supplementation regimes in Southern Italy. Small Rum. Res. 17: 213-221.

SAHLU T., HART S.P., LETRONG T., JIA Z., DAWSON L., GIPSON T. and TEH T.H., 1995. Influence of prepartum protein and energy concentrations for dairy goats during pregnancy and early lactation. J. Dairy Sci. 78: 378-387.

SANTINI F.J., LU C.D., POTCHOIBA M.J. and COLEMAN S.W., 1991. Effects of acid detergent fiber intake on early post partum milk production and chewing activities in dairy goats fed alfalfa hay. Small Rum. Res. 6: 63-67.

SANZ SAMPELAYO M.R., GIL EXTREMERA F., BOZA J., 1995. Effects of the fiber size and physical form and protein source on goat milk produciton. Proc. 46th Annual Meeting EAAP, Praha (Czech Rep.), p 368.

SAUVANT D., CHILLIARD Y., MORAND-FEHR P., 1979. La mobilisation des réserves énergétiques par la chèvre laitière. Les Dossiers de l'Elevage, 3: 49-58.

SAUVANT D., MORAND-FEHR P., BAS P., 1984. Facteurs favorisant l'état de cétose chez la chèvre. In Goat Diseases- Intern. Colloquum Niort 9-11 Sept. 1984. Les Colloques de l'INRA, Paris (FR), p 369-378.

SAUVANT D., DULPHY J.P., MICHALET-DOREAU B., 1990. Le concept d'indice de fibrosité des aliments ruminants. INRA Prod. Anim. 3: 309-318.

SAUVANT D., MORAND-FEHR P. and GIGER REVERDIN S., 1991(a). Dry matter intake of adult goats. In Goat Nutrition (MORAND-FEHR P. Ed) Pudoc Wageningen (NL) p 25-36.

SAUVANT D., CHILLIARD Y. and MORAND-FEHR P., 1991(b). Etiological aspects of nutritional and metabolic disorders of goats. In Goat Nutrition (MORAND-FEHR P. Ed.) Pudoc, Wagningen (NL) p 124-142.

SAUVANT D., BAUMONT R. and FAVERDIN P., 1996. Development of a mechanistic model of intake and chewing activities of sheep. J. Anim. Sci., 74: 2785-2802.

SAUVANT D., ABIJAOUDE J.A., TESSIER J., MORAND-FEHR P., 1997. Assessment and validation in goats of a mechanistic model of intake developped on goats. In Recent advances in sheep and goat nutrition. LINDBERG (ed) Options Méediterranéennes (in press).

SCHMIDELY P., SAUVANT D., LEMAIRE N., RIGAULT M. and TERNOIS F., 1995. Influence of genetic variant for αS1 casein and diet nitrogen content on milk production characteristics and

plasma nutrients and insulin profile in early and mid lactation. 4th Intern. Symp. Nutr. Herbivores, Clermont-Ferrand (FR), Sept. 11-15 1995, Ann. Zootech. 44 (suppl): 309.

SUTTON J.D., COOK J.E., OGUNDOLA F.L., 1991. Amount of concentrates and protein source for dairy goats on hay based diets. Animal Prod. 52: 610.

TEH T.H., TRUNG L.T., JIA Z.H., GIPSON T.A., OGDEN K.B. and SWEENEY T.F., 1994. Varying amounts of rumen inert fat for high producing goats in early lactation. J. Dairy Sci. 77: 253-258.

TISSERAND J.L., HADJIPANAYIOTOU M. and GIHAD E.A., 1991. Digestion in goats. In Goat Nutrition (MORAND-FEHR P. Ed) Pudoc Wageningen (NL) p 46-60.

TUEN A.A., DAHAN M.M., YOUNG G.B.A. and VIJCHULATA P., Intake and digestion of urea-treated, urea-supplemented and untreated rice straw by goats. Animal Feed Sci. Technol. 32: 333-340.

VAN QUACKEBEKE G., LE FRILEUX Y., POMMARET A., AUDIC C., 1996. Comparaison de deux systèmes d'alimentation des chèvres laitières. Renc. Rech. Ruminants, 3: 289-292.

VERITE R., 1987. Mieux nourrir les vaches fortes productrices. Cultivar N°217 p 59-62.

VERITE R., PEYRAUD J.L., 1988. Nutrition azotée. In Alimentation des bovins, ovins et caprins (JARRIGE R. Ed) INRA Publ. (Route de St Cyr) 78000 Versailles, p 75-93.

VERMOREL M., 1988. Nutrition énergétique. In Alimentation des bovins, ovins et caprins (JARRIGE R. Ed) INRA Publ. (Route de St Cyr) 78000 Versailles, p 57-74.

WAHED R.A. and OWEN E., 1986. Comparison of sheep and goats under stall-feeding conditions : roughage intake and selection. Anim. Prod., 42: 89-95.

Cuadro 1. APORTES RECOMENDADOS EN MANTENIMIENTO PARA CABRAS LECHERAS

Nutrientes	Energía neta	Materia nitrogenada	Minerales		Capacidad de ingestión	
			Ca	P		
Unidad	(UFL/día)	(PDI g/día)	(g/día)	(g/día)	(Kg SS/d)	(UEL/d)
Cabra de 60 kg P.V.	0.79	50	4	3	1.33	1.72
Diferencia de 10 kg P.V.	0.10	6	0.5	0.5	0.13	0.17
Suplemento en praderas	0.10	5			1.15	0.25
Suplémento en pastoreo	0.15-0.30	10-15			0.20	0.35

Cuadro 2. APORTES RECOMENDADOS PARA PRODUCCIÓN EN CABRAS LECHERAS

Gestación (en % con respecto al mantenimiento)						
Nutrientes	Energía neta	Materia nitrogenada	Minerales		Capacidad de ingestión	
			Ca	P		
Unidad	(UFL/día)	(PDI g/día)	(g/día)	(g/día)	(Kg SS/d)	(UEL/d)
4º mes	+ 15 %	+ 60 %	+ 80 %	+ 25 %		
5º mes	+ 25 %	+ 120 %	+ 150 %	+ 50 %	- 10 %	- 10 %
Producción lechera (por 1 kg de leche estandar con 3.5 % de GB)						
1 Kg leche	0.38	45	4	1.5	0.30	0.23
# 5 ‰ GB	0.03	3				

CUADRO 3. PARAMETROS QUE HAY QUE RESPETAR A LO LARGO DEL CICLO REPRODUCTIVO

	Secado	Fin de gestación		Parto	Lactación		
		4º mes	5º mess		1º-2º mes	4º-5º mes	7è-8è mois
Densidad energética UFL/kg SS	0.62-0.68	0.70-0.75	0.80-0.85		0.90-1.00	0.80-0.85	0.75-0.80
Condición corporal (0-5)	2.75-3.50	2.75-3.50	2.75-350	2.75-3.50	2.00-2.75	2.25-3.00	2.50-3.25
% Fibras largas	Min * 60	Min 50	Min 40	Min 35	Min 25	Min 30	Min 40
	Opt * 100	Opt 75	Opt 65				
% Fibra Bruta **	24-30	22-24	20-22		16-20	18-22	20-24
% Almidón	0	0-10	0-18		15-25	12-22	10-20

* Opt = Óptimo

Min = Mínimo

** Fibra Bruta Weende

ELABORACION QUESERA
Y
CALIDAD DE LECHE

QUESO MAJORERO: VALORACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA CATA CELEBRADA EN FEAGA 97

Autores: Darmanin, N.; Fresno, M.; Lorenzo, M.

Instituto Canario de Investigaciones Agrarias

Apartado 60. 38200 La Laguna. Santa Cruz de Tenerife

RESUMEN

Fuerteventura es una isla caracterizada por su gran aridez, lo que condiciona la composición de sus escasos pastos que sirven de alimento a la cabaña ganadera. Dentro de ella cabe destacar la especie caprina, con un censo de 57537 cabezas, pertenecientes a la Agrupación Caprina Canaria y, en particular, al tipo Majorero. Estos ejemplares se caracterizan por su rusticidad y su elevada producción lechera que se destina casi íntegramente a la elaboración de los queso. En el presente trabajo se realiza un estudio de los quesos artesanos Majoreros que se presentaron al concurso, celebrado en Pozo Negro, municipio de Antigua, con motivo de la feria anual FEAGA 97. Estos quesos se dividieron en tres grupos: tiernos, semi- curados y curados. En cuanto a las propiedades físicas, destacamos su peso medio, entre los 2 y 7 kilos, su altura, entre los 6 y 8 cm, y el diámetro, que oscilaba entre los 18 y 30 cm. Se tomaron unas muestras para su posterior análisis en el Instituto Canario de Investigaciones Agrarias, dando unos valores de extracto seco que oscilaban entre el 60 y 70 %, y un contenido en grasa del 30 al 35 %, el cual varía del 45 y 50%, respecto al contenido de extracto seco.

INTRODUCCION:

La isla de Fuerteventura es la de mayor longitud del Archipiélago Canario, así como la segunda en extensión, se caracteriza por tener un relieve duro, en donde se destacan los amplios campos de dunas (Corralejo, Jandía) y las grandes extensiones de malpaís (Oliva, Villaverde, Lajares). Las temperaturas no son excesivamente fuertes, debido al régimen de vientos alisios, que hacen que sean uniformes durante todo el año, las precipitaciones son escasas con un aporte medio anual inferior a los 100 mm, lo que influye en la vegetación existente, en donde cabe destacar las palmeras y tarajales así como la existencia de matorrales, además la isla cuenta con algunas zonas de cultivo.

El censo caprino de la isla se estima en 68.886 cabezas, (Consejería de Agricultura Pesca y Alimentación, 1995) de las cuales 55.572 son hembras mayores de12 meses. Estos animales pertenecen al tipo Majorero de la Agrupación Caprina Canaria (Capote y col., 1992). En la tabla1 se observa la distribución por municipios del número de animales

TABLA 1

Censo de hembras mayores de 12 meses por municipios

MUNICIPIOS	NUMERO DE ANIMALES
Antigua	10.327
Betancuria	7.297
La Oliva	17.929
Pájara	3.795
Puerto del Rosario	9.566
Tuineje	6.658

El sistema de explotación generalizado es el semiextensivo, si bien se puede comprobar una evolución hacia la intensificación que ha pasado del 5 % (Melián y cols., 1992) hasta el 14 % (Darmanin y cols., 1995). El ordeño mecánico ha sufrido un importante incremento pasando del 50 % (Melián y cols., 1992) hasta el 70 % (Darmanin y cols., 1995), cabe destacar la mejora que se ha realizado en de los cuartos destinados a la fabricación de los quesos.

Según el Reglamento de la Denominación de Origen, el Queso Majorero, es un queso graso elaborado con leche de cabra del tipo Majorero, perteneciente a la Agrupación Caprina Canaria y que admite hasta un máximo del 15 % de leche de oveja Canaria cuando se destina a la maduración. En la corteza presenta en los bordes laterales las impresiones de las pleitas tradicionales en forma de hojas de palma trenzadas y en sus caras se observa las ranuras circulares típicas de las queseras. Su color es blanco y prácticamente inexistente en los quesos tiernos y pardo amarillento en los curados, aunque si se unta con aceite, pimentón o gofio, la corteza presentará un aspecto característico. Su masa es compacta , generalmente sin ojos, de textura cremosa y sabor acídulo y algo picante, de color blanco, tomando un ligero tono marfileño en los quesos curados

MATERIAL Y MÉTODOS:

El presente trabajo se ha basado en la información recogida durante la celebración de la cata de quesos artesanos Majoreros, organizada por el Consejo Regulador de la Denominación de Origen "Queso Majorero", en la granja experimental del Excmo. Cabildo Insular en Pozo Negro (Antigua) con motivo de FEAGA 97. Se tomaron en cuenta los parámetros físicos siguientes:

- Peso
- Altura
- Diámetro

Posteriormente, se cogieron muestras de cada queso para su posterior análisis, en la Unidad de Producción Animal, Pastos y Forrajes perteneciente al Instituto Canario de Investigaciones Agrarias, mediante el Instalab 600, y se observaron los siguientes parámetros:

- Humedad
- Grasa
- Proteína
- Grasa / Estracto Seco

En la cata intervinieron miembros de la asociaciones "La Empleita" y "Tabefe", miembros del Consejo Regulador y técnicos de la Consejería de Agricultura y Pesca. Se valoraron todos los parámetros de los quesos, desde su presentación y aspecto al corte, que son importantes desde el punto de vista comercial, hasta sus características organolépticas (aroma, sabor, acidez y salado) que son las que nos van a definir la calidad de los mismos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN:

Las características físicas de los quesos se pueden observar en la tabla 2. Debemos destacar que estos valores medios coinciden con el Reglamento de la D.O. Queso Majorero y de su Consejo Regulador.

TABLA 2

Características físicas de los quesos

TIPÒ DE QUESO	PESO (Kg.)	DIAMETRO (cm.)	ALTURA (cm.)
TIERNO	2,5 - 7	20 - 29	6 - 8
SEMICURADO	2 - 5	20 -25	6 - 8
CURADO	2 - 5	18 -25	6 - 8

En cuanto a la composición química de los quesos se puede observar en la tabla 3

TABLA 3

Composición química de los quesos

	GRASA			HUMEDAD			PROTEINA		
TIPO QUESO	Min.	Med	Máx	Min.	Med.	Máx.	Min.	Med.	Máx
Tierno (18)	23,5	26,8	30,9	35,8	40,3	42,9	17,6	19,0	20,5
Semicurado (30)	27,3	30,1	36,9	31,6	37,4	41,6	22,8	23,6	24,5
Curado (24)	28,1	34,1	39,4	29,6	32,0	38,0	25,5	26,1	26,9

El contenido en grasas osciló entre 26,8 % y 34,1 % valores que son similares a los descritos por Castelo (1995) y a los mínimos recogidos en el Reglamento de la D.O. Queso Majorero. En cuanto a la proteína los valores oscilaron entre el 19,0 % y 26,1 % estos valores encontrados son ligeramente inferiores a los obtenidos por Castelo (1995) e incluso a los mínimos que recoge el propio Reglamento de la D.O. En relación al extracto seco podemos observar que oscila entre el 59,7 % y 68,0 %, siendo similares a los de García y cols.. (1993) y superando los establecidos en la normativa que define al Queso Majorero.

En cuanto a los parámetros de presentación y aspecto al corte destacar en todos los casos la excelente presentación y la gran homogeneidad entre los quesos. En relación con sus características organolépticas debemos resaltar que se apreció tanto en el aroma y el sabor un aumento de la presencia de fermentos añadidos al queso, así como un mayor control en la calidad y cantidad de los cuajos empleados.

Debido a que el Reglamento de la Denominación de Origen admite hasta un 15 % de leche de oveja es muy complicado homogeneizar la textura y sabor de los quesos, debido a que no es la misma para un queso elaborado solo con leche de cabra a la de otro con un 5, 10 ó 15 % de leche de oveja.

CONCLUSIONES:

1. Se mantienen los parámetros físicos de los quesos dentro del Reglamento de la Denominación de Origen Queso Majorero.
2. El contenido de grasa y extracto seco superan en los valores mínimos mientras que el contenido de proteína es ligeramente inferior a los valores mínimos propuestos por el Reglamento de la Denominación de Origen.
3. En la catas se debería tener en cuenta la presencia de leche de oveja y, si fuese necesario, hacer subgrupos con los quesos con similares porcentajes de leche de esta especie.
4. Se debe de controlar la adición de fermentos lácticos en la elaboración de los quesos.
5. Controlar la calidad de los cuajos empleados en la fabricación de dichos quesos

BIBLIOGRAFÍA.

CAPOTE, J. (1989). Agrupación Caprina Canaria. Excmo. Cabildo Insular de Fuerteventura. I Simposio Internacional de la explotación caprina en zonas áridas. Ponencia General

CASTELO, M. (1995). Componentes fisicoquímicos, microbiológicos y evaluación sensorial de quesos canarios: Estudio individual y comparado. Departamento de Patología, Producción Animal, Bromatología y Tecnología de los Alimentos. Facultad de Veterinaria. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Tesis Doctoral

GARCÍA, J.M.; DARMANIN, N.; CAPOTE, J. Y FRESNO, M. (1993). Estudios preliminares sobre la maduración de los quesos artesanos de cabra en las Islas Canarias. Canarias Agraria nº 22. 14 - 16.

DARMANIN, N.; MESA, J.; FRESNO, M. Y CAPOTE, J. (1995) La explotación caprina en Fuerteventura y su evolución a lo largo de cuatro años. Canarias Agraria y Pesquera nº 31: 56 - 59.

MELIÁN , V.; SÁNCHEZ, J.C.; DARMANIN, N.; CAPOTE, J. Y FRESNO, M. (1992). Caracterización de las explotaciones caprinas de Fuerteventura (Islas Canarias). XVI Jornadas Científicas de la SEOC 389 - 395.

REGLAMENTO DE LA DENOMINACIÓN DE ORIGEN QUESO MAJORERO Y DE SU CONSEJO REGULADOR (1996). Orden de 16 de febrero de 1996. B.O.C. nº 24, viernes 23 de febrero de 1996

ESTABLECIMIENTO DE LAS BASES PARA LA DENOMINACION DE ORIGEN DEL QUESO PALMERO

Autores: Darmanin, N.; Fresno, M.; Capote, J.; Lorenzo, M.

Instituto Canario de Investigaciones Agrarias

Apartado 60. 38200 La Laguna Santa Cruz de Tenerife

RESUMEN

La isla de La Palma cuenta con una gran tradición ganadera que se refleja en la variedad de razas autóctonas existentes. Entre ellas destaca, como especie productora de leche, el caprino de tipo Palmero, cuya selección ha sido dirigida tanto a mejorar su producción lechera como a mantener su adaptación a las condiciones de orografía y climáticas de la isla. Su producción láctea se emplea, principalmente, para la elaboración de quesos artesanales o industriales, esto se ve favorecido por el alto porcentaje en proteína de la leche de la cabra palmera.

Hoy en día, el queso palmero se elabora con leche de cabra, aunque, anteriormente, se empleaba también leche de otras especies. Posee un peso superior a los quesos de otras islas y se suele consumir, sobre todo, fresco o tierno. Parte de su producción se ahuma con acículas y madera de pino, cáscaras de almendras, etc. aunque también hay quesos curados y semi-curados.

Los valores del extracto seco oscilaron entre el 55,2 % y el 66,7 % y la Mg/Es variaba entre el 39,1 % y el 48,3 % en ambos casos dependiendo del grado de maduración de los quesos.

INTRODUCCION:

La Palma es una isla caracterizada por lo abrupto de su geografía, por sus condiciones climáticas y su abundante vegetación, lo que condiciona de algún modo la cabaña ganadera. Entre la variedad de razas autóctonas existentes, destaca la cabra palmera, por su adaptación al medio y a las condiciones climáticas (Capote y col., 1992).

Del censo de ganado caprino (30.470 cabezas) en la isla de La Palma, 24.546 son hembras mayores de 12 meses. En la tabla 1 se recoge el número de animales mayores de 12 meses así como su distribución por municipios.

TABLA 1

Censo de hembras mayores de 12 meses por municipios

MUNICIPIOS	NUMERO DE ANIMALES
Barlovento	804
Breña Alta	1360
Breña Baja	200
Fuencaliente	425
Garafía	5500
Los Llanos de Aridane	2900
El Paso	4100
Puntagorda	1850
Puntallana	610
San Andrés y Sauces	750
Santa Cruz de La Palma	1172
Tazacorte	300
Tijarafe	2300
Villa de Mazo	2275

La producción lechera se estima en unos valores medios de 362,6 kilos a 210 días (Capote y cols. 1993) de lactación en los Núcleos de Control Lechero y de 389,32 Kg. durante el mismo periodo en un rebaño experimental constituido por animales de primer parto (Fresno, 1993) . La mayor parte de la leche se emplea en la fabricación de quesos siendo ésta muy adecuada para la elaboración de dicho producto dado su alto porcentaje en proteína (Fresno y col., 1992, Capote y col., 1996). Sabiendo que las lactaciones se alargan hasta 8 - 9 meses y que el rendimiento quesero es de 6 kg. de leche / 1 kg. de queso podemos estimar una producción de 1.700 (miles de kg.) de queso anuales.

Hoy en día, debido al auge que está experimentando los productos artesanos y tradicionales, es conveniente buscar un instrumento eficaz para defender a los ganaderos productores y garantizar a los consumidores una genuidad y calidad del producto adquirido. Debido a todo esto, con este trabajo se quiere hacer una aportación que apoye el establecimiento de una Denominación de Origen para el Queso Palmero.

MATERIAL Y METODOS:

El presente estudio esta elaborado con los resultados de las encuestas realizadas a 100 ganaderos encaminadas a la tipificación del queso palmero. De ellos 27 vendían la leche a la central lechera "Industrias Lácteas Palmeras" y el resto empleaba la misma para la fabricación de quesos. La leche analizada en un Milko Scan 133 B, procedía de 2124 muestras pertenecientes al Núcleo de Control Lechero de la Palma. Las muestras de quesos (80) fueron recogidas en las cata celebradas en Garafía y Los Llanos de Aridane en el mes de junio, y analizadas en un Instalab 600. Previamente los quesos habían sido pesados, medidos y posteriormente se habían comprobado sus características organolépticas.

RESULTADOS Y DISCUSION:

Sistema de explotación y características de las instalaciones

El sistema de explotación más frecuente es el semiextensivo 75 % frente al intensivo 22 % solo un 3 % de las explotaciones tenía sistema extensivo. El ganado de tipo palmero se explotaba en semiextensivo y extensivo mientras que en las explotaciones intensivas era mayor el número de animales de cruce de este tipo con el majorero.

En cuanto a la alimentación aproximadamente la mitad de las explotaciones, independientemente del sistema de explotación, utilizaba una forrajera autóctona (Chamaecytisus proliferus var. Palmensis) en su dieta alimenticia que se aprovechaba en pesebre y/o pastoreo, complementándose con maíz, alfalfa y pienso.

Puede constatarse un incremento en las salas de ordeño (del 5,2% al 14 % Capote y cols. 1992 b) aunque el 100 % de las explotaciones seguían manteniendo la pauta tradicional de un solo ordeño diario.

a) Leche utilizada en la elaboración del queso.

La mayoría de los artesanos encuestados elaboran el queso exclusivamente con leche de cabra (93 %). La composición media de la misma era la siguiente:

Grasa:	3,50 %
Proteína:	4,00 %
Lactosa:	4,30%
Extracto seco:	12,40%

b) Tratamientos previos de la leche

Antes de la elaboración de los quesos la leche se filtra a través de paños limpios de algodón, para eliminar las impurezas, cuando es ordeñada a mano.

c) Etapas en la elaboración de los quesos

La mayoría de los ganaderos (97 %) coagulan la leche recién ordeñada, añadiéndole cuajo natural de

cabrito. Una vez obtenida la cuajada se somete a un proceso de corte y agitación hasta permitir el desmenuzado de la misma logrando un desuerado intenso. Era frecuente trabajar la cuajada, con las manos, en el recipiente donde se había cortado la leche, hasta lograr unirla y formar lo que se denomina "la bola de la cuajada". Esta bola se pasa a las pleitas, siendo las de tipo metálico las más utilizadas (88 %).

d) Salado

Se realiza con sal sólida gruesa en ambas caras del queso durante un tiempo medio de 24 horas. En ningún caso, de los contemplados en las encuestas, se utiliza la salmuera y tampoco se le añade sal a la leche

e) Conservación

Después del salado, al igual que sucede con otros quesos españoles fundamentalmente del norte de la península (Batisotti y cols. 1985; Arroyo y García, 1988), es frecuente el ahumado de los quesos, se realizaba colocándolos en cañizos y utilizando para el humo madera de pino canario, tuneras secas, cáscaras de almendras etc. De esta forma los quesos adquirían un aspecto, sabor y aroma característicos

f) Formato y características de los quesos

Todos los estudiados eran quesos cilíndricos, con la superficie lisa, la masa al corte blanca sin ojos, o en el caso de tenerlos eran pequeños y típicos de un queso elaborado con leche de cabra.

En cuanto a las dimensiones de los quesos el diámetro osciló entre 18 y 60 cm, aunque el 50 % de los mismos varía ente 20 y 40 cm, mientras que la altura oscilaba entre 6 y 14 cm si bien el 55 % variaba entre los 6 y 10 cm. En cuanto al peso este varió entre 1 y 12 kg. si bien el 45 % oscilaba entre 3 y 9 kg.

g) Características químicas

En la tabla 2 se pueden apreciar las características químicas de los quesos presentados en las catas celebradas con motivo de la feria de S. Antonio del Monte (Garafía) y la de los LLanos de Aridane. Se debe reseñar que en la cata de Garafía el 97 % de los quesos estaban elaborados en dicho municipio, mientras que en Los Llanos el 97 % estaban elaborados en el Paso o Los Llanos.

TABLA 2

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DE LOS QUESOS PALMEROS

Localidad	Tipo queso	Humedad	Protein / E. S.	MG/ES
Garafía	fresco (19)	44,74 %	36,06 %	41,74 %
Los Llanos	fresco (9)	44,84 %	35,23 %	41,36 %
Garafía	tierno (10)	43,12%	35,79 %	40,05%
Los Llanos	tierno (14))	43,06 %	34,90 %	39,15 %
Garafía	semicurado (8)	41,33 %	37,62 %	42,75 %
Los Llanos	semicurado (6)	41,18 %	36,97 %	42,75 %
Garafía	curado (8)	33,30 %	41,66 %	48,13 %
Los Llanos	curado (6)	33,72 %	41,09 %	48,35 %

Como característica mas importante debe destacarse la homogeneidad de los quesos, ya que para un mismo estado de maduración los resultados son prácticamente iguales en las dos catas. Por otra parte los quesos siguen la esperada evolución del proceso de maduración en el sentido de que disminuye su contenido en agua y aumenta la concentración de grasa y proteína.

Comercialización

De la información contenida en las encuestas se deduce que aproximadamente el 80% de los ganaderos venden sus quesos a través de intermediarios.

Es difícil estimar la proporción de queso que se consume en a isla de La Palma, pero puede estar alrededor de un 60%, en este caso el consumo es en fresco con menos de 3 días de maduración. El resto se distribuye, casi en su totalidad, en Gran Canaria y Tenerife. Destacar la rápida curación de este producto debido, posiblemente, a su proceso de fabricación y maduración.

CONCLUSIONES:

La zona de producción de leche para la elaboración del queso palmero debería estar constituida por todos los términos municipales de la isla de La Palma, debido a la homogeneidad de los mismos.

Debido a que la mayoría del censo caprino productor de leche es del tipo étnico Palmero, la leche destinada a la elaboración del queso debe ser procedente exclusivamente de la cabra de este tipo.

Se debería homogeneizar la gran variabilidad en los formatos de los quesos, aunque sería adecuado mantener los quesos de gran tamaño que tradicionalmente se identifican con el

Queso Palmero.

Los métodos y materiales empleados para el posible ahumado de los mismos que le dan un aroma y sabor muy especial deberían constar en una lista incorporada al Reglamento de la Denominación de Origen.

La Denominación de Origen debería contemplar una protección para el queso fresco, ya que sino éste producto quedaría desamparado en el mercado.

Basados en paneles de cata sería muy importante definir los tiempos que se consideran para clasificar los quesos atendiendo a su maduración.

BIBLIOGRAFIA:

ARROYO Y GARCÍA, 1988. Quesos de España. Espasa-Calpe. Madrid 222 pp.

BATISOTTI, B.; BOTTAZI, V.; PICCINARDI, A. Y VOLPATO, G. 1985. Quesos del mundo. Ed. Elfos. Barcelona 168 pp.

CAPOTE, J.; LÓPEZ, J.L.; FRESNO, M.; Y DELGADO, J.V. (1992) Caracterización de la cabra Palmera; estudios preliminares. Revista Terra Arida vol. extra nº 11 76 - 82 Chile

CAPOTE, J., DELGADO, J. V., CAMACHO, E., DARMANIN, N. Y FRESNO, M. (1993). La ganadería tradicional en la isla de La Palma: Razas Autóctonas. I encuentro Geografía, Historia y Arte. Tomo III 160 - 172.

CAPOTE, J.; FRESNO, M.; DELGADO, J.V.; DARMANIN, N.; LORENZO, M. Y MOLINA, A. (1996). Importancia de los conocimientos tradicionales en el manejo del ganado caprino dentro de una estrategia de desarrollo local. Canarias Agraria y Pesquera nº 33 40 - 44.

DARMANIN, N.; SANCHEZ, J.C; CAPOTE, J. Y FRESNO, M. (1992). *Características de la elaboración* artesana de los quesos en la isla de La Palma. Actas de las XVI Jornadas Científicas de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia. Pag: 492 - 494.

FRESNO, M. (1993). Estudio de la producción láctea en la A.C.C. Tesis Doctoral. Universidad de Córdoba. 168 pp.

FRESNO, M.; MARTÍN, P.; CAPOTE, J.; CORBELLA, M.; DARMANIN, N. Y CHINEA, E. (1992). Caracterización de los tipos étnicos de la Agrupación Caprina Canaria respecto a la fracción nitrogenada de la leche, calcio y fósforo. Revista Terra Arida vol. extra nº 11 83 - 98. Chile

EFECTO DE LOS CONSERVANTES Y LA CONGELACIÓN SOBRE LA COMPOSICIÓN DE LA LECHE DE OVEJAS DE RAZA MANCHEGA

EFFECTS OF PRESERVATIVE AND FREEZE STORAGE ON THE COMPOSITION OF MANCHEGA EWE´S MILK

MUELAS, R[1]., P. MOLINA[1], R. YAGÜE[1], S. BALASCH[2] y M. RODRIGUEZ[1]

[1] Departamento de Ciencia Animal. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos.

[2] Departamento de Estadística e Investigación Operativa. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos.

Universidad Politécnica de Valencia. Camino de Vera, 14. 46071 Valencia. España.

Palabras clave adicionales

Conservantes (dicromato potásico, azida de sodio). Tiempo de congelación. Temperatura de congelación. Leche de oveja.

Additional Keywords

Preservative (Potassium dichromate, sodium azide). Storage Time. Freezing temperature. Milk ewe´s.

RESUMEN

En este trabajo se han estudiado el efecto de los conservantes más utilizados (azida de sodio y dicromato potásico), así como la congelación sobre la composición de la leche de ovejas de raza Manchega.

Se analizaron mediante los métodos oficiales 9 muestras de leche de tanque en diferentes momentos de la lactación, que se dividieron en alicuotas sin conservante, con azida de sodio y dicromato potásico el mismo día de su obtención. Estas muestras se sometieron a dos temperaturas de congelación (-18 y -30 ± 2°C) manteniendose congeladas durante 1, 3, 6 y 12 meses.

En las muestras frescas, el uso de azida de sodio, provoca un aumento en la lactosa ($p<0.01$) y el dicromato potásico sobre las cenizas ($p<0.001$), no afectando la adición de conservantes al resto de los componentes analizados.

En las muestras congeladas, presentó un efecto altamente significativo ($p<0.001$) el factor conservante sobre la proteína, lactosa y cenizas así como la interacción del conservante con el tiempo de congelación para la proteína ($p<0.001$). La temperatura de congelación presentó efectos significativos sobre la materia seca y la grasa ($p<0.001$) así como la interacción temperatura*tiempo para la grasa. Por último, el período de almacenamiento afecta a todos los componentes ($p<0.001$), aunque estas diferencias, a excepción de la lactosa que a partir de un mes ya presentaría problema en su determinación, se deben fundamentalmente a los valores encontrados a los 12 meses de congelación, lo que parece indicar que las muestras se mantendrían en buenas condiciones los primeros 6 meses.

INTRODUCCIÓN

Debido al establecimiento del pago de la leche en función de la calidad, se ha hecho necesario poder analizar diferentes parámetros (grasa, proteína, extracto seco, células somáticas y gérmenes totales), de forma que en muchas ocasiones, bien porque las muestras provienen de centros de recogida alejados o porque existen limitaciones en la capacidad operativa del laboratorio, es necesario recurrir al uso de sustancias conservantes que no deben influir en los resultados químicos o microbiológicos.

El conservante más utilizado, tradicionalmente, ha sido el dicromato potásico. Kvapilik et al. (1974), han realizado estudios comparando el comportamiento de dicho conservante con formaldehído y cloruro mercúrico, llegando a la conclusión de que el dicromato potásico proporciona en general los mejores resultados. También Wolfschoon (1978), presentan la misma conclusión cuando comparan el dicromato potásico con peróxido de hidrógeno y formaldehído.

Desde hace pocos años ha empezado a utilizarse como conservante desde un punto de vista analítico la azida de sodio para reemplazar al dicromato potásico, ya que este podría presentar problemas de toxicidad. En un estudio realizado por Kroger (1985), en muestras de leche de vaca se compararon los dos conservantes, manifestando los resultados, que la azida de sodio era más conveniente para la determinación de grasa y proteína en muestras mantenidas a temperatura ambiente durante doce horas.

Sin embargo, el empleo de azida de sodio, puede presentar inconvenientes, ya que, en su composición se encuentra el antibiótico cloranfenicol el cual puede influir, en ensayos crioscópicos y en la detección de antibióticos (Casado, 1994).

Otra forma de conservar las muestras, para posteriores análisis, durante un período más largo de tiempo, puede ser la congelación, que también puede tener una finalidad de tipo de comercial, almacenando el producto en períodos de máxima producción, para utilizarla en épocas de menor disponibilidad. Esto es especialmente interesante, en leches de oveja y cabra, cuya producción presenta una marcada estacionalidad.

Un aspecto importante es el efecto que la congelación puede producir sobre los componentes de la leche, en especial grasa y proteína, así como las condiciones adecuadas de tiempo y temperatura para conseguir un mínimo impacto sobre las características de la leche. Según una revisión realizada por Gianniacomo et al. (1991) todos los estudios realizados en leche de vaca indican que a mayor velocidad de congelación y a menor temperatura se consigue alargar notablemente la conservabilidad del producto evitando la separación en fases.

En leche de oveja los estudios efectuados sobre efectos de los conservantes y la congelación son muy escasos. Por ello, el objetivo de este trabajo ha sido el estudio de los efectos de la adición de dos conservantes, de uso más común (dicromato potásico y la azida de sodio), así como el efecto de la congelación a diferentes temperaturas y tiempo de almacenamiento sobre las características físico-químicas de la leche de oveja.

MATERIAL Y MÉTODOS

Toma y preparación de muestras

Las muestras procedían de la leche de mezcla del rebaño experimental ovino de raza Manchega del Departamento de Ciencia Animal de la Universidad Politécnica de Valencia. Se tomaron 9 muestras de leche en diferentes momentos de la lactación, que se analizaron sin conservante, con azida de sodio y dicromato potásico dentro de las 6 horas siguientes a la recogida. A partir de estas muestras (sin y con conservantes) se prepararon alicuotas para someterlas a diferentes temperaturas de congelación (-18ºC y -30ºC ± 2ºC) durante diferentes tiempos de almacenamiento (1, 3, 6 y 12 meses).

El total de muestras analizadas fue de 243, de las cuales 27 corresponden a leche "fresca" y las restantes (216) a muestras de leche congeladas. En todos los parámetros se realizaron los análisis por duplicado, tomándose como valor la media de las dos determinaciones.

El dicromato potásico estaba constituido por pastillas (Merck) que contenían 0.033g de dicromato potásico y 0.067g de cloruro de potasio, siendo las dosis empleada 0.2g/100ml de leche (dos pastillas). La azida de sodio se preparó en el laboratorio, estando constituido para un volumen de 1000cc por 24 g de azida de sodio, 1g de cloranfenicol disueltos en 10 ml de etanol, 30 g de citrato trisódico pentahidratado y 0.35 g de azul de bromofenol, la cantidad adicionada a las muestras fue de 0.4 ml/100 ml de leche.

Las muestras se congelaron en equipos convencionales, uno a -18ºC ± 2ºC (modelo Luxe Automatic) y otro de -30ºC ± 2ºC (modelo Liebhee) y la temperatura se controló cada 15 días con una sonda térmica (Crison T-687) con una precisión de ± 0.1ºC y un intervalo comprendido entre -120 ºC y 199.9 ºC.

En la fecha correspondiente se procedió a la descongelación de las muestras, para lo cual se mantenían en un baño de agua a 40 ºC hasta alcanzar 20 ºC, temperatura a la que se realizaron la mayor parte de los análisis.

Análisis físico-químicos

Los métodos analíticos empleados fueron: Gerber (FIL, 1981) para la grasa, Kjeldahl según Norma FIL 20B (FIL, 1993) para el nitrógeno total, método de la Cloramina T (FIL, 1974) en el caso de la lactosa, evaporación directa en estufa a 102 ± 2 ºC para la materia seca y las cenizas se obtuvieron por calcinación a 500 ºC (Ministerio de Agricultura, 1974).

Análisis estadísticos

Un primer tipo de análisis estadístico consistió en un análisis de varianza (ANOVA) con dos factores (conservante y muestra) sobre cada uno de los 5 componentes de la leche (grasa, proteína, lactosa, cenizas y materia seca) para muestras en fresco. El objetivo de este tipo de análisis era detectar una posible perturbación del valor de la componente por el conservante.

El segundo bloque de análisis estadísticos se encaminaron al estudio del efecto de conservante, temperatura, tiempo y muestra sobre cada para parámetro en las preparaciones congeladas. En este fin se empleó un modelo de ANOVA factorial con los 4 factores comentados.

En lo que a la composición de medias de los niveles de un factor significativo se refiere, se empleó el test de Tukey. Todos los análisis se realizaron en el programa estadístico Statgraphics versión 7.0.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Efecto de la adición de conservantes

Los resultados de los ANOVA correspondientes al estudio del efecto de la adición del conservante en muestras frescas, se presentan la **tabla I** junto a los valores medios, observándose sólo diferencias significativas en el contenido de lactosa ($p<0.01$) y cenizas ($p<0.001$).

Se puede observar en dicha tabla, que el uso de la azida de sodio varia el contenido en lactosa, de forma que los valores medios (5.16%) difieren significativamente con los del dicromato potásico (4.93%) y los presentados por muestras sin conservante (4.99%). Este incremento podría justificarse por la propia determinación analítica de este componente, en la que tiene lugar una reacción de oxidación-reducción, valorando grupos reducidos de forma que la azida de sodio puede estar interfiriendo en estas reacciones, ocasionado un valor superior del porcentaje en lactosa.

Con respecto al dicromato potásico, este provoca un incremento significativo en el porcentaje de cenizas (1.087%), frente a los valores obtenidos con azida de sodio (0.935%) y sin conservante (0.932%). Estos valores superiores de cenizas han sido señalado, también, por Casado (1991) y es debido al aporte de cromo y de potasio, aumentando de esta manera el porcentaje de elementos minerales de estas muestras.

Otros autores encuentra resultados variables respecto al uso del dicromato potásico sobre los componentes de la leche dependiendo de las técnicas analíticas utilizadas, la concentración de conservante y el tiempo de mantenimiento de las muestras previo al análisis. Así Ng-Kwai-Hang et al., (1982) y Kroger (1985) según las condiciones utilizadas obtienen diferentes tendencias con el conservante principalmente en la grasa.

En relación al efecto muestra cabe resaltar su elevada significación ($p<0.001$) en la influencia sobre todos los componentes, lo que pone de manifiesto la elevada incidencia de la muestra sobre el parámetro valorado.

Estudio sobre las muestras congeladas

Los niveles de significación estadísticos obtenidos para los distintos factores estudiados e interacciones de segundo orden, sobre las muestras congeladas, se exponen en las **tablas II y III** respectivamente.

El factor "conservante" (**tabla II**) no presenta efectos significativos sobre la grasa y materia seca, mientras que sí resultaron altamente significativos ($p<0.001$) para la proteína, lactosa y cenizas.

En el caso de la proteína la interacción significativa con el tiempo de congelación (**tabla III**), parece indicar que el efecto del conservante depende del tiempo. En la **figura 1**, se presentan los valores medios para cada combinación conservante*tiempo, en ella no se observan diferencias significativas hasta el sexto mes. A partir de este momento las muestras adicionadas con dicromato potásico presentan valores mayores

de proteína bruta, que después de doce meses se equiparan sus valores con los de la azida de sodio manteniendo la diferencia estadística con las muestras congeladas sin conservante. También Ng-Kwai-Hang et al., (1982) señalan una ligera variación de la proteína bruta de muestra de leche de vaca, aunque analizadas por el método Dye Binding, durante los seis meses de congelación.

Debido a que el efecto del conservante sobre muestras no congeladas presentó efectos significativos sobre la lactosa y cenizas, se ha considerado más adecuado para efectuar el análisis estadístico utilizar las relaciones (ratios) entre los valores de estos componentes en las diferentes muestras congeladas y los correspondientes a las muestras sin congelar, a fin de eliminar el efecto inicial observado debido al uso de alguno de los conservantes.

Como ya se ha comentado, los resultados del ANOVA sobre estas relaciones en el caso de la lactosa y las cenizas, resultaron significativas. Para la lactosa las diferencias significativas se encontraron entre los tres grupos de muestras, mientras que en las cenizas resultaron significativas las diferencias entre las muestras congeladas sin conservantes y aquellas con dicromato potásico. Hay que resaltar que en ambos casos estas diferencias están ocasionadas por valores extremos de varias muestras.

Respecto al resto de interacciones del conservante con los otros factores de variación (**tabla III**), solamente resultó significativa la interacción conservante*muestra sobre la grasa, lactosa y cenizas.

La temperatura de congelación (-18 y -30ºC) sólo afecta significativamente a los contenidos de grasa y materia seca (**tabla II**). También resultó significativa la interacción de la temperatura*tiempo sobre la grasa (**tabla III**), por lo que los resultados se exponen conjuntamente en la **figura 2.** Se pone de manifiesto que a pesar que la tendencia superior de la grasa es a presentar valores superiores a -30ºC, estas diferencias sólo son significativas en aquellas que se mantuvieron congeladas durante un año siendo superiores los valores medios a -30ºC (5.55%) que los encontrados a -18ºC (5.43%).

Por otra parte, como citan otros autores (Alais, 1986; Juarez, 1987), temperaturas mayores de -20ºC (más cercanas al 0ºC), se consideran críticas porque una parte de agua tarda en congelar y pueden producir alteraciones en la grasa, como su oxidación. También según estos autores, cuando se congela a mayor temperatura, se produce cristales de triglicéridos más grandes en la muestra que pueden dañar a la membrana del glóbulo graso, provocando un mayor riesgo de lipolisis y por tanto una disminución del porcentaje de grasa, lo que podría justificar los menores valores encontrados a -18ºC que a -30ºC.

Sin embargo un estudio realizado por Gianniacomo et al., (1991) no indicaron ninguna diferencia apreciable ni por la temperatura ni tiempo de congelación sobre la composición de la grasa en caso de la leche de vaca, pero estos resultados no se pueden comparar con los obtenidos por este trabajo debido a la diferente técnica de congelación y conservante utilizado, así como a la diferente composición de la leche.

Para el caso de la materia seca, según los análisis de varianza (**tabla II**), se encontró una influencia significativa de la temperatura de congelación con valores superiores a -30ºC (15.92%) que a -18ºC (15.53%). Este mayor resultado señalado en la materia seca es similar al encontrado en el porcentaje de grasa ya que es este el componente mayoritario de los sólidos totales de la leche de oveja.

Por otra parte, el tiempo en que estuvieron las muestras congeladas influyó significativamente sobre

todos los componentes de la leche (tabla II). La influencia del tiempo de congelación sobre el porcentaje de grasa ha sido presentado junto a la temperatura de congelación (figura 2) ya que su interacción resultó significativa.

También el efecto del tiempo de congelación sobre el porcentaje de proteína, debido a la interacción significativa, los resultados han sido presentados junto a la influencia del conservante. (figura 1)

Respecto a la influencia del tiempo de congelación sobre la lactosa estudiado en términos de ratio, tal y como se ha comentado anteriormente, se observa en el primer mes de congelación unos valores medios más bajos que en el tercero y sexto, volviendo a ser inferiores al año (12 meses), estableciéndose las mayores diferencias significativas entre primer mes y los otros tiempos estudiados.

Esto indicaría que en el porcentaje de lactosa durante el primer mes se produce una disminución con respecto a su contenido en fresco, lo cual parece lógico por la degradación de la misma con el tiempo de congelación pasando parte de la lactosa a ácido láctico, aunque este efecto debería ser más acusado durante los restantes meses, observándose por el contrario un aumento en el porcentaje de lactosa de las muestras congeladas frente a las sin congelar.

El contenido en cenizas con el tiempo de congelación presenta valores similares durante los seis primeros meses de almacenamiento con valores ligeramente inferiores en las muestras congeladas que en las frescas, lo que hace que presente un ratio con un valor medio alrededor de 0.96. Contrariamente en el duodécimo mes de almacenamiento el ratio encontrado es de 1.01%, significativamente diferente al resto de meses.

Por último es importante destacar los altos niveles de significación presentados por el factor muestra así como en las interacciones de tiempo*muestra sobre todos los componentes de la leche (tablas II y III). De hecho el factor muestra es responsable del 92% de la variabilidad observada en la componente grasa, del 83% en proteína, el 18% en lactosa, el 32% en cenizas y el 73% en materia seca.

CONCLUSIONES

Para la conservación de muestras de leche, sin congelar hasta su determinación analítica en para el caso de los parámetros que se incluyen en el pago de la leche (grasa y proteína) al igual que para la materia seca, se puede utilizar indistintamente tanto la azida de sodio como el dicromato potásico no provocando cambios en su composición. Aunque en el resto de los componentes la azida de sodio parece provocar un aumento en el valor de la lactosa y el dicromato potásico en el porcentaje de cenizas.

Por otra parte en muestras congeladas los conservantes provocan un aumento de los valores medios de proteína y cenizas, así como un descenso de los porcentajes de lactosa.

La temperatura de congelación sólo afecta al porcentaje de grasa y materia seca. Así, en la grasa para conservaciones durante un largo período de tiempo sería recomendable una temperatura de -30ºC, y para tiempos cortos sería suficiente utilizar una temperatura de -18ºC, mientras que la materia seca siempre presentó mejores resultados a -30ºC independiente del tiempo de conservación.

Durante el período de almacenamiento todos los componentes se ven afectados por el tiempo

transcurrido, observándose las mayores diferencias a los doce meses, lo cual indica que la leche podría mantenerse congelada hasta 6 meses sin que se vieran afectados la mayor parte de sus constituyentes.

BIBLIOGRAFIA

Alais C.H., 1986. "Ciencia de la leche". Producción y composición de la leche. Ed. Reverte S.A. Barcelona.459-478.

Casado P., 1991."Guia para el análisis químico de la leche y los derivados lácteos". Ed. Ayala. Madrid.

Casado P., 1994. "Guia para el análisis químico de la leche y los derivados lácteos". Métodos para el análisis de los principales constituyentes de la leche. Ed. Alaya. 77-176.

Federacion Internacional de Lecheria (FIL), 1974. "Determinación del contenido en lactosa de la leche". Norma FIL 28A .

Federacion Internacional de Lecheria (FIL), 1981. "Leche: Determinación del contenido en grasa". Norma FIL 105.

Federación Internacional de Lechería (FIL), 1993. "Leche: Determinación del contenido en nitrógeno". Norma FIL 20B.

Gianniacomo R., G. Messina, 1991. "Conservazione prove di congelamento e conservazione di latte". Latte. 314-323.

Juarez M., A. Goicochea, 1987. "Refrigeración y congelación de leche y productos lácteos". Alimentación, equipos y tecnología 7: 77-87.

Kroger M., 1985." Milk sample preservation". J. Dairy. Sci. Vol. 68: 783-787.

Kvapilik J.and B. Suchane, 1974. " Effect of diferent methods of sampling preservation of results of milk analysis". Zivecisna Vyroba 19:31. (Dairy. Sci. Abstr. 37:1393).

Ministerio de Agricultura, 1974. "Métodos Oficiales de análisis". Productos lácteos. Secretaría General, Madrid. 91pp.

Ng-Kwai-Hang K.F. and J. F. Hayes, 1982. " Effects of potassium dichromate and sample storage time on fat and protein by Milko-Scan and on protein and casein by modified Pro-Milk (MK.II. Method)". J. Dairy. Sci. Vol 65:1895-1899.

STSC., 1989. Statgraphics. Statistical graphics system by statistical graphics corporation. STSC, Inc. USA.

WOLFSCHOON A.F., 1978. "Tests on the use of Milko-Tester (MK-III) for the determination of milk fat". Rev. Inst. Lact. Candido Tosca 33(196):11. (Dairy Sci. Abstr. 41.487).

Tabla I. *Efecto de la adición del conservante (SC=sin conservante, AZ=azida de sodio y DP=dicromato potásico) en la leche fresca.* (Effect of milk sample preservative: SC=without preservative, AZ=sodium azide and DP=potassium dichromate) in fresh milk.

Parámetro	SC	AZ	DP	Nivel de significación
Grasa	5.74	5.66	5.58	0.1075 (NS)
Proteína	5.03	5.00	4.99	0.2467 (NS)
Lactosa	4.99^{a}	5.16^{b}	4.93^{a}	0.002 (**)
Cenizas	0.932^{a}	0.935^{a}	1.087^{b}	0.0000(***)
Materia seca	15.88	15.85	15.88	0.8728 (NS)

NS: no significativo; **: $p < 0.01$; ***: $p < 0.001$; a,b: letras distintas indican diferencias significativas según el Test de Tukey.

Tabla II. *Niveles de significación de los factores estudiados sobre los componentes de la leche congelada.* (Factors and levels of significance of analysis of variance for freezing milk components)

	Factores			
Parámetros	Conservante	Temperatura	Tiempo	Muestra
Grasa	NS	0.0000(***)	0.0000(***)	0.0000(***)
Proteína	0.0001(***)	NS	0.0000(***)	0.0000(***)
Lactosa	0.0000(***)	NS	0.0000(***)	0.0001(***)
Cenizas	0.0000(***)	NS	0.0000(***)	0.0001(***)
Materia Seca	NS	0.0000(***)	0.0000(***)	0.0000(***)

NS: no significativo; ***: $p < 0.001$

Tabla III. *Niveles de significación de las interacciones estudiadas sobre los componentes de la leche congelada: conservante (C), temperatura de congelación (T), tiempo de almacenamiento (t) y muestra (M.* (Interactions and levels of significance for freezing milk components: preservative (C), freezing temperature (T^{a}), storage time (t) and sample (M))

	Interacciones					
Parámetros	C*T^{a}	C*t	C*M	T^{a}*t	T^{a}*M	t*M
Grasa	NS	NS	0.0002(***)	0.0009(***)	NS	0.0000(***)
Proteína	NS	0.003(**)	NS	NS	NS	0.0000(***)
Lactosa	NS	NS	0.0000(***)	NS	NS	0.0000(***)
Cenizas	NS	NS	0.0027(**)	NS	NS	0.0000(***)
Materia Seca	NS	NS	NS	NS	NS	0.0000(***)

NS: no significativo; **: $p < 0.01$; ***: $p < 0.001$

PEQUEÑOS RUMIANTES
Y
DESARROLLO RURAL

ESTUDIO PRELIMINAR DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN CAPRINA EN EL PARQUE RURAL DE ANAGA: UNA ESTRATEGIA TRADICIONAL DE APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE.

PRELIMINARY STUDY OF GOAT PRODUCTION SYSTEMS IN THE ANAGA RURAL PARK: A TRADITIONAL STRATEGY OF RESOURCE USE FOR SUSTENTABLE DEVELOPMENT.

Bermejo, L.A.* y Siverio, M.A.**

* Proyecto de Desarrollo Rural de Anaga. Consejería de Política Territorial. Gobierno de Canaria. Universidad de La Laguna.

** Proyecto de Fin de Carrera. Universidad de La Laguna.

Palabras claves adicionales

Espacios naturales. Pastoreo. Sistemas tradicionales de producción. Islas Canarias.

RESUMEN

La Ley de Espacios Naturales de Canarias, considera la figura de Parque Rural, como aquella en la que las actividades económicas y la conservación de los recursos naturales tienen que complementarse para conseguir un desarrollo sostenible de dichos espacios. En este contexto, una de las estrategias más interesante del aprovechamiento sostenible de los recursos, es el pastoreo de ganado caprino para la producción de queso artesano en el Parque Rural de Anaga. El pastoreo tradicional en la zona es un elemento más de las estrategias de aprovechamiento múltiple y vertical que se ha desarrollado en la agricultura en Canarias. Este estudio es un acercamiento cualitativo a la estructura de los sistemas de producción y del pastoreo tradicional en la zona, con el objetivo de plantear algunas conclusiones y propuestas para la mejora de estos sistemas como elementos de desarrollo sostenible.

Additional Keywords

Natural spaces. Grazing. Traditional production systems. Canary islands. Goats.

SUMMARY

The Canarian Natural Spaces Law, consider the figure of Rural Parks as places where the economic activities and the natural resources conservation have to complement themselves looking for enough and lasting development. In this context, one of the most interesting strategies to exploit steadily the existing resources, is the goats grazing for milk and craft cheese production in the Anaga Rural Park. The traditional shepherding in area is another element for the strategy of multiple and vertical exploitation that has been developed by the Canarian agriculture. This study is a qualitative approach to the structure of the production systems and the traditional grazing in pastures of this area, with the objective to obtain conclusions and propositions to improve all those systems as parts of a lasting development strategy.

1. INTRODUCCIÓN

La Ley de Espacios Naturales de Canarias (Ley 12/1994, de 19 de diciembre), se refiere a la categoría de Parque Rural, como aquella en la que las actividades económicas y la conservación de los recursos naturales tienen que complementarse para conseguir un desarrollo sostenible de dichos espacios protegidos. Actualmente, el macizo de Anaga se encuentra bajo esta figura de protección, lo que implica la necesidad de un desarrollo humano armónico con la conservación de los ecosistemas naturales.

El desarrollo sostenible que planteamos en este trabajo, pretende ser el proceso que experimenta una sociedad en la búsqueda de márgenes crecientes de participación, libertad y bienestar para su población, según establece Yurjevic (1993), en un contexto de sustentabilidad ecológica. En este sentido, la agroecología se convierte en un instrumento adecuado para el desarrollo sostenible, ya que considera el desarrollo de las actividades agrarias en base a cuatro elementos fundamentales, que son: la sustentabilidad, la productividad, la equidad y la estabilidad (Altieri, 1993).

Partimos de que los agroecosistemas tradicionales poseen potencial de desarrollo, que en combinación con determinadas tecnologías generadas desde las ciencias agrarias, permiten un desarrollo sostenible (Altieri, 1993). Por lo tanto, el conocimiento generado en las culturas locales, con respecto a la apropiación de los ecosistemas y recursos naturales, permiten diseñar las estrategias de aprovechamiento de dichos ecosistemas, caracterizadas por su racionalidad ecológica (Toledo, 1993).

La disposición altitudinal de los ecosistemas en Anaga ha hecho que el aprovechamiento de los mismos se disponga de forma vertical (aprovechamiento vertical). Del mismo modo, la diversidad tanto específica como intraespecífica permite la interrelación entre los elementos del agroecosistema (aprovechamiento múltiple).

En este contexto, el presente trabajo trata de mostrar los resultados de un estudio preliminar de las características de los sistemas tradicionales en la ganadería caprina de Anaga, haciendo hincapié en los aspectos más significativos de estos sistemas de producción, describiendo las nuevas estrategias y llegando a unas primeras conclusiones sobre las posibilidades de desarrollo del sector en la zona.

2. CONTEXTOS SOCIOECONÓMICO Y ECOLÓGICO DE ANAGA.

2.1. Contexto socioeconómico.

Actualmente, la población de Anaga se distribuye en 27 núcleos, ubicados en los municipios de Santa Cruz de Tenerife, San Cristóbal de La Laguna y Tegueste (este último sin población en el Parque Rural). Hasta el comienzo de la emigración a los núcleos urbanos en busca de trabajo en el sector servicios, la actividad principal en Anaga era la agricultura.

Los sistemas agrarios tradicionales en la zona, como en otras partes de la isla, se caracterizaban por el aprovechamiento múltiple y vertical del territorio, marcado por la disposición de los ecosistemas naturales (Aguilera *et al*, 1994). De esta manera la agricultura se convirtió en un conjunto de técnicas y relaciones sociales que formaron parte de la cultura y que permitieron el uso de los ecosistemas para la producción de alimentos, dependiendo muy poco del exterior.

La mayoría de los habitantes de Anaga están ocupados en el sector servicios, desempeñando una agricultura y ganadería a tiempo parcial. Esto determina unos sistemas agrarios caracterizados por elevados costes de producción y una estructura de comercialización deficiente (Barroso *et al*, 1996). Esta es fruto de la adaptación de los sistemas de producción a la dedicación a tiempo parcial de los agricultores y a las condiciones de producción (infraestructuras, formación y otros) (Bermejo *et al*, 1996). Como consecuencia de esta situación, los sistemas agrarios en el Parque Rural de Anaga se caracterizan por una preponderancia de la agricultura a tiempo parcial, el abandono de las actividades agrarias y de las tierras más distantes de los núcleos de población.

2.2. Contexto ecológico.

El macizo de Anaga está ubicado en el noroeste de la isla de Tenerife, en el Archipiélago Canario (Figura 1). Sus condiciones ecológicas y geomorfológicas convierten a Anaga en una zona peculiar dentro de la isla. En términos generales se caracteriza por una altura media algo superior a los 1.000 m, con unas pendientes muy acusadas (Afonso, 1985).

Las condiciones climáticas hacen que los ecosistemas más importantes que nos podemos encontrar en Anaga aparezcan dispuestos de forma altitudinal, junto con otros cuya distribución no está vinculada a la altura (ecosistemas azonales) (Aguilera *et al*, 1994). A esto contribuyen, entre otras cosas, las **altas pendientes**, que determinan los gradientes climáticos, y la existencia de los **vientos alisios**, que aportan gran cantidad de agua (2.000 mm aproximadamente, sobre todo en los meses de verano), en forma de precipitación horizontal (Martín, 1995). Esto determina que nos encontremos con tres zonas bien definidas y dispuestas en forma de pisos ecológicos.

Tabla 1. Caracterización de los ecosistemas en Anaga.

ZONA	ALTURA	CLIMA	ECOSISTEMAS	CONDICIONES
COSTA	0 - 200 m	< 300 mm 20 ºC	Matorral costero.	Estrés hídrico todo el año.
MEDIANÍA	200 - 600 m	300 - 700 mm 18 º C	Bosque termófilo.	Estrés hídrico en marzo-octubre.
CUMBRE	600 - 900 m	> 900 mm 16 ºC	Monteverde (laurisilva y fayal-brezal)	Sin estrés hídrico.

Basado en: Aguilera *et al*, 1994.

En Anaga el estrés térmico es insignificante, ya que las alturas no superan los 1.000 m, con lo que las temperaturas nunca bajan de los 13 ºC. La falta de agua es sin embargo uno de los factores más limitantes.

3. METODOLOGÍA.

La metodología utilizada en este trabajo es el Diagnóstico Exploratorio. Dicho Diagnóstico es una de las partes fundamentales de la metodología denominada Desarrollo de Sistemas Agrarios (DSA)

(FAO, 1991). Sin embargo, las técnicas individuales se han combinado con ciertas herramientas de grupo, propias del Diagnóstico Rural Rápido y Participativo (DRRP) (Schönhuth *et al*, 1994 y Tillman *et al*, 1994). Del conjunto de técnicas, cuatro han sido las más utilizadas:

a. Entrevistas semiestructuradas individuales.

Las *entrevistas semiestructuradas* son diálogos con un interlocutor en los que se sigue una pauta o esquema de puntos que se van a tratar (pero sin listado de preguntas). Permite en algunos casos formular preguntas abiertas y también prefijar una secuencia de puntos a tratar. Todo ello bajo el control que debe ejercer el entrevistador, por lo que hace necesario cierta pericia o entrenamiento (Peñate, 1993).

La *entrevista semiestructurada* debe contener como mínimo una especie de pauta o esquema general de lo que va a contener la entrevista existiendo siempre una cierta impredecibilidad, donde el entrevistador debe mostrar su pericia para llevarla a buen fin. La pauta a seguir durante una entrevista semiestructurada puede ir acompañada de preguntas precisas o dejarlas a la libre interpretación del entrevistador. En nuestro caso hemos utilizado como herramienta **mapas geográficos militares** (escala 1:50.000).

Las entrevistas se han hecho a informantes claves, entre los que se encuentran dos tipos de entrevistados:

· **Antiguos ganaderos**, que han tenido una relación con el sector, y que además lo desarrollaron dentro de agroecosistemas tradicionales.

· **Ganaderos**, que actualmente desarrollan su actividad en la zona, en los diferentes sistemas de producción.

Tabla 2. Guión de entrevista semiestructurada individual.

GUIÓN PREESTABLECIDO PARA LA REALIZACIÓN DE LAS ENTREVISTAS.
1. Estructura del ganado. (número de animales, grupos de animales, lotes, edad media de desvieje, tipo de reposición, marcado del ganado)
2. Alimentación: a. Concentrados (Tipo de concentrados, cantidad aproximada por animal, momento de adición del alimento); b. Forrajes (Tipo de forraje, origen de los forrajes, formas de conservación); c. Subproductos agrícolas (tipos de subproductos utilizados, origen, forma de consumo, época de consumo); d. Pastoreo (superficie pastoreada, mapas de carga ganadera, manejo/día, manejo/estación de los pastos, especies pastoreadas)
3. Manejo reproductivo: a. Método de empadre (proporción macho/hembra, empadre continuo/empadre controlado, distribución de las cubriciones en el año); b. Métodos para el encelado y concentración de partos. Tipo de parto más común. Edad del primer parto. Época de partos; c. Manejo durante la reproducción (gestación, parto y lactación); d. Problemas reproductivos.
4. Selección: a. Objeto de la selección; b. Criterios de selección; c. Momento de la selección. Fases del desarrollo; d. Tipos de animales que se cruzan; e. Flujos genéticos (en la comunidad y fuera de la comunidad).
5. Sanidad: a. Profilaxis. Época de vacunación y desparasitación; b. Patologías más comunes; c. Terapéutica tradicional/convencional.
6. Instalaciones: a. Descripción de las instalaciones. Ubicación y orientación. b. Materiales de manejo (comederos, bebederos, etc.); c. Cobertura de las necesidades básicas (agua, luz, etc.)
7. Producciones y usos del ganado: a. Producciones principales aproximadas; b. Producciones secundarias (estiércol, pieles, cuero, etc.); c. Autoconsumo. Comercialización; d. Funciones principales del ganado en el sistema agrario.

b. Observación directa.

Se trata del registro minucioso y sistemático de los fenómenos observados en su contexto real. La observación directa se ha realizado sobre los siguientes aspectos:

- Estructura del pastoreo
- Especies pascícolas
- Estado de las instalaciones
- Elaboración de queso
- Otras cuestiones aisladas.

c. Discusión en grupo.

Se trata de la moderación de reuniones grupales, a través del uso de una serie de herramientas (Tillman *et al*, 1994), lo que nos permite obtener información de una forma rápida y mediante la discusión entre los participantes en la reunión. Los datos obtenidos de estas discusiones, son el resultado de los talleres de formación llevados a cabo por el equipo del "Proyecto de Anaga". Las herramientas más utilizadas han sido: matriz de jerarquización, calendario anual y calendario diario (Schönhuth *et al*, 1994).

d. Análisis de fuentes secundarias.

Las fuentes secundarias son aquellos trabajos realizados sobre Anaga y que utilizamos para el estudio preliminar de los sistemas de producción caprina de la zona. Los resultados obtenidos con las técnicas anteriores son enfrentados a la información existente en las fuentes secundarias. Las fuentes secundarias utilizadas son:

- Documento informativo del Plan Rector de Uso y Gestión.
- Censos Ganaderos y Datos de Carga Ganadera del Cabildo Insular de Tenerife.
- Datos climatológicos de estaciones en Anaga. Secciones de climatología y sistemas básicos del C.M.T. de S/C de Tenerife.

4. RESULTADOS.

4.1. Caracterización de los sistemas de producción.

Los sistemas de producción detectados en el Parque Rural de Anaga, en función de la existencia o no de pastoreo, se pueden clasificar como:

a. Sistema Tradicional (extensivo): Es el sistema tradicional en la zona. Está basado en el uso de los recursos pastoreables de la zona, si bien existe alguna suplementación sobre todo en los momentos más críticos (final gestación y principio lactación). Este sistema describe perfectamente el aprovechamiento vertical de los ecosistemas locales.

b. Sistema sin pastos (semiextensivo): En este sistema la alimentación es suministrada en pesebre, aunque es común la utilización de plantas forrajeras plantadas o recolectadas (sistema de producción "en

granja" según Quittet, 1990), sobre todo en las explotaciones de menores dimensiones. A pesar de esto, las características no se corresponden con la definición de sistema intensivo, ya que en muchos casos el nivel tecnológico es muy bajo (ordeño a mano, sin lotes y otras) (Buxadé, 1996).

4.1.1. Sistema tradicional

Los sistemas tradicionales en el Parque Rural de Anaga están vinculados a las actividades agrarias a tiempo completo, debido a la mayor dedicación que exige el aprovechamiento de los pastos. Estos sistemas, se caracterizan por el uso vertical que hacen de los agroecosistemas. El uso de recursos endógenos (pastos), hace que se trate de sistemas con una escasa dependencia de insumos externos, lo que disminuye los costes variables de producción.

Debido a las dificultades que conllevan estos sistemas, se está dando su progresiva sustitución por sistemas más intensivos, entre otras causas por:

· La tendencia a una agricultura a tiempo parcial, incompatible con este tipo de sistemas.

· Falta de un reemplazo generacional.

· Las dificultades para el desarrollo tecnológico del aprovechamiento de pastos en Anaga, lo que lleva a la intensificación progresiva de los sistemas.

a. Estructura.

Las dimensiones de las explotaciones de los sistemas tradicionales son siempre de un tamaño que está entre las 40 y 60 cabras en todos los casos. La reposición es siempre propia, si bien tradicionalmente se introducen genotipos externos (mediante la compra de machos) para evitar los problemas derivados de la consanguinidad. Por esta razón, los fenotipos que encontramos en estas explotaciones, se corresponden básicamente con el Tipo Tinerfeño, Ecotipo Norte de la Agrupación Caprina Canaria, adaptado a las condiciones ecológicas de Anaga.

La selección del ganado la hacen en base a criterios populares, que aplican también a la hora de escoger un macho para realizar las cubriciones. Suelen tener dos machos, uno adulto y otro joven.

El rebaño se maneja como un sólo lote, para el que el período de partos se estima aproximadamente a partir del momento en que se suelta el macho. La suelta del macho se realiza en torno a junio, julio e incluso principios de agosto en función de las costumbres del cabrero. El objetivo principal de concentrar los partos es obtener los baifos para las Navidades, momento en el que la demanda se incrementa radicalmente.

Para el destete de los baifos utilizan un elemento rústico ("frenillo") que colocado en la boca del animal le impide mamar. El momento adecuado para realizarlo es otra cuestión muy personal, ya que aunque los más viejos lo realizan en torno a un mes después del parto, otros prefieren dejarlos hasta dos meses porque de esta forma aprecian en ellos un mejor desarrollo.

El desvieje sólo lo hacen cuando la cabra deja de dar leche. Las cabras de leche por lo general mueren de forma natural.

El pastor comienza su horario de trabajo en torno a las seis de la mañana. A esta hora va a recoger el

rebaño que dejó en el pasto, cerca de algunas cuevas donde pudieran cobijarse. Vuelve aproximadamente a las once, deja las cabras en un cercado cercano hasta el medio día que es cuando ordeña. Limpia el lugar de ordeño y almuerza, para volver a salir a las cuatro de la tarde. Los animales están en el pasto hasta el día siguiente, pero regresan ya con la noche. Mientras, las mujeres se encargan de elaborar el queso.

b. Alimentación.

La alimentación en estos sistemas se basa en el uso de superficies de pasto. Con la introducción de alimentos concentrados en la dieta, durante el período de lactación. En las entrevistas realizadas, las cantidades de concentrado aportadas son de aproximadamente 0,4 Kg por animal durante la lactación. En algunos casos se utilizan subproductos de la agricultura en algunas épocas del año, pero en cantidades ínfimas.

La cantidad de plantas que comen las cabras en el pasto es grande, las principales son: Tedera (*Bituminа bituminosa*) e Hinojo (en mayor proporción en zonas costeras); otras plantas muy utilizadas son: Gamona (*Asphodelus aestivus*), Malpica (*Carlina Xeranthemoides*), Zarzas (*Rubus sp*), Brezo (*Eryca arborea*), Tejo (*Eryca scoparia*), Trébol (*Trifolium spp.*), Incienso (*Artemisia thuscula*), Helechos, Malva (*Lavatera acerifolia*) y Pencas (*Opuntia ficus-barbarica*).

Una cuestión apreciada por los cabreros es la selectividad de la cabra de pastoreo al comer, frente a la cabra "de corral" que come todo lo que se le pone. En el pasto el animal escoge las partes más pobres en agua y algunas semillas, dejando las flores y hojas más jóvenes. "El pasto bueno es el que huele como el forraje seco".

c. Instalaciones.

Las instalaciones son mínimas en este caso. Las cabras duermen al intemperie o cobijadas en cuevas naturales, por lo que sólo son necesarios un lugar de ordeño y donde hacer el queso. El ordeño es a mano o con pequeñas ordeñadoras móviles, para tal fin lo más común es que dispongan de un pequeño entarimado de escasa altura y una butaca de patas cortas. También necesitan un lugar donde ahumar el cuajo o los quesos, una "fresquera" o lugar ventilado, las queseras de madera, los moldes de metal y calderos y paños donde trabajar y filtrar la leche y la cuajada. Aparte de todo esto es frecuente que dispongan de un lugar cercado en el que inmovilizar el rebaño.

d. Prácticas Sanitarias.

Cuestiones destacables en las prácticas tradicionales son, que:

· Ninguno de los entrevistados ordeña a fondo. Siempre dejan un poco de leche en la ubre para que mantenga algo de calor. La razón es que a la cabra que duerme en los riscos se le enfría el ubre si no conserva algo de leche, produciendo menor cantidad. Del mismo modo, la ubre apurada es más sensible a los golpes y picaduras, produciendo leche con un color sanguinolento que ellos llaman "molida".

· Los cabreros más viejos realizaban tareas delicadas como auxiliar a las cabras que tienen problemas durante el parto, así como tratar algunos "males" (patologías), mediante prácticas tradicionales que actualmente están en desuso.

4.1.2. Sistema sin pastos.

Este sistema es un paso hacia la intensificación de la cría tradicional en pasto, por lo que sus características son en gran parte las mismas. Por ello, para evitar repeticiones en este punto sólo enunciamos algunas diferencias:

· Existe continuidad para este tipo de ganadería como trabajo a tiempo parcial.

· Heredan del sistema extensivo, prácticas tradicionales que en algunos casos pierden su razón de ser (por ejemplo, ordeño sin apurado).

a. Estructura.

En este caso existen ganaderos con un número de animales más reducido, aunque el máximo está también en torno a las 60 cabras. La razón es evidente y es que la menor exigencia en tiempo hace más rentable tener pocas cabras. Otro elemento diferencial es el hecho de que aparezca algún rebaño con dos lotes; el primero con parto en diciembre, y el segundo en octubre. Esto se puede dar en este sistema, sin embargo en los sistemas extensivos presenta más dificultades.

El manejo de la explotación requiere menos horas de trabajo que en el sistema de pastoreo, si bien en los períodos de recogida de forraje (cuando éste es el principal alimento) se intensifica el trabajo.

b. Alimentación.

La base alimenticia en estos casos es generalmente el forraje, cuando existe en abundancia. Como complemento se utilizan concentrados en cantidad variable, pero siempre mayor que el que se aporta a las cabras de pasto. Es frecuente el empleo de subproductos de la agricultura como parte de la ración e incluso cultivar parcelas de forraje.

c. Instalaciones.

La principal diferencia de este tipo de explotación con las extensivas está en que en este caso existe corral para los animales que por lo general cuenta con superficie techada y superficie de "patio". También habría que decir que en las entrevistas realizadas los propietarios de crías "en granja", no contaban con sala de ordeño independiente antes de la aparición de la nueva normativa sanitaria. Así realizaban esta tarea en el propio corral, a diferencia de los pastores que disponían de cuarto acondicionado para tal fin.

En el caso de estos sistemas, la falta de separaciones en los corrales impide la alimentación diferenciada entre animales en producción y animales de reposición. Esta cuestión no afecta a los sistemas extensivos, ya que la alimentación está basada en el uso de los pastos.

Tabla 3. Cuadro comparativo de los sistemas de producción.

	SISTEMA TRADICIONAL	SISTEMA SIN PASTO
ESTRUCTURA	40 - 60 HEMBRAS	10 - 60 HEMBRAS
ALIMENTACIÓN	PASTO - PIENSO	FORRAJE - PIENSO - SUBPRODUCTOS
RAZAS	TIPO TINERFEÑO/ECOTIPO NORTE	VARIOS
INSTALACIONES	DEFICIENTE (sin corral)	DEFICIENTE
OCUPACIÓN	COMPLETA	PARCIAL
OTROS	ANTIGUOS PASTORES	NUEVOS CABREROS

4.2. Tratamiento de Forrajes.

En el sistema "en granja", aparece una práctica heredada de la cría de vacuno que es la recogida de forraje. Hasta ahora, sólo había sido utilizada para alimentar a los machos cabríos cuando se les apartaba del rebaño, pero cada vez resulta más frecuente su uso como sustitutivo del pastoreo. Para la obtención de forrajes es raro que se siembre terreno. Las especies recogidas son las mismas que se encuentran en los pastos, las más importantes son: tedera, hinojo y malpica que son las que más gustan al ganado.

Los momentos de recogida son períodos de sol suficientes para que aumente la calidad del forraje. Aunque hay quienes lo dan directamente al ganado, el material recolectado se suele poner a secar extendido durante algún tiempo. El oreo reduce el contenido de humedad y así se puede conservar amontonado en el terreno cubierto con un plástico, o en cuevas hasta el momento de darlo al ganado.

4.3. Pastoreo.

El pastoreo en Anaga conlleva el uso de recursos múltiples de empleados tradicionalmente en el entorno rural de Canarias. Por otro lado, las peculiaridades edafológicas y climáticas generan la disposición vertical típica de estos ecosistemas. Esta diversidad es aprovechada por el pastoreo.

4.3.1. Zonas de pastoreo.

Básicamente, los ecosistemas aprovechados por los rebaños de cabras de la zona son:

a. Ecosistemas de costa. Caracterizados por el estrés hídrico durante todo el año, especialmente en los meses de verano. En ellos es común la presencia de Euphorbia spp. (cardones y tabaibas), Aeonium spp. (magarza), Opuntia spp. (tunera), Rumex spp. (vinagrera) y otros. La carencia de agua disminuye considerablemente la Capacidad de Carga del Ecosistema (máximo de producción que admite el ecosistema), con respecto a los ecosistemas de medianías.

b. Ecosistemas de transición. Esta franja corresponde al bosque termófilo (Sabinares y otros). El bosque termófilo ocupa actualmente sólo algunas zonas, ya que ha sido desplazado por especies de transición y por antiguas tierras de cultivo, abandonadas actualmente (Martín, 1995).

c. Monteverde. En especial de los ecosistemas de Fayal-brezal, caracterizado por la presencia de

Erica, Myrica e Ilex. Dentro del Monteverde, el Fayal-brezal es el ecosistema de sustitución de la Laurisilva, debido a la menor complejidad de aquel (Aguilera *et al*, 1994). Este ecosistema se caracteriza por desarrollarse constantemente sin estrés hídrico, lo que incrementa considerablemente su Capacidad de Carga.

En términos de Producción de Biomasa, las Capacidades de Carga de los ecosistemas afectados por el pastoreo, están en función del estrés hídrico al que se encuentran sometidos. De esta manera pasamos de 0,8 Kilogramos/m^2/año en el caso del matorral costero, hasta los 25,5 Kilogramos/m^2/año en el monteverde (Aguilera *et al*, 1994).

4.3.2. Estructura del pastoreo.

Según las descripciones de Paladines (Paladines, 1992), el pastoreo tradicional en Anaga se puede clasificar como **pastoreo diferido y estacional**, ya que los pastos de costa tienen un período de descanso en los momentos de déficit hídrico, gracias a la utilización de pastos pertenecientes a los ecosistemas de cumbre durante estos meses (Figura 2).

La utilización de los ecosistemas, están en una relación directa con el ciclo de producción de la cabra en al zona (Figura 3 y 4). Como vimos antes, la paridera se concentra en los meses de diciembre - enero, coincidiendo ésta con el incremento del precio de la carne de cabrito y con el comienzo de las lluvias.

El aprovechamiento del territorio en Anaga, pasa por dos estadíos bien diferenciados:

a. Aprovechamiento de los ecosistemas de costa y medianías. Estos ecosistemas son utilizados en las épocas de producción del ganado. Dentro de este período, el ganado rota entre la zona de medianía y costa, debido a la mejor calidad de pasto que ofrecen durante esta época. Un factor que condiciona el pastoreo el clima. En función de que se espere lluvia, sol o viento, el cabrero escogerá áreas más o menos protegidos y más lejos o cerca a la costa.

b. Aprovechamiento de los ecosistemas de cumbre. En el momento en el que los animales comienzan a secarse, antes de la paridera, los rebaños asciende para aprovechar los ecosistemas de cumbre, ya que no sufren déficit hídrico, permitiendo el soporte de los animales de pastoreo.

La relación que existe entre los ciclos de producción y la dinámica de los ecosistemas se encuadra en la necesidades de una estrategia para el aprovechamiento sustentable de los recursos locales, ya que de esta estrategia depende la reproducción de los sistemas tradicionales de producción. Esta relación se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla 4. Relación entre la dinámica de los ecosistemas y la estructura de pastoreo.

	En. - Mar.	*Abr. - Jun.*	*Jul. - Sept.*	*Oct. - Dic.*
MATORRAL COSTERO	Déficit	Déficit	Déficit extremo	Déficit
BOSQUE TERMÓFILO	Sin déficit	Déficit suelo	Déficit suelo	Sin déficit
MONTEVERDE	Sin déficit	Sin déficit	Sin déficit	Sin déficit
PLUVIOMETRÍA	Época lluvias	Época seca	Época seca	Época lluvias
CICLO PRODUCCIÓN	Producción	Producción	Secado[1]	Secado
PASTOREO	Costa-Medianía	Costa-Medianía	Cumbre	Cumbre

1 Algunos animales en producción hasta principios de agosto.

4.3.3. Cargas ganaderas.

Las cargas ganaderas en el Parque Rural de Anaga, según los escaso datos existentes en la Agencia de Extensión Agraria de La Laguna y en primeras estimaciones, están entre 0,2 UGM/Ha y 0,5 UGM/Ha.

Aunque estas son las cargas globales, como vimos antes, los ecosistemas de cumbre poseen una mayor Capacidad de Carga que los ecosistemas de medianías y costa. Sin embargo, las superficies de aprovechamiento y la diversidad específica son menores en los pastos de cumbre, lo que hace que el uso de éstos esté reducido a los meses donde los pastos de costa y medianía están sujetos a estrés hídrico.

4.4. Queso (Producción).

La elaboración de queso en la zona, se puede clasificar como artesano (Mayáns *et al*, 1996), siendo lo más característico el uso de cuajo de cabrito preparado y la utilización de leche cruda. La mayor parte del queso es vendido fresco, es decir sin días de maduración. Una cuestión importantes en la producción del queso es la reducción en el tamaño de los quesos ya que es una muestra importante de adaptación a la demanda. La escasa durabilidad sobre todo del queso fresco hace que la gente prefiera comprar quesos de un kilo a kilo y medio. Aun así, hay todavía ganaderos que hacen quesos entorno a los dos kilos y medio.

5. CONCLUSIONES.

1. El pastoreo tradicional en el Parque Rural de Anaga, es un elemento determinante en el desarrollo sostenible, que supone una estrategia de aprovechamiento de los recursos locales, lo que asegura cierta sustentabilidad y estabilidad a nivel socioeconómico.

2. El pastoreo de ganado caprino, está adaptado a las distintas condiciones ecológicas de la zona, ya que la rotación de pastos está relacionada con los ciclos de los diferentes ecosistemas. Esto junto con las bajas cargas ganaderas, permite la sustentabilidad ecológica del sistema.

3. Los sistemas tradicionales se ajustan a las condiciones de producción ecológica (Consejo Regulador de Agricultura Ecológica), en mayor medida que los "sin pasto", sobre todo por su condición de extensivos y el poco uso de alimentos convencionales. La elaboración de queso artesano de producción ecológica

permitiría la obtención de cierto valor añadido a sus producciones, incrementando así la rentabilidad del sistema.

4. El desarrollo de los sistemas tradicionales, se perfila como la estrategia para el desarrollo sostenible del caprino en Anaga, en base a:

· La posibilidad de obtener mayor rentabilidad de las producciones por la oferta de productos diferenciados.

· Que la mayor parte de sus recursos se originan en los ecosistemas locales, aumentando su estabilidad.

5. Existe un conflicto entre los sistemas tradicionales de pastoreo y la zonificación del Parque Rural de Anaga, cuya solución debe tratarse con los criterios adecuados, pues la escasa carga ganadera reduce mucho el efecto agresivo del pastoreo sobre las zonas protegidas.

6. El desarrollo de los sistemas tradicionales de producción, pasan por la aplicación de un amplio programa de **investigación y formación participativa**, para así incrementar la sustentabilidad, estabilidad y rentabilidad de dichos sistemas. Algunas de las innovaciones más interesantes para el desarrollo de estos sistemas, se pueden resumir en:

a. Elaboración de **Planes de Pastoreo**, para racionalizar el uso de los ecosistemas locales.

b. Innovaciones tecnológicas para incrementar la eficiencia del pastoreo en Anaga.

c. Corrección de los sistemas semiextensivos basados en el legado de prácticas de manejo que hayan podido perder su razón de ser en estos sistemas, convirtiéndose en factores limitantes de la producción.

d. Adaptación de la oferta a las exigencias de la demanda en cuanto a la calidad y características del producto.

e. El desarrollo de la tecnología para el tratamiento de forrajes, aplicado en cierta medida a los sistemas tradicionales, para incrementar la eficiencia en el trabajo.

f. Mejoras en las instalaciones para incrementar la eficiencia en la reproducción (división en lotes), la alimentación (racionamiento diferenciado) y el trabajo.

BIBLIOGRAFÍA.

Afonso, L (Dir.). 1985. Geografía de Canarias. Geografía comarcal. Tenerife. Gran Canaria. Editorial Insular Canaria. España. 42 - 72.

Aguilera, F., A. Brito, C. Castilla, A. Díaz, J.M. Fernández, A. Rodríguez, F. Sabaté y J. Sánchez. 1994. Canarias. Economía, ecología y medio ambiente. Francisco Lemus Editor. La Laguna.

Altieri, M.A. 1983. Agroecología. Bases científicas de la agricultura alternativa. Cetal ediciones. E.E.U.U.

Altieri, M.A. 1993. El "estado del arte" de la Agroecología y su contribución al desarrollo rural en América Latina. CLADES. E.E.U.U.

Barroso, C. y M.D. Hernández (coord.). 1996. Segundo informe del estudio sobre la dinámica social y potencialidades del Parque Rural de Anaga para su desarrollo endógeno. Determinación de necesidades y potencialidades. Escuela Universitaria de Trabajo Social. Universidad de La Laguna. España.

Bermejo, L.A., S. García y C.J. González. 1996. Experiencias de desarrollo en el Parque Rural de Anaga: el caso de "Las Montañas". II Congreso de la Sociedad Española de Agricultura Ecológica. Pamplona.

Buxadé, C (Coor.). 1996. Producción caprina. Tomo IX. Zootecnia. Bases de Producción Animal. Ediciones Mundi-Prensa. España. 115 - 130.

Consejería de Política Territorial. Gobierno de Canarias. 1994. Ley de Espacios Naturales de Canarias. Servicio de Publicaciones. España.

Corcy, Jean-Christophe; 1993. La Cabra. Editorial Aedos y Ediciones Mundi-Prensa.

Food an Agriculture Organization. 1992. Desarrollo de Sistemas Agrícolas. Pautas para la conducción de un curso de capacitación en Desarrollo de Sistemas Agrícolas. FAO. Roma.

Martín, J.L. (Coor.). 1995. Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Rural de Anaga. Documento Informativo. Viceconsejería de Medio Ambiente. Consejería de Política Territorial. Gobierno de Canarias. España. 1 - 53.

Martín, J.L. (Coor.). 1995. Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Rural de Anaga. Documento Normativo. Viceconsejería de Medio Ambiente. Consejería de Política Territorial. Gobierno de Canarias. España. 1 - 65.

Mayáns, S y C. Méndez. 1996. La elaboración artesanal de quesos canarios. Hoja Divulgativa Nr 6. Servicio de Agricultura. Cabildo Insular de Tenerife.

Paladines, O. 1992. Metodología de pastizales. Serie Metodológica. Manual No 1: Pastos y forrajes. Proyecto de Fomento Ganadero - PROFOGAN. 23 - 25.

Peñate, W. 1993. La entrevista. Evaluación psicológica. Conceptos y técnicas de análisis. Promolibro. Valencia. 181 - 188.

Quittet, E. 1990. La Cabra. Ediciones Mundi-prensa. Madrid. 79 - 80.

Schönhuth, M. y U. Kievelitz. 1994. Diagnóstico Rural Rápido. Diagnóstico Rural Participativo. Métodos participativos de diagnóstico y planificación en la cooperación al desarrollo. GTZ. Suecia.

Tillman, H. y M.A. Salas. 1994. Nuestro Congreso. Manual de Diagnóstico Rural Participativo. PRODAF - GTZ. Costa Rica.

Toledo, V. 1993. La racionalidad ecológica de la producción campesina. Ecología, producción y cultura. Ed. La Piqueta. España. 197 - 218.

Yurjevic, A. 1993. Marco conceptual para definir el desarrollo de base humano y ecológico. Agroecología y Desarrollo. Nr 5. Chile. 2 - 15.

SELECCION

ESTUDIO DE EFECTOS FIJOS SOBRE LA PRODUCCIÓN LECHERA EN LA AGRUPACIÓN CAPRINA CANARIA. (A.C.C.)

AUTORES: Fresno, M.(*), Camacho, M.E.(**), Molina, A (**), Delgado, J.V.(**), Darmanin, N.(*).

* Unidad de Producción Animal Pastos y Forrajes. Instituto Canario de Investigaciones Agrarias. Ado. 60, 38200 La Laguna. S/C de Tenerife E.mail: mfresno@icia.rcanaria.es

** Departamento de Genética. Facultad de Veterinaria de Córdoba. Avda. Medina Azahar s/n 14005 Córdoba.

RESUMEN:

El conocimiento de los efectos no genéticos sobre los caracteres productivos son el primer paso para diseñar el modelo de análisis más adecuado para la valoración de los reproductores.

En este trabajo analizamos el efecto que el rebaño, año, estación, edad de los animales y sus interacciones tienen sobre las siguientes variables: producción de leche grasa y proteína.

El diseño estadístico se ha planteado en dos niveles , el primero detectando los efectos con un análisis multifactorial y el segundo cuantificándolos a través de la información obtenida con el R^2 de modelos simples en cada factor.

INTRODUCCION:

La Agrupación Caprina Canaria supone la especie ganadera de mayor interés dentro de la economía agraria del archipiélago Canario. Su censo se estima en 228.723 cabezas. Desde el punto de vista económico supone aproximadamente un 25 % del valor final de la producción agraria.

En el archipiélago se producen 69.023 Tn. de leche, cuyo destino es casi integramente la elaboración de quesos. Debido a ello, cualquier estudio o investigación relacionada con la producción de leche de estos animales debe tener en cuenta la calidad de la misma.

El estudio de los factores que afectan a la lactación supone una primera etapa para la evaluación genética de los reproductores, y ha sido abordada por muchosautores. (Alderson y Pollak, 1980; Iloeje y col., 1980; Wiggans y col., 1984; Rabasco, 1990; Hernández, 1991). En el caso de la A.C.C., Fresno (1993) estudió en 961 lactaciones de un año de control lechero de Tenerife los siguientes factores: ganadería, número de lactación, tipo y época de parto y sus interacciones dobles. Todos resultaron significativos (p=0,0001), también lo fueron las interacciones: ganadería por época de parto (p=0,0001), ganadería por número de lactación (p=0,0062), y ganadería por tipo de parto (p=0,0147).

MATERIAL Y MÉTODOS:

Este trabajo se ha basado en la información aportada por 9.636 lactaciones del Núcleo de Control Lechero de la isla de Tenerife. Para la recogida de los datos se ha seguido la normativa oficial.

El control se realizó una vez al mes y un ordeño cada 24 horas ya que está es la práctica tradicional de Canarias. El primer control se realizó después del destete entre los 10-45 días siguientes al parto, por lo que el estudio corresponde exclusivamente a leche ordeñada.

Las variables estudiadas fueron: Leche estandarizada a 210 días y producción de grasa y proteína estimada a 120 días de lactación debido a la pérdida de información a partir del cuarto control.

Los factores analizados fueron los siguientes: rebaño, año, estación , edad y tipo de parto de las cabras. Para cada variable se diseñó un modelo multifactorial que incluía todos los factores estudiados, así, como sus interacciones doble y la triple interacción rebaño-año -estación.

También utilizaron modelos de ANOVA simples al objeto de cuantificar el porcentaje de la varianza total explicado por cada uno de los factores mediante la estima del coeficiente determinado R^2 (Singh y col., 1970).

Para la ejecución de los análisis de varianza se utilizó el PROC GLM del SAS.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN:

En las tablas 1, 2, 3 y 4 se recogen los resultados de los análisis de varianza multifactoriales para la producción de leche a 120 y 210 días, así como para la producción de grasa y proteína a 120 días.

Se observa una elevada significación para todos los factores, salvo para la estación que puede deberse a las pocas variaciones climáticas que se producen en Canarias a lo largo del año. A diferencia de lo señalado por la mayoría de los autores (Wiggans y col.; 1984, Weller y col.; 1987, Serradilla y col.; 1995) la triple interacción rebaño-año-estación no presenta efectos significativos salvo para la producción de proteína. No obstante, debido a su amplia utilización en la corrección de los efectos ambientales fijos en la valoración genética de los reproductores consideramos que debe profundizarse en su estudio.

Debido a que la naturaleza de los factores investigados en el ANOVA, de efectos fijos, nos impidió realizar las estimas de los efectos puros de los factores mediante las estimas de los componentes de la varianza, planteamos modelos de ANOVA unifactoriales para cada uno de los factores estudiados. En las tablas 5, 6, 7 y 8 se recogen los resultados de estos modelos. En relación a otro trabajo realizado en la A.C.C. (Fresno, 1993) se confirma la alta significación del efecto ganadería coincidiendo con los resultados expuestos por otros autores (Mocquot y Ricordeau, 1981, Iloeje y col.; 1981, Grossman y col.; 1986).

El año de parto es el factor que después del rebaño ofreció un mayor efecto significativo en la producción de grasa y proteína. Por su parte, en la produción de leche fue el tipo de parto, el coeficiente determinativo encontrado es muy inferior al obtenido por nuestro equipo en lactaciones referidas a un año de control lechero (Fresno y col.; 1990)

La escasa influencia de la edad de los animales y la época del año, a pesar de tener un efecto significativo, se confirma por el bajo R^2.

La variabilidad encontrada en los trabajos consultados en la bibliografía y las dificultdes observadas en la obtención de los datos del Núcleo de Control Lechero, que se han plasmado en una enorme pérdida de información, nos indica la necesidad de profundizar en los aspectos relacionados con la toma de muestras en el campo y la metodología utilizada.

TABLA 1

ANÁLISIS MULTIFACTORIAL DE LA PRODUCCIÓN A 120 DÍAS

EFECTO	G.L.	F.	PR>F.
Rebaño	71	11,5	0,0001
Año	13	5,63	0,0001
Estación	3	0,08	0,9715
Edad Parto	1	11,63	0,0001
Tipo de Parto	5	31,44	0,0001
Rebaño-Año	132	2,88	0,0001
Rebaño-Estación	76	1,53	0,0001
Año-Estación	16	3,51	0,001
Rebaño-Año-Estación	28	1,02	0,4343

TABLA: 2

ANÁLISIS MULTIFACTORIAL DE LA PRODUCCIÓN A 210 DÍAS

EFECTO	G.L.	F.	Pr>f
Rebaño	66	15.52	0.0001
Año	12	3.07	0.0001
Estación	3	2.42	0.0640
Edad al Parto	1	87.50	0.0001
Tipo de Parto	5	15.58	0.0001
Rebaño-Año	107	3.02	0.0001
Rebaño-Estación	44	2.27	0.0001
Año-Estación	8	1.68	0.0001
Rebaño-Año-Estación	10	1.02	0.4268

TABLA: 3

ANÁLISIS MULTIFACTORIAL DE LA DE GRASA A LOS 120 DÍAS

EFECTO	G.L:	F	Pr>f
Rebaño	68	10,95	0,0001
Año	13	6,49	0,0001
Estación	3	1,03	0,3766
Edad al Parto	1	53,38	0,0001
Tipo de Parto	4	16,77	0,0001
Rebaño-Año	112	2,54	0,0001
Rebaño-Estación	56	2.02	0,0001
Año-Estación	15	3,91	0,0001
Rebaño-Año-Estación	15	1,44	0,1187.

TABLA: 4

ANÁLISIS MULTIFACTORIAL DE LA PROTEINA A LOS 120 DÍAS

EFECTO	G.L.	F	Pr>f
Rebaño	68	9,58	0.0001
Año	13	6,91	0.0001
Estación	3	1,32	0,2655
Edad al Parto	1	78,72	0,0001
Tipo de Parto	4	20,55	0,0001
Rebaño-Año	112	3,40	0,0001
Rebaño-Estación	56	1,92	0,0001
Año-Estación	15	3,83	0,0001
Rebaño-Año-Estación	15	2,67	0,0005

TABLA : 5

ANÁLISIS SIMPLE DE LA PRODUCCIÓN DE LECHE A 120 DÍAS

EFECTO	NIVELES	F.	PR>F	R^2
Rebaño	72	44,15	0,0001	0,28
Año	16	19,78	0,0001	0,003
Estación	4	22,54	0,0001	0,008
Edad al parto	1	12,76	0,0001	0,01
Tipo de parto	6	69,62	0,0001	0,04

TABLA: 6

ANALISIS SIMPLE DE LA PRODUCCIÓN DE LECHE A LOS 210 DÍAS

EFECTO	NIVELES	F.	Pr>F	R2
Rebaño	67	45.17	0.0001	0.33
Año	13	13.49	0.0001	0.03
Estación	4	35.65	0.0001	0.01
Edad al Parto	1	7.8	0.0001	0.01
Tipo de Parto	6	54.87	0.0001	0.04

TABLA: 7

ANALISIS SIMPLES DE LA PRODUCIÓN DE GRASA A LOS 120 DÍAS

EFECTO	NIVELES	F	Pr>F	R2
Rebaño	69	27,34	00001	0,26
Año	14	5,73	0.0001	0,04
Estación	4	35,09	0.0001	0,01
Edad al Parto	1	6,85	0.0001	0,01
Tipo de Parto	5	35,09	0.0001	0,02

TABLA: 8

ANALISIS SIMPLES DE LA PRODUCCÓN DE PROTEINA A LOS 120 DÍAS

EFECTO	NIVELES	F	Pr>F	R2
Rebaño	69	32,02	0.0001	0,29
Año	14	26,90	0.0001	0,06
Estación	4	41,24	0.0001	0,02
Edad al Parto	1	7,07	0.0001	0,01
Tipo de parto	5	44,59	0.0001	0,03

BIBLIOGRAFÍA:

ALDERSON, A. y POLLAK, E. K. (1980). Age-season adjustement factors for milk and fat of dairy goats. J. Dairy Sci., 63 (1): 148-151 pp.

FRESNO, M.; RODERO, J. M.; SERRANO, I.; DELGADO, J. V.; CAPOTE, J. y RODERO A. (1990). Evolución de la producción de leche de la población caprina tinerfeña según algunos factores ambientales. XV Jornadas Cientificas de la SOCIEDAD Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia. 109-111.

FERSNO, M. (1993). Estudio de la producción láctea de la Agrupación Caprina Canaria. Tesis Doctoral. Universidad de Córdoba. 168 pp.

GROSSMAN, M.; FERNANDO, R. L.; MOHAMMAD, W. A.; ALI, A. K. y SHANKS, R. D. (1986). Correlations between parities for lactation traits in United State dairy goats. J. Dairy Sci. 69: 1917-1921.

HERNÁNDEZ, D. (1991). Bases de un programa de selección de ganado caprino. Controles de producción. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias. Universidad de Córdoba. 302 pp.

ILOEJE, M. U.; ROUNSAVILLE, T. R.; MCDOWELL, R. E.; WIGGANS, G. R. y VAN VLECK, L. D. (1980). Age-season adjustement factors for Alpine, La Mancha, Nubian, saanen and Toggenburg Dairy goats. J. Dairy Sci. 63: 1309-1316.

MOCQUOT, J. C. y RICORDEAU, G. (1981). Facteurs de variation et parametres genetiques de la production laitière des chevres en première lactation. 6émes Journées de la Recherche Ovine et Caprine, vol. 3: 402-414.

RABASCO, A. (1989). Caracteres de producción lechera en la raza Verata: Factores de variación, parámetros genéticos y esquemas alternativos de selección. Tesis Doctoral. Universidad de Extremadura. 355 pp.

SERRADILLA, J. M.; MIRANDA, A.; TORRES, R. y JIMENEZ J. M. (1995). Mejora genética del ganado caprino. Factores de variación ambiental. Revista Ovis 38: 37-45.

SINGH, R. N.; ARCHARGYA, R. M. y BISWAS, D. K. (1970). Evaluation of genetic and non-genetics factors affecting some economic traits in goat. Acta Agriculturae Scandinavica 20: 791-797.

WELLER, J. I. (1988). Inclusion of partial lactations in genetics analysis of yield traits by differential weighting of records. J. Dairy Sci. 71: 1873-1879.

WIGGANS, G. R.; DICKINSON, F. N.; KING, G. J. Y WELLER, J. I. (1984). Genetic evaluation of dairy goat bucks for dauhter milk and fat. Dairy Sci. 67:201-204.

Tabla II. Pesos al destete de los corderos (media ± se) según la raza de la madre (Lambs weaning weights (mean ± se) in function of ewe breed).

RAZA DE LA MADRE	Nº DE ORSERVAC.	PESOS AL DESTETE (kg)
> ½ Razas Templadas (BM, DH y M.)	70	11,08 ± 0,39 ab
> ½ West African	1013	10,91 ± 0,23 a
West African (WA)	772	10,91 ± 0,24 a
> ½ Dorset Horn	95	10,67 ± 0,34 abc
Persa Cabeza Negra x WA	219	10,61 ± 0,28 bc
Dorset Horn x West African	24	10,28 ± 0,54 abd
> ½ Persa Cabeza Negra	130	10,04 ± 0,32 d

a,b,c,d,: letras distintas indican diferencias significativas (al menos $p< 0.05$)

BM: Bergamasca; DH: Dorset Horn; M: Merino;

se: error standard

VARIABILIDAD GENÉTICA DE LA PRODUCCIÓN LÁCTEA DE LA AGRUPACIÓN CAPRINA CANARIA (A.C.C.).

Fresno, M. (*), Camacho, E.(**) Molina, A. (**), Delgado, J.V. (**), Darmanin, N. (*)

*Unidad de Producción Animal Pastos y Forrajes. Instituto Canario de Investigaciones Agrarias. Ado 60. 38200 La Laguna. Santa Cruz de Tenerife. E mail:mfresno@icia.rcanario.es

** Departamento de Genética. Facultad de Veterinaria. Universidad de Córdoba.

RESUMEN:

Sobre una base de información generada por 9.623 lactaciones de la A.C.C. hemos realizado un análisis de la variabilidad genética de los parámetros productivos siguientes: leche producida en lactaciones de 120 y 210 días, grasa y proteína producida en lactaciones de 120 días. Para ello se ha utilizado un modelo animal resuelto con el programa MTDFREML. En este modelo se incluye como efecto aleatorio el genotipo del animal y como efectos fijos el rebaño, el año, la estación y el tipo de parto, introduciendo además como variable la edad de la cabra.

De esta forma hemos obtenido las estimas de los componentes de la varianza aditiva y ambiental, así como los valores de la heredabilida.

INTRODUCCIÓN:

La principal orientación de la Agrupación Caprina Canaria es la producción lechera. De esta forma a lo largo de los últimos años se han realizado multitud de esfuerzos para el establecimiento de un programa de mejora de dicha producción.

Estas acciones se han estructurado en tres fases (Camacho y col., 1995, Delgado y col. 1997):

1. Caracterización racial y definición de la estructura de la población
2. Optimización de los controles lecheros y el flujo de información. Cálculo de los parámetros genéticos
3. Desarrollo de un esquema de selección

En este trabajo que se incluye dentro de este protocolo, hemos estudiado a partir de la información disponible en el Núcleo de Control Lechero de la isla de Tenerife los parámetros genéticos referidos a la producción lechera y a la producción de grasa y proteína.

En la bibliografía consultada que ha sido ampliamente revisada por Jiménez Gamero y col. (1995) se observa, como sucede en la mayoría de las recopilaciones de leche, una gran variabilidad en las estimas, debido a las diferentes razas y circunstancias en que han sido obtenidas.

MATERIAL Y METODOS:

Para este trabajo se han utilizado 9.623 lactaciones del Núcleo de Control Lechero de la isla de Tenerife.

El control lechero se realizó siguiendo la pauta oficial, con la salvedad de que el ordeño se realizó una vez cada 24 horas ya que esta es la forma tradicional en Canarias. El primer control se realizó entre los 15 y 45 días después del parto sin cabritos mamando, por lo que la estima de la produción lechera se refiere a leche ordeñada. La cantidad de leche se estimó con el método Fleischmann (Craplet y Thibier 1973) y se estandarizó a 120 y 210 días de control. La calidad de la leche se obtuvo con un Milko Scan 133 B, a partir de esta información se estimó la cantidad de grasa y proteína. Los parámetros de calidad se refirieron a 120 días de lactación debido a la pérdida de información en analíticas de los últimos controles lecheros.

El cálculo de los parámetros genéticos se realizó con el paquete MTDFREML, visión 3.0. en la Unidad de Genética de la Facultad de Veterinaria de Córdoba. En el modelo se incluyeron como efectos fijos el rebaño, el año, la estación y el tipo de parto. La edad de los animales se incluyó como covariable en forma cuadrática. El genotipo del animal se introdujo como efecto aleatorio

RESULTADOS Y DISCUSIÓN:

En las Tabla 1 y 2 se recogen los resultados obtenidos para la heredabilidad y los componentes de la varianza.

Como se observa en el caso de la cantidad de leche hemos obtenidos unos valores relativamente altos en relación a los reflejados en la bibliografía para otras razas extranjeras, aunque inferiores a los señalados por Iloeje y cols. (1981) para las razas estudiadas por ellos: La Mancha (0,61) la Toggemburg (0,59), Nubian (0,59) y Saanen (0,53).

En relación a las estimas obtenidas para razas autóctonas españolas son superiores a las señaladas por Rabasco (1989) para la raza Verata (0,34) y Jimenez Gamero y cols. (1995) para la Murciano - Granadina (0,18).

En nuestro caso sucede de forma similar a lo señalado por Boichard y cols. (1988) para la raza Saanen siendo la cantidad de proteína más heredable que la de grasa (h^2 = 0,36 para el contenido en proteína y 0,32 para la grasa). Para la raza Verata (Rabasco, 1989) y para la Alpina (Boichard y col.; 1988) se señala una relación inversa.

A modo de conclusión podemos señalar lo siguiente:

1. Se debe perfeccionar la base de información sobre todo en lo referente a la composición de la leche.
2. Los caracteres estudiados presentaron unos niveles de variabilidad genética altos, como era esperable de una población escasamente seleccionada.

3. Las heredabilidades obtenidas se encuentran dentro del rango para la especie, aunque por encima de la media, lo que nos augura una aceptable respuesta a la selección cuando se implante el esquema.

TABLA 1: Valores de la heredabilidad

Leche 210 días	0,4
Leche a 120 días	0,43
Grasa 120 días	0,36
Proteína 120 días	0,43

TABLA 2. Componentes de la varianza

	Leche 210º	Leche 120	Grasa 120	Proteína 120
Componente aditivo	3433,31	1754,85	3,47	2,67
Componente ambiental	5188,81	2324,56	6,26	3,53
Varianza genotípica	8621,12	4078,41	9,74	6,20

BIBLIOGRAFÍA:

BOICHARD, D.; BOULOC, N.; RICORDEAU, G.; PIACERE, A. y BARILLET, F. (1988). Genetic parameters for first lactation dairy traits in the Alpine and Saanen goat breeds. Gen Sel. Evol. 21: 205

CAMACHO, M. E.; DELGADO, J. V.; MOLINA, A. y FRESNO, M.(1995). Planificación de la mejora genética en la A.C.C. (Agrupación Caprina Canaria). XX Jornadas Científicas de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia. Pag. 179 - 183. 1995

CRAPLET, C. y THIBIER, M. (1973). La vache laitière. Edic..Vigot, 2ª edic..Tomo V.

DELGADO, J. V.; FRESNO, M.; MOLINA, A.; CAMACHO, M. E.; DARMANIN, N. y CAPOTE, J. (1997). Plan de mejora genética de la Agrupación Caprina Canaria (A.C.C.). Actividades de la Unidad de Veterinaria del Depàrtamento de Genética de la Universidad de Córdoba. Pag: 33 - 37.

ILOEJE, M. U.; ROUNSAVILLE, T. R.; MCDOWELL, R. E.; WIGGANS, G. R.; y VAN VLECK, L. D. (1980). Age-season adjustemen factors for Alpine, La mancha, Nubian, Saanen and Toggenburg Dairy goats. J. Dairy Sci. 63: 1309-1316. Pag

JIMENEZ GAMERO; I.; ANALLA, M-; y FALAGAN PRIETO, A.(1995). Parámetros fenotípicos y genéticos. Revista Ovis nº 38 : 47 - 55.

RABASCO A. (1989). Caracteres de producción lechera en la raza Verata: Factores de variación, parámetros genéticos y esquemas alternativos de selección. Tesis Doctoral. Universidad de Extremadura. 335 pp.

ESTUDIO DE EFECTOS FIJOS SOBRE LA PRODUCCIÓN LECHERA EN LA AGRUPACIÓN CAPRINA CANARIA. (A.C.C.)

AUTORES: Fresno, M.(*), Camacho, M.E.(**), Molina, A (**), Delgado, J.V.(**), Darmanin, N.(*).

* Unidad de Producción Animal Pastos y Forrajes. Instituto Canario de Investigaciones Agrarias. Ado. 60, 38200 La Laguna. S/C de Tenerife E.mail: mfresno@icia.rcanaria.es

** Departamento de Genética. Facultad de Veterinaria de Córdoba. Avda. Medina Azahar s/n 14005 Córdoba.

RESUMEN:

El conocimiento de los efectos no genéticos sobre los caracteres productivos son el primer paso para diseñar el modelo de análisis más adecuado para la valoración de los reproductores.

En este trabajo analizamos el efecto que el rebaño, año, estación, edad de los animales y sus interacciones tienen sobre las siguientes variables: producción de leche grasa y proteína.

El diseño estadístico se ha planteado en dos niveles , el primero detectando los efectos con un análisis multifactorial y el segundo cuantificándolos a través de la información obtenida con el R^2 de modelos simples en cada factor.

INTRODUCCION:

La Agrupación Caprina Canaria supone la especie ganadera de mayor interés dentro de la economía agraria del archipiélago Canario. Su censo se estima en 228.723 cabezas. Desde el punto de vista económico supone aproximadamente un 25 % del valor final de la producción agraria.

En el archipiélago se producen 69.023 Tn. de leche, cuyo destino es casi integramente la elaboración de quesos. Debido a ello, cualquier estudio o investigación relacionada con la producción de leche de estos animales debe tener en cuenta la calidad de la misma.

El estudio de los factores que afectan a la lactación supone una primera etapa para la evaluación genética de los reproductores, y ha sido abordada por muchosautores. (Alderson y Pollak, 1980; Iloeje y col., 1980; Wiggans y col., 1984; Rabasco, 1990; Hernández, 1991). En el caso de la A.C.C., Fresno (1993) estudió en 961 lactaciones de un año de control lechero de Tenerife los siguientes factores: ganadería, número de lactación, tipo y época de parto y sus interacciones dobles. Todos resultaron significativos (p=0,0001), también lo fueron las interacciones: ganadería por época de parto (p=0,0001), ganadería por número de lactación (p=0,0062), y ganadería por tipo de parto (p=0,0147).

MATERIAL Y MÉTODOS:

Este trabajo se ha basado en la información aportada por 9.636 lactaciones del Núcleo de Control Lechero de la isla de Tenerife. Para la recogida de los datos se ha seguido la normativa oficial.

El control se realizó una vez al mes y un ordeño cada 24 horas ya que está es la práctica tradicional de Canarias. El primer control se realizó después del destete entre los 10-45 días siguientes al parto, por lo que el estudio corresponde exclusivamente a leche ordeñada.

Las variables estudiadas fueron: Leche estandarizada a 210 días y producción de grasa y proteína estimada a 120 días de lactación debido a la pérdida de información a partir del cuarto control.

Los factores analizados fueron los siguientes: rebaño, año, estación , edad y tipo de parto de las cabras. Para cada variable se diseñó un modelo multifactorial que incluía todos los factores estudiados, así, como sus interacciones doble y la triple interacción rebaño-año -estación.

También utilizaron modelos de ANOVA simples al objeto de cuantificar el porcentaje de la varianza total explicado por cada uno de los factores mediante la estima del coeficiente determinado R^2 (Singh y col., 1970).

Para la ejecución de los análisis de varianza se utilizó el PROC GLM del SAS.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN:

En las tablas 1, 2, 3 y 4 se recogen los resultados de los análisis de varianza multifactoriales para la producción de leche a 120 y 210 días, así como para la producción de grasa y proteína a 120 días.

Se observa una elevada significación para todos los factores, salvo para la estación que puede deberse a las pocas variaciones climáticas que se producen en Canarias a lo largo del año. A diferencia de lo señalado por la mayoría de los autores (Wiggans y col.; 1984, Weller y col.; 1987, Serradilla y col.; 1995) la triple interacción rebaño-año-estación no presenta efectos significativos salvo para la producción de proteína. No obstante, debido a su amplia utilización en la corrección de los efectos ambientales fijos en la valoración genética de los reproductores consideramos que debe profundizarse en su estudio.

Debido a que la naturaleza de los factores investigados en el ANOVA, de efectos fijos, nos impidió realizar las estimas de los efectos puros de los factores mediante las estimas de los componentes de la varianza, planteamos modelos de ANOVA unifactoriales para cada uno de los factores estudiados. En las tablas 5, 6, 7 y 8 se recogen los resultados de estos modelos. En relación a otro trabajo realizado en la A.C.C. (Fresno, 1993) se confirma la alta significación del efecto ganadería coincidiendo con los resultados expuestos por otros autores (Mocquot y Ricordeau, 1981, Iloeje y col.; 1981, Grossman y col.; 1986).

El año de parto es el factor que después del rebaño ofreció un mayor efecto significativo en la producción de grasa y proteína. Por su parte, en la produción de leche fue el tipo de parto, el coeficiente determinativo encontrado es muy inferior al obtenido por nuestro equipo en lactaciones referidas a un año de control lechero (Fresno y col.; 1990)

La escasa influencia de la edad de los animales y la época del año, a pesar de tener un efecto significativo, se confirma por el bajo R^2.

La variabilidad encontrada en los trabajos consultados en la bibliografía y las dificultdes observadas en la obtención de los datos del Núcleo de Control Lechero, que se han plasmado en una enorme pérdida de información, nos indica la necesidad de profundizar en los aspectos relacionados con la toma de muestras en el campo y la metodología utilizada.

TABLA 1

ANÁLISIS MULTIFACTORIAL DE LA PRODUCCIÓN A 120 DÍAS

EFECTO	G.L.	F.	PR>F.
Rebaño	71	11,5	0,0001
Año	13	5,63	0,0001
Estación	3	0,08	0,9715
Edad Parto	1	11,63	0,0001
Tipo de Parto	5	31,44	0,0001
Rebaño-Año	132	2,88	0,0001
Rebaño-Estación	76	1,53	0,0001
Año-Estación	16	3,51	0,001
Rebaño-Año-Estación	28	1,02	0,4343

TABLA: 2

ANÁLISIS MULTIFACTORIAL DE LA PRODUCCIÓN A 210 DÍAS

EFECTO	G.L.	F.	Pr>f
Rebaño	66	15.52	0.0001
Año	12	3.07	0.0001
Estación	3	2.42	0.0640
Edad al Parto	1	87.50	0.0001
Tipo de Parto	5	15.58	0.0001
Rebaño-Año	107	3.02	0.0001
Rebaño-Estación	44	2.27	0.0001
Año-Estación	8	1.68	0.0001
Rebaño-Año-Estación	10	1.02	0.4268

TABLA: 3

ANÁLISIS MULTIFACTORIAL DE LA DE GRASA A LOS 120 DÍAS

EFECTO	G.L:	F	Pr>f
Rebaño	68	10.95	0.0001
Año	13	6.49	0.0001
Estación	3	1.03	0.3766
Edad al Parto	1	53.38	0.0001
Tipo de Parto	4	16.77	0.0001
Rebaño-Año	112	2.54	0.0001
Rebaño-Estación	56	2.02	0.0001
Año-Estación	15	3.91	0.0001
Rebaño-Año-Estación	15	1.44	0.1187.

TABLA: 4

ANÁLISIS MULTIFACTORIAL DE LA PROTEINA A LOS 120 DÍAS

EFECTO	G.L.	F	Pr>f
Rebaño	68	9,58	0.0001
Año	13	6,91	0.0001
Estación	3	1,32	0,2655
Edad al Parto	1	78,72	0,0001
Tipo de Parto	4	20,55	0,0001
Rebaño-Año	112	3,40	0,0001
Rebaño-Estación	56	1,92	0,0001
Año-Estación	15	3,83	0,0001
Rebaño-Año-Estación	15	2,67	0,0005

TABLA : 5

ANÁLISIS SIMPLE DE LA PRODUCCIÓN DE LECHE A 120 DÍAS

EFECTO	NIVELES	F.	PR>F	R^2
Rebaño	72	44,15	0,0001	0,28
Año	16	19,78	0,0001	0,003
Estación	4	22,54	0,0001	0,008
Edad al parto	1	12,76	0,0001	0,01
Tipo de parto	6	69,62	0,0001	0,04

TABLA: 6

ANALISIS SIMPLE DE LA PRODUCCIÓN DE LECHE A LOS 210 DÍAS

EFECTO	NIVELES	F.	Pr>F	R2
Rebaño	67	45.17	0.0001	0.33
Año	13	13.49	0.0001	0.03
Estación	4	35.65	0.0001	0.01
Edad al Parto	1	7.8	0.0001	0.01
Tipo de Parto	6	54.87	0.0001	0.04

TABLA: 7

ANALISIS SIMPLES DE LA PRODUCIÓN DE GRASA A LOS 120 DÍAS

EFECTO	NIVELES	F	Pr>F	R2
Rebaño	69	27,34	00001	0,26
Año	14	5,73	0.0001	0,04
Estación	4	35,09	0.0001	0,01
Edad al Parto	1	6,85	0.0001	0,01
Tipo de Parto	5	35,09	0.0001	0,02

TABLA: 8

ANALISIS SIMPLES DE LA PRODUCCÓN DE PROTEINA A LOS 120 DÍAS

EFECTO	NIVELES	F	Pr>F	R2
Rebaño	69	32,02	0.0001	0,29
Año	14	26,90	0.0001	0,06
Estación	4	41,24	0.0001	0,02
Edad al Parto	1	7,07	0.0001	0,01
Tipo de parto	5	44,59	0.0001	0,03

PRODUCCION

ESTUDIO DE LA COMPOSICIÓN QUÍMICA Y MINERAL EN LA LECHE DE CABRAS SAANEN A LO LARGO DE LA LACTACIÓN

ALTHAUS,R.L.; MALINSKAS,G.A.G.; CORAZA, M., TSCHOPP, J.C.

Departamento de Ciencias Básicas

Facultad de Agronomía y Veterinaria

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL

R.P.L.Kreder 2805 - (3080) Esperanza - Argentina

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue determinar las alteraciones en los componentes químicos (materia grasa, proteínas, lactosa, sólidos totales y sólidos no grasos) y los principales macrominerales (calcio, magnesio, fósforo inorgánico, sodio y potasio) durante el período de lactancia.

Se trabajó con un grupo de 25 animales que habían tenido sus fechas de partos a distintos tiempos de las extracciones de las muestras de leche : 7, 30, 60, 90 y 120 días antes de obtener las muestras.

Se analizó : materia grasa, proteínas, lactosa, sólidos totales y sólidos no grasos con Milko Scan 104 (Foss- Electric, Denmark), los iones calcio, fósforo inorgánico y magnesio por espectrofotometría, previa digestión ácida, mientras que las concentraciones de los iones sodio y potasio se efectuaron por fotometría de llamas.

En el período de máxima producción láctea, se observó una disminución significativa en las concentraciones de sodio, calcio, magnesio y fósforo y un aumento significativo en las concentraciones de lactosa y potasio. La materia grasa disminuyó hacia los 90 días del período de la lactancia.

INTRODUCCIÓN

La leche de cabra, conjuntamente con la de búfala y oveja, ocupa un lugar muy importante dentro de la producción mundial de leche, debido especialmente a su utilización para la elaboración de quesos.

En la República Argentina, la crianza de cabras productoras de leche y la elaboración de quesos regionales tiene lugar en la provincia de Santiago del Estero. La calidad de la estos quesos

depende, en gran medida, de la composición de la leche, la cual experimenta cambios a lo largo del período de la lactación.

Los trabajos publicados sobre los cambios en la composición química y mineral de la leche de cabra a lo largo del período de la lactación son muy variados (Baldi y col., 1992 ; Landau y col., 1993 ; Rota y col., 1993) y en el caso específico de la raza Saanen, las publicaciones son más escasas, por tal motivo, el objetivo del presente trabajo fue analizar los cambios que se producen en la composición química y mineral de la leche de cabra Saanen a lo largo del período de la lactancia.

MATERIALES Y MÉTODOS

ANIMALES

Se trabajó con un grupo formado por diferentes animales a distintos tiempos de postparto a fin de asegurar la constancia de los distintos factores de variación tales como la alimentación, época del año, condiciones climáticas, edad, número de lactaciones, etc.

Para la realización del presente trabajo se seleccionó un grupo de 25 cabras lactantes raza Saanen, clínicamente sanas, que se hallaban en su primer o segunda lactancia, con una edad comprendida entre los 2 y 5 años ubicadas en la localidad de La Banda (Provincia de Santiago del Estero - República Argentina). Los animales fueron clasificados en cinco grupos de cinco animales cada uno, los cuales habían tenido sus partos en las siguientes fechas promedio : 7 , 30, 60, 90, 120 días antes de las extracciones de muestras de leche. Dicha clasificación fue posible gracias a un registro computarizado que se lleva en el tambo modelo escogido.

Los animales fueron alimentados durante todo el período de lactancia con heno de alfalfa y suplementados con 250 gr/día de granos de maíz. El ordeñe se realizó en forma manual un mismo día en un horario comprendido entre las 8,00 y 10,00 hs. A.M. por un único operario, de modo tal de disminuir los variaciones debido a factores extrínsecos a la calidad de la leche, y poder de tal modo atribuir cualquier cambio a los diferentes estados fisiológicos de los animales.

DESARROLLO EXPERIMENTAL

Las muestras de leche fueron refrigeradas y fraccionadas en dos grupos :

Grupo 1: Constituido por 25 fracciones de leche a las cuales se les realizó los siguientes análisis : materia grasa, proteínas, sólidos totales; sólidos no grasos y lactosa mediante un Milko Scan 104 (Foss- Electric, Denmark).

Grupo 2: Constituido por 25 fracciones de leche, las que fueron sometidas a una digestión ácida durante 24 hs., mediante una mezcla constituida por ácido nítrico, perclórico, y clorhídrico (11:15:3). Luego se determinó: calcio , magnesio y fósforo inorgánico por espectrofotocolorimetría, sodio y potasio por fotometría de llamas.

TRATAMIENTO ESTADÍSTICO

La comparación de los resultados obtenidos para los distintos componentes químicos y minerales realizó mediante la prueba de la "t" de Gosset y Student. Se aplicaron los modelos de regresión lineal, polinómica, exponencial, potencial, recíproca, doble recíproca, logarítmica y sigmoidea a los valores obtenidos, determinando los coeficientes de regresión de Pearson en cada caso, para establecer aquellos modelos matemáticos que mejor representan los cambios observados.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el Cuadro 1 se indican los valores medios y desviaciones típicas obtenidos en las determinaciones de los componentes químicos y minerales de la leche de cabra Saanen. También se señalan las diferencias significativas al aplicar el test de la "t"de Gosset y Student.

En el Cuadro 2 se establecen los modelos matemáticos hallados en función del tiempo y los coeficientes de regresión de Pearson que ajustan a las concentraciones obtenidas.

Los valores de materia grasa hallados en este trabajo, son similares a los reportados por Baldi y col. (1993), Devendra (1972), Hossani-Hilai y col. (1993), Ramos y Juárez (1993), Romero y col. (1993), Rota y col. (1993), mientras que los valores de lactosa y sólidos totales son similares a los publicados por Hossani-Hilai y col. (1993) y Landau y col. (1993). Los valores de concentraciones de proteínas hacia los 30 - 60 días de la lactancia, son inferiores a los indicados por estos autores.

En cuanto a los minerales podemos considerar que las concentraciones de sodio, potasio (Konor y col. 1971; Hossani-Hilai y col. 1993 ; Devendra, 1972 ; Ran-Shiv y Sindhu 1991) ; y magnesio (Devendra, 1972 ; Ran-Shiv, 1991) son similares a los valores reportados por estos autores; mientras que las concentraciones de calcio son similares a las informadas por Devendra (1972), Linzel (1967) y Ran-Shiv y Sindhu (1991), pero inferiores a la reportada por Ramos y Juárez (1993). Con respecto a la concentración de fósforo inorgánico, podemos mencionar que los valores hallados son levemente inferiores a los reportados por Ran-Shiv y Sindhu (1991) y Ramos y Juárez (1993), pero similares a los valores citados por Devendra (1972).

La disminución hallada en la concentración de materia grasa, proteínas y sólidos totales hacia los 30 - 60 días ha sido reportado también por Baldi y col. (1991), y Rota y col. (1993).

Las concentraciones elevadas de proteínas en el calostro se deben, en gran medida, a la presencia de globulinas portadoras de anticuerpo, ya que en la época prenatal no difunden de la sangre materna a la fetal a través de la placenta. El aporte de las β globulinas se realiza por la leche durante los primeros días de vida, atravesando la barrera intestinal y pasando luego a la sangre de estos lactantes. Por su parte, la baja concentración de lactosa en el calostro disminuye la presión osmótica y reduce la incidencia de diarrea .

La elevada concentración de materia grasa y proteínas en el calostro confieren a la leche un elevado nivel energético, permitiéndole a los recién nacidos poder regular su temperatura corporal. El elevado porcentaje de magnesio presente en el calostro cumple la función de laxante, ya que favorece la eliminación del meconio.

CONCLUSIONES

Los principales componentes químicos y minerales de la leche de cabra Saanen varían a lo largo de la lactancia. Las concentraciones de sodio, calcio, magnesio y fósforo disminuyen hacia los treinta días del período de lactación, mientras que las concentraciones de lactosa y potasio aumentan hacia dicha fecha, siguiendo una curva similar a la de producción láctea. La concentración de materia grasa disminuyó hacia los 90 días del período de la lactancia.

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo forma parte del proyecto CAI + D titulado : Estudios fisicoquímicos de la leche, sangre y carne caprina y ovina, subsidiado por la Universidad Nacional del Litoral. República Argentina.

BIBLIOGRAFÍA

Baldi,A.; Cheli,F.; Corino,C.; Dell' Orto,V.; Polidori,F.1992. Small Ruminant Research; 6: 303-310.

Devendra,C. 1972. J. Dairy Res.; 39 : 381-386.

Hossani- Hilali, J.; Benamlin,S.; Dahlborn, K. 1993. Small Ruminant Research; 12 : 271-285.

Konar,A.; Thomas,P.C.; Rook, J.A.F. 1971. J. Dairy Res.; 38: 333 -337.

Landau,S.; Vecht,J.; Perevolotsky,A.1992. Small Ruminant Research; 11: 227-237.

Linzell,J.L. 1967. J. Physiol; 190 : 333-336.

Ramos,M.; Juarez,M. 1993. La lait; 73 : 417-424

Romero,J.; Santiago,E.; Shimada,A.; Aguilar,F. 1994. Small Ruminant Research; 13 : 21-25.

Rota,A.M.; Gonzalo,C.; Rodriguez, P.L.; Rojas,A.I.; Martín,L.; Tovar, J.J. 1993. Small Ruminant Research; 12 : 211-219.

Shiv Ram; Sindhu,J.S. 1992. Indian Journal of Anim. Sci.; 61 (7) : 753-756.

Cuadro 1: Valores medios y desvíos standard de los componentes químicos y minerales de la leche de cabra en raza Saanen a lo largo del período de lactación.

Tiempo luego del parto	7 días	30 días	60 días	90 días	120 días
Materia Grasa (g %)	5,58±2,24 a	4,71±1,92 ab	3,21±0,39 ab	3,21±0,39 bc	3,44±1,04 ab
Proteínas (g %)	5,97±3,03	2,73±0,31	2,77±0,22	2,88±0,39	2,84±0,16
Lactosa (g %)	3,34±1,59 a	5,20±0,27 bc	4,85±0,31 ac	4,75±0,18 ac	4,60±0,19 a
Sólidos no grasos (g %)	10,19±1,83 a	8,66±0,27 a	8,35±0,37 ac	8,26±0,50 ac	8,18±0,12 bc
Sólidos totales (g %)	15,77±4,08 a	13,37±2,16 ac	11,40±1,26 ac	11,50±0,70 bc	11,62±1,11 ac
Sodio (mmol/l)	24,08±6,27 a	16,80±2,38 bc	17,36±2,94 ac	17,58±2,35 ac	21,7±4,55 ac
Potasio (mmol/l)	36,66±5,51 a	44,38±2,56 b	46,40±2,99 b	45,21±4,49 b	33,58±4,37 a
Calcio (mmol/l)	31,33±3,52 a	22,36±2,94 b	21,23±5,07 b	26,44±3,17 bc	30,51±5,52 ac
Magnesio (mmol/l)	8,53±0,92 a	7,17±0,43 bc	6,36±1,02 bc	7,17±0,98 ac	8,30±0,61 a
Fósforo (mmol/l)	27,14±6,12 a	18,40±3,66 b	16,32±2,41 b	19,41±3,10 b	19,55±3,38 b

Diferencias entre valores de una misma fila : $p < 0,050$

Cuadro 2 : Modelos matemáticos y coeficientes de regresión de Pearson que mejor expresan los cambios de algunos componentes químicos y minerales de la leche de cabras Saanen a lo largo del período de lactación.

Componente	Modelo matemático (T : días)	Coef. Regresión
Materia Grasa	M G = 5,74 - 0,0355 . T	0,923
Lactosa	Lactosa = 1 / (0,196 + 0,691/ T)	0,926
Solidos no Grasos	S.no G. = 8,10 + 14,68 / T	0,999
Sólidos Totales	S. T. = 18,74 - 1,605 . Ln T	0,966
Fósforo	Fósforo = 17,35 + 66,29 / T	0,919
Sodio	Sodio = 17,79 + 40,44 / T	0,716

CAMBIOS EN LAS CONCENTRACIONES DE LOS PRINCIPALES COMPONENTES SÉRICOS EN CABRAS SAANEN A LO LARGO DE LA LACTANCIA

ALTHAUS,R.L.; MALINSKAS,G.A.G.; ROLDAN,V.P.; ELIZALDE,E.F.

Departamento de Ciencias Básicas

Facultad de Agronomía y Veterinaria

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL

R.P.L.Kreder 2805 - (3080) Esperanza - Argentina

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue determinar los cambios producidos en los principales componentes séricos en cabras Saanen a lo largo del período de lactancia y utilizar los resultados obtenidos como un instrumento para evaluar el estado nutricional del rebaño.

Se procedió a extraer muestras de sangre por punción de la vena yugular a un grupo de 25 cabras Saanen que se hallaban en distintas fechas del período de lactancia. Las muestras de sangre fueron procesadas inmediatamente en un laboratorio de análisis clínico y a las fracciones séricas se les realizó las siguientes determinaciones : proteínas, albúminas, globulinas, urea, ácido úrico, colesterol, glucosa, creatinina, triglicéridos, lípidos, GOT, GTP, ALP, calcio, fósforo inorgánico, cloruros, magnesio, sodio y potasio.

Se observó una disminución hacia los 30 - 60 días en las concentraciones de proteínas totales y globulinas, mientras que las concentraciones de calcio, magnesio, colesterol, triglicéridos y lípidos aumentaron significativamente hacia los 30 días del parto; pero luego disminuyeron significativamente las concentraciones de colesterol y lípidos hacia los 90 días. La relación calcio/ fósforo inorgánico y la concentración de urea aumentaron significativamente desde el parto hasta los 120 días del período de la lactación.

INTRODUCCIÓN

El correcto conocimiento de los parámetros sanguíneos de los diferentes rebaños, en cada región y período de producción es fundamental para el logro de un adecuado manejo nutricional de los animales.

El período de lactancia constituye una de las etapas más críticas en el ciclo de producción, ya que requiere de un adecuado mecanismo que regule el balance fluido y energético del animal. El agua y la alimentación suministrados en forma correcta son fundamentales para alcanzar una óptima producción de leche. En este sentido cobran vital importancia los perfiles metabólicos como una herramienta para cotejar el correcto estado fisiológico del animal.

Los perfiles metabólicos se ven afectados por un gran número de factores, entre los cuales podemos mencionar: edad (E) (Lewis,1976; Castro y col., 1977a,b; Ridoux,1981; Sharma,1990; Bennis y col.,1992a; Mbassa, 1993); sexo (S) (Castro y col.,1977a,b; Sharma y col., 1990; Bennis, 1991); razas (R) (Ridoux y col.,1981; Bennis y col.,1991); número de lactancias (NL); época del año (EA); tipo de alimentación (A) (Baldi y col.,1992; Hossaini-Hilali y col.,1993; Bennis y col.,1994), período de lactancia (PL) (Marongiu y col.1984; Baldi y col.1992; Bennis y col.,1992b), etc. De este modo podemos considerar a los Perfiles Metabólicos (PM) como una función (f) de los factores mencionados :

$$PM = f \{ E , S , R , NL , EA , A , PL \} \qquad (Y)$$

Con el propósito de determinar las alteraciones producidas en los principales parámetros séricos durante el período de lactancia (PL) , se diseñó un enfoque metodológico que garantice la constancia de los demás factores, de modo tal de atribuir cualquier alteración al período en estudio. La expresión anterior se puede escribir de la siguientes manera :

$$PM = f \{ PL \} \quad \{ E , S , R , NL , EA , A = \text{Constantes} \} \qquad (II)$$

MATERIALES Y MÉTODOS

* *ANIMALES*

Para dicho estudio se utilizó un grupo de 25 cabras de la raza Saanen, con una edad comprendida entre los 2 y los 5 años, que se encontraban en la segunda lactancia, provenientes de la localidad de La Banda (Santiago del Estero- Argentina), las cuales fueron clasificados en cinco grupos de cinco animales cada uno, con las siguientes fechas de parto: 7 , 30, 60, 90 y 120 días antes de la extracción de las muestras de sangre.

* DESARROLLO EXPERIMENTAL

A cada animal se le extrajo 10 ml. de sangre por punción yugular sin anticoagulante, para la obtención del suero, en un mismo día y en un horario comprendido entre las 9 y 10 hs. Los sueros fueron procesados inmediatamente en un laboratorio de análisis clínico, realizándose las siguientes determinaciones :

Por espectrofotocolorimetría :

Proteínas Totales : mediante reacción con ion cúprico en medio alcalino.

Albúminas : reacción con bromocresolsulfonftaleína en medio alcalino.

Urea : descomposición en amonio por acción de la ureasa y posterior reacción con fenol e hipoclorito en medio alcalino.

Ácido Úrico : oxidación a alantroína y liberación de agua oxigenada y su posterior copulación oxidativa con 4 amino fenazona y fenol.

Colesterol : oxidación a Δ4 colestona y liberación de agua oxigenada, con su posterior copulación oxidativa con 4 aminofenazona y fenol.

Glucosa : oxidación enzimática a ácido glucónico y agua oxigenada y posterior reacción del agua oxigenada con fenol y 4 aminofenazona a quinoneimina.

Creatinina : desproteinización con ácido pícrico y posterior reacción con el ion picrato.

Triglicéridos : descomposición por acción de la lipasa en ácidos grasos y glicerol, y posterior coloración de éste.

Lípidos : reacción con vainillina en presencia de ácido fosfórico.

GOT : reacción enzimática del L Aspartato con αcetoglutarato y posterior coloración del glutarato en medio alcalino con 2,4 dinitrofenilhidrazina.

GPT : reacción enzimática del L Alanina con α cetoglutarato y posterior coloración del piruvato en medio alcalino con 2,4 dinitrofenilhidrazina.

ALP : descomposición del p-nitrofenilfosfato en p-nitro fenol.

Calcio : reacción con la con cresolftaleína complexona.

Fósforo Inorgánico : reducción con molibdato de amonio en presencia de ácido ascórbico.

Cloruro : reacción con tiocianato mercúrico en presencia de perclorato férrico.

Magnesio : mediante reacción con calmagita y EGTA .

Por fotometría de llamas :

Sodio dilución 1: 400

Potasio dilución 1 : 20

* TRATAMIENTO ESTADÍSTICO

La comparación de los resultados obtenidos para cada componente bioquímico se realizó mediante la prueba de la "t" de Gosset y Student. Se aplicaron los modelos de regresión lineal, polinómica, exponencial, potencial, logarítmica y sigmoidea a fin de determinar las ecuaciones matemáticas que mejor representan los cambios producidos durante el tiempo en estudio.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el Cuadro 1 pueden observarse los valores medios y las desviaciones típicas de los diferentes componentes bioquímicos analizados, expresados en unidades del Sistema Internacional de Medidas. También se indican las diferencias significativas para valores de una misma fila.

En el Cuadro 2 se muestran los modelos matemáticos hallados, así como también los coeficiente de regresión cuadráticos de Pearson para las concentraciones séricas de proteínas totales, globulinas, urea, triglicéridos. creatinina, calcio y relaciones albúmina /globulina y calcio / fósforo inorgánico.

Las concentraciones de proteínas, globulinas y albúminas halladas en este trabajo son más elevadas que las indicadas por Lewis (1976), Castro y col. (1977b), Ridoux y col. (1981), Sharma y col. (1990), Stevens y

col. (1990), Bennis y col. (1991, 1992,a,b, 1994), Hossani-Hossai y col. (1993), Mbassa y Poulsen (1993a,b), cuyos valores se encuentran dentro de los siguientes rangos: 66 - 101 g/l para proteínas, 29 - 50,2 g/l para albúmina y 32 - 45 g/l para globulina.

Bennis y col. (1991,1992, 1994) y Mbassa y Poulsen (1993a,b) reportan concentraciones de urea (2,50 - 7,73 mmol/l), triglicéridos (0,30 - 0,64 mmol/l), colesterol (1,39 - 2,82 mmol/l), glucosa (1,96 - 2,32 mmol/l), creatinina (25 - 76 µmol/l), GOT (78,6 - 138 U/l) y GPT (14,4 - 35 U/l) similares a las halladas en el presente trabajo.

En lo que respecta a las concentraciones de los iones, se debe destacar que los valores observados se encuentran dentro de los rangos indicados por Castro y col. (1977a), Stevens y col. (1990), Bennis y col. (1991, 1992,a,b, 1994), Mbassa y Poulsen (1993), siendo los mismos: sodio (143 - 150, 1 mmol/l), potasio (4,28 - 5,60 mmol/l), cloruro 105 - 113 mmol/l), calcio (1,02 - 1,36 mmol/l), magnesio (0,86 - 2,10 mmol/l) y fósforo inorgánico (1,78 - 2,75 mmol/l)

La elevada concentración de globulinas acompañada de un aumento en la concentración de proteínas y una baja relación alb/glob en el momento del parto, es de vital importancia para suministrar los anticuerpos mediante la leche a los lactantes, ya que en el período prenatal la filtración diaplacentaria no permite el aporte de los inmunocuerpos.

La concentración baja de colesterol en el momento del parto se debe a un agotamiento del funcionamiento hepático, mientras que los valores elevados de urea luego de los 90 días del parto nos permiten suponer que la relación proteína-energía no es la correcta para el metabolismo de las cabras, pudiendo atribuirse a una elevada concentración de proteínas en la alimentación.

El aumento en la concentración de calcio luego del parto se explica por una mayor absorción en el intestino como consecuencia de la disminución de estrógenos en la sangre, lo cual justifica el progresivo incremento en la relación calcio/fósforo. Por su parte, los valores aproximadamente constantes en las concentraciones séricas de sodio, potasio y cloruro nos indican que no hubo síntoma de deshidratación durante la lactación.

CONCLUSIONES

Se observó una disminución significativa desde el momento del parto y hacia los 30 -60 días posteriores, en las concentraciones séricas de proteínas totales, globulinas, mientras que las concentraciones séricas de calcio, magnesio, colesterol, triglicéridos y lípidos aumentaron significativamente hacia los 30 días del parto; pero luego disminuyeron significativamente las concentraciones de colesterol y lípidos hacia los 90 días. La relación calcio/ fósforo inorgánico y la concentración de urea aumentaron significativamente desde el parto hasta los 120 días de la lactancia.

BIBLIOGRAFÍA

Baldi,A.; Cheli,F.; Corino,C.; Della'Orto,V.; Polidori,F.1992.Small Ruminant Research. 6 : 303-310.

Bennis ,A.; Farge de La,F.; Kessabi,M.; Hahliri,A.; Valdiguié,P.; Rico,A.G.; Braun,J.P. 1991. Revue Méd.Vét. 142. (11): 831-837.

Bennis,A.; Sawadogo,G.; Farge de La,F.; Valdiguie,P.; Rico,A.G.; Braun, J.P. 1992a. Revue Méd. Vét.143. (10) : 757-762.

Bennis,A.; Farge de La,F.; Bézille,P.; Valdiguie,P.; Rico,A.G.; Braun,J.P.1992b. Smalll Ruminant Research. 9 : 243-253.

Bennis,A.; Ovedraogo,G.; Concordet,D.; Fage de La,F.; Valdiguie,P.; Rico, A.G.;Braun,J.P. 1994.Revue Méd Vét., 145 (7) : 571-575

Castro,A.; Dhindsa,D.S.; Hoversland,A.S.; Malkus,H.; Metcalfe,J.1977a. Am.J.Vet.Res.38(5): 663-664.

Castro,A.; Dhindsa,D.S.; Hoversland,A.S.; Metcalfe,J.1977b. Am. J. Vet. Res.38 (5) : 665-666.

Hossaini-Hilali,J.; Benlamlin,S.; Dahlborn,K.1993. Small Ruminanr Research. 12 : 271-285.

Lewis,J.H. 1976. Am. J. Vet. Res. 37 (5) : 601 -605.

Mbassa,G.K.; Poulsen,J.S.D. 1993a. Small Ruminant Research. 9 : 367-376.

Mbassa,G.K.; Poulsen,J.S.D.1993b. Small Ruminant Research. 10 : 133-142.

Marongiu,A.; Nuvole,P.; Lai,P.; Sau,F.; Bini,P.1984. Bolletino della Societa Italiana di Biología Sperimental. 60 : 307-311.

Ridoux,R.; Siliart,B.; André,F. 1981. Revue. Méd. Vét. 157 (4) :357 -361.

Sharma,B.; Biswas,J.C.; Lal,M. 1990. Journal of Anim. Sci. 60 (11) : 1340-1341.

Stevens,J.B.; Anderson,K.L.; Correa,M.T.; Stewart,T.; Braselton,W.E. 1990. Veterinary Clinical Patology. 23 (1) : 19-24.

Cuadro 1 : Valores medios y desviaciones típicas de las concentraciones de los principales componentes séricos en cabras Saanen a lo largo del período de lactancia.

Parámetro	Unidades	7 Días	30 Días	60 Días	90 Días	120 Días
Proteínas	g/l	111 ± 2,6 a	99,3 ± 17 bc	99,5± 7,6 bc	97,0± 9,7 ac	106,8± 6,0ac
Albúminas	g/l	46,2± 4,6	57,5±12,6	50,5±7,3	46,9±5,9	49,7±10,0
Globulina	g/l	65,0±5,6 a	45,4±10,8 bc	49,1±4,5 bc	50,1±13,2 ac	57,2±8,6 ac
Alb./Glob.	gAlb/gGlo	0,76±0,12 a	1,26±0,25 bc	1,03±0,20 bc	0,98±0,52 ac	0,94±0,32 ac
Urea	mmol/l	7,63±0,98 a	7,66±1,74 ac	9,25±2,78 ac	9,32±0,77 bc	9,51±0,87 bc
Ac.Úrico	mmol/l	0,44±0,21	0,33±0,24	0,21±0,11	0,17±0,07	0,66±0,05
Colesterol	mmol/l	1,94±0,23 a	2,91±0,71 bc	2,17±0,29 ac	1,94±0,36 a	2,20±0,51 ac
Glucosa	mmol/l	2,37±0,50	2,22±0,48	1,69±0,32	2,05±0,50	1,80±0,47
Creatinina	micomol/l	76,7±3,0 a	56,0±20,0 a	31,2±10,1 b	19,7±6,8 b	31,9±10,7 b
Triglicéridos	mmol/l	0,26±0,04 a	0,41±0,08 bc	0,38±0,27 ac	0,46±0,17 ac	0,33±0,08 ac
Lípidos	g/l	3,35±0,50 a	4,42±0,29 b	4,40±0,72 bc	3,53±0,77 ac	3,66±0,53 ac
GOT	U / l	127±21 a	167±22 bc	93±72 ac	146±22 ac	143±33 ac
GPT	U / l	25±5	20±10	20±9	17±5	19±7
ALP	U / l	33±15	46±13	35±12	45±24	32±7
Calcio	mmol/l	1,90±0,10 a	2,40±0,30 bc	2,30±0,28 bc	2,18±0,27 ac	2,15±0,16 bc
Fósforo	mmol/l	1,83±0,28	1,84±0,38	2,00±0,52	1,95±0,54	1,64±0,41
Calcio/Pi	-------	1,05±0,20 a	1,35±0,32 ac	1,20±0,39 ac	1,24±0,24 ac	1,37±0,22 bc
Cloruros	mmol/l	107±3	110±2	111±2	111±3	109±2
Magnesio	mmol/l	1,86±0,02 a	2,06±0,09 c	1,92±0,03 bd	1,88±0,004ad	1,88±0,04 a
Sodio	mmol/l	142,3±0,57	143,5±2,64	143,8±1,92	142,4±1,14	141,5±1,37
Potasio	mmol/l	4,6±0,26	5,3±0,49	4,52±0,09	4,58±0,19	4,52±0,16

Diferencias significativas para valores de una misma fila $p < 0,05$.

Cuadro 2 : Modelos matemáticos y coeficientes de regresión de Pearson que mejor expresan los cambios de algunos componentes bioquímicos en suero de cabras Saanen a lo largo del período de lactación.

Componente	Modelo matemático (T : días)	Coef. Regresión
Proteínas	Proteínas = 99,5 + 75,96 / T	0,731
Globulinas	Globulinas = 49,0 + 101,9 / T	0,746
Alb/Glob	Alb/Glob = 1 / (0,939 + 2,43 / T)	0,737
Urea	Urea = 6,76 + 0,026 . T^2	0,920
Triglicéridos	Triglicéridos = 1 / (2,42 + 9,59 / T)	0,839
Creatinina	Creatinina = 114,7 - 19,13 . Ln T	0,945
Calcio	Calcio = 1 / (0,435 + 0,583)	0,797
Ca / Pi	Ca / Pi = 1 / (0,756 + 1,323 / T)	0,842

EFECTOS DEL SISTEMA DE PRODUCCION EN CORDEROS MERINOS DE CRUCE INDUSTRIAL

López Gallego, F.; López Parra, Mª.M.; Espejo Díaz, M.

Departamento de Producción Animal. Servicio de Investigación y Desarrollo Tecnológico. Junta de Extremadura. Apdo.: 22. 06080 - BADAJOZ

RESUMEN.

Para Extremadura, como región exportadora de carne de ovino, la producción de corderos en otoño tiene especial relevancia en los resultados económicos anuales debido a los altos precios de final de año. El objetivo de este trabajo es caracterizar tantos los parámetros productivos como los de canales de corderos merinos de cruce industrial (Merino x Ile de France), sacrificados a 90 días de vida, obtenidos en diferentes sistemas de producción.

Para ello se estudian, mediante 3 lotes experimentales, 10 corderos machos y 10 hembras que fueron destetados a su 6ª semana de vida (Lotes 1 y 2, L1 y L2) ó mantenidos a media lactancia (Lote 3, L3). Provienen estos corderos de rebaños de ovejas merinas suplementadas 3, 5 y 6 semanas antes del parto (L1, L2 y L3 respectivamente). Son cebados con concentrado energético más paja (L1), heno de veza, avena (L2) y pastoreo (L3).

Los resultados obtenidos indican menores pesos al nacimiento en corderos de ovejas con suplementación preparto menor de 4 semanas. El crecimiento del cordero durante la lactancia, depende de la producción lechera de la madre hasta la 3ª semana y hasta el destete del consumo de pienso y leguminosas (pastos y henos). Durante el cebo, los consumos de piensos de L1 y L2 fueron un 5% y un 11% superiores al de L3, la ganancia diaria fue igual para L3 y L2, siendo un 5% menor la de L1. Por otro lado, los mayores pesos de sacrificio de L3 y L2, dieron menores mermas por ayuno y mayores rendimientos de la canal. Las canales mostraron igual color de carne y de grasa. Son mas largas y redondeadas, también más engrasadas sobre todo en grasa dorsal, las canales de L3 y L2.

INTRODUCCIÓN.

La producción carne ovina en España es relevante en el contexto comunitario de esta producción (238.10^3 Tm. España frente a $1.145.10^3$ Tm. de la Comunidad, según Previsión UE de 5.5.97).

Extremadura es una región eminentemente productora que con un 18% del censo ovino nacional,

exporta el 96% de su producción de corderos a mercados nacionales e internacionales. El valor económico de la producción de carne ovina regional supera los 18,7 mil millones de pesetas (14,2% de la Renta Agraria extremeña), que supone el 23,5% de Producción Final Ganadera de la Comunidad Autónoma Extremeña.

La gran importancia de la producción de corderos regionales requiere el conocimiento de parámetros caracterizadores del coste de los posibles sistemas de acabado. En este sentido, coste de producción, los factores de alimentación son los más importantes, utilizando la lactancia materna en forma de media leche (relacionado a técnicas de ordeño de la oveja), o realiza el destete. En el primer caso el sistema de acabado del cordero es en pastoreo junto a la madre y utilización complementaria de concentrados. En el segundo tipo de acabado, el destete vincula el cordero al cebo intensivo con concentrados, variando el tipo de ración volumétrica, paja o heno.

En los sistemas extensivos, de las tres épocas de cría (primavera, verano y otoño) la producción otoñal de corderos (paridera de Septiembre) tiene especial relevancia dentro de los resultados económicos anuales, dado los altos precios del mercado de la carne ovina por Navidades. El sistema de producción de este cordero de otoño presenta ciertas particularidades:

- el final de la gestación (final de verano) coincide con muy baja disponibilidad de pastos, y escaso valor nutritivo de éstos. La duración y nivel de la suplementación preparto influye en el peso al nacimiento y en las ganacias de peso en la fase inicial de la lactancia.

- la variabilidad de la producción de pastos a lo largo del ciclo productivo, según las lluvias de otoño-invierno, plantea la opcionabilidad del destete de los corderos y su cebo intensivo frente a mantener la lactancia del cordero junto a su madre en pastoreo. Una variante es la de compartir la lactación entre el acabado del cordero y el ordeño, llamado sistema de media leche, y justificado por el alto valor económico de los quesos tradicionales obtenidos en otoño-invierno.

- las fechas fijas de máximos de precios del cordero, constituye un límite fijo de tiempo disponible o duración del acabado de este cordero.

El objetivo de este trabajo es el estudio de las respuestas productivas y caracterización de las canales de corderos merinos de cruce industrial, sacrificados a 90 días de vida, y obtenidos en otoño en los sistemas indicados, con diferentes gradientes de mejoras, según: duración de la suplementación preparto de las ovejas (SUP 0) de 0.6 Kg/oveja/día (65% cebada y 35% avena) hasta el destete o comienzo de la media leche; disponibilidad de pastos en las 6 primeras semanas de lactación (DIS 6); mejora en el acabado del cordero (a partir de la 5-6 semana de vida) en la ración de volumen del cordero destetado (heno de veza - avena frente a paja).

MATERIAL Y MÉTODOS.

Se han estudiado 60 corderos (machos y hembras) de genotipo Merino x Ile de France, procedentes de la paridera de Septiembre de 1996, que constituyeron 3 lotes experimentales formados cada uno por 10 machos y 10 hembras y según el sistema de acabado.

El ensayo se realizó en la finca Valdesequera, dehesa en zona árida (450 mm de pluviometría anual) y 1000 Kg de materia seca (M.S.) /Ha. de disponibilidad de pastos durante el periodo otoñal del estudio (3000 Kg M.S./Ha. de producción anual de pastos).

* Lotes experimentales:

- Lote 1, corderos destetados a la 6ta semana y acabados con concentrado comercial y paja (M.S.=90%, Proteina Bruta sobre M.S.= 3.8%, Fibra Neutro Detergente sobre M.S.= 80%), en estabulación permanente. (SUP 0 = 3 semanas y DIS 6 = 200 Kg. M.S./Ha.).
- Lote 2, corderos destetados a la 6ta semana y acabados con concentrado y heno de veza-avena (M.S.=91%; P.B.=13%; F.N.D.=71%), en estabulación permanente. (SUP 0 = 4 semanas y DIS 6 = 400 Kg. M.S./Ha).
- Lote 3, corderos a media lactancia (8 horas diarias junto a las madres) a partir de la 5ta semana y acabados en pastoreo más concentrado comercial (16 horas diarias). (SUP 0 = 6 semanas y DIS 6 = 500 Kg. M.S./Ha.

Hasta el destete o comienzo de la media lactancia los corderos permanecían 24 horas diarias junto a las madres en los pastos.

* Se determinó el peso individual de los corderos para los tres lotes al nacimiento (0), a la 3ra semana (3) en que comenzó la oferta de pienso de crecimiento durante 8 horas diarias. El peso a la 5ta semana (5) se determinó para el lote 3 comenzando con la media lactancia y a la 6ta semana (6) para los lotes 1 y 2 coincidiendo con el destete. Entre la 5ta y 6ta semana (lote 3) y 6ta y 7ma (lotes 1 y 2) se sustituyó progresivamente el concentrado comercial de crecimiento (P.B.=18%; Unidad Forrajera de Carne(UFC)=103.41) por un concentrado comercial de cebo (P.B.=17.5%; UFC= 98.64).

Todos los lotes se pesaron a la 7ma semana (7), y posteriormente cada quince días (9 y 11), siendo sus últimos pesos a la 12va semana (12), coincidiendo con el sacrificio.

* La velocidad de crecimiento en cada uno de los periodos estudiados, se determinó individualmente sobre los valores reales de los pesos, al estar estos ajustados por la edad de los corderos (al peso de la 3ra semana; 23.4 ± 0.4 , 24.9 ± 0.8 , 22.9 ± 1.0 días para lotes 1-2 y 3 respectivamente).

* Se controló el consumo medio de pienso por lotes en las mismas fechas en que se tomaron los pesos.

* Después de 24 horas de ayuno posterior al transporte al matadero, se determina el Peso Vivo Vacío y posterior al sacrificio el peso de la canal caliente y fría tras 24 horas de refrigeración.

* Se estudiaron las canales determinándose en cada una de ellas: Clasificación (Sistema EUROP), Medidas Objetivas y Medidas Subjetivas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

El gráfico 1 muestra los pesos de los corderos a lo largo del periodo estudiado, y el cuadro 1 sus ritmos de crecimiento correspondientes a los distintos lotes experimentales. Los pesos de

los corderos al nacimiento fueron significativamente diferentes en relación inversa de la duración de la suplementación preparto de sus madres. Los menores pesos (3.8 ± 0.2 Kg) correspondieron a los corderos nacidos de ovejas con menos de 4 semanas de suplementación antes del parto (lote 1), no encontrándose diferencias en los corderos de los lotes suplementados por encima de las cuatro últimas semanas de gestación (lote 2 y 3), cuyo peso medio fue de 4.6 ± 0.1 Kg.

Durante la primera fase de lactancia, del nacimiento a la 3ra semana, no se encontraron diferencias significativas en la velocidad de crecimiento entre los corderos de los tres lotes, aunque sus valores son proporcionales a la disponibilidad de pastos en este periodo. El crecimiento medio de los tres grupos fue de 263 ± 7 gr/día. El nivel de suplementación (0.6 Kg/concentrado por día) de las madres mantienen estos ritmos de crecimientos paralelos, que sitúan los corderos con pesos a su 3ra semana de vida con las mismas diferencias significativas que al nacimiento.

Las ganancias diarias de pesos en la segunda parte de la lactación (3ra a 7ma semana) son proporcionales a los consumos de pienso ofrecido a los corderos a partir de su 3ra semana de vida. (Cuadro 2). Estos crecimientos engloban los efectos de adaptación a la ingestión de piensos sólidos, al stress del destete (6ta semana en los lotes 1 y 2) o a la media leche (5ta semana en el lote 3), y al cambio de pienso de crecimiento al de cebo (6ta -7ma semana, lote 1,2 y 5ta-6ta semana en lote 3). Se obtienen ganancias y consumos diarios (304± 14 gr/d y 238 gr/d, respectivamente) significativamente mayores en los corderos destetados que disponen de heno en su dieta (lote 2). Estos valores coinciden con los descritos por otros autores, sobre los efectos de incorporación de henos de leguminosas en dietas de corderos lactantes, en relación al aumento de la ingestión de piensos por contaminación de flora ruminal y síntesis de proteina microbiana a nivel del rumen.

Como consecuencia de los crecimientos obtenidos, los pesos al final de la lactancia evolucionan a un posicionamiento intermedio del lote de media leche (17.9 ± 0.5 Kg/p.v.) entre los dos de cebo, con dominancia del cebo y heno 19,1 ± 0.6 Kg. p.v. frente a los 16.0 ± 0.4 Kg. p.v. del cebo y paja.

Durante todo el periodo de lactancia las diferencias entre machos y hembras no fueron significativas. Los pesos medios a la 6ta semana fueron de 16.3 ± 0.4 Kg. p.v. en machos y 14.8 ± 0.4 Kg.p.v. en hembras.

Durante el periodo de cebo, en las dos primeras semanas (7 a 9na semana de vida) no se detectan diferencias ni en el crecimiento diario ni en el consumo de pienso. Por tanto, es normal la adaptación de los corderos a la estabulación (lotes 1 y 2) y a un solo ordeño diario (lote 3). Los valores medios de ganancias de peso son 322 ± 10 gr/día y 725 gr/día de consumo de pienso de cebo. Continúa el lote 2 con relativos mayores niveles de ganancia de peso (348 ± 10 gr/día) y comienzan a indicar los lotes con aporte forrajero (heno en lote 2 y pasto en lote 3), menores valores de consumo de pienso por efecto de sustitución en la relación concentrado/volumen.

Algunos autores (GIBB y col.,1981; VALDERRABANO y LAHOZ, 1988) señalan menores crecimientos de corderos destetados y acabados a pienso frente a los que permanecen con sus madres y consumen hierba hasta sacrficio. Indican que estos crecimientos se producen si el destete tiene lugar antes de alcanzar una ingestión de pienso por Kg. de peso vivo similar al de los animales adultos. En nuestro caso se observan valores de esta capacidad de ingestión suficientes y similares entre lotes (41-35-34 g/Kg. p.v. para

los lotes 1-2-3 respectivamente).

En el periodo de cebo propiamente dicho entre la 7^{ma} y 12^{va} semana, se observaron diferencias estadísticamente significativas en las velocidades de crecimeinto entre los tres lotes, siendo superiores las de los corderos del lote 3, en lactancia y pastoreo (342±10 g/d), frente a las ganancias más bajas obtenidas en los corderos del lote 2 (242 ± 15 gr/día) en cebo y heno. El crecimiento medio de los tres grupos fue de 293 ± 6 gr/día. Los consumos de pienso en este periodo ratifican la tendencia ya indicada en el periodo anterior (sustitución de concentrado por volumen) con valores menores en los lotes con aporte de pasto y heno (835 y 823 gr/día, respectivamente) frente al cebo con paja (1010 gr/día).

PRACHE y THERIEZ, 1988, señalan que el consumo de hierba de los corderos, a partir de los cuarenta y cinco días de vida (VALDERRABANO y FOLCH, 1984), representa una parte cada vez más importante de su dieta en función de la producción lechera de la madre y de la disponibilidad y calidad del pastoreo. En las condiciones de nuestro estudio, los corderos del lote 3 además de pienso de cebo, pastorean junto a sus madres pastos otoñales y bellota, ambos de elevado valor energético, explicando su elevada ganancia de peso en este periodo de cebo. Por el contrario, en los corderos del lote 2 la incorporación al pienso de cebo (energético) del aporte proteico del heno de veza-avena, desajusta la relación Energía-Proteina de la dieta ralentizando su alto crecimiento anterior. El efecto de la incorporación del pastoreo y el heno, sobre depresión del consumo de pienso en el acabado de los corderos, es contrastado por los valores de la ingestión diaria de pienso en los lotes 3 y 2 (33 y 31 gr/Kg. p.v.) frente al lote 1 (43 gr/Kg.p.v.).

De acuerdo con todo ello, los crecimientos alcanzados durante el periodo de cebo hacer confluir el peso de los corderos de los corderos de media lactancia (lote 3) con el peso de los corderos de cebo del lote 2. El peso final de sacrificio a 12^a semanas, es igual para estos dos lotes, 28± 0.8 K g. p.v. y superior al alcanzado por el de los corderos del lote 1, 26.5±0.7 Kg. p.v.

La diferencia de pesos debidas al sexo fueron significativas a lo largo de todo el periodo de cebo, alcanzando al sacrificio los machos un peso medio de 29.7 ± 0.6 Kg. p.v. y las hembras 26.4 ± 0.6 Kg. p.v.

El peso vivo vacío (PVM) de los corderos tras 24 horas de ayuno y transporte al matadero como se indica en el Cuadro 3 fue proporcional al peso a la 12^a semana (tanto para los tres sistemas de acabado, como para sexo) mostrando porcentajes de mermas iguales en los lotes 2 y 3 (7%) y mayor en el lote 1 (8%) , a pesar del menor peso de estos corderos. No se observan diferencias de mermas por ayuno y transporte entre sexos.

El rendimiento a la canal de estos corderos fue más elevado en relación directa al peso vivo vacío de los lotes, 54.5% en corderos a media leche, 53.4% en corderos cebados del lote 1 y 52.8% en las canales del lote 2 . En este mismo sentido se comportó la nota global de conformación de la canal (CONF) siendo función del peso vivo vacio.

MANSO (1994) ya indicó que el mayor desarrollo del tracto digestivo se asocia a una mayor ingestión de alimentos sólidos, ello confirma nuestros menores valores de peso de canal eviscerada respecto al peso vivo vacío en el rendimiento carnicero de los corderos del lote 1 y 2 frente al 3. Los corderos

separados de sus madres y alimentados a pienso en estabulación empiezan a consumir alimentos sólidos antes de los que permanecieron con las madres a media leche.

El mayor periodo de ingestión de leche de estos corderos contribuye que la adaptación al consumo de alimenntos sólidos así como pastos (lote 3) se realice de forma gradual y por tanto el desarrollo más significativo de los componentes del tracto digestivo vacío corresponde al omaso e intestino grueso (MANSO, 1997), en corderos de más de 24 Kg. de peso vivo.

Los rendimientos carniceros fueron ligeramente superiores en hembras (53.9%) que en machos (52.6%). Las pérdidas por oréo de 24 horas detectados en las canales estaban en relación inversa con los valores de su engrasamiento, siendo los más bajos (1.6%) los correspondientes a las canales del lote 3. No se observaron diferencias entre sexo. En este sentido, las canales de los corderos cebados con media lactancia, concentrado y pastoreo, muestran globalmente valores de engrasamiento relativamente mayores a los del lote 2 de cebo y bastante mayores a los del cebo del lote 1. Este mayor engrasamiento de la canal, no alcanza diferencias estadísticamente significativas para la grasa de cobertura (ENG) o el porcentaje de recubrimiento del riñón (% R) pero si en el espesor de la grasa dorsal (E4 y E2). Todas estas valoraciones de engrasamiento de las canales fueron significativamente superiores en las hembras, lo cual coincide con otros autores (COLOMER y col, 1973).

MANSO (1997) describe la relación entre depósito de grasa interna total y de cada uno de sus componentes, con las mayores pesos de sacrificio, siendo positiva esta relación. Esta relación directa entre el peso y deposición de grasa, de tal forma que un peso elevado implica una mayor deposición de grasa también lo han descritos más autores, entre otros LAMBUTH y col, (1970). Sin embargo estas diferencias de engrasamiento no son significativas si se expresan como proporción del peso vivo vacío. Si que está contrastado que la deposición de grasa está positivamente relacionado con la velocidad de crecimiento (GREENHALGH, 1986), como es el caso en nuestro estudio para el lote 3, relativamente el lote 2 y colateralmente las mayores ganancias diarias de los machos respecto de las hembras.

Por otro lado la caracterización de estas canales a través de las medidas objetivas realizadas (Cuadro 4) , y ajustadas a peso fijo de canal oreada, indican que el acabado con leche y pienso en pastoreo y en menor cuantía las de cebadero con heno, ambas frente al cebadero con paja, obtienen canales significativamente más largas (L y K), con mayor longitud en machos. La compacidad del tercio posterior de estas canales siguen esta misma progresión entre lotes, siendo las del lote 3 relativamente de mayor anchura (G) y perímetro (B) de la grupa , por tanto más redondeadas. También son mayores estos valores para los machos, sin alcanzar diferencias significativas.

Igualmente la homogeneidad de las canales obtenidas en el lote 3, en idéntico gradiente de diferencias con las canales del lote 2 y 1 , se ratifica en cuanto a las anchuras de espalda (E) y profundidad de toráx (TH). Aquí los machos muestran valores significativamente mayores.

No se encontraron difencias significativas respecto al color de la carne y de la grasa, apreciados subjetivamente, en ningún caso.

CONCLUSIONES.

Suplementación preparto menores a 4 semanas de duración en gestación de finales de verano-otoño condicionan significativos menores pesos de nacimiento. Esta diferencia mediatiza su posterior crecimiento a lo largo de todo el periodo estudiado.

Las velocidades de crecimiento de los corderos, durante la lactación estuvo relacionada positivamente a la producción lechera de la madre (disponibilidad de pastos) hasta la 3ra semana, y al consumo de pienso sólido y disposición de leguminosas hasta el destete.

El sistema de media leche con concentrados y pastoreo fue equiparable al cebo con concentrados y heno en corderos detetados, obteniéndose globalmente los mismos crecimientos y alcanzándose a las 12 semanas de vida los mismos pesos de sacrificio. El cebo con pienso y paja de corderos también destetados, indican una depresión del 5% del crecimiento global respecto a los otros dos lotes. Los ritmos de crecimiento de los machos fueron un 14% superiores a los de las hembras, sin observarse diferencias significativas entre lotes.

Los consumos de pienso a lo largo del acabado de los tres tipos de corderos, se elevó un 11% y 5% en los corderos de cebo complementados con raciones de volumen de paja y heno respectivamente, y en relación al consumo de concentrados del lote de media leche en pastoreo.

En los corderosde mayores pesos (media leche y cebo-heno) las mermas por ayuno y transporte a matadero fueron relativamente menores y el rendimiento de la canal más elevado. Las hembras tienen un relativo mayor rendimiento carnicero que los machos.

A igual peso de canal, los corderos de media leche presentan canales mejor conformadas, con parámetros ligeramente superiores en el lote 2 y más aún en lote 3, mostrando canales más largas con mejor desarrollo de la grupa y anchura de tórax y espalda. También estas canales procedentes de animales con más peso al sacrifiico, tienen relativos mayores valores de engrasamiento de cobertura y porcentaje de grasa renal y superiores niveles de grasa dorsal. Genéricamente el acabado de corderos en otoño puede realizarse con similares resultados destetando el cordero e incorporando heno a la dieta o manteniendo la lactancia a media leche e incorporando concentrado al pastoreo de este cordero.

BIBLIOGRAFÍA.

COLOMER-ROCHER, F., ESPEJO DÍAZ, M. "Influencia del peso al sacrificio y del sexo sobre las características de canales de cordero de Rasa Aragonesa". *An. INIA*. nº 4, 1973.

GIBB, M.J.; TREACHER, T.T., y SHANMUGALINGAM, S.: "Herbage intake and performance of grazing ewes and of their lambs when weaned at 6, 8, 10 or 14 weeks of age". *Animal Production*, 33: 223-232, 1981.

GREENHALGH, J.F.D. "Recent studies on the body composition of ruminants. *Proceeding of the Nutrition Society*. 45: 119-130, 1986.

LAMBUTH, T.R.; KEMP,J.D. GLIMP, H.A. "Effect of rate of gain and slaughter weight on lamb carcass composition". *J.Anim.Sci*, vol.30. nº 1. 1970.

MANSO, T.: "Crecimiento y composición corporal durante el periodo anterior y posterior al destete de corderos de raza Churra sometidos a distintas estrategias de alimentación". *Tesis Doctoral*. Universidad Complutense Madrid, 1994.

MANSO, T., FRUTOS, P., LÓPEZ, J., LAVIN, P., CASTRO, T Y MANTECÓN, A.R. "Respuesta de corderos merinos durante la fase de crecimiento-cebo: Sistema intensivo vs pastoreo" *AYMA*. Vol.37. n.3: 9-11, 1997.

PRACHE, S., y THIEREZ, M.: "Production d'agnaux à l'herbe". *INRA Prod. Anim.*, 1: 25-33, 1988.

VALDERRÁBANO, J., y FOLCH, J.: "Producción intensiva de corderos en praderas de regadío. Primeros resultados". *An. INIA/Serie Ganadera*, 21: 23-24, 1984.

VALDERRÁBANO, J., y LAHOZ, F.: "Una nota sobre el crecimiento de corderos criados en el pasto respecto a acabados a pienso". *ITEA*, 74: 37-39, 1988.

Cuadro 1. GANANCIAS MEDIAS DIARIAS (gr/cor/día).

	G M 03	G M 37	G M 79	G M 912
LO TE 1	0.2 43 ± 0.008 a	0.2 44 ± 0.009 a	0.3 25 ± 0.014 a	0.2 94 ± 0.011 a
LO TE 2	0.2 67 ± 0.013 a	0.3 04 ± 0.014 b	0.3 48 ± 0.01 a	0.2 42 ± 0.015 b
LO TE 3	0.2 79 ± 0.014 a	0.2 56 ± 0.008 a	0.2 95 ± 0.026 a	0.3 42 ± 0.01 c
MA CHOS	0.2 71 ± 0.009 a	0.2 79 ± 0.008 a	0.3 44 ± 0.018 a	0.3 19 ± 0.012 a
HE MBRAS	0.2 55 ± 0.011 a	0.2 57 ± 0.011 a	0.3 01 ± 0.01 a	0.2 67 ± 0.011 b

GM03: Ganancia media nacimiento a 3 semana.

GM37: Ganancia media 3 a 7 semana.

GM79: Ganancia media 7 a 9 semana.

GM912: Ganancia media 9 a 12 semana.

Cuadro 2. CONSUMOS MEDIOS DE PIENSO.

(gr/cordero/día).

	CM 37	CM 79	CM 912	CM 312
LOTE 1	172	758	1010	581
LOTE 2	238	745	823	548
LOTE 3	209	677	835	524
MACHOS	217	796	937	587
HEMBRAS	195	602	841	515

CM 37: Consumo entre 3 y 7 semana. CM 912: Consumo entre 9 y 12 semana.

CM 79: Consumo entre 7 y 9 semana. CM 312: Consumo entre 3 y 12 semana.

Cuadro 4. Valores Medios y Desviaciones Estándar de las MEDIDAS OBJETIVAS DE LAS CANALES.

	L	K	P	G	B	E	TH	WR
LOTE 1	44.57 ± 0.34 a	47.6 ± 0.42 a	33.6 ± 0.3a	18.9 ± 0.17 a	54.52±0.48 a	15.24 ± 0.2 a	22.44 ± 0.21a	19.84 ±0.3ab
LOTE 2	47.21 ± 0.56b	50.01 ± 0.55b	34.22 ± 0.4 a	19.56 ± 0.19b	56.03±0.51ab	15.75 ± 0.21b	23.24 ± 0.2b	20.2 ± 0.28b
LOTE 3	46.92 ± 0.39b	49.59 ± 0.45b	34.35 0.34 a	19.71 ± 0.22b	56.13 ±0.77 b	16.24 ± 0.29c	23.47± 0.17 b	19.23 ±0.36a
MACHOS	7.16 ± 0.44b	50.01 ± 0.41b	34.7 ± 0.25 b	19.59 ± 0.17b	56.67 ± 0.45b	15.97 ± 0.2 b	23.49 ± 0.16b	19.86 ±0.26a
HEMBRAS	5.3 ± 0.33 a	48.14 ± 0.38 a	33.42 ± 0.3 a	19.19 ± 0.17a	54.47± 0.47 a	15.51 ± 0.2 a	22.61 ± 0.16a	19.69 ±0.29a

L: Longitud interna de la canal. B: Perímetro de la grupa.

K: Longitud externa de la canal. E: Anchura de la espalda.

P: Longitud de la pierna. TH: Profundidad del tórax.

G: Anchura de la grupa. WR: Anchura del tórax.

Cuadro 3. Valores Medios y Desviaciones Estándar de la CLASIFICACIÓN DE LAS CANALES CANALES.

	PVM	PCC	CONF	ENG	%R	E4	E2
LOTE 1	24.54 ± 0.62 a	12.71 ± 0.34 a	8.55± 0.21 a	7.9 ± 0.43 a	89.75 ± 2.22 a	3.96 ± 0.3 a	3.25± 0.28 a
LOTE 2	27.1 ± 0.82 b	14.46 ± 0.46b	8.65 ± 0.17 a	9 ± 0.28 ab	92.5 ± 2.1 a	5.34 ± 0.31 b	4.51 ± 0.31 b
LOTE 3	27.01 ± 0.7 b	14.72 ± 0.43b	9.47 ± 0.24 b	9.05 ± 0.16 b	94.47 ± 1.47 a	6.38± 0.37 b	4.98 ± 0.28 b
MACHOS	27.75 ± 0.56b	14.59 ± 0.35b	9.07 ± 0.17 a	8.24 ± 0.25 a	87.93 ± 1.6 a	4.7 ± 0.26 a	3.85 ± 0.25 a
HEMBRAS	24.71 ±0.55 a	13.33 ± 0.37a	8.7 ± 0.19 a	9.03 ± 0.28 a	96.33 ± 1.29b	5.69 ± 0.35 b	4.96 ± 0.28 a

PVM: Peso Vivo Matadero.

PCC: Peso Canal Caliente.

CONF: Conformación.

ENG: Engrasamiento.

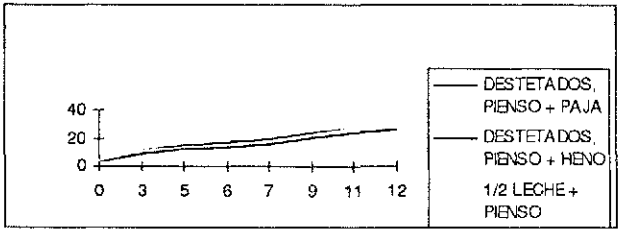
%R: Grasa de riñonada en %.

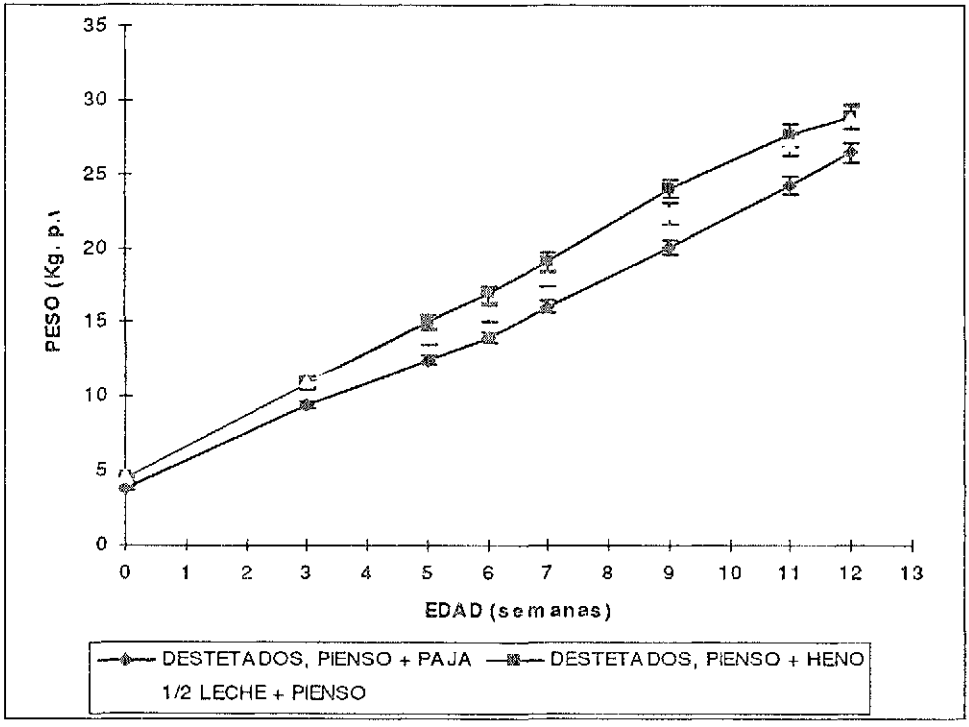
E4: Espesor grasa en 13 costilla a 4 cm. línea media dorsal.

E2: Espesor grasa en 13 costilla a 2 cm. línea media dorsal.

NOTAS	1 2 3	4 5 6	7 8 9	10 11 12	13 14 15
CONFORMACIÓN	P- P P+	O- O O+	R- R R+	U- U U+	E- E E
ENGRASAMIENTO	1- 1 1+	2- 2 2+	3- 3 3+	4- 4 4+	5- 5 5+

	0	3	5	6	7	9	11	12
DESTETADOS, PIENSO + PAJA	3,81	9,46	12,47	14	16,04	20,09	24,23	26,47
DESTETADOS, PIENSO + HENO	4,48	10,93	15,09	16,92	19,1	24,02	27,67	28,86
1/2 LECHE + PIENSO	4,65	10,98	14	15,64	17,91	22,33	26,95	28,83





CARACTERIZACION TECNICA DE EXPLOTACIONES OVINAS ARAGONESAS MEDIANTE METODOS ESTADISTICOS MULTIVARIANTES

Luis Pardos Castillo (1)

Enrique Sáez Olivito (1)

José Miguel González Santos (2)

Ana Allueva Pinilla (3)

(1) Departamento de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos. Universidad de Zaragoza. Escuela Universitaria Politécnica de Huesca. Carretera Zaragoza s/n, 22071 Huesca. e-mail: lpardos@posta.unizar.es y saezen@posta.unizar.es

(2) Departamento de Matemática Aplicada. Universidad de Zaragoza. Escuela Universitaria Politécnica de Huesca. Carretera Zaragoza s/n, 22071 Huesca. e-mail: jgonsan@posta.unizar.es

(3) Departamento de Matemática Aplicada. Universidad de Zaragoza. Facultad de Veterinaria. Miguel Servet 177, 50013 Zaragoza. e-mail: allueva@posta.unizar.es

RESUMEN

Se utilizan los datos de 96 explotaciones de ovino de carne aragonesas sobre las que se realiza Control de Gestión Técnico-Económica. La metodología utilizada para su caracterización y tipificación técnica es el Análisis Factorial de Componentes Principales y posterior Análisis Clúster.

Resultados

De la totalidad de los índices técnicos elaborados para cada explotación, se han seleccionado 10 para la realización del ACP: V1 = Fertilidad, V2 = Prolificidad, V3 = % corderos muertos, V4 = Productividad numérica, V5 = Kg concentrado pesebre/Equivalente Ovino, V6 = Kg *forrajes* pesebre/Equivalente Ovino, V7 = Ptas. alimentación comprada pesebre/oveja, V8 = Ptas. alimentación propia pesebre/oveja, V9 = Ptas. arrendamientos forrajeros/oveja y V10 = Ptas. aprovechamiento a diente de pastos propios/oveja

El Análisis de Componentes Principales ha generado 4 factores que explican el 70,14% de la varianza total y que serían expresión de: **Factor 1:** una mayor utilización de la alimentación propia en aprisco con escasos arrendamientos forrajeros. **Factor 2:** intensificación productiva. **Factor 3:** una mayor utilización de la alimentación comprada en aprisco con escasos arrendamientos forrajeros. **Factor 4:** una

mayor utilización de la alimentación propia a diente con escasos arrendamientos forrajeros.

Mediante el Análisis Clúster se han determinado 8 grupos que abarcan a 89 explotaciones, quedando 7 sin agrupar. Los podríamos clasificar en 4 grupos extensivos desde el punto de vista reproductivo (los cuatro primeros) y 4 intensivos, con utilización en algunos casos (2 últimos), de razas prolíficas. Se diferencian entre ellos en la forma principal de alimentar los animales: alimentación comprada (Grupos 2, 6 y 8), propia a pesebre (Grupos 3 y 7), arrendamientos forrajeros (Grupo 1) o aprovechamiento a diente de pastos propios (Grupo 5).

SUMMARY

The data of 96 sheep exploitations in Aragon were utilized on which Control of Technical-Economical Administration was carried out. The methodology utilized for differentation of sheep production systems are the Multivariate Data Analysis (Factorial Analysis (ACP) and Cluster Analysis (AC)).

Results:

Out of the technical indexes 10 were selected for the realization of the ACP: V1= Fertility, V2= Prolificacy, V3=% dead lambs, V4= Numeric productivity, V5= Kg concentrated / sheep, V6= Kg forage / sheep, V7= Ptas. bought feeding / sheep, V8= Ptas. own feeding / sheep, V9= Ptas. leased grasses / sheep and V10= Ptas. grazing of own grasses / sheep

By means of the ACP 4 factors have been obtained that explain the 70,14% of the total variance and that would be expression of: Factor 1: a greater utilization of the own feeding with scarce leased grasses. Factor 2: productive intensification. Factor 3: a greater utilization of the bought feeding with scarce leased grasses. Factor 4: a greater utilization of the grazing of own grasses with scarce leased grasses.

For the differentation of the different types of productive structures a Cluster Analysis has been carried out utilizing the criterion of the distances of the exploitations studied with regard to the first three factors obtained by means of the ACP. 8 groups have been determined that undertake to 89 exploitations, and 7 have been left out. We could classify: 4 extensive groups from the point of view of reproductive efficiency, and 4 intensive ones, with utilization in some cases (2 last), of prolific races. They differ between them in the principal form of feeding the animals: bought feeding (Groups 2. 6 8), own feeding (Groups 3 7), leased grasses (Group 1) or grazing of own grasses (Group 5).

INTRODUCCION.

El objetivo fundamental de este trabajo es caracterizar desde el punto de vista técnico un grupo de explotaciones de ovino de carne aragonesas. Ello nos permite diferenciar distintas tipologías de explotación e identificar y cuantificar los factores más importantes que determinan y condicionan las mismas, partiendo del criterio de que la respuesta del Sector Ovino a las condiciones de la Política Agraria y el medio económico no puede ser homogénea, y su viabilidad dependerá de las variadas condiciones empresariales y de explotación.

El establecimiento de tipologías es ciertamente el principal instrumento de análisis de la diversidad

de sistemas de producción (Deffontaines (1985)) y permite la simplificación de las variadas situaciones que caracterizan al Sector Ovino aragonés: diferentes sistemas de producción, disponibilidad y uso de factores productivos (tanto cualitativa como cuantitativamente), grado de intensificación, productividades y rentabilidades, posibilidades de viabilidad y competitividad, etc.

MATERIAL Y METODOS.

Los datos utilizados corresponden a 96 explotaciones de ovino de carne distribuidas por todo el territorio aragonés (36 en Huesca, 42 en Zaragoza y 18 en Teruel) que participan desde 1993 en un Programa de Control de Gestión Técnico-Económica, realizado en colaboración con la cooperativa ganadera Carne-Aragón y con financiación de la Diputación Provincial de Huesca a través del Proyecto "Funciones de producción y modelos de simulación en la gestión de explotaciones ovinas".

Los datos corresponden al ejercicio económico de 1993, año en que se cumplimento una Ficha de Explotación que recogía fundamentalmente información sobre las características estructurales de la explotación y manejo general de la misma. El número de ovejas reproductoras de la muestra es de 42.091, lo que supone un 1,66% del censo total aragonés (2,3% de la cabaña oscense, 2,0% en Zaragoza y 0,7% en Teruel).

Para caracterizar y tipificar los sistemas de producción se han utilizado metodologías estadísticas que están contrastadas en sus aplicaciones al tipo de problemas planteados: Análisis Factorial de Componentes Principales (ACP) y Análisis Clúster (AC).

Las técnicas de análisis multivariante han sido utilizadas en diversas ramas de la Economía Agraria. Si nos referimos a características estructurales, técnicas y económicas podemos citar los trabajos de: López Garrido (1983); Maza *et al.* (1991); Olaizola (1991); Torres *et al.* (1991); Hamrouni (1993); Manrique *et al.* (1992), (1993).

En cuanto al Análisis Clúster, es de uso frecuente en la clasificación de las explotaciones (Coulon *et al.* (1990); Manrique *et al.* (1990) (1992); Maza *et al.* (1991); Olaizola (1991); Hamrouni (1993)).

RESULTADOS Y DISCUSION.

De la totalidad de los índices técnicos elaborados para cada explotación, se han seleccionado 10 para la realización del ACP:

V1 = Fertilidad

V2 = Prolificidad

V3 = % corderos muertos

V4 = Productividad numérica

V5 = Kg concentrado pesebre/Equivalente Ovino*

V6 = Kg forrajes pesebre/Equivalente Ovino*

V7 = Ptas. alimentación comprada pesebre/oveja

V8 = Ptas. alimentación propia pesebre/oveja

V9 = Ptas. arrendamientos forrajeros/oveja

V10 = Ptas. aprovechamiento a diente de pastos propios/oveja

**Se utiliza el criterio de los Equivalentes Ovino para ponderar la presencia de borregas y borregos de reposición en el rebaño y que, por tanto, consumen los mismos alimentos. El criterio de ponderación empleado es el siguiente: 1 animal adulto, 1 Equivalente Ovino; 1 animal de reposición, 0,7 Equivalentes Ovino*

El Análisis de Componentes Principales ha generado 4 factores que explican el 70,14% de la varianza total (**Tabla 1**):

Factor 1:

Este factor, que explica el 29,54% de la varianza, identifica a las explotaciones con mayores costes por oveja en alimentación propia a pesebre (tanto en forrajes como en concentrados) y con menores costes en arrendamientos forrajeros por cabeza. Presentan también correlación positiva con la prolificidad.

Este factor sería expresión de una mayor utilización de la alimentación propia en aprisco con escasos arrendamientos forrajeros.

Caracterizaría fundamentalmente a explotaciones intensivas estabuladas y semiestabuladas que, en base a su finca agrícola, explotan razas prolíficas.

Factor 2:

14,91% de la varianza total. Identifica aquellas explotaciones más intensivas desde el punto de vista reproductivo. Correlaciona positivamente la productividad numérica con la fertilidad y prolificidad, y negativamente con el porcentaje de corderos muertos.

Este factor sería expresión de la intensificación productiva.

Factor 3:

Explica el 14,75% de la varianza. Distingue empresas ovinas con mayores costes por oveja en alimentación comprada a pesebre, sobre todo concentrados, y menores costes en arrendamientos forrajeros. Presentan también elevado porcentaje de mortalidad en corderos y elevada fertilidad. Esto último hace pensar que el mayor coste de concentrado comprado se deba a complementación a pesebre durante la lactación y al destinado a los corderos.

Este factor sería expresión de una mayor utilización de la alimentación comprada en aprisco con escasos arrendamientos forrajeros.

Factor 4:

10,94% de la varianza. Este factor está caracterizado por una mayor importancia del aprovechamiento a diente de superficies propias y menor de los arrendamientos forrajeros. Identifica

explotaciones con menor productividad numérica, debido a una baja prolificidad.

Sería expresión de una mayor utilización de la alimentación propia a diente con escasos arrendamientos forrajeros.

Descripción de las diferentes tipologías técnicas diferenciadas.

Se ha realizado un Análisis Clúster utilizando el criterio de las distancias de las explotaciones respecto a los tres primeros factores obtenidos en el ACP. Se han determinado 8 grupos que abarcan a 89 explotaciones, quedando 7 sin agrupar (**Tablas 2 y 3**).

Los podríamos clasificar en 4 grupos extensivos desde el punto de vista reproductivo (los cuatro primeros) y 4 intensivos, con utilización en algunos casos (2 últimos), de razas prolíficas. Se diferencian entre ellos en la forma principal de alimentar los animales: alimentación comprada (Grupos 2, 6 y 8), propia a pesebre (Grupos 3 y 7), arrendamientos forrajeros (Grupo 1) o aprovechamiento a diente de pastos propios (Grupo 5). Esto vuelve a manifestar que la reproducción y la alimentación son los factores más importantes de cara a la caracterización técnica de las explotaciones ovinas en general (Hamrouni (1993)).

Los grupos intensivos son los que presentan un menor tamaño de rebaño (inferior a las 260 ovejas).

Grupo 1: Explotaciones extensivas, con importancia de los arrendamientos forrajeros y poca alimentación a pesebre.

El Grupo 1 es el más numeroso e incluye 47 explotaciones que se caracterizan por presentar un bajo aporte de concentrados y de forrajes a pesebre (34 y 54 kg por Equivalente Ovino, respectivamente), basando más la alimentación del rebaño en los arrendamientos forrajeros (772 ha/explotación), que suponen 1.011 ptas/oveja y el 8,3% de los Costes Totales. Debido a ello, presenta la menor carga ganadera por ha de superficie total aprovechada por el ovino (0,7). La aportación de paja a pesebre también es pequeña (83 kg/EO). Esto hace que el coste total de alimentación por oveja sea bajo (5.446 ptas).

Se trata de un grupo no intensivo desde el punto de vista reproductivo, ya que vende 1,04 corderos por oveja y año, conseguidos con una fertilidad de 1,03 partos/oveja y la menor prolificidad de todos los grupos diferenciados: 1,26 corderos/parto, con un 24,4% de partos dobles y un 0,7% de más de dos crías.

Un 45% de estas explotaciones realizan monta libre, el 70% no utiliza tratamientos hormonales y el 66% no realiza "flushing".

Grupo 2: Explotaciones extensivas, con baja productividad numérica e importancia de la alimentación comprada.

El Grupo 2 abarca 7 explotaciones que son las que menor productividad numérica presentan de todos los grupos (0,9 corderos vendidos/oveja y año), con una baja fertilidad (0,98) y prolificidad (1,27).

Es también de los grupos que menos concentrados y forrajes aportan a pesebre pero, a diferencia del grupo anterior, éstos son fundamentalmente comprados, ya que son las explotaciones que menos gastan en

alimentación propia en aprisco (507 ptas/oveja). La alimentación comprada supone el 72,9% de la total, al contar con la finca agrícola más pequeña de las explotaciones extensivas (50 ha de secano casi exclusivamente). Destacan las 1.620 ptas/oveja que suponen los concentrados comprados para animales reproductores. Al basar buena parte de su alimentación en la compra de recursos, utiliza 70 kg de subproductos por Equivalente Ovino intentando reducir los costes.

Aunque con bastante diferencia sobre el Grupo 1, es el segundo que más gasta en arrendamientos forrajeros (463 ptas/oveja).

La base racial de todas las explotaciones de este grupo es la Rasa Aragonesa explotada en pastoreo, predominando el sistema de monta libre (5 ganaderías). La mayoría hace efecto macho pero no "flushing". Ninguna lleva registro de parición.

Grupo 3: Explotaciones extensivas con importancia de la alimentación propia a pesebre:

El Grupo 3 integra 10 explotaciones también extensivas en cuanto a manejo reproductivo (productividad numérica de 1,04) pero que aportan gran cantidad de concentrado (66 kg/EO) y, sobre todo, de forrajes a pesebre (143 kg/EO), fundamentalmente propios (la alimentación comprada sólo supone el 24,3% del coste total en alimentación y se limita casi exclusivamente al concentrado de corderos). El coste de la alimentación propia en aprisco supone 4.636 ptas por hembra reproductora.

Es el grupo extensivo que más paja aporta (105 kg/EO). También es el que menos superficie de pastos arrienda (310 ha) y el que presenta los mayores costes en alimentación por oveja (7.510 ptas). Esto podría indicarnos la existencia de cierto derroche en la alimentación cuando los recursos que se aportan son propios. Al ganadero parece que le cuesta entender la valoración económica de los reempleos.

Presenta, sin embargo, el mayor precio por cordero e ingresos procedentes de la venta de los mismos por oveja de las explotaciones calificadas como extensivas (7.701 y 8.240 ptas, respectivamente), al vender casi el 65% de los animales en el segundo semestre del año.

Engloba explotaciones principalmente con Rasa Aragonesa que practican los 3 partos en 2 años (40%) y el parto anual (30%). La mayoría realiza el efecto macho, pero no utilizan el control hormonal.

Grupo 4: Explotaciones extensivas, con mal manejo reproductivo y escasos costes en alimentación.

El Grupo 4 lo componen 4 explotaciones con muy baja fertilidad (0,89) y una elevada mortalidad de corderos (21,3% de los nacidos), y con los menores costes en alimentación comprada a pesebre (ésta supone únicamente el 22% de los costes totales en alimentación). Prácticamente lo único que compra fuera es el concentrado de los corderos.

Consume sólo 85 kg de paja por Equivalente Ovino y es el único grupo que no utiliza subproductos en la alimentación de los animales.

Esto hace que presente el menor coste total de alimentación con 5.190 ptas/oveja.

El 56% de los corderos mueren entre los 3 días de vida y el destete y un 17% en el periodo de cebo, lo que nos indicaría de manera indirecta la existencia de problemas sanitarios.

Presenta el menor porcentaje de superficie de regadío de todos los grupos (3,5% de la SAU).

Además de los malos resultados productivos, es el grupo con menor precio por cordero vendido (7.203 ptas), ya que sólo vende el 40,7% de su producción en el segundo semestre. Esto hace que presente los menores ingresos por corderos referidos a hembra reproductiva de todos los grupos (6.496 ptas y 53,4% de los Ingresos Totales).

Todas las explotaciones de este grupo explotan la raza Rasa y realizan monta libre. No hacen efecto macho ni "flushing", y no llevan registro de parición.

Grupo 5: Explotaciones intensivas, con buenos resultados productivos y que basan la alimentación en el pastoreo con aprovechamiento a diente de recursos propios.

El Grupo 5 está formado por 9 ganaderías y presenta la mayor fertilidad (1,43 partos/oveja) y la menor mortalidad de corderos (6,27%) de todos los grupos, alcanzando una productividad numérica de casi 1,4 corderos vendidos por oveja. Basan buena parte de la alimentación en el aprovechamiento a diente de recursos propios, ya que disponen de una finca agrícola de 81 ha, de las cuales el 21% corresponde a superficie regada, lo que hace que tengan una carga ganadera de 3,2 ovejas/ha de SAU.

Como todos los grupos intensivos, aportan una buena cantidad de paja a pesebre (153 kg/EO). Aun así es, dentro de éstos, el que menores costes de alimentación total tiene con 7.326 ptas/oveja.

Se trataría pues de un grupo con manejo reproductivo intensivo y correcto manejo sanitario. El sistema reproductivo mayoritariamente practicado es el de 3 partos en 2 años (6 explotaciones), y 4 ganaderos realizan tratamiento hormonal. La totalidad de las explotaciones hace efecto macho y seis "flushing".

Grupo 6: Explotaciones intensivas con alimentación a pesebre fundamentalmente comprada.

El Grupo 6 lo definen seis explotaciones que venden casi 1,4 corderos por oveja y año, y que basan la alimentación del ganado en los aportes a pesebre, tanto de concentrados como de forrajes (7.700 ptas/oveja), con escasos arrendamientos forrajeros y aprovechamientos a diente de pastos propios.

La alimentación a pesebre es fundamentalmente comprada (representa el 61,6% de la total), al disponer de sólo 27,5 ha de SAU de la que dedican un 36% a cultivos forrajeros. Del total de alimentación comprada, un 22% corresponde a concentrados para ovejas, un 46% a voluminosos y un 32% a pienso de corderos.

De este grupo, 4 ganaderías se localizan en el Bajo Aragón y 3 explotan la raza Ojinegra. Practican

mayoritariamente el sistema de 3 partos en 2 años y el 50% de las explotaciones realiza tratamiento hormonal, lo que se traduce en una elevada fertilidad. También la mayoría utiliza el efecto macho y el "flushing".

Grupo 7: Explotaciones intensivas, con buena productividad, que explotan razas prolíficas, con alimentación a pesebre fundamentalmente propia.

Formado por 4 explotaciones que destacan por presentar la mayor productividad numérica (1,76 corderos vendidos/oveja y año), debido a una prolificidad de 1,61 corderos/parto y una escasa mortalidad de los mismos (7,94%). Los partos dobles suponen un 49% de los totales, y los de más de dos corderos un 6%. La fertilidad, sin embargo, no es muy elevada, y son las explotaciones con mayor porcentaje de abortos (8,63%).

Su productividad ponderal, que es la mayor de todos los grupos, supera en 10 kg de canal al grupo extensivo que presenta el peor índice (Grupo 2). Esto hace que los Ingresos por corderos por oveja alcancen las 12.198 ptas (72,3% de los Ingresos Totales).

Aportan una gran cantidad de forrajes (205 kg/EO) y de paja (195 kg/EO) a pesebre, procedentes de forma mayoritaria de la finca agrícola propia (3.370 ptas/oveja), de la que dedican un 54% a cultivos forrajeros. No compran prácticamente concentrados para las ovejas y los que aportan son todos propios (2.438 ptas/oveja). Disponen del mayor tamaño de SAU de todos los grupos (102 ha) y la menor carga ganadera por ha/SAU (2,5).

Todavía son menos importantes que en el grupo anterior los arrendamientos forrajeros y el aprovechamiento a diente de pastos propios.

Este grupo, junto con el siguiente, son los que mayores gastos en alimentación tienen con más de 10.000 ptas por oveja.

Se trata de explotaciones estabuladas o semiestabuladas, dos de las cuales tienen F1. Todas realizan efecto macho y "flushing", pero sólo una tratamiento hormonal. Además, dos utilizan el sistema de 1 parto al año, por lo que la fertilidad no es muy elevada. La mitad lleva registro de parición.

Grupo 8: Explotaciones intensivas, con buena productividad, que explotan razas prolíficas, con alimentación a pesebre comprada.

Este último Grupo está formado por sólo 2 explotaciones con elevada fertilidad (1,37 partos/oveja), prolificidad (1,54 corderos/parto) y productividad numérica (1,42), a pesar de la no despreciable tasa de mortalidad de corderos (12%). Son las explotaciones que presentan un menor porcentaje de abortos (3%).

Su productividad numérica es inferior a la del grupo anterior, a pesar de que la fecundidad es sensiblemente mayor (2,12 frente a 1,82 corderos nacidos por hembra reproductora). Ello se debe, sobre todo, aparte de la mortalidad de corderos, a las grandes diferencias que se manifiestan en cuanto a tasa de reposición (33% frente a 5,6%), al tratarse de explotaciones que están aumentando de tamaño.

Del total de corderos muertos, un 31% corresponden a animales nacidos muertos y un 23% a los que causan baja en los primeros tres días de vida. Datos lógicos al tratarse de explotaciones con elevada prolificidad (estos porcentajes son parecidos a los presentados por el Grupo 7).

La diferencia fundamental con respecto al Grupo anterior estriba en que basan su alimentación en recursos comprados (9.701 ptas/oveja), fundamentalmente concentrados (115 kg/Equivalente Ovino y 3.349 ptas/oveja). La alimentación comprada supone el 91% de la alimentación total, ya que estas explotaciones cuentan con el menor tamaño de finca agrícola de todos los grupos (12,8 ha de SAU). Al comprar la mayor parte de los alimentos, es el grupo que más subproductos utiliza (204 kg por Equivalente Ovino) intentando rebajar los costes.

El precio por cordero es el mayor de todos los grupos (7.868 ptas), ya que ambas explotaciones realizan cruce industrial.

Se trata de explotaciones estabuladas, con F1, que tienen los animales identificados y llevan registro de parición, presentando además todas las mejoras reproductivas: utilizan el sistema de 3 partos en 2 años, hacen efecto macho y "flushing", y realizan tratamiento hormonal que afecta entre el 20 y el 50% del rebaño.

BIBLIOGRAFIA.

COULON, J.B.; ROYBIN, D.; CRISTOFINI, B. (1990): "Production laitière et fonctionnement des exploitations: facteurs de variations dans les exploitations du Pays de Thônes (Haute-Savoie)". INRA. Prod. anim. nº 3(4): 287-298. París.

DEFFONTAINES, J.P. (1985): "Comment étudier les exploitations agricoles d'une région. Présentation d'une ensemble méthodologique". INRA.

HAMROUNI, S. (1993): "Tipificación estructural, técnica y económica y nivel de intensificación de las explotaciones ovinas del Valle Medio del Ebro en el marco y dinámica de las agriculturas desarrolladas". Tesis Doctoral. Universidad de Zaragoza. 422 pp.

LOPEZ GARRIDO, C. (1983): "Ensayo de tipificación de explotaciones agrarias en 17 municipios gallegos". Anales INIA, Ser. Econ. Sociol. agrar., nº 7: 9-31.

MANRIQUE, E.; MAZA, M.T.; OLAIZOLA, A. (1990): "Costes y rentas en sistemas lecheros especializados en la Comisa Cantábrica, en el marco de la política de cuotas". Revista Pastos, Vol. Extra: 462-469.

MANRIQUE, E.; MAZA, M.T.; OLAIZOLA, A. (1992): "The importance of typifying cattle systems and how to do so from a production economists point of wiew". Second International Symposium on The Study of Livestock Farming Systems. Zaragoza. 11-12 septiembre.

MANRIQUE, E.; MAZA, M.T.; OLAIZOLA, A. (1993): "Caracterización económica de sistemas de producción ovina". En "Ovino y caprino" Ciencias Veterinarias, nº 8: 283-311.

MAZA RUBIO, M.T.; OLAIZAOLA, A.; MANRIQUE, E.; HAMROUNI, S. (1991): "Influence of production and economic factors on the comparative advantages of sheep production systems in the EEC". Rev. Port. Zootec., nº 3.

OLAIZOLA, A. (1991): "Viabilidad económica de sistemas ganaderos de montaña en condiciones de competencia en el uso de factores productivos. Análisis de la ganadería en un valle pirenáico característico mediante técnicas multivariantes y de optimización". Tesis Doctoral. Universidad de Zaragoza. 475 pp.

PARDOS CASTILLO, L.; SAEZ OLIVITO, E.; MAZA RUBIO, M.T.; MANRIQUE PERSIVA, E. (1990): "Economía de las explotaciones ovinas españolas". Revista Ovis, nº 9: 51-60.

SIERRA, I. (1991): "Sistemas intensivos. Caracterización y modelización". In III Curso Internacional sobre producción de ganado ovino. ICI-INIA-SIA-DGA. Zaragoza.

TORRES, A.; FERNANDEZ, N.; ALVAREZ, L.; PERIS, C.; RODRIGEZ, M. (1991): "Resultados preliminares sobre un estudio de caracterización de los sistemas de ordeño mecánico del ganado ovino". ITEA, Vol. Extra, nº 11: 385-387.

Tabla 1. Correlación de las variables técnicas seleccionadas con los factores.

	FAC TOR 1	FAC TOR 2	FAC TOR 3	FAC TOR 4
% VARIANZA EXPLICADA	29,54	14,91	14.75	10,94
V8=Ptas alimentación propia pesebre/oveja	0.940			
V6=Kg forrajes pesebre/E.O.*	0.770			
V9=Ptas arrendamientos forrajeros/oveja	-0.521		-0.400	-0.450
V4=Productividad numérica		0.808		-0.255
V1=Fertilidad		0.794	0.312	
V3=% corderos muertos.		-0.534	0.406	-0.380
V7=Ptas alimentación comprada pesebre/oveja			0.889	
V5=Kg concentrado pesebre/E.O.*	0.449		0.597	
V10=Ptas aprovechamiento a diente de pastos propios/oveja.				0.715
V2=Prolificidad	0.384	0.398		-0.548

*E.O. = Equivalente Ovino

Tabla 2. Valores medios de las variables técnicas de cada sistema diferenciado.

GRUPO								
Nº EXPLOTACIONES	7		0					
FERTILIDAD	,03	,98	,05	,89	,43	,33	,12	,37
PROLIFICIDAD	,26	,27	,38	,30	,38	,32	,61	,54
% CORDEROS MUERTOS TOTAL	,32	0,87	,78	1,27	,27	,00	,94	1,96
CORDEROS VENDIDOS POR OVEJA	,04	,90	,04	,98	,39	,39	,76	,42
Kg CONCENTRADOS/E.O.*	4	3	6	9	5	8	1	15
Kg FORRAJES PESEBRE/E.O.*	4	8	43	9	10	59	05	41
ALIMENTACION COMPRADA PESEBRE/OVEJA (ptas)	317	272	822	149	360	250	611	701
ALIMENTACION PROPIA PESEBRE/OVEJA (ptas)	288	07	636	777	269	450	808	93
ARRENDAMIENTOS FORRAJEROS/OVEJA (ptas)	011	63	14	46	39	76	51	5
APROVECHAMIENTO A DIENTE PASTOS PROPIOS/OVEJA (ptas)	29	18	38	17	259	44	85	23

*E.O. = Equivalente Ovino

Tabla 3. Valores medios de otras variables de los diferentes grupos diferenciados.

GRUPO								
Nº EXPLOTACIONES	7		0					
NUMERO OVEJAS	64,1	70,1	87,9	52,5	56,7	11,9	50,2	45,2
NUMERO DE UTH TOTAL	,50	,40	,11	,00	,08	,96	,78	,75
SAU TOTAL (ha)	7,69	1,36	5,30	0,63	1,00	7,50	01,8	2,75
% PARTOS DOBLES	4,40	4,88	4,67	8,70	2,45	9,06	8,86	2,15
% PARTOS TRIPLES	,68	,06	,87	,90	,44	,57	,03	,78
FECUNDIDAD	,30	,23	,46	,16	,97	,75	,82	,12
% ABORTOS	,57	,08	,22	,43	,90	,60	,63	,01
% REPOSICION	1,82	,92	2,94	0,43	6,92	1,86	,61	3,04
Nº OVEJAS POR SEMENTAL	9	6	3	1	6	1	3	7
Kg CANAL VENDIDOS POR OVEJA	0,42	,82	0,72	,90	4,00	3,65	8,83	5,30
Kg PAJA/E.O.*	3	5	05	5	53	57	95	51
Kg SUBPRODUCTOS/E.O.*	6	0	9		2	1	5	04
PRECIO CORDERO	364	253	701	203	574	242	414	868
% ALIM COMPRADA/ALIM TOTAL	2,5	2,9	4,3	2,1	2,2	1,6	5,2	1,0
INGRESOS CORDEROS/OVEJA	371	004	240	496	0682	382	2198	0804
CONCENTRADOS COMPRADOS/OVEJA	90	620	57	18	74	151	6	349
VOLUMINOSOS COMPRADOS/OVEJA	77	476	14		19	369	638	916
CONCENTRADOS PROPIOS/OVEJA	42	75	361	143	02	179	438	93
VOLUMINOSOS PROPIOS/OVEJA	47	32	275	634	466	272	370	
COSTE ALIMENTACION TOTAL/OVEJA	446	861	510	190	326	520	0255	0662
COSTES TOTALES/OVEJA	2174	2733	6249	1659	6050	9004	7207	7374
MARGEN NETO CON MANO DE OBRA PROPIA/OVEJA	66	340	2406	98	96	3832	331	138
%VENTAS 2 SEMESTRE	0,49	8,81	4,74	0,71	1,88	9,88	9,02	9,40

*E.O. = Equivalente Ovino

CARACTERIZACION ESTRUCTURAL DE EXPLOTACIONES OVINAS ARAGONESAS MEDIANTE METODOS ESTADISTICOS MULTIVARIANTES.

Enrique Sáez Olivito [(1)]

Luis Pardos Castillo [(1)]

José Miguel González Santos [(2)]

Ana Allueva Pinilla [(3)]

[(1)] Departamento de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos. Universidad de Zaragoza. Escuela Universitaria Politécnica de Huesca. Carretera Zaragoza s/n, 22071 Huesca. e-mail: saezen@posta.unizar.es y lpardos@posta.unizar.es

[(2)] Departamento de Matemática Aplicada. Universidad de Zaragoza. Escuela Universitaria Politécnica de Huesca. Carretera Zaragoza s/n, 22071 Huesca. e-mail: jgonsan@posta.unizar.es

[(3)] Departamento de Matemática Aplicada. Universidad de Zaragoza. Facultad de Veterinaria. Miguel Servet 177, 50013 Zaragoza. e-mail: allueva@posta.unizar.es

RESUMEN

Se utilizan los datos de 96 explotaciones de ovino de carne aragonesas sobre las que se realiza Control de Gestión Técnico-Económica. La metodología utilizada para su caracterización y tipificación estructural y de grado de intensificación es el Análisis Factorial de Componentes Principales y posterior Análisis Clúster.

Resultados

De entre los diferentes índices estructurales y de grado de intensificación de los factores productivos elaborados para cada explotación, se seleccionaron 12 para la realización del ACP: V1 = Nº ovejas, V2 = Nº UTH total, V3 = % UTH familiar, V4 = Superficie Agrícola Util (SAU) total (ha), V5 = Pastos arrendados (ha), V6 = Nº ovejas/ha total, V7 = Nº ovejas/ha SAU, V8 = % regadío/SAU, V9 = % Superficie Forrajera/SAU, V10 = ha SAU/UTH, V11 = Nº ovejas/UTH y V12 = Arrendamientos forrajeros/oveja (ptas)

Mediante el ACP se han obtenido 4 factores que explican el 71,70% de la varianza total.

Para la diferenciación de los distintos tipos de estructuras productivas se ha realizado un Análisis Clúster utilizando el criterio de las distancias de las explotaciones estudiadas respecto a los tres primeros

factores obtenidos mediante el Análisis de Componentes Principales. Se han determinado 7 grupos que abarcan 92 explotaciones y sólo 4 han quedado sin agrupar. Las diferencias fundamentales son debidas al tamaño del rebaño y al número de ovejas por UTH. Dentro de esta primera subdivisión, la diferenciación se produce por el tamaño de la finca agrícola y su orientación productiva, cantidad de pastos arrendados, predominio del secano o regadío y origen de la mano de obra.

SUMMARY

The data of 96 sheep exploitations in Aragon were utilized on which Control of Technical-Economical Administration was carried out. The methodology utilized for differentation of sheep production systems are the Multivariate Data Analysis (Factorial Analysis (ACP) and Cluster Analysis (AC)).

Results:

Out of the several structural indexes 12 were selected for the realization of the ACP: V1= No. sheep, V2= total No. UTH, V3=% family UTH, V4= Total cultivable area (SAU ha), V5= leased grasses (ha), V6= No. sheep / ha total, V7= No. sheep / ha SAU, V8=% irrigated area / SAU, V9=% Fodder crops / SAU, V10= ha SAU / UTH, V11= No. sheep / UTH and V12= Leased grasses / sheep (ptas)

By means of the ACP 4 factors have been obtained that explain the 71,70% of the total variance.

For the differentation of the different types of productive structures a Cluster Analysis has been carried out utilizing the criterion of the distances of the exploitations studied with regard to the first three factors obtained by means of the ACP. 7 groups have been determined that undertake 92 exploitations and only 4 have been left out. The fundamental differences are due to the size of the flock and to the number of sheep by UTH. Within this first division, the differentation is produced by the size of the cultivable area and its productive orientation, quantity of leased grasses, prevalence of the unirrigated or irrigated area and type of labour.

INTRODUCCION.

El objetivo fundamental de este trabajo es caracterizar desde el punto de vista estructural y de grado de intensificación un grupo de explotaciones de ovino de carne aragonesas. Ello nos permite diferenciar distintas tipologías e identificar y cuantificar los factores más importantes que determinan y condicionan las mismas, partiendo del criterio de que la respuesta del Sector Ovino a las condiciones de la Política Agraria y el medio económico no puede ser homogénea, y su viabilidad dependerá de las variadas condiciones empresariales y de explotación.

La elaboración de una tipología consiste, según Capillon *et al.* (1988), en la identificación de grupos de explotaciones bastante parecidas entre ellas por presentar las mismas características.

MATERIAL Y METODOS.

Los datos utilizados corresponden a 96 explotaciones de ovino de carne

distribuidas por todo el territorio aragonés (36 en Huesca, 42 en Zaragoza y 18 en Teruel) que participan desde 1993 en un Programa de Control de Gestión Técnico-Económica, realizado en colaboración con la cooperativa ganadera Carne-Aragón, y con financiación de la Diputación Provincial de Huesca a través del Proyecto "Funciones de producción y modelos de simulación en la gestión de explotaciones ovinas".

Los datos corresponden al ejercicio económico de 1993, año en que se cumplimentó una Ficha de Explotación que recogía fundamentalmente información sobre las características estructurales de la explotación y manejo general de la misma. El número de ovejas reproductoras de la muestra es de 42.091, lo que supone un 1,66% del censo total aragonés (2,3% de la cabaña oscense, 2,0% en Zaragoza y 0,7% en Teruel).

Para caracterizar y tipificar los sistemas de producción se han utilizado metodologías estadísticas que están contrastadas en sus aplicaciones al tipo de problemas planteados: Análisis Factorial de Componentes Principales (ACP) y Análisis Clúster (AC).

RESULTADOS Y DISCUSION.

De entre los índices estructurales y de grado de intensificación de los factores productivos elaborados para cada explotación, se han seleccionado 12 para la realización del ACP:

V1 = Nº ovejas

V2 = Nº UTH total

V3 = % UTH familiar

V4 = SAU total (ha)

V5 = Pastos arrendados (ha)

V6 = Nº ovejas/ha total

V7 = Nº ovejas/ha SAU

V8 = % regadío/SAU

V9 = % Superficie Forrajera/SAU

V10 = ha SAU/UTH

V11 = Nº ovejas/UTH

V12 = Arrendamientos forrajeros/oveja (ptas)

Mediante el ACP se han obtenido 4 factores que explican el 71,70% de la varianza total (Tabla 1):

Factor 1:

Este factor, que explica el 27,81% de la varianza, identifica a las explotaciones de mayor tamaño de rebaño y UTH totales (siendo menor el porcentaje de mano de obra familiar), con mayor cantidad de pastos

arrendados e intensificadas con relación al trabajo (número de ovejas/UTH más elevado).

Este factor sería expresión de la dimensión y disponibilidad de mano de obra y pastos, y cierta intensificación del factor trabajo.

Caracteriza explotaciones grandes, extensivas, con finca no muy grande y principalmente de secano, y que arriendan gran cantidad de pastos.

Factor 2:

23,87% de la varianza total. Identifica explotaciones con elevado porcentaje de regadío y cultivos forrajeros en su finca agrícola, una mayor carga ganadera por ha de SAU, elevados costes por oveja en arrendamientos forrajeros (al utilizar principalmente pastos de regadío), y cierta intensificación de la mano de obra que es fundamentalmente familiar.

Este factor sería expresión de la posibilidad de aprovechamiento de recursos de regadío (propios o ajenos).

Caracteriza principalmente explotaciones situadas en las Comarcas oscenses de Hoya y Monegros.

Factor 3:

Explica el 10,34% de la varianza. Identifica a las explotaciones con mayor dimensión de la finca agrícola (y por tanto elevado ratio ha SAU/UTH) no orientada a la producción ovina, ya que presenta una correlación negativa con el porcentaje de cultivos forrajeros.

Este factor sería expresión de la dimensión de la SAU con poca superficie forrajera.

Caracteriza explotaciones con finca agrícola importante, poco regadío y pocos arrendamientos forrajeros, alguna de ellas estabuladas.

Factor 4:

9,68% de la varianza. Viene correlacionado con variables que indican intensificación productiva, con elevadas cargas ganaderas, porcentaje de regadío y de cultivos forrajeros, y con mayor incidencia de la mano de obra asalariada.

Este factor sería expresión de explotaciones intensivas de áreas de regadío.

Caracteriza explotaciones estabuladas y semiestabuladas ligadas al regadío.

Descripción de los diferentes tipos de estructuras productivas diferenciadas.

Para la diferenciación de los distintos tipos de estructuras productivas se ha realizado un Análisis Clúster utilizando el criterio de las distancias de las explotaciones estudiadas respecto a los tres primeros factores obtenidos mediante el Análisis de Componentes Principales.

Se han determinado 7 grupos que abarcan 92 explotaciones y sólo 4 han quedado sin agrupar (Tablas 2 y 3).

Las diferencias fundamentales son debidas al tamaño del rebaño y al número de ovejas por UTH, con 2 Grupos que cuentan con un rebaño pequeño (1 y 7), 2 de rebaño medio (2 y 6) y 3 con más de 500 ovejas por explotación (Grupos 3, 4 y 5).

Dentro de esta primera subdivisión, la diferenciación se produce por el tamaño de la finca agrícola y su orientación productiva, cantidad de pastos arrendados, predominio del secano o regadío y origen de la mano de obra. Así, las diferencias fundamentales entre el Grupo 1 y 7 estriban en la dimensión de la SAU (mayor en el 7), la cantidad de pastos arrendados y el porcentaje de regadío (mayores en el 1). Las de tamaño medio difieren sobre todo en la cantidad de pastos arrendados (mayor en el Grupo 2), y los Grupos de mayor dimensión se diferencian en el tamaño de la finca (menor en los dos primeros), el porcentaje de regadío (mayor en el Grupo 4 y nula en el 5) y el origen de la mano de obra (destacando la asalariada en el Grupo 3).

Grupo 1: Explotaciones pequeñas, con poca SAU y el menor número de ovejas por unidad de trabajo, fundamentalmente familiar.

El Grupo 1 incluye 44 explotaciones que se caracterizan por presentar la menor Superficie Agrícola Util media (31,2 ha), el menor índice ha SAU/UTH (28,8) y el menor número de ovejas por unidad de trabajo (255,6), al contar con un tamaño de rebaño relativamente pequeño (277 hembras reproductoras).

Se trata de explotaciones sobredimensionadas en mano de obra (1,08 UTH) que es fundamentalmente familiar (excepto contrataciones esporádicas de trabajadores eventuales para determinadas tareas específicas).

Un 24% de su SAU es de regadío y un 38% está dedicado a cultivos forrajeros. Arriendan 298 ha de pastos, lo que da una carga ganadera total de 0,8 ovejas/ha, similar en todos los grupos.

De los cuatro grupos más numerosos, es el que mayor cantidad de alimentos a pesebre, tanto comprados como propios, aporta por Equivalente Ovino (concentrados, forrajes, paja y subproductos), lo que hace que presente el mayor coste de alimentación por oveja (6.592 ptas).

El reducido número de hembras reproductoras por UTH origina que el coste de la mano de obra propia y Seguridad Social del empresario por oveja sea el mayor de todos los grupos (5.961 ptas y 38,2% de los Costes Totales, y 591 ptas y 3,8%, respectivamente).

Estos elevados costes hacen que presenten resultados económicos negativos, tanto por oveja como por UTH.

Grupo 2: Explotaciones de tamaño medio, con elevada SAU, situadas en zonas de secano y con escasa superficie forrajera.

El Grupo 2 engloba 13 explotaciones con elevada SAU (133 ha), fundamentalmente de secano, y con escasa superficie forrajera (presentan el menor porcentaje de superficie de regadío y forrajera de los cuatro grupos mayoritarios). El tamaño del rebaño y el número de UTH (todas familiares) es mayor que en el grupo anterior, lo que hace mejorar el ratio nº ovejas /UTH en casi cien cabezas (348).

El coste por oveja en arrendamientos forrajeros es también el menor de los cuatro grupos mayoritarios (415 ptas) a pesar de arrendar 381 ha de media. Esto nos hablaría de explotaciones extensivas situadas fundamentalmente en zonas de secano y que, por tanto, pagan menos por este tipo de recursos pastables, además de utilizar su propia finca agrícola.

Dentro de los cuatro primeros grupos, es el segundo que más alimentación aporta a pesebre, suponiendo el conjunto de la alimentación 6.341 ptas/oveja y 48,8% de los Costes Totales. El coste de la mano de obra familiar es todavía importante (4.421 ptas/oveja y 34% de los CT) pero significativamente menor que en el Grupo 1.

Los resultados económicos son de escasa cuantía pero positivos, tanto por oveja como por UTH.

Grupo 3: Explotaciones de tamaño medio-grande con mano de obra asalariada.

El Grupo 3 integra 14 explotaciones con 584 ovejas de media y el menor porcentaje de UTH familiar de todos los grupos (47%). Es decir, más de la mitad de la mano de obra es asalariada.

Sobre los cuatro grupos con más explotaciones es el que cuenta con más mano de obra (1,63 UTH totales) y el segundo que más gasta en arrendamientos forrajeros (639 ptas/oveja).

Cuentan con una finca de 67 ha, de las cuales el 20% es de regadío y un 41% se dedica a cultivos forrajeros.

A pesar de que el tamaño del rebaño es un 36% mayor que en el grupo anterior, el número de ovejas por unidad de trabajo es similar.

De todos los grupos, es el que menos gasta en alimentación por oveja y en trabajo familiar (5.233 y 2.175 ptas respectivamente), y, lógicamente, el que más en mano de obra asalariada con 1.765 ptas/oveja, lo que representa un 15% de los Costes Totales.

Los resultados por oveja y por UTH son positivos y mayores que en el grupo anterior, a pesar de vender sólo 0,97 corderos por oveja y año.

Grupo 4: Explotaciones grandes y extensivas, fundamentalmente de zonas de regadío, con pequeña finca agrícola orientada a la explotación ganadera.

El Grupo 4 lo componen 13 explotaciones de importante tamaño de rebaño (643 ovejas), y caracterizadas por la elevada importancia relativa del regadío (41,7%) y de los cultivos forrajeros (68,6%), dentro de su finca agrícola de escaso tamaño (47,4 ha SAU) que orientan claramente a la producción ovina, presentando la mayor carga ganadera por ha de SAU de todos los grupos.

Arriendan una gran cantidad de pastos (786 ha), buena parte de regadío, cuyo mayor precio hace que el coste de arrendamientos por oveja sea el más elevado de todos suponiendo 1.387 ptas/oveja (12,2% de los Costes Totales).

Emplean 1,42 UTH, todas ellas de origen familiar, y presentan el mayor índice nº de ovejas por UTH (452). Esto hace que el coste del factor trabajo sea de 3.406 ptas/oveja (29,9% de los CT).

Se trata de explotaciones localizadas fundamentalmente en las comarcas de Hoya de Huesca y Monegros de la provincia de Huesca.

Al disponer de abundantes recursos pastables, son las explotaciones que menor cantidad de alimentos a pesebre, tanto propios como comprados, aportan por Equivalente Ovino de los grupos mayoritarios.

A pesar de los elevados costes en arrendamientos forrajeros, la escasa aportación en aprisco hace que la alimentación total por oveja sea la segunda más barata al suponer 5.458 ptas. Esto puede hacernos pensar que el aprovechamiento de los rastrojos y redallos de regadío, a pesar de su elevado precio, sigue siendo todavía económicamente interesante.

Debido a ésto, es el grupo con menores Costes Totales por oveja y el que presenta los mejores resultados económicos (1.700 ptas/oveja y 768.517 ptas/UTH de Margen Neto con mano de obra propia valorada).

Grupo 5: Explotaciones grandes y extensivas de zonas de secano.

El Grupo 5 está formado sólo por 2 explotaciones y presenta el mayor tamaño en cuanto a capital vivo (851 ovejas), factor trabajo (2,25 UTH) y Superficie Agrícola Util (343 ha).

La SAU es toda ella de secano y la mano de obra familiar. Arriendan, además, una gran cantidad de pastos de secano (910 ha), lo que hace que presenten la menor carga ganadera (0,7 ovejas/ha), y dedican un 22% de su superficie a cultivos forrajeros.

Son elevados también los índices que relacionan el factor tierra y el capital vivo con el factor trabajo: 152,4 ha SAU/UTH y 378 ovejas/UTH.

Presentan el mayor número de hembras reproductoras por semental (54), y utilizan mucho concentrado comprado (1.431 ptas/oveja) y poco forraje y paja a pesebre. Los recursos forrajeros propios los aprovechan fundamentalmente a diente (2.503 ptas/oveja y 17,1% de los Costes Totales), siendo también importantes los costes de arrendamientos de pastos (770 ptas/oveja). Esto hace que el coste de alimentación total alcance las 6.963 ptas/oveja.

Ocupa el segundo puesto en cuanto a resultados económicos negativos.

Grupo 6: Explotaciones de tamaño medio-pequeño, intensivas, de zonas de secano y con importante finca agrícola.

El Grupo 6 lo definen 3 explotaciones de tamaño de rebaño medio-pequeño con finca agrícola importante de secano (3,5% de regadío) y orientada fundamentalmente a la producción agrícola (sólo el 6,5% se dedica a cultivos forrajeros).

Arriendan muy poca superficie de pastos (82 ha y 336 ptas/oveja) y cuentan con 1,08 UTH todas familiares. Presentan el mayor número de hectáreas de SAU por UTH.

Predominan las explotaciones con estabulación de los animales e intensivas desde el punto de vista reproductivo, alcanzando una productividad numérica de 1,38. Son también las que presentan un mayor coste de alimentación por oveja (8.882 ptas y 57,8% de los CT), destacando la que se realiza en aprisco con recursos propios (4.155 ptas/oveja) y comprados (3.188 ptas/oveja).

Aunque los Costes Totales son elevados, obtienen resultados económicos positivos debido a la intensificación productiva.

Grupo 7: Explotaciones ovinas de pequeño tamaño no especializadas y que utilizan exclusivamente la finca agrícola propia.

Este último Grupo está también formado por 3 ganaderías que cuentan con el menor tamaño de rebaño (87 ovejas) y son explotadas a tiempo parcial, siendo su finalidad el complemento de la renta de la unidad familiar.

Aprovechan exclusivamente la finca agrícola propia (70 ha de SAU), sin arrendar pastos, y dando gran cantidad de alimentos a pesebre, sobre todo concentrados y forrajes propios (4.820 ptas/oveja y 29,3% de los Costes Totales), comprando únicamente el concentrado de los corderos.

Como el coste de aprovechamiento a diente de superficies propias es también elevado (1.581 ptas/oveja), la alimentación total alcanza las 8.332 ptas/oveja.

Esto, junto con la mano de obra propia, hace que el Grupo 7 sea el que presenta los mayores Costes Totales (16.449 ptas/oveja) y los peores resultados económicos.

BIBLIOGRAFIA.

CAPILLON, A. et al. (1988): "Typologies et suivis technico-économiques d'exploitations: quels apports pour l'amélioration des systèmes fourragers". Fourrages, nº 115: 273-295.

FAUDRY, D. (1974): "Les différences de productivité dans l'agriculture. Eléments d'une typologie des exploitations agricoles". Economie Rurale, nº 101: 25-32.

GEBAUER, R.H. (1987): "Socio-economic classification of farm households. Conceptual, methodical and empirical considerations". Eur. rev. agric. econ., nº 14(3): 261-283.

HAMROUNI, S. (1993): "Tipificación estructural, técnica y económica y nivel de intensificación de las explotaciones ovinas del Valle Medio del Ebro en el marco y dinámica de las agriculturas desarrolladas". Tesis Doctoral. Universidad de Zaragoza. 422 pp.

JIMENEZ, L. et al. (1976): "El análisis factorial en explotaciones agrarias". Revista de Estudios Agro-Sociales, nº 96: 105-132.

JUDEZ ASENSIO, L. (1989): "Técnicas de Análisis de datos multidimentionales". Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Secretaría General Técnica. Madrid. 301 pp.

MANRIQUE, E.; OLAIZOLA, A. (1991): "Aspectos teóricos de los sistemas de producción ovina. Caracterización de los sistemas". III Curso Internacional sobre producción de ganado ovino. ICI-INIA-SIA-DGA. Zaragoza.

MANRIQUE, E.; MAZA, M.T.; OLAIZOLA, A. (1992a): "Adaptación de sistemas de producción ovina de carne a un mercado competitivo y a una PAC reformada". I Congreso Nacional de Economía y Sociología Agrarias. Zaragoza. Septiembre.

MANRIQUE, E.; MAZA, M.T., OLAIZOLA, A. (1992b): "Tipificar sistemas en ganadería: para qué y como hacerlo desde el punto de vista economista de la producción". In II Symp. Int. Estud. Sist. Ganad. Perspectiva Invest. Desarro. Zaragoza. 5 pp.

MANRIQUE, E.; SAEZ, A.; OLAIZOLA, A. (1993): "La economía de la producción ovina: De las rentas de la explotación a la gestión medioambiental".

PARDOS CASTILLO, L.; SAEZ OLIVITO, E.; MAZA RUBIO, M.T.; MANRIQUE PERSIVA, E. (1990): "Economía de las explotaciones ovinas españolas". Revista Ovis, nº 9: 51-60.

SIERRA, I. (1991): "Sistemas intensivos. Caracterización y modelización". In III Curso Internacional sobre producción de ganado ovino. ICI-INIA-SIA-DGA. Zaragoza.

Tabla 1. Correlación de las variables estructurales seleccionadas con los factores.

	FAC TOR 1	FAC TOR 2	FAC TOR 3	FAC TOR 4
% VARIANZA EXPLICADA	27,81	23,87	10,34	9,68
V1=Nº ovejas	0,893	0,320		
V2=Nº UTH total	0,857			
V5=Pastos arrendados (ha)	0,759			
V3=% UTH familiar	-0,621	0,358		-0,436
V7=Nº ovejas/ha SAU		0,707		
V12=Arrendamientos forrajeros/oveja (ptas)	0,422	0,676		
V11=Nº ovejas/UTH	0,456	0,507	0,309	
V9=% Superficie Forrajera/SAU		0,504	-0,368	0,455
V10=ha SAU/UTH			0,923	
V4=SAU total (ha)			0,880	
V6=Nº ovejas/ha total				0,822
V8=% regadío/SAU		0,534		0,577

Tabla 2. Valores medios de las variables de estructura y de grado de intensificación para cada sistema diferenciado.

GRUPO							
Nº EXPLOTACIONES	4	3	4	3			
DATOS ESTRUCTURALES							
NUMERO OVEJAS	77,2	28,7	84,0	43,4	50,6	72,2	7,1
NUMERO DE UTH TOTAL	,08	,23	,63	,42	,25	,08	,29
% UTH FAMILIAR	9	00	7	00	00	00	00
SAU SECANO (ha)	3,88	23,23	3,57	7,65	43,00	11,33	4,00
SAU REGADIO (ha)	,34	0,23	3,79	9,77	,00	1,33	,00
SAU TOTAL (ha)	1,22	33,46	7,36	7,42	43,00	22,67	0,00
PASTOS ARRENDADOS (ha)	97,72	80,77	56,86	85,73	10,00	2,00	,50
GRADO DE INTENSIFICACION							
Nº OVEJAS/ha TOTAL	,8	,8	,9	,8	,7	,9	,2
Nº OVEJAS/ha SAU	,9	,2	,7	3,6	,5	,2	,2
% REGADIO/SAU TOTAL	3,52	,67	0,47	1,69	,00	,51	,57
% SUPERFICIE FORRAJERA/SAU TOTAL	7,63	5,82	1,32	8,62	2,00	,50	5,87
ha SAU/UTH	8,8	08,4	1,4	3,3	52,4	97,8	40,0
Nº OVEJAS/UTH	55,6	48,3	58,6	52,1	78,0	43,6	98,5
ARREND FORRAJEROS/OVEJA (Ptas)	94	15	39	387	70	36	1

Tabla 3. Valores medios de otras variables de los diferentes grupos determinados.

GRUPO	1	2	3	4	5	6	7
Nº EXPLOTACIONES	44	13	14	13	2	3	3
CORDEROS VENDIDOS/OVEJA	1,14	1,12	0,97	1,12	1,10	1,38	1,04
Kg CONCENTRADOS/E.O.*	62	56	43	32	72	28	103
Kg FORRAJES PESEBRE/E.O.*	107	98	70	50	41	153	128
Kg PAJA/E.O.*	115	102	82	75	71	213	108
Kg SUBPRODUCTOS/E.O.*	43	30	31	21	23	0	0
ALIMENT COMPRADA PESEBRE/OVEJA (ptas)	2798	2677	2646	2363	2765	3138	1910
ALIMENT PROPIA PESEBRE/OVEJA (ptas)	2549	2251	1221	1149	925	4155	4820
APROVECHAMIENTO A DIENTE PASTOS PROPIOS/OVEJA (ptas)	751	998	727	558	2503	1254	1581
COSTE ALIMENTACION TOTAL/OVEJA	6592	6341	5233	5458	6963	8882	8332
COSTE MANO OBRA ASALARIADA/OVEJA	145	48	1765	223	35	21	472
COSTE SEGURIDAD SOCIAL./OVEJA	591	492	229	385	503	453	560
MANO OBRA PROPIA/OVEJA	5961	4421	2175	3406	4074	4482	5189
AMORTIZACIONES/OVEJA	628	575	581	349	652	803	1057
COSTES TOTALES/OVEJA	15597	12986	11762	11404	14643	15354	16449
MARGEN NETO CON MANO DE OBRA PROPIA/OVEJA	-1389	112	705	1700	-1765	297	-2771
MARGEN NETO CON MANO DE OBRA PROPIA/UTH	-355059	39015	252656	768517	-667225	101895	-826985

*EO = Equivalente Ovino. *Se utiliza el criterio de los Equivalentes Ovino para ponderar la presencia de borregas y borregos de reposición en el rebaño y que, por tanto, consumen los mismos alimentos. El criterio de ponderación empleado es el siguiente: 1 animal adulto, 1 Equivalente Ovino; 1 animal de reposición, 0,7 Equivalentes Ovino*

CARACTERÍSTICAS Y SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE LA POBLACIÓN OVINA LECHERA DE LA COMARCA DEL VALLE DE LOS PEDROCHES.

SERRANO MOYANO, B.(1) *; OLIVER AVILES, F.(2); GARZON SIGLER, A.I.(1); GONZALEZ ALVAREZ DE LARA, M.E.(2); FIGUEROA SANCHEZ, A.(1); MARTINEZ HENS, J.(1).

(1) Departamento de Producción Animal de la Facultad de Veterinaria (Universidad de Córdoba).Avda. Medina Azahara s/n. Córdoba. 14005. * E-mail: pa2semob lucano.uco.es

(2) C.E.R.S.Y.R.A. Consejería de Agricultura y Medio Ambiente de Castilla-La Mancha. Avda. del Vino, 2. 13300-Valdepeñas (Ciudad Real).

RESUMEN.

Para establecer las características y sistemas de producción de la raza Merina, base fundamental de la población ovina lechera de la zona más occidental de la comarca del Valle de los Pedroches, se han utilizado encuestas realizadas directamente a los ganaderos y censos oficiales actuales. Los resultados obtenidos son los siguientes:

- Censo y evolución. El censo fue de 153.301 ovejas mayores de un año en 1996. El número de cabezas ovinas aumentó progresivamente durante la última media década.

- Características de las explotaciones. Aunque el arrendamiento juega un papel destacado, predominan las fincas con régimen de tenencia en propiedad, con marcado carácter empresarial, presencia de mano de obra asalariada y cuyas tierras se dedican fundamentalmente a la producción de pastos y de forma secundaria al cultivo del cereal. Presentan una media de 1.629 ovejas reproductoras por explotación.

- Alimentación, Reproducción y Producciones. Las ovejas aprovechan recursos pastables, mientras los corderos se ceban con concentrado. Las características reproductivas se ven afectadas por la utilización del "efecto macho" y los tratamientos hormonales. La producción de corderos constituye la principal fuente de recursos, si bien, la leche va a aportar unos ingresos adicionales a la economía de estas explotaciones, obteniéndose, en un periodo de ordeño de entre 50 y 75 días por lactación, una media de 30-35 litros de leche por oveja.

A partir de las citadas encuestas pretendemos establecer un plan de trabajo para conseguir una mejora en esta población ovina lechera, que consistirá en las siguientes acciones:

- Incentivar el asociacionismo entre los ganaderos.

- Control de producciones: carne, leche.

  * Calidad microbiológica y aptitud tecnológica de la leche para la elaboración de queso.

- Estudio de la estructura genética de esta población.

INTRODUCCIÓN.

La raza Merina es la base fundamental de la población ovina lechera de la Comarca del Valle de los Pedroches. Se ubica en la zona más occidental del valle, concretamente en los términos municipales de Hinojosa del Duque, Belalcázar, Santa Eufemia y Valsequillo.

El origen de la raza Merina es confuso. Así, algunos historiadores encuentran su antecesor en el Ovis Aries Vignei, (oveja del Caspio) que llegó a partir de migraciones por el mar Mediterráneo, mientras que Klein (1936) afirma que surgió de un ovino primitivo y poco evolucionado situado en el valle del Guadalquivir, explotado por los antiguos íberos. Pertenece al tronco de razas de lana fina, con perfil fronto-nasal ligeramente subconvexo en los machos y recto en las hembras, de proporciones medias y tamaño variable según el área geográfica que ocupa y el sistema de explotación seguido. Presenta una triple aptitud productiva carne/leche/lana.

OBJETIVOS.

El objetivo del presente trabajo es contribuir al conocimiento de la situación de las ganaderías ovinas lecheras de la Comarca del Valle de los Pedroches, mediante:

1º. Descripción de explotaciones.

2º. Reproducción.

3º. Estado sanitario.

4º. Producción y comercialización.

1º. DESCRIPCION DE LAS EXPLOTACIONES.

1.1. Censo , evolución y distribución.

Los censos oficiales procedentes del CIDA de Córdoba (1996) no realizan una diferenciación entre razas, sino que toman como base de forma global el número de ovejas sobre el que se solicita el derecho a la prima de la U.E.

La **Tabla 1** resume la evolución de la población de cabezas de ovejas mayores de 1año en el período 1991-96, atendiendo a los términos municipales.

Término Municipal	Año 91	Año 92	Año 93	Año 94	Año 95	Año 96
Hinojosa del Duque	52.729	62.143	69.355	72.281	71.672	71.836
Belalcazar	48.688	44.956	50.339	47.058	50.132	51.617
Santa Eufemia	14.613	15.190	16.637	16.908	18.711	18.938
Valsequillo	9.225	10.474	10.959	10.850	9.733	10.910
TOTAL	125.255	133.283	147.290	147.097	150.248	153.301

Tabla 1 - Resumen de la evolución de la población ovina en la zona estudiada (CIDA de Córdoba , 1996).

- Sheep population evolution in the studied area.

La evolución del número de cabezas ovinas en el periodo considerado presenta un aumento paulatino (de 125.225 a 153.302 ovejas) suponiendo un incremento del 22,3 %.

La población ovina de la citada zona supone el 35 % de las cabezas de la Comarca del Valle de los Pedroches (441.069), y un 28 % de las de la provincia de Córdoba (550.441). Estas cifras indican la destacada dedicación ganadera de la zona que, desde la antigüedad, ha explotado este animal como un elemento básico para la economía de la zona, además de participar en el mantenimiento del ecosistema del encinar del oeste español.

La Tabla 2 resume el censo ovino y la estructura de la población en las ganaderías estudiadas, en 1996 (encuestas propias). Cabe destacar los siguientes aspectos:

- La presencia en todas las ganaderías de animales procedentes del cruce de machos precoces (Merino Precoz, Fleischschaf, Landschaf, Ile de France) con hembras de raza Merina.

-La variabilidad existente entre rebaños atendiendo al mayor o menor grado de pureza con la raza Merina, desde un punto de vista morfológico. En este sentido, dos explotaciones (El Trapero y El Cerrillo Verde) presentan un morfotipo más acorde con el de la raza Merina en pureza.

La estructura de la población ovina lechera de la Comarca del Valle de los Pedroches es la siguiente:

- Reproductoras con más de un año de edad .....80.1 %.

- Machos con edad superior al año .....2.7 %.

- Morruecos de reposición .....0.5 %.

- Corderas de reposición .....17.3 %

GANADERIA	TERMINO MUNICIPAL	Nº. Total	Ov.>1año	Corderas reposicion	Moruecos adultos	Moruecos reposición
Mataborracha	Hinojosa del Duque	4456	3500	780	140	36
Las Tobosas	Hinojosa del Duque	3485	3000	400	70	15
El Cotillo	Belalcazar	2190	1900	230	50	9
El Trapero	Belalcázar	1914	1600	250	56	7
La Torta	Valsequillo	1850	1600	200	40	10
El Cerrillo Verde	Santa Eufemia	1642	1100	500	30	12
El Ochavillo de Ramos	Belalcázar	1227	1100	100	22	5
Los Lotes	Hinojosa del Duque	552	465	70	11	6
Caballeras	Belalcázar	504	400	90	10	4

Tabla 2: Censo y estructura de las ganaderías estudiadas. (Elaboración propia).

Census and structure of livestock studied farms.

1.2. Tamaño de las ganaderías.

Asimismo, la **Tabla 2** presenta la clasificación de las ganaderías por su tamaño. Podemos destacar que:

- Las explotaciones con más de 1000 ovejas reproductoras reúnen el mayor número de efectivos (94 % del censo de la zona), predominando un tipo de explotación con presencia de mano de obra asalariada. La media es de 1.971 ovejas reproductoras por explotación.

- El resto del censo (6 %) se distribuye en el rango de 300-700 ovejas por explotación, coincidiendo con las fincas de tipo familiar, con una media de 430 cabezas por rebaño.

- La media global de las explotaciones estudiadas es de 1.629 ovejas reproductoras, Esta media resulta alta en comparación con la de explotaciones de raza Merina en Extremadura, próxima a las 400 reproductoras (MAPA, 1.981).

1.3. Aspectos sociales.

Predominan las explotaciones con asalariados sobre las de tipo familiar, oscilando el número de empleados entre uno y seis. Estos puestos son cubiertos por trabajadores de la comarca. Los trabajos en la finca se reparten entre las labores agrarias y el manejo del ganado.

La incorporación en algunas de ellas de maquinaria de ordeño está mejorando las condiciones de trabajo a la vez que está permitiendo la incorporación de personal joven, sin experiencia previa en estas labores.

1.4.Características de las explotaciones.

La comarca presenta predominio de suelos graníticos, con una fertilidad mayor con respecto a otros terrenos de sierra.

Como se indica en la **Tabla 3**, una parte importante de la tierra no se disfruta en propiedad, sino bajo arrendamiento. Asimismo, podemos observar en dicha tabla como la mayor parte de la superficie de las fincas se dedica a la cría de pastos, existiendo también cultivos, en su mayoría de cereales .

	Superficie en propiedad	Superficie en arriendo	Cultivo en regadío (Veza)	Cultivo en secano		Pastos	Monte
				Cereales	Legum.		
Mataborracha (1)	3300			200		2850	50
Las Tobosas (2)	800			100		700	
El Cotillo (3)		600		150		450	
El Trapero (4)		1102		49		1053	
La Torta (5)	420			60	40	260	60
El Cerrillo Verde (6)		919		184		570	165
El Ochavillo de Ramos (7)	165	135		26		274	
Los Lotes (8)	184			50		137	
Las Caballeras (9)		281	3	12		223	43
TOTALES	4869	3037	3	871		6517	318

Tabla 3. Superficie y distribución de las explotaciones estudiadas (nº de Ha.). (Elaboración propia).

Area and distribution of livestock studied farms.

1.4.1.Alimentación.

Se basa fundamentalmente en el aprovechamiento de los recursos pastoreables de las propias fincas aunque, dependiendo de la situación productiva de los animales y de las características climáticas de la campaña, una parte más o menos importante de la ración se distribuye como suplemento en el pesebre.

La cría de los corderos se realiza con pienso comercial tras el destete, mientras que las ovejas que permanecen vacías e improductivas cubren sus necesidades sólo mediante pastoreo, al igual que los

moruecos fuera de la época de monta. El resto de los grupos realizan también el pastoreo, recibiendo suplementación a pesebre según las necesidades.

1.4.2.Instalaciones ganaderas.

Todas las explotaciones encuestadas aprovechan caserones antiguos y casas viejas reforzadas junto con naves de más reciente construcción. Destaca la presencia de unas adecuadas instalaciones para el manejo del ganado (naves , corrales , etc.) en las explotaciones más tecnificadas .

Tres explotaciones (La Torta, El Trapero y Las Tobosas) tienen sala de ordeño mecánico de 48 plazas y tanque de frío. El resto realiza esta labor a mano, contando con un número variable de puestos de ordeño (entre 1 y 4) en la nave destinada al ganado.

En general, en las explotaciones más tecnificadas cabe destacar la aplicación del sistema de parcelación con cercas, que mejora el ordenamiento y control de los pastos, aumenta la fertilización del suelo y el rendimiento del pastor, al mismo tiempo que mejora la calidad de vida.

2. REPRODUCCIÓN.

Durante la cubrición, la tendencia general es la de organizar el rebaño en lotes, buscando así una paridera más concentrada, para conseguir un manejo más racional de los animales. Se realizan con frecuencia tratamientos de inducción y sincronización de celos mediante el denominado "efecto macho", limitándose los tratamientos hormonales sólo a las cubriciones de primavera. Estos tratamientos tienen como objetivo evitar la estacionalidad reproductiva del rebaño durante las épocas de luz creciente.

Los machos se suelen adquirir en otras ganaderías, mientras que las hembras provienen en su mayoría de la reposición de la propia explotación.

El ritmo reproductivo seguido en la mayoría de los casos corresponde al de tres partos en dos años.

Los parámetros reproductivos de los rebaños estudiados se hallan resumidos en la **Tabla 4**. Cabe destacar la variabilidad observada en cuanto a la edad a la primera cubrición, desde los 9 a los 18 meses, como consecuencia de los distintos sistemas de manejo en las explotaciones estudiadas. Asimismo, el porcentaje de abortos se sitúa en torno al 2 %, excepto en una de ellas, con un 6 %. Otras características son la fertilidad y la prolificidad, con una media de 90% y 135%, respectivamente. Estos datos contrastan con los presentados por la Asociación de Criadores de Raza Merina (MAPA,1.992), que obtuvieron unas medias de fertilidad y prolificidad de 82 % y 116 %, respectivamente.

Ganadería	Fertilidad (%)	Prolificidad (%)	Abortos (%)	1ª Cubrición (meses)	Ovejas vacías(%)
1	93	147	1	9 a 10	7
2	92	140	2	12	8
3	95	140	1	9	5
4	90	135	2	16 a 18	10
5	90	120	2,5	10 a 11	10
6	80	135	6	10 a 11	20
7	90	130	2	16	10
8	90	130	2	9	10
9	85	140	3	9	15
MEDIAS	89,44	135,22	2,39	11,4	10,56

Tabla 4. Características reproductivas medias de las explotaciones. (Elaboración propia).

Reproductive characteristics average of livestock farms.

3. ESTADO SANITARIO.

La inexistencia en la actualidad de Agrupaciones de Defensa Sanitaria de ganado ovino en la zona determina la ausencia de un plan sanitario común y bien definido, limitándose las actuaciones en este campo a vacunaciones sistemáticas contra la "basquilla" y desparasitaciones generales, tanto internas como externas, además de alguna otra acción aislada. Cabe destacar el poco interés que se presta a las mamitis subclínicas, reflejado en la falta de medidas preventivas en las ganaderías. Sólo se realizan tratamientos en los casos de mamitis clínicas.

La mortalidad en corderos oscila entre el 3-10%, con una media del 6%, aumentando a más de un 10% en los casos de presencia de diarreas en corderos. En adultos oscila entre el 2-10%, con una media del 4%.

4. PRODUCCIONES Y COMERCIALIZACION.

La población ovina objeto de nuestro estudio, como ya se ha mencionado, presenta una triple aptitud productiva carne/leche/lana. A continuación se destacan los aspectos fundamentales de cada producción.

1. Producción de carne.

Es la que mayor peso económico tiene en el resultado de las explotaciones.

En general , el sistema de producción seguido para la cría de los corderos es la lactancia natural hasta los 35-45 días desde el parto, alargándose aveces hasta los 50 días en función de los recursos alimenticios

existentes en la explotación. Al final de esta fase alcanzan un peso vivo de 12-13 Kg. Posteriormente son sometidos a un régimen intensivo, alimentados en cebadero con piensos concentrados hasta los 80-85 días, alcanzando un peso de 23-25 Kg, momento en el que son vendidos. Como excepción, destaca una explotación (El Ochavillo de Ramos) que realiza el destete a los 90 días, con una alimentación exclusiva a base de leche y pasto.

La mayoría de las ganaderías llevan a cabo un control de parideras, anotando la fecha y el tipo de parto, el peso de los corderos al nacimiento y la producción de leche total ordeñada del rebaño.

La comercialización de la carne se realiza a través de intermediarios, a excepción de dos explotaciones (El Cerrillo verde y Las Caballeras) que venden directamente a cooperativas.

2. Producción de leche.

Constituye una fuente de ingresos adicional para las explotaciones estudiadas, teniendo una mayor importancia en aquellas fincas con quesería que destinan la leche a la fabricación de queso artesanal (tipo Pedroches).

La producción media de leche oscila entre 0.300 y 0.700 l por oveja/día, dependiendo de la ganadería y del animal, situándose la producción entre 30-35 litros de leche ordeñada por lactación. El periodo de ordeño oscila entre los 50-75 días, con una media de 60 días, realizándose el mismo tras el destete. Esta producción presenta tres posibles destinos; quesería propia artesanal (El Cotillo, Mataborracha, El Trapero y Las Tobosas), venta a cooperativa (El Cerrillo verde, El Ochavillo de Ramos, Los Lotes y La Torta) y venta a quesería ajena (Las Caballeras).

Existen diferencias entre explotaciones con respecto a la época de ordeño, diferenciándose claramente dos grupos: el primero, con un ordeño temporal desde los meses de diciembre a abril (Las Caballeras, El Ochavillo de Ramos, Mataborracha, El Trapero y El Cotillo) y el segundo grupo con un plan reproductor más organizado en lotes que permite estar ordeñando a lo largo de todo el año (La Torta , El Cerrillo verde, Los Lotes y Las Tobosas).

La mayoría de las explotaciones realizan dos ordeños, uno de mañana y otro de tarde, con excepción de la finca El Ochavillo de Ramos que realiza un sólo ordeño al día por la mañana, permitiendo el resto del día que el cordero mame, separándolo de la madre por la noche (cría "a media leche").

3. Otras producciones.

La lana, producto que dio fama y que ha caracterizado a la raza Merina, hoy en día tiene escaso valor económico, dejando de ser una fuente importante de ingresos. El esquileo se realiza entre finales de abril y principios de mayo, oscilando el peso del vellón entre los 2-2.5 Kg.

El estiércol se utiliza en la propia explotación como fertilizante para la mejora de los pastos.

CONCLUSIONES.

La práctica del ordeño de ovejas de raza Merina en la comarca del Valle de los Pedroches se realiza en un total de 153.301 reproductoras, durante un periodo de entre 50 y 75 días por lactación, en los que se obtiene una media de 30-35 litros de leche por cabeza. Esta leche se dedica a la fabricación de queso artesanal en la misma comarca.

La práctica común de alimentación contempla el pastoreo de los recursos propios de la finca y administración de un suplemento en forma de pienso comercial.

Estos rebaños presentan una fertilidad media del 89.44% y prolificidad de 135.22%, destacando en los mismos la presencia de machos reproductores de aptitud cárnica. El ritmo de reproducción suele ser el de tres partos en dos años.

Tan sólo tres de las ganaderías estudiadas realizan ordeño mecánico y ninguna de ellas realiza tratamiento de secado ni seguimiento de mamitis subclínica.

De cara al futuro sería interesante promover la generalización del ordeño mecánico, así como una mejora de las instalaciones en general. En cuanto a la sanidad, una mayor atención a la mamitis subclínica y un seguimiento de las características físico-químicas y microbiológicas de la leche, ayudaría a elevar la calidad de la producción lechera.

BIBLIOGRAFIA.

-Departamento de Economía del CIDA de Córdoba, 1.996.

-KLEIN, 1936. Cit. por Sánchez-Belda, 1.986.

-MAPA, 1.992. La raza Merina en España.

-SANCHEZ-BELDA, A., 1.986. Razas ovinas Españolas.

Término Municipal	Año 91	Año 92	Año 93	Año 94	Año 95	Año 96
Hinojosa del Duque	52.729	62.143	69.355	72.281	71.672	71.836
Belalcazar	48.688	44.956	50.339	47.058	50.132	51.617
Santa Eufemia	14.613	15.190	16.637	16.908	18.711	18.938
Valsequillo	9.225	10.474	10.959	10.850	9.733	10.910
TOTAL	125.255	133.283	147.290	147.097	150.248	153.301

Tabla 1 - Resumen de la evolución de la población ovina en la zona estudiada (CIDA de Córdoba , 1996).

GANADERIA	TERMINO MUNICIPAL	Nº. Total	Ov.>1año	Corderas reposicion	Moruecos adultos	Moruecos reposición
Mataborracha	Hinojosa del Duque	4456	3500	780	140	36
Las Tobosas	Hinojosa del Duque	3485	3000	400	70	15
El Cotillo	Belalcazar	2190	1900	230	50	9
El Trapero	Belalcázar	1914	1600	250	56	7
La Torta	Valsequillo	1850	1600	200	40	10
El Cerrillo Verde	Santa Eufemia	1642	1100	500	30	12
El Ochavillo de Ramos	Belalcázar	1227	1100	100	22	5
Los Lotes	Hinojosa del Duque	552	465	70	11	6
Caballeras	Belalcázar	504	400	90	10	4

Tabla 2: Censo y estructura de las ganaderías estudiadas. (Elaboración propia).

	Superficie en propiedad	Superficie en arriendo	Cultivo en regadío (Veza)	Cultivo en secano		Pastos	Monte
				Cereales	Legum.		
Mataborracha (1)	3300			200		2850	50
Las Tobosas (2)	800			100		700	
El Cotillo (3)		600		150		450	
El Trapero (4)		1102		49		1053	
La Torta (5)	420			60	40	260	60
El Cerrillo Verde (6)		919		184		570	165
El Ochavillo de Ramos (7)	165	135		26		274	
Los Lotes (8)	184			50		137	
Las Caballeras (9)		281	3	12		223	43
TOTALES	4869	3037	3	871		6517	318

Tabla 3. Superficie y distribución de las explotaciones estudiadas (nº de Ha.). (Elaboración propia).

Ganadería	Fertilidad (%)	Prolificidad (%)	Abortos (%)	1ª Cubrición (meses)	Ovejas vacías(%)
1	93	147	1	9 a 10	7
2	92	140	2	12	8
3	95	140	1	9	5
4	90	135	2	16 a 18	10
5	90	120	2,5	10 a 11	10
6	80	135	6	10 a 11	20
7	90	130	2	16	10
8	90	130	2	9	10
9	85	140	3	9	15
MEDIAS	89,44	135,22	2,39	11,4	10,56

Tabla 4. Características reproductivas medias de las explotaciones. (Elaboración propia).

LA ADAPTABILIDAD DEL GANADO OVINO A LA ESTABULACIÓN PERMANENTE: PRIMERAS EXPERIENCIAS SOBRE LA RAZA LECCESE

THE ADAPTABILITY OF SHEEP TO PERMANENT STABLING: FIRST INVESTIGATIONS ON LECCESE BREED

BUFANO G. and DARIO C.

Dipartimento di Produzione Animale - Università degli Studi - 70126 Bari (Italia)

Palabras clave: metods de crianza, cria en establo, leche, ovejas,

Keywords: breeding system, permanent stabling, milk, sheep.

Summary

Aiming to get useful indications about the suitability of Leccese breed to be reared intensively in permanent stabling under the environmental conditions of Southern Italy, 2 homogeneous groups of ewes (4-7 years old) were reared the former according to the traditional breeding system of the farm, the latter permanently stabled in a paddock provided with a sheep-pen and fed on controlled diet. The stabled ewes always yielded higher quantities of milk than the grazed ewes, both during the suckling period (33.8 lts. *vs* 28.9 lts. respectively) and during the milking phase (119.6 lts. *vs* 63.6 lts. resp.), and even more so during the total lactation period (153.5 lts. *vs* 92.6 lts. resp.), all these differences being highly significative ($P<0.01$). Stabled ewes resulted in lower average percentages of fat and protein (6.87% *vs* 7.95% and 6.07 *vs* 6.74 % resp.) and higher average percentage of lactose (4.95 % vs 4.61% resp.) than grazing ewes. It was concluded that this research requires further investigations.

Resumen

Dos grupos homogéneos de ovejas Leccese han sido criados, uno según el sistema tradicional usado en esta zona, y el otro mediante estabulación permanente én un redil dotado de refugio y alimentado con una ración diaria de forraje concentrado granulado y paja sin restricción. Los resultados obtenidos han mostrado que las ovejas en regimen de estabulación permanente han producido una cantidad de leche mayor respecto a las criadas en regimen de pastoreo, tanto en la fase de lactancia (33,8 *vs* 28,9 lts.) como en la fase de ordeño (119,6 *vs* 63,6 lts.) y obviamente en las producciones medias totales (153,5 lts. in 164 dias vs 92,6 lts. in 109 dias), con diferencias estadisticas altamente significativas ($P<0,01$). El contenido medio porcentaje ha sido para las grasa de 6,87 vs 7,95, para las proteinas de 6,07 vs 6,74 y para las lactosa de 4,95 vs 4,61,

respectivamente para el grupo en regimen de estabulación y el grupo en regimen de pastoreo. La investigación queda abierta a una ulterior profundización.

Introduction

In the last few years sheep breeding has attracted more and more the attention of the researchers worldwide (Bufano and Dario, 1992; Falaschini, 1996; Pulina and Brandano, 1996; Pulina and Rassu, 1991), who had particularly considered lamb than milk production. The milk yield and processing, typical of the Mediterranean Countries, are still bound to the traditional breeding systems (Casu and Ledda, 1990; Rossi *et al.*, 1991). This causes the Italian breeders rising worries as they fear the comparison with other European productive realities (Cianci, 1991; Cosseddu, 1993; Dario *et al.*, 1996), in terms of marketability (competition with cheaper products because of higher productive levels) and wholesomeness (ability to comply with the qualitative and healthy standards required by the Community). Therefore over the past few years most of the Italian sheep breeders have felt the need to renew their breeding systems (Dattilo and Congiu, 1974), also because of the increasing lack of manpower. The prevailing breeding systems are the traditional ones, planned on natural grazing and using old technologies. It is logical to suppose that in the next few years there will be a noticeable renewal in such breeding systems with technical solutions suitable for intensive sheep breeding (Dattilo and Congiu, 1974; Pulina, 1990; Rossi and Pulina, 1991). This should resolve also the above mentioned lack of manpower.

MATERIAL AND METHODS. The main aim of this research was to get useful indications about the suitability of the Leccese breed to be reared intensively in permanent stabling under the environmental conditions of Southern Italy (Apulia).The trial was carried out on 2 homogeneous (4-7 years old, all lambed in the same period) groups of ewes: the former were reared according to the traditional breeding system of the farm (grazing throughout the morning and return to the sheep-house at sunset), the latter were permanently stabled in a paddock provided with a sheep-pen and fed on a controlled diet. Table 1 shows the chemical and nutritive characteristics of the diet supplied 3 times a day (at 6.00 a.m.,after the first milking, at 12.00 a.m and at 5.00 p.m., after the second milking) and varying from 0.5 to 2.1 kg respectively during the dry and the milking period, together with straw ad libitum. Since day 31 after lambing the individual yields and the chemical composition of the individual samples of milk (fat, protein, and lactose) were recorded every 2 weeks for all the ewes. The collected data were stastically analyzed using the following factorial model:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

where:

Y_{ijk} = value of the considered parameter;

μ = overall mean;

α_i = effect of the i_{th} control (1,.....12);

β_j = effect of the j_{th} breeding system (1,2);

$(\alpha\beta)_{ij}$ = effect of interaction;

ε_{ijk} = random error.

The means were assessed and the differences evaluated by the Student "t" method; all statistical programs were available in the SAS package (SAS, 1992).

None of the ewes of the two groups showed any healthy problem (mastitis, foot rot) which could have altered the quanti-qualitative milk yield at the controls (Table 2).

RESULTS AND DISCUSSION. The result showed (Table 3) that the stabled ewes always yielded higher quantities of **milk** than the grazed ewes, both during the suckling period (33.87 lts. *vs* 28.97 lts. resp.) and during the milking period (119.6 lts. *vs* 63.6 lts. resp.) and even more so throughout the entire lactation (153.5 lts. *vs* 92.6 lts. resp.). All these differences were highly significative ($P<0,01$). The highest milk yields of the stabled ewes were due not only to the different length of the lactation between the two groups (164 days *vs* 109 days resp.), but also to the actually higher quantities daily yielded by the stabled ewes (0.94 lts. vs 0.85 lts. resp.), which resulted in the highest quantities being yielded in the first 100 days of lactation (86.8 lts. vs 60.7 lts. resp.).

The average percentages of **fat** and **protein** (Table 4) were lower in the stabled ewes (6.87% *vs* 7.95% and 6.07% *vs* 6.74% respectively), while the average percentage of lactose was higher (4.95% *vs* 4.61% resp.) than in the grazing ewes. Nevertheless, if we consider the quantities of fat, protein and lactose yielded throughout the entire lactation (Table 4), we realize that, in spite of the better quality of milk yielded by the grazing ewes, the stabled ewes yelded higher total quantities of fat and protein (10.545 kg vs 7.364 kg and 9.317 kg vs 6.243 kg respectively). All the qualitative differences between the two groups compared were significative ($P<0.01$).

It may be concluded that the Leccese sheep seems to be suitable for the permanent stabling breeding system: the stabled ewes resulted in greater milk yields. This breeding system requires further investigations to improve milk quality, which seems to be worse than for the grazed ewes.

ACKNOWLEDGMENTS. This work was supported by a grant of the National Council of Researches.

Literature cited

BUFANO G., DARIO C., 1992, *La qualità del latte di alcune razze ovine allevate sulla Murgia barese*, Il latte 897-899.

CASU S., LEDDA A., 1990, *Produzione e trasformazione del latte di pecora: nuove problematiche*, L'allevatore di ovini e caprini, Anno VII, 6, 5-8.

CIANCI D.,1991, *La qualità del latte ovino: le azioni di miglioramento*, III Simposio internazionale "La qualità del latte ovino-caprino", Varese-Ville Ponti, 57 91.

COSSEDU A., M., 1993, *La produzione igienica del latte ovi-caprino e dei suoi derivati*, L'allevatore di ovini e caprini, Anno X, 11, 9-11.

DARIO C., LAUDADIO V., CORSALINI T., BUFANO G. and BUONAVOGLIA C., 1996, *Sub clinical mastitis in sheep: occurrence, ethiology and milk production in different genetic types*, Agric. Med. Vol 126, 320-325.

DATTILO M., CONGIU F., 1974, *Effetti della stabulazione e del tipo di alimentazione sulla produttività degli ovini da latte*, Atti XXVIII SISVET.

FALASCHINI A., 1996, *Zootecnia Speciale*, Edagricole, 395 pp..

PULINA G., 1990, *L'influenza dell'alimentazione sulla qualità del latte ovino*, L'infomatore Agrario, 37, 31- 38.

PULINA G., BRANDANO P., 1996, *Il miglioramento quanti-qualitativo delle produzioni nell'allevamento ovino da latte*, Sildamin.

PULINA G., RASSU S.P.G., 1991, *Controllo delle caratteristiche qualitative del latte ovino per mezzo della alimentazione*, L'informatore Agrario.

ROSSI G., PULINA G., 1991, *Il ruolo della alimentazione nella composizione lipidica del latte ovino*, L'informatore Agrario 47(34), 32-36.

ROSSI J., GOBBETTI M., DAMIANI P., 1991, *Tendenze attuali nella produzione e trasformazione del latte ovino*, L'allevatore di ovini e caprini, 1, 1-6.

SAS, 1992, *Sas user's guide*, Edizioni SAS Institute Inc. Cary N. C.

Tabla 1 - Caracteristicas químicas y nutritivas de las raciónes

Table 1 - Chemical and nutritive characteristics of the diets

CHARACTERISTICS	DRIED EWES	MILKED EWES
Moisture	10,20	10,46
Crude protein	15,08	17,32
Ether extract	2,19	2,37
Crude fibre	10,46	11,78
Ash	7,36	8,14
N-free extract	54,71	49,93
N.D.F.	19,94	24,15
A.D.F.	11,81	12,97
A.D.L.	2,37	3,18
A.I.A.	0,61	0,84
N.D.S.	69,85	65,38
Cellulose	8,83	8,94
Hemicellulose	8,13	11,18
Milk french units	0,92	0,94

Tabla 2 - Performances a los controles

Table 2 - Performances at the controls

Parameters	CONTROLS																							
	1°		2°		3°		4°		5°		6°		7°		8°		9°		10°		11°		12°	
Milk yield (l/d)	.16	.12	.90	.65	.10	.74	.91	.77	.79	.68	.75	.51	.62	.34	.48	.26	.52	-	.58	-	.59		.48	-
Fat (%)	.91	.84	.28	.19	.66	.42	.13	.84	.79	.83	.40	.97	.49	.16	.58	.55	.93	-	.08	-	.35		.42	-
Protein (%)	.50	.71	.70	.35	.81	.46	.89	.74	.04	.83	.19	.13	.23	.30	.28	.48	.39	-	.51	-	.45		.83	-
Lactose (%)	.06	.28	.11	.98	.06	.88	.10	.64	.90	.55	.84	.27	.75	.14	.67	.01	.50	-	.34	-	.30		.26	-

S = stabling; G = grazing

Tabla 3 - Rendimientos de leche (*lts*) en las diferentes fases y duración de la lactación (*media ± e.s.*)

Table 3 - Milk yields (lts) in the different periods and length (d) of the lactation (average ± s. e.)

PERFORMANCES		*BREEDING SYSTEM*				
PERIOD	FEATUR	STABLING		GRAZING		
0 - 30	*suckling*	3	±	2	±	
31 -	*milking*	1	±	6	±	
0 - DRY	*total*	1	±	9	±	
31 -	*first 100 d*	8	±	6	±	
LACTATI	*length*	1	±	1	±	

A, B = $P < 0,01$; a, b = $P < 0,05$

Tabla 4 - Composición química y relativas producciónes de leche (*media ± e.s.*)

Table 4 - Chemical composition and relative yield of the milk (average ± s.e.)

COMPONE	*BREEDING SYSTEM*			
	STABLING		GRAZING	
FAT	6.	±	7.	±
FAT	1	±	7.	±
PROTEIN	6.	±	6.	±
PROTEIN	9.	±	6.	±
LACTOSE	4.	±	4.	±
LACTOSE	7.	±	4.	±

A, B = $P < 0,01$

LA EXPLOTACION OVINA EN CANARIAS. ASPECTOS RACIALES, SITUACION ACTUAL Y PERPECTIVAS DE FUTURO.

AUTORES

J.V. Delgado[1] y M. Fresno[2]

1-Unidad de Genética Facultad de Veterinaria. Universidad de Córdoba .Avda. Medina Azahara s/nº. Córdoba. E.mail:id1.debej@lucano.uco.es

2-Unidad de Producción Animal Pastos y Forrajes. Instituto Canario de Investigaciones Agrarias. Ado nº 60, 38200 S/C de Tenerife. E.mail: mfresno@icia.rcanaeria.es

RESUMEN

En el presente trabajo se realiza una exposición temporal de los aspectos mas importantes de la explotación ovina en Canarias, describiendo el pasado, el presente y por supuesto, las perspectivas de futuro de las tres razas ovinas que hoy pueblan el Archipiélago.

En una primera parte definimos etnológicamente a las razas Canaria, Palmera y de Pelo, haciendo mención a sus características morfológica mas definitorias. En segundo lugar hacemos unas breves consideraciones históricas sobre el origen y la evolución de estas razas, para seguir, en un tercer punto, centrándonos ya en el papel presente del ovino en la región, observando en primer lugar, los censos y su distribución, en segundo lugar los sistemas de explotación empleados y su ubicación ecológica y por último, la productividad individual de estos animales.

Para finalizar describimos las posibilidades futuras de estas razas en el archipiélago y de las acciones a llevar a cabo para su desarrollo.

SUMMARY

In the present paper we show the main aspects of the ovine exploitation in Canary Islands from the past to present establishing the perspectives for the future of the three sheep breeds living today in the archipelago.

In the first part, the Canary, Palmera and Pelibuey sheep breeds are ethnologycally described, pointing out their main morphological characteristics. In a second part, we make some brief historical considerations about the origin and evolution of these breeds, followed by a third part where the present of the sheep farming in this region is analysed, firstly observing census and distribution, secondly describing their management systems, and finally standing out the individual productivity of these animals.

At the end, we describe the future possibilities of these breeds in the archipelago and the actions to develop for their development.

INTRODUCCION

La economía canaria siempre se ha caracterizado por una tendencia al monocultivo, aspecto que ha

llevado a esta región a padecer grandes recesiones como lo fueron las que siguieron a la caída de los precios de la caña de azúcar, las plagas de mildium de la vid y la aparición de las anilinas substituyendo al colorante natural de la cochinilla. La tendencia al monocultivo ha afectado significativamente también al mundo ganadero, concentrándose los esfuerzos ejemónicamente sobre el caprino.

Sin restar importancia a la merecida por la Agrupación Caprina Canaria, debemos destacar las posibilidades del ovino en Canarias, donde constituye un recurso prácticamente inexplotado en la mayoría de las islas y muy poco mimado.

En este trabajo presentamos la información mas relevante disponible sobre las tres razas ovinas que se explotan hoy en las Islas Canarias : las razas Canaria, Palmera y Pelibuey, con el objeto de ofrecer un punto de referencia científico para estos recursos genéticos animales tan infrautilizados en la actualidad.

DESCRIPCION RACIAL

Las tres razas ovinas que habitan las Islas Canarias han sido descritas morfológicamente con rigor científico, por lo que disponemos de información solvente para hacer una descripción de las características mas definitorias de los animales.

a) Oveja Canaria. La morfología de esta raza ha sido descrita por Sánchez Belda (1976) ; Sánchez Belda y Sánchez Trujillano (1986) y Cabrera y Bermejo (1993). En los dos primeros casos se hacia una muy buena descripción preliminar, mientras que en el tercero se incluía un importante estudio estadístico basado en un sondeo de la población de Gran Canaria.

Se trata de animales eumétricas o subelipométricas de perfil recto y proporciones mediolíneas. Presentan múltiples capas y una lana larga y basta. De manera general podemos destacar su claro tipo lechero.

La cabeza es de perfil recto en las hembras y ligeramente subconvexo en los machos. La frente es ancha y cubierta de lana (moña), la cara es larga y los labios gruesos. Las hembras son generalmente acornes y los machos presentan cuernos en espiral muy bien desarrollados. Las orejas son largas y normalmente escondidas en la lana. Con frecuencia aparecen orejas atróficas (Mujas).

El cuello es muy corto y sin pliegues . El tronco está muy bien proporcionado y es recogido, con una línea dorsolumbar arqueada. La grupa está ligeramente derribada. La cola es semilarga, siendo habitual la amputación.

Debemos destacar que el sistema mamario esta extraordinariamente desarrollado, en forma de talego y los pezones de forma oblonga de implantación lateral. La mama ocupa todo el hueco superior entre las extremidades, y en hembras adultas llega a descender por debajo de los corvejones.

Los testículos son grandes, algo asimétricos y desprovistos de lana.

Las extremidades son gruesas, cortas, con pezuñas pequeñas y pigmentadas. Los aplomos son correctos. El color de la capa es muy diverso, apareciendo con frecuencia la combinación de colores, que reciben diversas denominaciones dependiendo de la isla. El vellón es de fibra gruesa, formando mechas piramidales de lana larga. La coloración de la lana es muy variable como consecuencia de la pigmentación

de la capa, y su distribución incluye la frente, el cuello y el tronco, la parte alta de los miembros y de forma ocasional puede extenderse hasta la parte distal de los mismos.

b)Oveja Palmera. Esta raza, a pesar de conocerse su existencia circunscrita a la Isla de la Palma, no se dio a conocer a nivel oficial hasta 1986, cuando Sánchez Belda y Sánchez Trujillano la proponen como un ecotipo de la oveja Canaria en su monografía "Razas Ovinas Españolas"

Aportaciones posteriores de nuestro propio equipo la contemplan como un grupo racial perfectamente diferenciado a nivel tanto morfológico como funcional (Delgado y cols, 1990).

El ovino Palmero es de perfil subconvexo, eumétrico o ligeramente elipométrico y mediolíneo, lo que le confiere un aspecto de animal armonioso.

Su cabeza es larga, acabada en labios gruesos, con ojos perpendiculares a la línea de la cara y órbita deprimida. Los machos suelen presentar cuernos en espiral de amplio desarrollo, no ocurriendo así en las hembras, en las que es raro o poco frecuente encontrar encornaduras. Cuando éstas aparecen están escasamente desarrolladas. Tienen las orejas largas, bien implantadas sobre la línea del ojo y de forma lanceolada.

Presentan un cuello corto y sin pliegues que se continua suavemente con un tronco corto y armonioso. La cola es larga y casi nunca se amputa.

La conformación de la mama es globosa y bien implantada. De forma general, estos animales no presentan un tipo lechero tan marcado como la oveja Canaria.

Los testículos son globosos y desprovistos de lana.

El vellón es de fibra gruesa que forma mechas triangulares de uniforma coloración blanca. Las zonas corporales cubiertas de vellón son la frente, el cuello, el tronco, y a veces, la parte alta de los miembros. La capa es siempre blanca y uniforma, aunque pueden presentarse pigmentaciones muy pequeñas en la cabeza. Antiguamente y de forma excepcional aparecían animales negros.

c) **Raza de Pelo**. Hoy existen en el mundo numerosas razas de ovejas de pelo, todas ellas de ascendencia africana y mas concretamente de las regiones occidentales del Africa subsahariana. Estas ovejas de han implantado fuertemente en las regiones tropicales del Caribe y del continente americano, donde han alcanzado un gran desarrollo (Mason, 1988, Ramón, 1997). De manera general estas ovejas ocupan hoy el 10% de los censos ovinos a nivel mundial, llegando a tener una importante representación incluso en los Estados Unidos (Wildeus, 1997).

En las Islas Canarias se ha introducido recientemente desde Venezuela la raza West African o Roja Africana de amplia distribución en Iberoamérica, aunque con distintos nombre en función del pais (Madrid-Bury, 1997). Su descripción general ha sido abordada por Bradford y Fitzburgh en 1983 junto al resto de razas del grupo ya mencionadas sucintamente por Mason en 1988. En este apartado describiremos las características mencionadas en el estándar racial propuesto por la asociación de criadores de esta raza en el Archipiélago, y que fueron recopiladas por SAT Canarias (1994).

La cabeza es larga de perfil convexo o subconvexo, con una buena separación entre los ojos, la

nariz es plana. No presenta cuernos aunque de forma esporádica pueden aparecer con carácter rudimentario. La orejas tienen una longitud media.

El cuello es musculoso, sin papada; en los machos pueden aparecer pelo en la zona ventral del mismo. El tronco es cilíndrico y profundo, con una línea dorsolumbar recta. El abdomen presenta un buen desarrollo. La grupa tiene una longitud media y es redondeada. Las extremidades son fuertes y bien aplomadas, con articulaciones bien marcadas y con pezuñas, normalmente, de color oscuro.

Las mucosas son de color claro. La piel está desprovista de lana (aunque esta puede aparecer de manera vestigial en el dorso). El color de la piel es generalmente rojo, con la cara mas clara, aunque pueden presentar manchas o decoloraciones.

El sistema mamario está poco desarrollado, teniendo una buena implantación. De forma general demuestra una conformación carnicera.

Los testículos son voluminosos, en los que se marca bien la cola del epidídimo y en la mayoría de los casos no se marca la hendidura escrotal.

Caracteres	CANARIA	PALMERA	PELIBUEY
Caracteres generales	Rectos eumétricos mediolíneos	Subconvexo eumétricos mediolíneos	Convexo eumétricos mediolineos
Capa, lana vellón	Múltiples, basta fibra gruesa	Blanca basta fibra gruesa	Roja sin lana pelo
Cabeza	Larga, frente ancha. Cuernos en espiral en machos y hembras acorne. Orejas largas	Larga,. Cuernos en espiral en machos y hembras acorne. Orejas largas	Larga, acorne y de orejas medias
Cuello	Corto sin pliegues	Corto sin pliegues	Corto, musculoso
Tronco	Proporcionado, dorso arqueado, grupa algo derribada, cola media	Armonioso, dorso recto, grupa algo derribada, cola larga	Cilíndrico, dorso recto, grupa redonda, cola corta
Extremidades y aplomos	Gruesas, cortas, pezuñas pigmentadas y buenos aplomos	Fuertes, pezuñas sin pigmentación y buenos aplomos	fuertes, pezuñas oscuras, buenos aplomos
Mama	Bien desarrolladas, a veces descendida	Desarrollo medio	Poco desarrolladas
Testículos	Grandes, asimétricos y sin lana	Globosos y sin lana	Voluminosos, con epidídimo marcado

Tabla 1 : Características generales de los ovinos canarios.

Table 1 : General characteristics of the Canarian ovine

ORIGEN Y RELACIONES FILOGENETICAS

Los primeros signos sobre la domesticación de la oveja aparecen según cita Sierra (1992) entre 8.000 y 9.000 años antes de Cristo en el próximo oriente (Irán e Irak). Desde aquí se adentran en Europa (Rutas del Danubio y costera) y por el norte de Africa. Estos ovinos parecen representar a los ancestros de las actuales ovejas de lana, como lo prueban la pintura rupestre de Alacón (Teruel) descrita por este mismo

autor en la que se define perfectamente una oveja con lana de patas desnudas en un contexto semisalvaje alrededor de 4.000-3000 años antes de Cristo. Esto parece demostrar una doble vía de entrada de los ovinos en la Península Ibérica en diversas oleadas. Desde Europa, por el Norte, y desde el Norte de Africa y el Mediterráneo por el Sur y Levante.

Pero cuando los Españoles arriban a las Islas Canarias además de cabras, cerdos y perros, se encuentran con otro tipo de ovinos de pelo que les sorprenden como demuestran las múltiples crónicas que escriben al respecto :

- Abreu y Galindo en "Isla de la Palma" : Criase en esta isla cierto género de carneros y ovejas que no tienen lana, sino pelo liso como cabra, y de grandes cuernos.....

- Escudero Martín de Guzmán en "Isla de Gran Canaria". Los alimentos que siempre en su antigüedad tuvieron fueron cebada, cabras e higos, después tuvieron puercos y ovejas rasas, sin cuernos ni lana, a modo de cachorros y esto lo vio Bethencourt, como lo escribió el Licenciado Juan le Verriel ....

Estos ovinos de pelo desaparecen rápidamente tras la conquista y son reemplazados por ovinos de lana procedentes de la península y de las racias africanas de los ejércitos españoles. En una primera oleada llegan ovinos de lana basta procedentes del sur de la península y de Africa que son los precursores de la actual raza Canaria. En una segunda oleada se importan ovinos del norte de la Península, probablemente desde Galicia, que dan lugar a la actual raza Palmera.

Recientemente, se han introducido desde Venezuela ovinos Pelibuey que son considerados por algunos autores como un retorno de los ovinos de pelo que partieron con Colón hacia el Caribe desde la isla de La Gomera, en su segundo viaje.

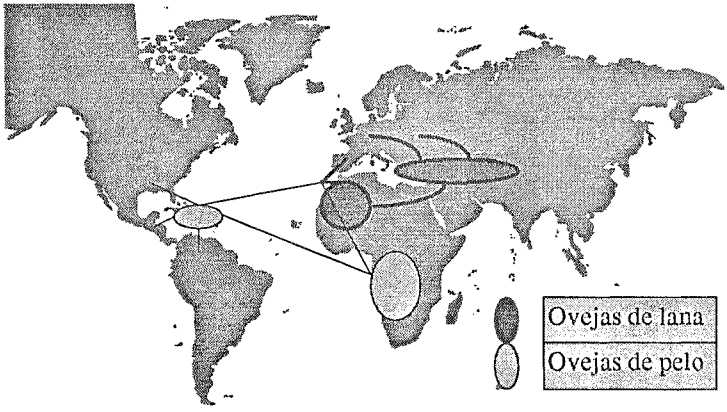


Figura 1 : Migraciones y relaciones de los ovinos canarios.

Figure 1 : Migrations and relationship of the canary ovine.

SITUACION ACTUAL

En este apartado trataremos los tres aspectos más definitorios del momento presente de las tres razas que forman el ovino canario. En primer lugar observamos las cifras frías de los censos más recientes y su distribución por las diferentes islas. Después describimos los sistemas de explotación aplicados en la actualidad y la ubicación ecológica de estos animales y para finalizar analizamos los aspectos productivos del ovino en Canarias, observando la producción láctea, la producción cárnica y la lanera.

1) Censos y distribución actual

Veamos a continuación la situación censal en la que se encuentran las tres razas ovinas explotadas en Canarias haciendo especial mención a su localización en cada una de las islas.

a) Oveja Canaria. Esta raza es la de más amplia distribución en el archipiélago de hecho, se encuentra representada en las siete islas, con mayor o menor volumen. Todos los ovinos presentes en las islas de Fuerteventura, Lanzarote, Gran Canaria, La Gomera y el Hierro pertenecen a esta raza. Además, de las 2.413 que habitan Tenerife unas 1.500 pertenecen a la raza Canaria. Lo mismo ocurre en la Isla de La Palma donde entre 1.050 y 1.100 animales también están incluidos dentro de esta misma raza. Esto totaliza unos censos que rondan las 31.000 cabezas repartidas en 1194 explotaciones.

b)Oveja Palmera. Esta raza se encuentra al borde de la extinción quedando sus censos reducidos a 88 animales en la actualidad, si bien se atisba una cierta respuesta a los programas de conservación desarrollados para su salvación a partir de finales de los años ochenta, como puede observarse en la evolución de los censos descritas en la tabla. De estos animales aproximadamente dos tercios están ubicados en tres explotaciones (dos privadas y una del Cabildo)de la isla de La Palma y los 20 animales restantes se localizan en la granja de la Escuela de Capacitación Agraria de Tacoronte en Tenerife.

	1.985	1.989	1.991	1.995	1.996
Machos	3	4	4	4	6
Hembras	37	51	47	55	82
TOTAL	40	55	51	59	88

Tabla 2 : Evolución de los censos de la raza Palmera (Fresno y col., información SERGA, 1997).

Table 2 : Evolution of the census of the Palmera breed. (Fresno y col., information SERGA, 1997).

c) Oveja de Pelo. Estos ovinos a pesar de ser de reciente introducción en las islas, debido al tesón de sus criadores y a las posibilidades productivas que posee ligado a unos sistemas de producción muy concretos (la agricultura intensiva) han tenido un gran auge y una continua expansión que se mantiene en nuestros días. Estas ovejas fueron introducidas en la isla de Tenerife donde hoy cuentan con la máxima representación, aquí se encuentra la mayor explotación, de alrededor de 400 animales, y el núcleo

fundamental del censo, que se puede estimar en torno a las 1.000 cabezas. Aunque la asociación de criadores han dado una cifra de 2.500 animales puros, apuntando que otro tanto pudiera existir formando pequeños grupos no registrados.

Hoy ya se están extendiendo por otras islas como La Palma, donde existe un núcleo importante, la Gomera, e incluso Gran Canaria, aunque en este último caso no hay constancia oficial. En todas estas islas la ubicación de estos animales se ha centrado también en torno a los platanales y otros cultivos intensivos tropicales.

En la actualidad existen 11 ganaderías que explotan a estos animales en el archipiélago.

AÑO	1.990	1.991	1.992	1.993	1.994	1.995
El Hierro	23	59	70	91	66	60
La Gomera	72	93	116	131	122	112
La Palma	19	27	35	44	47	51
Tenerife	10	25	40	82	73	63
G. Canaria	233	281	346	441	564	536
Fuerteventura	172	224	276	334	366	300
Lanzarote	18	35	44	55	81	77
TOTAL	547	744	927	1.178	1.319	1.199

Tabla 3 : Numero de ganaderías ovinas y su distribución por islas.(Fuente: Dirección Gral. Producción Agraria. Consejería de Agricultura. Gobierno de Canarias).

Table 3 : Number of ovine herds and their distribution by island. (From: Dirección Gral. Producción Agraria. Consejería de Agricultura. Gobierno de Canarias

2) Sistemas de explotación y ubicación:

Las Islas Canarias tienen una variedad extraordinaria de climas que permite una gran diversidad de posibilidades a la producción ganadera. De esta forma, podemos estructurar a cada isla en tres grandes zonas : la costa, las medianías y la montaña. También existe una importante diferencia entre estas zonas según estén situadas en las vertientes Norte o Sur de la isla, sobre todo en las islas de mayor altura, que reciben la influencia de los alisios por el norte. Generalmente, las áreas costeras se dedican a la agricultura intensiva y por supuesto al turismo, localizándose también aquí los principales núcleo de población. Las medianías se destinan mas a la agricultura tradicional y a las principales prácticas ganaderas, aunque también encontramos importantes núcleos urbanos. La montaña, antaño lugar de pastoreo tradicional del ovino, en la actualidad esta casi destinada por exclusiva a la producción silvícola (madera,

pinocha, etc,). En la actualidad la mayor parte de la montaña se encuentra protegida, debemos recordar que Canarias es la región española con más parques nacionales.

En este contexto, podemos fácilmente concluir que no solo el ovino, sino toda la ganadería tienen que refugiarse en áreas marginales generalmente, las mas desfavorecidas, o en los sistemas más radicalmente intensivos para sobrevivir, ya que es feroz la competencia con otras actividades productivas mas rentables y con las restricciones al pastoreo de las áreas protegidas.

Por otra parte, es difícil tratar de adjudicar un único sistema de explotación para cada una de las razas descritas aquí, por esa razón profundizaremos en los sistemas más típicos y haremos algunas pinceladas sobre los sistemas secundarios. La descripción la llevaremos a cabo de manera individual para cada uno de estos ovinos.

a)Oveja Canaria. Son animales que se adaptan a medios ambientes variados, desde las costas áridas de Fuerteventura con una pluviometría de 85.5 mm, a las medianías de Tenerife con un régimen de lluvias de 661.2 mm. Solo por estas circunstancias nos podemos hacer una idea de la tremenda rusticidad de estos animales así como, su interés en el aprovechamiento de determinados recursos naturales.

El sistema de explotación más frecuente es el tradicional en explotaciones sin innovaciones tecnológicas (Cabrera y Bermejo, 1993 y López y Argüeyo, 1996). El tamaño de los rebaños es muy variable y en muchos casos predominan los rebaños mixtos con cabras. En Gran Canaria, donde mayores son los rebaños encontramos algunos por encima de las 300 cabezas. En el Hierro, el tamaño medio es de 150 animales (López y Argüeyo, 1996).

La alimentación en la mayoría de los casos se basa en el pastoreo. En este aspecto tenemos que destacar la enorme tradición pastoril de Gran Canaria, isla que mantiene algunas prácticas de manejo que solo en ella se han conservado, como la ligada a la transtermitancia (Millares, 1996). En esta isla se mantiene la tradición de las peleas de carneros que reproducen el comportamiento jerárquico de estos animales en libertad, sobre todo en las épocas de celo (Cardona, 1995).

Solo en algunas explotaciones, sobre todo en las islas más ovejeras :Gran Canaria, el Hierro y Fuerteventura, se aporta un complemento de concentrado. De estas generalidades quedan fuera, lógicamente, las explotaciones ovinas de moderna tecnología.

El manejo reproductivo no escapa tampoco a la tradición. Los periodos de cubrición son muy largos, desde Abril-Mayo hasta Octubre-Noviembre. No obstante la mayor concentración de partos tiene lugar en los meses de Octubre y Noviembre, lo que interesa al ganadero por el mayor precio que alcanza la carne de cordero en la Navidad (López y Argüeyo, 1996).

La caracterización del ciclo sexual y otros estudios reproductivos han sido abordados por la Facultad de Veterinaria de Las Palmas de Gran Canaria (Batista, 1996).

Los corderos son alimentados por sus madres hasta el momento del sacrifico que sucede con 15-20 días (Cabrera y Bermejo, 1993).

La lana, con la excepción de algunas explotaciones familiares que la utilizan para el tejido de

prendas artesanales, es un recurso que no se explota, y que llega a ser un problema, debido al reducido número de esquiladores profesionales que existen en las islas. El esquileo se lleva a cabo con tijeras. Creemos que sería importante que las instituciones con competencias en la formación agraria organizara cursos para la formación de esquiladores que apliquen las modernas tecnologías, y por supuesto, el rescatar las labores tradicionales que rescaten a la lana de las ovejas canarias de las llamas (Millares, 1996).

Un aspecto importante es la producción de estiércol con destino a la agricultura intensiva, con gran demanda de abonos orgánicos de los que las islas son deficitarias.

Indudablemente, la producción de leche con destino a la transformación en quesos, generalmente de mezcla es la aportación fundamental de la oveja Canaria a la economía agraria de las islas.

Algo ligado a los sistemas de explotación que debemos destacar es la extraordinaria calidad sanitaria de esta raza y de los ovinos canarios en general, ya que se encuentran libres de Brucellosis (Las Islas Canarias es zona libre de B. Mellitensis por la U.E.) y tienen una incidencia mínima de la Tuberculosis (99.83% establos libres y un 0.03% de animales positivos).

b)Oveja Palmera. En las encuestas realizadas por Alvarez (datos sin publicar), se observa como la escasas explotaciones existentes de esta raza, tiene un manejo tradicional, con la utilización de escasa tecnología. La alimentación se basa en el consumo de forrajes, muchos de ellos autóctonos, como el tagasaste, las tederas, los escobones, etc. También aprovechan los subproductos de la agricultura, aportándose concentrados en muy excepcionales ocasiones.

La época tradicional de cubrición es en verano, para tener los partos en el invierno y poder aprovechar los pastos y, también, obtener unos mejores precios por la venta de corderos en Navidad.

En la actualidad y como respuesta a los programas de conservación, la mayor parte de los corderos nacidos se dejan para la reposición, manteniéndose con las madres una larga temporada lactando con sus madres (Dos meses o más).

Estos animales en la actualidad no se ordeñan, aunque existen referencias que si se hacia en el pasado, aunque se asume que manifestaban un menor rendimiento que la oveja Canaria.

En esta raza, al igual que expresamos anteriormente para la oveja Canaria, los ganaderos tienen dificultades para encontrar esquiladores, lo que dificulta su explotación.

En la actualidad aun se cierne sobre los escasos efectivos que restan el peligro del cruzamiento indiscriminado. Por estas razones debemos remarcar que esta raza se encuentra en inminente peligro de extinción y que todo esfuerzo que se realice para su conservación está sobradamente justificado.

En el pasado esta raza estuvo ampliamente extendida por la isla de La Palma, explotándose en pastoreo, en pequeños lotes en rebaños mixtos o bien ligadas a la agricultura y sus subproductos.

La producción principal de estos animales fue el cordero y la lana, aunque en épocas también se uso su leche para la preparación de quesos. Tampoco se puede olvidar su producción de estiércol con destino a la agricultura.

En La Palma, a partir de los años sesenta comienza la introducción masiva de la oveja Canaria con

vistas a la producción de leche, estos animales se cruzaron en gran medida con la oveja Palmera La competencia y la hibridación con la oveja Canaria fue el principio del declive de la oveja Palmera.

b)Oveja de Pelo. Esta oveja extraordinariamente bien adaptada ala explotación ovina en zonas tropicales, encontraron en las explotaciones intensivas agrícolas ubicadas en las zonas costeras un terreno idóneo y prácticamente inexplotado para afianzarse como una fuente de riqueza de inmejorable futuro.

En la Comunidad Canaria existen 8.563 Ha. de platanales y 4.848 de plantaciones de tomates, muchas de ellas bajo plástico, y siempre localizadas en áreas de ambiente tropical. Esto da una idea de las posibilidades productivas de estos animales en el archipiélago.

El sistema de explotación mas utilizado en Canarias es ubicados en unas estancias colaterales a las explotaciones agrícolas, en rebaños de diferente tamaño (desde 400 hasta inferiores a 10). A estos animales se les suministra los subproductos agrícolas generalmente picados "ad livitum", no aportándoseles concentrado alguno de manera general.

Estos animales aportan el cordero y algo vital para la producción agrícola intensiva, "el estiércol", que es quizás la razón vital de su éxito en las islas, ya que por un lado no precisan esquileo y la dificultad que esto conlleva en las islas, y por otro producen escasa leche lo que les confiere una menor tendencia a la mamitis que las ovejas autóctonas. Esto representa unos escasos requerimientos en mano de obra que es el deseo del agricultor, que destina los propios recursos humanos disponibles en la explotación agrícola para el cuidado de estos animales.

Aunque en algunos casos han manifestado una buena aptitud para el pastoreo, creemos que estos animales tienen tal extraordinario potencial en las condiciones descritas, que no estimamos oportuna su expansión hacia otras áreas donde las otras razas juegan un papel mas adecuado.

3) Productividad individual.

Como ha quedado claro en otros apartados de esta exposición las tres razas aquí tenidas en cuenta tienen una especialización productiva muy divergente, tanto en cuanto a sus producciones como en lo referente al medio y las condiciones donde los producen, por eso se hace necesario en primer lugar el hacer referencia a los escasos datos de que disponemos sobre la productividad individual de cada una de estas razas, entendiendo como tal valores medios medidos a nivel de campo.

Por otro lado, también es importante el conocer la repercusión de las producciones globales de la especie en el Archipiélago Canario, para ello nos valemos de los datos estadísticos ofrecidos por la Consejería de Agricultura del Gobierno de la región.

a)Oveja Canaria :Como ya hemos mencionado, la productividad fundamental de la oveja Canaria se centra en su aptitud láctea, por tanto en primer lugar destacamos los valores medios observados tanto para la cantidad de leche en lactaciones de 120 días, como el contenido de la misma. Tenemos que resaltar que solo se trata de datos obtenidos en un número muy limitado de animales, por lo que no tiene mas valor que el orientativo.

	Leche 120	% Grasa	% Proteína	Lactosa	% Extracto Seco
El Hierro	91	2.47	4.78	3.52	14.51
*	138.54	4.91	5.67	5.24	16.64
	(13) 179.25	(73) 6.76	(73)	(73) 5.92	(73) 19.20
Tenerife	69.9	3.42	3.94	1.4	12.2
**	116.18	5.55	5.24	4.3	15.98
	(17) 189	(173) 7.83	(173) 9.16	(173) 5.39	(173) 20.76

Mínimo

Media

(N)Máximo

Datos obtenidos * por Morales, F. y ** por el Cabildo de Tenerife. Realizadas las estimas y los análisis químicos en la Unidad de Producción Animal Pastos y Forrajes.

Tabla 4: Cantidad y contenido de la leche en la raza Canaria en las islas de Tenerife y el Hierro.

Table 4: Quantity and content of the Canary breed milk in Tenerife and el Hierro islands.

La producción de corderos se puede considerar como secundaria en esta raza, pero aún así, disponemos de datos de Cabrera y Bermejo (1993) que apuntan un peso al nacimiento entre 2-2.5 para partos simples, y 1.5-1.8 para dobles. Su prolificidad no es muy elevada y podemos considerar que ronda el 1.2 corderos por parto.

b)Oveja Palmera: Se trata de animales al borde de la extinción, por tanto una población muy pequeña seriamente castigada por la consanguinidad y fuertemente deteriorada, por ello cualquier dato que pudiéramos dar acerca de su calidad productiva estaría muy sesgado de lo que fue el verdadero potencial de la raza en el pasado. Solo sabemos que siempre fue ligeramente menos lechera que la oveja Canaria, pero con una mejor aptitud cárnica, en este sentido podemos decir que su prolificidad es ligeramente superior, situándose en torno a 1.3 corderos por parto.

b)Oveja de Pelo: Están claramente destinados a la producción de corderos ofreciéndonos cifras en todo momento superiores a los ovinos autóctonos en las cifras ofrecidas por su Asociación de Criadores y que resumimos en la tabla siguiente.

Peso nacimiento.Parto simple	2.6-3.4 kilos
Peso nacimiento.Parto doble	2.0-2.9 kilos
G.M.D.Parto simple (42 días)	140-169 grs.
G.M.D.Parto doble (42 días)	110-130 grs.
Peso destete.Parto simple (90 días)	13-15 kilos
Peso destete.Parto doble (90 días)	12-14 kilos
Rendimiento a la canal (22-24 kilos)	44-52 %
Prolificidad	1.2-1.7

Tabla 5: Productividad de la raza Pelibuey en las Islas Canarias.

Table 5: Productivity of the Pelibuey breed in the Canary Islands

POSIBILIDADES Y ACCIONES PARA EL DESARROLLO DEL OVINO EN CANARIAS

De todo lo expuesto aquí puede deducirse que las perspectivas de futuro son muy desiguales para las tres razas estudiadas, y también encontramos unas oportunidades diferentes dentro de cada raza en las diferentes islas. A continuación haremos una semblanza general de las posibilidades de cada una de estas razas y de las acciones que están demandando para su desarrollo y conservación según los casos.

a) **Oveja Canaria.** Estos animales presentan unos censos interesantes en torno a las 31.000 cabezas en todo el archipiélago, aunque su implantación y utilización es muy desigual entre las diferentes islas. Se aprecia en estos animales una muy interesante aptitud láctea que debe ser su característica mas competitiva.

La isla de Gran Canaria es la que manifiesta una mejor infraestructura de todas para liderar el desarrollo de la raza, aunque también en la isla del Hierro coinciden los dos factores a tener en cuenta para esta promoción de la raza, a saber: Censos importantes, y utilización lechera.

Las acciones a desarrollar sobre esta raza son las siguientes :

- Estimular el asociacionismo entre los criadores.
- Organizar la raza estableciendo núcleos de control lechero, publicando y desarrollando el Libro Genealógico.
- Plantear un programa integral de mejora zootécnica (tecnología, alimentación, sanidad y genética)
- Diseñar un esquema de selección que tienen grandes expectativas apoyadas en la gran variabilidad genética que se presume en la raza en la actualidad.
- Aplicar medidas comerciales en favor de los quesos puros de oveja, o de mezcla en las islas

(estrategias de mercado, medidas arancelarias, alimentos con denominación de origen, etc).

- Establecer líneas de investigación específicas sobre esta raza en los centros de investigación canarios, para el mejor conocimiento de la raza y para la búsqueda del incremento de la rentabilidad de la misma.

b) Oveja Palmera. Como ya mencionamos con anterioridad se trata de una raza situada al borde de la extinción de la que solo le separan 88 animales. Esta situación determina con claridad las acciones a llevar acabo :

- Mantener el esfuerzo realizado por el Cabildo de la Palma y el Gobierno de Canarias con sus lotes ubicados en sus granjas de conservación "in situ".
- Implementar en lo posible un estrategia de conservación "ex situ" creando un banco de germoplasma para la raza.
- Incentivar aun más, económicamente hablando a los ganaderos entusiasta que aún mantienen lotes de estos animales.
- Establecer una política de sesiones y de incentivo a la cría de estos animales.
- crear una asociación de criadores de la raza.
- Plantear esquemas de apareamiento circulares entre las ganaderías existentes para entablar una lucha contra la consanguinidad.

c) Oveja de Pelo. Esta raza de reciente introducción en el archipiélago dispone una asociación de ganaderos perfectamente estructurada que se encargan de su defensa y difusión. Esto unido a las extraordinarias perspectivas que tiene su producción ligada a los cultivos agrícolas tropicales de las islas hace que sus perspectivas de futuro sean inmejorables. De cualquier forma, y debido al escaso censo del que aún disponen, son aconsejables las siguientes acciones para su desarrollo :

- Continuar con la estructuración de la raza en Canarias.
- Tipificar sus productos.
- Controlar la consanguinidad introduciendo semen desde países con garantías sanitarias.
- Desarrollar una campaña de divulgación delas aptitudes de esta raza ligadas a la agricultura intensiva, aspecto en el que son realmente competitivas y donde realmente son demandadas por la región, ya que se trata de un aspecto prácticamente inexplotado en la actualidad.

REFERENCIAS

Abreu, F.J. 1977. Historia de la conquista de las siete Islas Canarias. Goya ediciones. Tenerife.

Alvarez Ríos. Estudio de las explotaciones ovinas en las islas de Tenerife y La Palma. Proyecto de fin de carrera de la Escuela Superior de Ciencias Agrarias. Universidad de la Laguna. Pendiente de lectura.

Bradford, G.E. y Fitzburg, H.A. 1983. Hair sheep. A general description. En : Bradford, G.E. y Fitzburg, H.A Edit. Hair sheep of Western Africa and the Americas : A genetic resource for the tropics. P.3. Westview Press. Boulder. CO.

Cabrera, F.y Bermejo,J.1993. La Oveja Canaria. Canarias Agraria y Peasquera.41-45.

Cardona Sosa, A. 1995. Juegos y deportes vernáculos y tradicionales Canarios. Publicaciones del Excmo. Cabildo Insular de Gran Canaria.

Delgado, J.V. ; Capote, J.F. ; Fresno, M. y Camacho E. 1990. Exposicion de animales domesticos autoctonos canarios. Publ. Consejeria de Agricultura y Pesca del Gobierno de Canarias. Tenerife.

Fresno M.R. ,. Camacho M.E, Delgado J. V., Darmanin N. and Molina A. 1.997.

Plans of conservation of the domestic animal genetic resources in the Canary Islands. En : International Symposium of Mediterranean Animal Germplasm and Future Human Challenges. Pp 283-280 Wageningen Pers. The Netherlands.

López, J.L.y Argüello,A.1995. El Hierro: isla ovejera. Canarias Agraria y Pesquera. 28-30

Madrid-Bury, N. 1997. Características reproductivas de carneros West-African en América Latina. Ovis 48 : 27-34

Millares, Y. 1996. Ruta de pastores. Consejería de Medio Ambiente del Excmo. Cabildo Insular de Gran Canaria.

Mason, I.L. 1988. World Dictionary of Livestock breeds (3rd rev. Edi.). CAB international. Wallinford. U K .

Martín, C. 1984. Las culturas prehistóricas de Gran Canaria. Edi. Excmo. Cabildo Insular de Gran Canaria. Gran Canaria.

Ramón, J.P. 1997. Características reproductivas de la oveja de pelo. Ovis 48 : 13-25

Sánchez Belda, A. 1976. Catálogo de razas ovinas y caprinas españolas. Publ. De Extensión Agraria. MAPA. Madrid.

Sánchez Belda, A. y Sánchez Trujillano, M.C. 1986. Razas ovinas españolas. Publ. De Extensión Agraria. MAPA. Madrid.

SAT Canarias. 1994. Ovino autóctono canario (ovino Pelibuey). Edit. SAT Canarias. Tenerife.

Sierra, I. 1992. The sheep from the shelter of the Barranco de Cerro Mortero climbers (Alacon-Teruel) and the primitive evolution of the ovine speciesin Spain. Arch.Zoot.vol 41(154) : 315-324.

Wildeus, S. 1997. Hair sheep genetic resources and their contribution to diversified small ruminant production in the United States. J.anim. Sci. 75(3) : 630-640.

REPRODUCCION

CORRELACION ENTRE TESTOSTERONA Y ALGUNOS PARAMETROS SEMINALES

Correlation between tetosterone and some seminal parameters

BORQUE IBARRA C. y VAZQUEZ GONZALEZ I.

INIA. Dpto. de Reproducción Animal. Avda. Puerta de Hierro, km. 5,9. 28040 Madrid.

RESUMEN

En 10 moruecos de raza Manchega pertenecientes al Departamento de Reproducción Animal del INIA de Madrid, se han determinado, durante dos años, fructosa (F) y ácido cítrico (AC) en plasma seminal, testosterona libre (TL) y total (TT) en plasma sanguíneo y concentración espermática (CE) en semen. Se ha estudiado la relación entre los dos tipos de testosterona y estos parámetros seminales. Para ello, se han determinado los coeficientes de correlación (r) entre los valores máximos de TL y de TT y los valores de F, AC y CE correspondientes a las semanas 0, 1, 2, etc. hasta la semana 13 después de producirse los picos de TL y de TT los cuales tienen lugar en la 2ª semana de Septiembre.

Por lo que se refiere a la TL, los valores máximos de r son: entre TL y F, r=0.98 ($p<0.001$), se produce 7 semanas después del pico de TL; entre TL y AC, r=0.89 ($p<0.001$), se produce a las 5 semanas del pico de TL y entre TL y CE, r=0.44 ($p<0.01$) se produce a las 7 semanas del pico de TL. Estos valores tienen lugar entre mitad de Octubre y primeros de Noviembre.

Respecto a la TT, los valores máximos de r son: entre TT y F, r=0.98 ($p<0.001$), se produce 9 semanas después del pico de TT; entre TT y AC, r=0.82 ($p<0.001$), tiene lugar a las 11 semanas del pico de TT y entre TT y CE, r=0.24 ($p<0.05$), se produce 9 semanas después del pico de TT. Estos valores tienen lugar entre mitad y finales de Noviembre.

Palabras clave: fructosa, ácido cítrico, concentración espermática, moruecos raza Manchega.

Keywords: fructose, citric acid, spermatic concentration, Manchega breed rams.

INTRODUCCION

Aunque los moruecos de raza Manchega son capaces de proporcionar dosis seminales de forma continuada a lo largo del año, es un hecho comprobado la existencia de ciclos de crecimiento y regresión testicular asociados con variaciones en la concentración de testosterona en sangre. Estas variaciones están provocadas por los cambios del fotoperiodo, Mann et al. (1981) y Lincoln et al. (1990), y son las responsables de las diferencias estacionales de la producción y calidad seminales, Borque et al. (1991; 1992 a, b; 1993).

Si bien la testosterona total ha sido la que, tradicionalmente, se ha correlacionado con los diferentes parámetros seminales, la fracción libre de esta hormona (no unida a proteínas) es la forma fisiológicamente activa y la determinación de esta fracción será, por tanto, una mejor medida de la acción androgénica del esteroide, Cook et al. (1987). Por esta razón, se ha planteado el presente trabajo con el objetivo de: i) determinar en qué momento, a lo largo del año, se producen los valores máximos de las concentraciones de testosterona libre y total; ii) estudiar la correlación entre los dos tipos de testosterona y la concentración espermática, la fructosa y el ácido cítrico seminales y iii) determinar la composición del plasma seminal en el momento en el que se producen los máximos coeficientes de correlación entre los dos tipos de testosterona y los parámetros seminales estudiados.

MATERIAL Y METODOS

Las muestras de semen se obtuvieron de 10 moruecos adultos de raza Manchega, ubicados en la granja experimental del Departamento de Reproducción Animal del INIA de Madrid. La recogida de los eyaculados se llevó a cabo mediante vagina artificial, a primera hora de la mañana, una vez por semana y durante 2 años.

Las muestras de sangre se obtuvieron por punción de la vena yugular mediante vacutainers, con la misma frecuencia y, aproximadamente, a la misma hora que se obtuvieron los eyaculados. A continuación, se separó el plasma y se guardaron a – 20°C hasta la realización de los análisis de testosterona.

Inmediatamente después de cada recogida se determinaron la concentración espermática, mediante la técnica espectrofotométrica convencional, y las concentraciones de fructosa y de ácido cítrico en el plasma seminal, siguiendo las metodologías descritas por Borque et al. (1992), para semen ovino.

Los niveles plasmáticos de testosterona se cuantificaron mediante radioinmunoanálisis (RIA) convencional, utilizando (^{125}I)-Testosterona para la determinación de testosterona libre y (1,2,6,7-^{3}H)-Testosterona para la de testosterona total.

El estudio estadístico de los datos se realizó mediante análisis de correlación (coeficiente de Pearson) y el test de Scheffe, Snedecor et al. (1980).

RESULTADOS Y DISCUSION

Los valores máximos de los coeficientes de correlación entre las concentraciones de testosterona y las de fructosa, ácido cítrico y espermática, así como el momento en el que se producen, están reflejados en la Tabla 1.

Los niveles máximos de testosterona en sangre tuvieron lugar en la 2ª semana de Septiembre, asociados con el fotoperiodo descendente. Estos resultados coinciden con los hallados por Lincoln y Davidson (1977), Sandford et al. (1977) y Poulton y Robinson (1987) para otras razas ovinas. La correlación máxima, significativa, entre TT/F y TT/CE se produjo 9 semanas después del pico de testosterona total, mientras que la correspondiente a TT/AC tuvo lugar a las 11 semanas. Los coeficientes de correlación fueron r=0.98, 0.24 y 0.82 respectivamente.

Nuestros resultados no están totalmente de acuerdo con los encontrados en la bibliografía (Lincoln et al., 1977; Poulton et al., 1987; Langford et al.,1991) ya que, en estos trabajos, se obtuvieron unos coeficientes de correlación menores e, incluso, no se encontró correlación entre TT y AC (Langford et al.,1991). Estas correlaciones se produjeron a las 6-7 semanas del pico de testosterona total.

Como no existen trabajos previos sobre correlación entre testosterona libre, fracción biológicamente activa (Lasnitski, 1968; Nieschlag, 1973; Anderson, 1974), y parámetros seminales, no podemos establecer ninguna comparación con nuestros resultados que se hallan recogidos en la Tabla 1. Los valores máximos, significativos, de los coeficientes de correlación fueron r=0.98 para TL/F, r=0.44 para TL/CE y r=0.89 para TL/AC, produciéndose, respectivamente, a las 7 y 5 semanas del pico de testosterona libre.

Dado que las máximas correlaciones entre los parámetros seminales a estudio y los dos tipos de testosterona se producen con diferencias de hasta 6 semanas, como en el caso del ácido cítrico (Tabla 1), se han determinado las concentraciones de fructosa, ácido cítrico y espermática correspondientes a estos intervalos de tiempo (Tabla 2); 5-7 semanas después del valor máximo de la concentración de Testosterona libre (mitad de Octubre – primeros de Noviembre) y 9-11 semanas después del de Testosterona total (mitad – finales de Noviembre).

Aunque el momento de determinación de dichos parámetros se encuentra dentro de la época de actividad sexual de los moruecos de raza Manchega, se observaron diferencias significativas en los valores de los mismos y, por tanto, existirán variaciones en la calidad seminal, según se tenga en cuenta la acción de la Testosterona libre o la de la Testosterona total.

Estos resultados podrían explicar alguna de las causas de la distinta respuesta que los eyaculados, aun recogidos en época favorable, presentan frente a la congelación, abriéndose así, un interesante campo de estudio relacionado con la congelación de semen ovino.

BIBLIOGRAFIA

ANDERSON, D.C. (1974). Sex-hormone-binding globulin. Clin. Endocr. 3, 69.

BORQUE, C. (1991). Variación estacional de algunos componentes bioquímicos del eyaculado de moruecos de raza Manchega. IV Jornadas sobre Producción Animal. Zaragoza. España.

BORQUE, C. y SAGÜES, A. (1992 a). Variaciones estacionales de los niveles de fructosa, ácido cítrico y proteínas totales en eyaculados de moruecos de raza Manchega. Investigación Agraria. Producción y Sanidad Animales. Vol. 7 (3).

BORQUE, C.; VAZQUEZ, I.; SAGÜES, A.; CARCIA, C. y GARDE, J. (1992 b). Influence of photoperiod in biochemical tracers of semen. 43th Annual Meeting of the EAAP. Madrid. España.

BORQUE, C. y SAGÜES, A. (1993). Influencia de la estación del año en las concentraciones de testosterona plasmática y en la composición bioquímica del eyaculado en moruecos de raza Manchega. V Jornadas sobre Producción Animal. Zaragoza. España.

COOK, B. and BEASTALL, G.H. (1987). Steroid hormones a practical aproach. Ed. B. Green and R. E. Leake. IRL Press. Oxford.

LANGFORD, G. y SHRESTHA, N. (1991). Seminal vesicle activity during cyclic or stabilized testicular activity in rams. An. Reprod. Sci. 24, 85-91.

LASNITSKI, I. (1968). Metabolism of testosterone and actions of metabolites on prostate glands in organ culture. Nature., 219, 1115.

LINCOLN, G.A. and DADVINSON, J. (1977). The relationship between sexual and aggressive behaviour and pituitary and testicular activity during the seasonal sexual cycle of rams and the influence of photoperiod. J. Reprod. Fert. 49, 267-276.

LINCOLN, G. A.; LINCOLN, C. E. and McNELLY, A. S. (1990). Seasonal cycles in the blood plasma concentration of FSH, inhibin and testosterone, and testicular size in rams of wild, feral and domesticated breeds of sheep. Reprod. Fert. 88, 623-633.

MANN, T.; LUTWAK-MANN, C. (1981). Male reproductive function and semen. Springer. New York.

NIESCHLAG, E. (1973). Alterations in testicular morphology and function in rabbits following active imminization with testosterone. Endocrinology. 92, 1142.

POULTON, A.L. and ROBINSON, T.J. (1987). The response of rams and ewes of three breeds to artificial photoperiod. J. Reprod. Fert. 79, 609-626.

SANDFORD, L. M.; PALMER, W. M. and HOWLAND, B.E. (1977). Changes in the profiles of serum LH, FSH and Testosterone and in mating performance and ejaculate volume in the ram during the ovine breeding season. J. Anim. Sci. 45, 1382-1391.

Tabla 1

Correlaciones máximas entre las concentraciones correspondientes a los picos de testosterona libre y total y algunos parámetros seminales. Momento en el que se producen estas correlaciones.

Maximal correlations between free and total testosterone and some seminal parameters. Time in which these correlations are produced.

	TESTOSTERONA					
	LIBRE (pg/ml)			TOTAL (ng/ml)		
Parámetro Seminal	r	p	Número semanas *	r	p	Número semanas *
Fructosa (mg/ml)	0.98	<0.001	7	0.98	<0.001	9
Acido Cítrico (mg/ml)	0.89	<0.001	5	0.82	<0.001	11
Concentración Espermática (x 10^6 espz/ml)	0.44	<0.01	7	0.24	<0.05	9

* Contado a partir de la semana en la que se producen los valores máximos de las concentraciones de testosterona.

Tabla 2

Comparación de las concentraciones seminales de fructosa, ácido cítrico y espermática en el momento de producirse las correlaciones máximas entre estos parámetros y las concentraciones correspondientes a los picos de testosterona libre y total. (X±ESM).

Fructose, citric acid an spermatic seminal concentrations comparation when maximal correlations between these parameters and maximal free and total testosterone concentrations are produced.

	Fructosa (mg/ml)	Acido Cítrico (mg/ml)	Concentración Espermática (x 10^6 espz/ml)
Momento de máxima correlación con Testosterona libre	1.73 ± 0.20**	1.13 ± 0.13**	5638 ± 173*
Momento de máxima correlación con Testosterona total	3.37 ± 0.29**	2.00 ± 0.09**	5438 ± 122*

Entre columnas: * diferencias no significativas; ** diferencias significativas ($p<0.01$)

EFECTO DE LA SUBNUTRICIÓN SOBRE LA DISTRIBUCIÓN DE PROGESTERONA EN EL ÚTERO DE OVEJAS DURANTE LA FASE LUTEAL DEL CICLO

Forcada, F., Lozano, J.M., Abecia, J.A., Zarazaga, L., y Alfaro, B.R.

Facultad de Veterinaria. Miguel Servet, 177. 50013 Zaragoza. España.

E-mail: forcada@posta.unizar.es

Título abreviado: Nutrición y progesterona endometrial en ovino.

Palabras clave: Oveja, alimentación, progesterona, útero.

RESUMEN

40 ovejas de raza Rasa Aragonesa fueron sincronizadas en celo durante la época de actividad sexual mediante la colocación de esponjas intravaginales de progestágeno. En el momento de la retirada de la esponja se dividieron en dos lotes en función del plano de alimentación: lote A (n=20), 1,5 veces las necesidades de mantenimiento (1,5 X M) y lote B (n=20), 0,5 X M. Durante el primer ciclo tras la retirada de la esponja se recogió una muestra diaria de sangre para análisis de progesterona. La mitad de las ovejas de cada lote fueron sacrificadas el día 5 ó el día 10 tras el celo (día 0) del segundo ciclo, recogiéndose una muestra de endometrio y una muestra de sangre de vena ovárica y uterina para el análisis de progesterona. Las ovejas subnutridas presentaron a lo largo de los dos ciclos mayor concentración de progesterona en yugular que las del lote alto (al menos, $P<0,05$). Sin embargo las ovejas del lote alto sacrificadas el día 5 presentaron mayor contenido de progesterona endometrial que las del lote bajo (A: 20,0±3,2; B: 11,0±1,3; $P<0,001$ en el lado contralateral al cuerpo lúteo (CL); A: 27,4±2,1; B: 16,2±2,6; $P<0,001$ en el lado ipsilateral). El día 10 no hubo diferencias entre lotes en contenido endometrial de progesterona. La concentración de progesterona en vena ovárica no fue diferente entre lotes aunque fue siempre superior en el lado ipsilateral al CL. En conclusión, la subnutrición reduce el contenido endometrial de progesterona al inicio de la fase luteal, lo que podría motivar un retraso en el desarrollo embrionario y aumentar la mortalidad embrionaria. Además, no hay relación entre el contenido endometrial de progesterona y la concentración de progesterona en yugular o en venas ováricas y uterina, por lo que estos parámetros se revelan insuficientes para el estudio de la relación progesterona-mortalidad embrionaria.

INTRODUCCIÓN

La subnutrición retrasa el desarrollo embrionario el día 8 de gestación (Abecia *et al.*, 1997), y disminuye el tamaño de los embriones el día 11 (Parr *et al.*, 1982). Además resulta en un aumento de la mortalidad embrionaria cuando el periodo estudiado es posterior a la instauración de los mecanismos antiluteolíticos en la madre (Rhind *et al.*, 1989a; Abecia *et al.*, 1996).

Aunque la progesterona es la hormona fundamental en el mantenimiento de la gestación, el estudio de la concentración periférica de progesterona parece ser insuficiente para desentrañar los mecanismos por los que la nutrición modifica la mortalidad embrionaria. De hecho, la concentración de progesterona en yugular

mantiene en unos casos una relación inversa con el plano de alimentación, con mayor concentración de progesterona en ovejas subnutridas que en las sobrealimentadas (Parr *et al.*, 1982; Rhind *et al.*, 1989b) y en otros casos la relación es directa (Abecia *et al.*, 1997). Por todo esto se hace necesario estudiar la influencia de la progesterona a nivel local, ya que además es conocida la existencia de un mecanismo de contracorriente que hace que la progesterona alcanze el útero sin pasar por la circulación general (Einer-Jensen y McCracken, 1981).

Hasta ahora, ni la producción de progesterona *in vitro* por el CL, ni la concentración de progesterona en vena ovárica o uterina se han visto relacionadas con un aumento de la mortalidad embrionaria debida a la subnutrición (Abecia *et al.*, 1995; 1996). Los resultados de estos experimentos no permiten distinguir entre los efectos maternales y los producidos por el embrión sobre la producción y distribución de progesterona.

En los primeros días de desarrollo del embrión debe existir una perfecta sincronía entre la edad del embrión y el desarrollo del útero (Wilmut y Sales, 1981), de no ser así el embrión moriría por falta de adaptación al medio uterino. La progesterona podría inducir esta asíncronía si su aporte al útero fuera insuficiente para el desarrollo embrionario (Lawson y Cahill, 1983). De hecho cuando el embrión alcanza el estadío de blastocisto elongado produce interferon tau (IFN_τ) (Bazer *et al.*, 1994), en la oveja entre los días 10 y 21 (Roberts *et al.*, 1992). Esta proteína es la encargada de frenar el mecanismo luteolítico de la madre. En ganado vacuno se ha encontrado relación entre la progesterona y la producción de IFN_τ (Kerbler *et al.*, 1997), por lo que la secreción de progesterona podría afectar la supervivencia del embrión por esa vía fisiológica.

Los objetivos de este experimento son estudiar el efecto de la nutrición sobre el contenido de progesterona endometrial y sobre la concentración de progesterona en vena ovárica y uterina en dos momentos de la fase luteal: día 5 y día 10. Con el fin de discriminar entre los efectos maternales y embrionarios, se emplearon ovejas vacías.

MATERIAL Y MÉTODOS

Animales y alimentación

Se emplearon 40 ovejas vacías de raza Rasa Aragonesa. Durante todo el experimento fueron alojadas en grupo, sin ningún aporte lumínico extra, y con bebederos de nivel constante.

A finales de septiembre fueron sincronizadas en celo mediante esponjas intravaginales. En el momento de la retirada de la esponja fueron divididas en dos lotes equilibrados en peso vivo y condición corporal. La mitad de las ovejas recibió 550 g. de un pienso (79% de cebada, 15% de soja, 0,8% de sal, 1,2% de fosfato bicálcico y 4% corrector vitamínico mineral) y 800 g. de paja de cebada/día, cubriendo 1,5 veces las necesidades de mantenimiento (1,5 X M) (Lote alto, A, n=20). La otra mitad recibió 100 g. de pienso y 500 g. de paja (0,5 X M, Lote bajo, B, n=20).

A partir del 3er día tras la retirada de la esponja hasta el momento del sacrificio se realizó una extracción diaria de sangre con el fin de determinar los niveles de progesterona a lo largo del ciclo sexual.

Catorce días tras la retirada de la esponja se controlaron las ovejas en celo cada 12 horas mediante un

morueco vasectomizado con el fin de conocer la fase del ciclo sexual en el momento del sacrificio (día del celo=Día 0). Seis ovejas (2 A y 4 B), no presentaron celos, por lo que fueron retiradas del experimento.

A los 5(±1) días tras este celo (2º celo tras la retirada de la esponja), 8 ovejas de cada lote fueron anestesiadas (Tiopental sódico; Tiobarbital, Braun Medical, Jaén). Mediante laparatomía medial se exteriorizaron útero y ovarios y se registró la tasa de ovulación. Posteriormente se extrajeron muestras de sangre de las venas ovárica y uterinas. Los animales se sacrificaron mediante un eutanásico (Euta-Lender, Normon), tomándose medidas del diámetro de los cuernos uterinos y del cuerpo uterino. Se tomaron muestras de tejido de cada cuerno cerca de la unión con el oviducto y en la unión con el cuerpo del útero para la determinación de progesterona. Todo este procedimiento se repitió el día 10(±1) tras el celo con las restantes ovejas (10 del lote alto y 8 del lote bajo).

Análisis de progesterona

La extracción del contenido endometrial de progesterona se realizó mediante la técnica descrita por Abecia *et al.* (1996).

Las concentraciones plasmáticas de progesterona fueron determinadas por Radioinmunoensayo (RIA) mediante una dosificación en fase sólida a través de un anticuerpo específico antiprogesterona marcada con I^{125} como antígeno (bioMérieux SA, Marcy L'Etoile, France). La sensibilidad del ensayo fue de 0,05 ng/ml. Los coeficientes de variación intra e interensayo fueron 13% y 17% respectivamente.

Análisis estadístico

El efecto de la alimentación o del lado de ovulación sobre las concentraciones de progesterona en las venas ovárica y uterina, o sobre el contenido endometrial de progesterona fueron comparados usando una análisis de varianza (ANOVA) de dos vías.

Las concentraciones periféricas de progesterona fueron comparadas usando un ANOVA. La tasa de ovulación se comparó mediante un test de X^2.

RESULTADOS

Las ovejas subnutridas perdieron peso y condición corporal de forma continua desde el comienzo del tratamiento alimenticio hasta el final del experimento, mientras las del lote alto mantuvieron ambos parámetros (Tabla 1).

La alimentación indujo una mayor tasa de ovulación en el lote sobrealimentado que en el subnutrido (A: 2±0,2; B: 1,8±0,1, $P<0,01$).

Durante todo el primer ciclo tras la retirada de la esponja y en el segundo ciclo hasta el momento del sacrificio, la concentración plasmática de progesterona fue mayor en las ovejas subnutridas, siendo significativa esta diferencia en todo momento ($P<0,05$) excepto en los días periovulatorios (día -1 a día 3) (Figura 1).

No hubo en ningún momento efecto del plano de alimentación sobre la concentración de progesterona en vena ovárica o uterina. El día 5 la vena ovárica (Figura 2) y el día 10 (Figura 3) las venas

ovárica y uterina ipsilaterales al CL presentaron mayor concentración de progesterona que las contralaterales (P<0,01).

Dado que el contenido de progesterona no fue modificado por la zona del útero analizada, los datos tanto de la zona oviductal como de la unión con el cuerpo uterino de cada cuerno se fusionaron para el análisis estadístico. El día 5 tras el celo el lado ipsilateral al CL presentó mayor contenido de progesterona que el contralateral (P<0,05). También la nutrición tuvo efecto el día 5 sobre la progesterona endometrial, que fue mayor en las ovejas sobrealimentadas (P<0,05) (Figura 2). Ni la presencia o ausencia de CL ni la alimentación modificaron el contenido endometrial de progesterona el día 10 (Figura 3).

El diámetro de los cuernos o del cuerpo uterino no fue modificado ni por la alimentación ni por el lado de medición (Tabla 2).

DISCUSIÓN

La concentración plasmática de progesterona observada en este experimento guardó una relación inversamente proporcional con el plano de alimentación, por lo que los animales subnutridos presentaron mayores niveles de progesterona en yugular que los del lote sobrealimentado. Numerosos trabajos habían descrito ya una mayor concentración de progesterona en ovejas subnutridas (McEvoy *et al.*, 1993; Parr *et al.*, 1987; Rhind *et al.*, 1989a), o menor en ovejas sobrealimentadas (Brien *et al.*, 1981; Parr *et al.*, 87; Creed *et al.*, 1994). Para explicar estas diferencia se ha propuesto un aumento de la metabolización hepática de la progesterona (Thomas *et al.*, 1987) y del flujo sanguíneo hepático (Bensadoun y Reid, 1962; Longcope *et al.*, 1990) por efecto de la sobrealimentación.

La secreción ovárica de progesterona no se vio modificada por el plano de alimentación, aunque sí se observó una concentración hasta 1000 veces superior de progesterona en la vena ovárica ipsilateral al CL que en yugular, ya observado en ovejas gestantes (Abecia *et al.*, 1996), pero no en ovejas vacías como en este caso. La diferencia puede ser explicada por el hecho de que en el estudio previo eran ovejas que habían sufrido mortalidad embrionaria, mientras en este caso eran ovejas que no fueron cubiertas con machos fértiles.

La presencia de CL modificó la distribución de la progesterona por los vasos uterinos, por lo que las venas uterinas y ováricas ipsilaterales al CL presentaron mayor concentración que las contralaterales, siendo significativa esta diferencia el día 5. Este hecho podría favorecer la implantación del embrión en el cuerno ipsilateral, hecho observado al transferir embriones en vacuno (Newcomb *et al.*, 1980).

El hecho más destacable del experimento fue el mayor contenido endometrial de progesterona observado en las ovejas sobrealimentadas el día 5, no observado el día 10 tras la salida en celo. Dado que estas concentraciones no son en absoluto concordantes con las obtenidas en circulación periférica, para determinar la relación entre la mortalidad embrionaria y la progesterona sería necesario describir los niveles de progesterona en circulación local (venas ovárica y uterina) y endometrio. De nuevo es importante recalcar la existencia de un intercambio vena-arteria ovárica por un fenómeno de contracorriente similar al existente para la PGF2α (Einer-Jensen Y McCracken, 1981), que permite que la progesterona y probablemente otras sustancias producidas por el ovario alcanzen el útero sin pasar a circulación general permitiendo un mejor

desarrollo embrionario en el cuerno ipsilateral al CL (Weems *et al.*, 1989).

El hecho de que las ovejas subnutridas presenten menor contenido endometrial de progesterona la primera semana de gestación puede modificar el desarrollo del embrión. De hecho ya ha sido observado un menor desarrollo embrionario en ovejas que fueron alimentadas con un exceso de urea (Bishonga *et al.*, 1996) y en ovejas que sufrieron una restricción energética, incluso cuando eran suplementadas con proteína no degradable (Abecia *et al.*, 1997). También Parr *et al.* (1982) observaron una reducción del tamaño en embriones de 11 días en ovejas subnutridas, sin efecto sobre la supervivencia embrionaria. Además, los niveles de progesterona plasmática en los primeros días de ciclo han sido asociadas con el desarrollo del embrión (Ashworth, 1995) por lo que la progesterona podría ser la mediadora en la desincronización producida por la subnutrición entre útero y embrión. El retraso en el desarrollo embrionario podría hacer que el embrión no alcanzase el estadío de blastocisto elongado, necesario para producir IFN_{τ} (Bazer *et al.*, 1994) a tiempo de impedir la instauración de los mecanismos luteolíticos de la madre.

Los mecanismos por los que la progesterona modifica el desarrollo embrionario no son bien conocidos, aunque experimentos que incluyen la administración de progesterona han mostrado que una modificación en el ambiente uterino puede acelerar el movimiento de los embriones desde el oviducto hacia el útero (Crisman *et al.*, 1980), modificar las secreciones uterinas de forma que un útero de día 6 puede ser apropiado para el desarrollo de un embrión de día 10 (Lawson y Cahill, 1983) o aumentar el crecimiento embrionario (Kleemann *et al.*, 1994).

En conclusión, el día 5 tras el celo el contenido endometrial de progesterona es menor en las ovejas subnutridas, lo que podría explicar el retraso en el desarrollo de embriones de día 7 observado en ovejas subnutridas (Abecia *et al.*, 1997). Ya que no se encontró relación con la concentración de progesterona en yugular ni en las venas ováricas o uterinas, esta diferencia podría ser debida al número de receptores endometriales de progesterona, u otros factores no hormonales.

Abecia, J.A., Rhind, S.M., Bramley, T.A., McMillen, S.M., 1995. Steroid production and LH receptor concentrations of ovarian follicles and corpora lutea and associated rates of ova wastage in ewes given high and low levels of food intake before and after mating. **Anim. Sci.**, 61: 57-62.

Abecia, J.A., Rhind, S.M., Goddard, P.J., McMillen, S.M., Ahmadi, S., Elston, D,A., 1996. Jugular and ovarian venous profiles of progesterone and associated endometrial progesterone concentrations in pregnant and non-pregnant ewes. **Anim. Sci.**, 63: 229-234.

Abecia, J.A., Lozano, J.M., Forcada, F., Zarazaga, L., 1997. Effect of level of dietary energy and protein on embryo survival and progesterone production on day eight of pregnancy in Rasa Aragonesa ewes. **Anim. Reprod. Sci.**, en prensa.

Ashworth, C.J., 1995. Review: Maternal and conceptus factors affecting histotrophic nutrition and survival of embryos. **Livest. Prod. Sci.**, 44: 99-105.

Bazer, F.W., Spencer, T.E., Ott, T.L., Johnson, H.M., 1994. Cytokines and pregnancy recognition. En: Hunt, JS (ed) **Immunobiology of Reproduction.** Springer-Verlag, New York, pp 37-56.

Bensadoun, A., Reid, J.T. 1962. Estimation of rate of portal blood flow in ruminants; effect of feeding, fasting and anaesthesia. **J. Dairy. Sci.**, 45: 540-543.

Bishonga, C., Robinson, J.J., McEvoy, T.G., Findlay, P., Aitken, R.P., Robertson, I., 1996. Excess dietary urea intake in ewes and its effect on ovulation rate and embryo development. **Jpn. J. Vet. Res.**, 44: 139-151.

Brien, F.D., Cumming, I.A., Clarke, I.J., Cocks, C.S., 1981. Role of plasma progesterone concentrations in early pregnancy of the ewe. **Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb.**, 21: 562-565.

Creed, J., McEvoy, T.G., Robinson, J.J.., Aitken, R.P., Palmer, R.M., Robertson, I., 1994. The effect of preovulatory nutrition on the subsequent development of superovulated sheep ova in an *in vitro* culture system. **BSAP Winter Meeting Abst.** 82.

Crisman, R.O., McDonald, L.E., Thompson, F.N., 1980. Effects of progesterone or estradiol on uterine tubal transport of ova in the cow. **Theriogenology**, 13: 141-154.

Einer-Jensen, N., McCracken, J.A., 1981. The transfer of progesterone in the ovarian vascular pedicle of the sheep. **Endocrinology**, 125: 85-91.

Kerbler, T.L., Buhr, M.M., Jordan, L.T., Leslie, K.E., Walton, J.S., 1997. Relationship between maternal plasma progesterone concentration and interferon-tau synthesis by the conceptus in cattle. **Theriogenology**, 47: 703-714.

Kleemann, D.O., Walker, S.K., Seamark, R.F., 1994. Enhanced fetal growth in sheep administered progesterone during the first three days of pregnancy. **J. Reprod. Fertil.**, 102: 411-417.

Lawson, R.A.S., Cahill, L.P., 1983. Modification of the embryo-maternal relationship in ewes by progesterone treatment early in the oestrous cycle. **J. Reprod. Fertil.**, 67: 473-475.

Longcope, C., Abend, S., Braverman, L.E., Emerson, C.H., 1990. Androstenedione and estrone dynamics in hypothyroid women. **J. Clin. Endocrinol & Metab.**, 70: 903-907.

McEvoy, T.G., Robinson, J.J., Aitken, R.P., Kyle, C.F., Robertson, I.S., 1993. The effect of feeding level during a 12 day progesterone-priming period on the viability of embryos collected from superovulated ewes. **BSAP Winter Meeting.**, Abst 57.

Newcomb, R., Currie, W.B., Rowson, L.E.A., 1980. Fetal survival rate after the surgical transfer of two bovine embryos. **J. Reprod. Fertil.**, 59: 31-36.

Parr, R.A., Cumming, I.A., Clarke, I.J., 1982. Effects of maternal nutrition and plasma progesterone concentrations on survival and growth of the sheep embryo in early gestation. **J. Agr. Sci.**, 98: 39-46.

Parr, R.A., Davis, I.F., Fairclough, R.J., Miles, M.A., 1987. Overfeeding during early pregnancy reduces peripheral progesterone concentration and pregnancy rate in sheep. **J. Reprod. Fertil.**, 80: 317-320.

Rhind, S.M., McKelvey, W.A.C., McMillen, S.R., Gunn, R.G., Elston, D.A., 1989a. Effect of restricted food intake, before and/or after mating, on the reproductive performance of Greyface ewes. **Anim. Prod.**, 48: 149-155.

Rhind, S.M., McMillen, S.R., Wetherill, G.Z., McKelvey, W.A.C., Gunn, R.G., 1989b. Effects of low levels of food intake before and/or after mating on gonadotropin and progesterone profiles in Greyface ewes. **Anim. Prod.**, 49: 267-273.

Thomas, D.L., Thomford, P.J., Crickman, J.G., Cobb, A.R., Dziuk, P.K., 1987. Effects of plane of nutrition and phenobarbital during the pre-mating period on reproduction in ewes fed diferentially during the summer and mated in the fall. **J. Anim. Sci.**, 64: 1144-1152.

Weems, C.W., Weems, Y.S., Lee, C.N., Vincent, D.L., 1989. Progesterone in uterine and arterial tissue and in jugular and uterine venous plasma of sheep. **Biol. Reprod.**, 40: 1-6.

Wilmut, I., Sales, D.I., 1981. Effect of an asynchronous environment on embryo development in sheep. **J. Reprod. Fertil.**, 61: 179-184.

Tabla 1: Peso vivo y condición corporal al comienzo del tratamiento alimenticio (inicio), 8 días antes del celo del 2º ciclo (día -8) y en el momento del sacrificio (final, día 10±1 tras el celo). Media±error estándar (n).

Table 1: Body weight and body condition level at the beggining of the nutritional treatment (Inicio), eight days before oestrus (día -8) and slaughter (final).

	Peso vivo		Condición corporal	
	Alto	*Bajo*	*Alto*	*Bajo*
Inicio	56,17±2,54 (18)	57,2±3,63 (16)	2,93±0,11	2,89±0,10
Día -8	60,0±4,61 (18)	54,14±3,62 (16)	2,75±0,14	2,68±0,13
Final	55,6±3,25 (10)	50,0±5,83 (6)	2,85±0,15	2,31±0,32

Figura 1. Evolución de la concentración media de LH desde la retirada de la esponja hasta el día del sacrificio en cada uno de los lotes alimenticios. *=P<0,05; **=P<0,01.

Figure 1. Mean progesterone concentration from pessarie withdrawal to slaughter in ewes fed 1,5 (lote A) or 0,5 (lote B) times the daily energy requeriments. *=P<0,05; **=P<0,01.

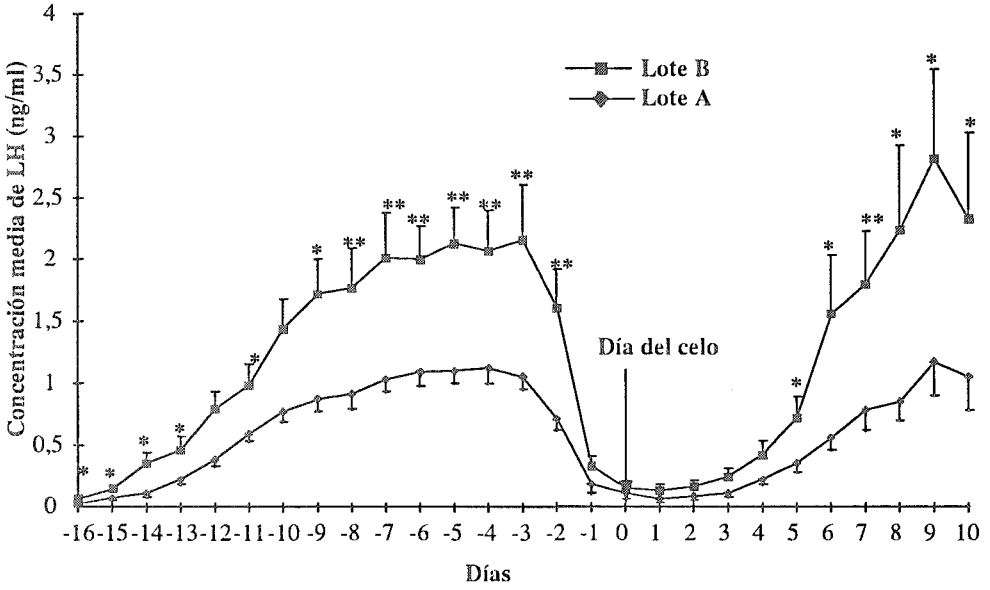


Figura 2.- Concentración de progesterona (media±error estándar) en vena ovárica (V.O), vena uterina (V.U) (ng/ml) y endometrio (ng/mg) (zona oviductal: cuerno; zona no oviductal: cuerpo; media de ambas) el día 5 tras el celo en ovejas sometidas a dos planos de alimentación: 1,5 X M (A) ó 0,5 X M (B).

***=P<0,001; [a, b] indica diferencias entre lados P<0,05.

Figure 2.- Progesterone concentrations (Mean±s.e.) in ovarian (V.O.) and uterine vein (V.U.) (ng/ml) and endometrium (ng/mg) day 5 after estrous in ewes fed two levels of nutrition: 1,5 X M (A) or 0,5 X M (B).

***=P<0,001; [a, b] show differences between sides P<0,05

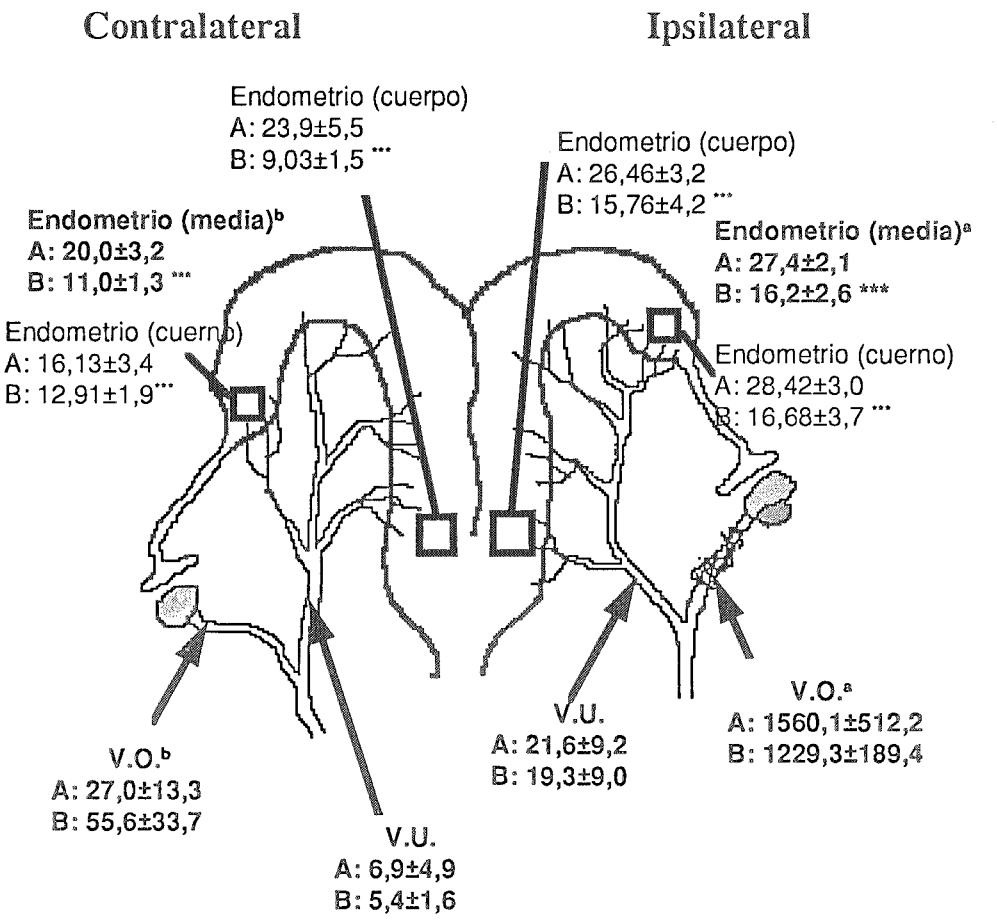


Figura. 3- Concentración de progesterona (media±error estándar) en vena ovárica (V.O), vena uterina (V.U) (ng/ml) y endometrio (ng/mg) (zona oviductal: cuerno; zona no oviductal: cuerpo; media de ambas) el día 10 tras el celo en ovejas sometidas a dos planos de alimentación: 1,5 X M (A) ó 0,5 X M (B).

[a, b] indica diferencias entre lados P<0,05

Figure 3.- Progesterone concentrations (Mean±s.e.) in ovarian (V.O.) and uterine vein (V.U.) (ng/ml) and endometrium (ng/mg) day 10 after estrous in ewes fed two levels of nutrition: 1,5 X M (A) or 0,5 X M (B).

***=P<0,001; [a, b] show differences between sides P<0,05

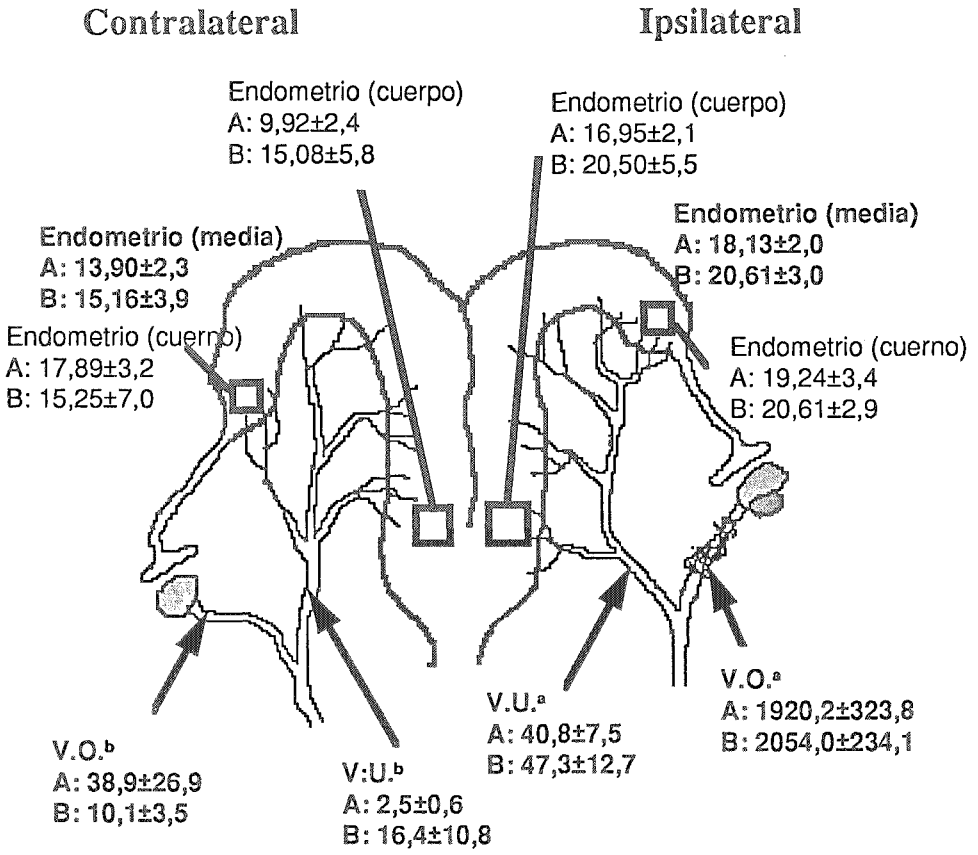


Tabla 2.- Diámetro del cuerpo y cuernos (media de los dos) uterinos de ovejas sacrificadas a día 5 ó 10 tras el celo y sometidas a dos planos de alimentación: 1,5 X M (lote alto) ó 0,5 X M (lote bajo). Media±error estándar en cm.

Table 2.- Uterine body (cuerpo) and horn (cuerno) diameters (mean±s.e.) in ewes slaughtered at day 5 or 10 after estrous and fed 1,5 (Lote Alto) or 0,5 (Lote Bajo) the daily energy requeriments.

	Día 5		Día 10	
	Lote Alto	*Lote Bajo*	*Lote Alto*	*Lote Bajo*
Cuerpo	2,71±0,16	2,54±0,11	2,78±0,26	2,38±0,01
Cuernos	1,52±0,09	1,42±0,05	1,53±0,09	1,45±0,04

Management de la reproducciòn de la *Capra Hircus*

Management of reproduction in THE goat

(*Capra hircus*)

Lacalandra G., Sciorsci R.L., Ricci L., Minoia P., - Istituto di Biologia della Riproduzione ed Ostetricia degli Animali Domestici; Facoltà di Medicina Veterinaria, Valenzano, P.O. n. 7 - 70010 Valenzano (BA), Italia, tel.: +39-80-4679079; fax: +39-80-4679083; e-mail: ibroad@cimedoc.uniba.it

Palabras llave: libido, cabron, GnRH, Naloxon, Calcio

keywords: libido, male goats, GnRH, Naloxone, Calcium

Resumen:

Fuera de la estaciòn reproductiva el bajo nivel de gonadotropinas hipofisarias induce en el cabròn ausencia de libido y disminuciòn de la cantidad de esperma, en relaciòn también con condiciones endocrino-metabolicas determinadas por el aumento de los opioides endogenos. En esta esperimentacion 7 cabrones han sido tratados con GnRH a pulsatilidad decreciente, Calcio y Naloxone (antagonista de los opioides) para aumentar ed desiderio sexual y obtener, mediante el efecto macho, una induciòn de la actividad reproductiva en las cabras en la fase anaestral estacional. Los resultados positivos obtenidos, en el macho y en las hembras (85% de embarazos), demuestran la utilidad de esto tratamiento para aumentar la libido en el macho.

Summary

Semen quality and libido decreasing in male goats out of the breeding season is determined by low levels of pituitary gonadotrophins and high levels of endogenous opioids. This study was carried out in order to evaluate the efficiency of pulsatile GnRH, Calcium and Naloxone (opioid antagonist) admistration in improving libido in bucks and to induce estrus in seasonal anoestrus female goats, by male effects,. The positive results obtained (normal libido in males and 85% of pregnant goats) underline the suitability of this treatment in the stimulation of libido in male goats.

PREMESSA

L'allevamento caprino è in grado di consentire redditi elevati in quelle aziende, a gestione tecnico-economica ottimale, capaci di rifornire il mercato, in qualsiasi periodo dell'anno, di carne, latte e derivati. L'incremento della redditività è condizionato da miglioramento del livello sanitario, dell'alimentazione, delle condizioni di stabulazione, aumento delle performances riproduttive, miglioramento genetico. L'attività riproduttiva della capra (specie "brevidiurna"), è correlata alla diminuzione della luce giornaliera, che nei

climi temperati dell'emisfero settentrionale, inizia in luglio-settembre, raggiunge l'apice in ottobre e continua fino a dicembre-gennaio. Fra le cause dell'anestro stagionale della capra e dell'assenza di libido nel becco notevole importanza è da attribuirsi al fotoperiodo ma anche a diversi altri fattori, quali: razza, livello di nutrizione e condizioni atmosferiche.

La stagionalità riproduttiva nei caprini limita le potenzialità produttive degli allevamenti, in particolare, la nascita dei capretti nei periodi di maggiore richiesta commerciale. Né d'altra parte le metodiche di sincronizzazione delle femmine e l'inseminazioneartificiale sono sempre economicamente convenienti. Attualmente disponiamo, sia nella normale stagione riproduttiva sia in controstagione, di tecniche di controllo della riproduzione della capra: induzione e sincronizzazione dei calori mediante differenti trattamenti ormonali (Lacalandra *et al.*, 1986; Lacalandra *et al.*, 1988), manipolazione del fotoperiodo (BonDurant et al., 1981), sfruttamento dell'effetto maschio (Signoret, 1981; Corteel *et al.*, 1985; Minoia *et al.* 1988). Tuttavia poco approfondita è ancora la fisiologia della riproduzione del maschio in controstagione. Nella pratica sono frequenti gli insuccessi, in termini di fertilità, in capre con estri indotti in controstagione a causa dell'indisponibilità alla monta per scarsa libido dei becchi e per l'impossibilità di far ricorso al cosidetto *effetto maschio*. L'attività sessuale (libido) e la spermatogenesi sono rallentate per la minore attività gonadotropa ipofisaria, per la diminuzione dei livelli di testosterone e di androstenedione (Corteel, 1985) ma anche per l'aumento degli oppiodi endogeni (Minoia e Sciorsci, 1994). E' dimostrato che in assenza della libido la spermatogenesi non è interrotta (Corteel, 1985; Minoia *et al.*, 1988; Lacalandra *et al.*, 1994) anche se ne risulta negativamente influenzata la qualità degli spermatozoi (Corteel, 1985). Studi condotti in controstagione nel becco hanno evidenziato che la melatonina, e la manipolazione artificiale del fotoperiodo, permette un incremento quantitativo e qualitativo della produzione di sperma (BonDurant *et al.*, 1981; Chemineau et al., 1993; Delgadillo *et al.*, 1995). Il GnRH somministrato con pulsatilità decrescente, (Minoia *et al.*, 1988; Lacalandra et al., 1994) è in grado in 5-7 giorni di aumentare la libido e migliorare i parametri seminali. Recentemente è stato messo in evidenza che durante l'anestro post-partum e l'anestro stagionale, alcune specifiche condizioni ambientali, fotoperiodismo, temperatura, stress, ecc. creano un aumento degli oppioidi endogeni particolarmente di ß-endorfine (Sciorsci *et al.*, 1995; Minoia *et al.*, 1996) delle quali è nota l'influenza negativa sull'asse riproduttivo gonadotropo ipotalamo-ipofisario (Kalra e Kalra, 1985) e che il meccanismo di secrezione e d'azione del GnRH è calciodipendente (Speroff et al., 1980) e conseguente alla capacità degli oppioidi endogeni di bloccare specificatamente i canali del calcio (Pillai e Ross, 1986; Lograno *et al.*, 1996; Minoia *et al.*, 1997). L'associazione terapeutica del calcio, importante regolatore del metabolismo e del Naloxone, antagonista degli oppioidi endogeni, si è dimostrata utile nella rimozione dell'anestro stagionale nelle pecore (Minoia *et al.*, 1995). Inoltre le ß-endorfine sono presenti in testicoli (Zanghì *et al.*, 1997), e liquido seminale di stallone (Mosconi *et al.*, 1997). L'azione antagonista del Naloxone si esplica a livello di membrana cellulare rimovuendo le β-endorfine, dai propri recettori permettendo l'entrata di Ca^{++} nel comparto intracellulare e favorendo tutte le funzioni calcio-dipendenti ed il metabolismo in generale.

In questa sperimentazione è stato indotto l'aumento artificiale della libido nei becchi, al fine di sfruttare l'effetto maschio su capre in anestro stagionale e, nell'intento di acquisire ulteriori informazioni sulla riproduzione dei becchi in controstagione e sulla scorta dei positivi risultati ottenuti in nostre precedenti sperimentazioni, abbiamo voluto valutare il miglioramento della capacità riproduttiva indotto da Calcio e Naloxone in becchi sottoposti a stimolazione della libido, con GnRH pulsatile.

MATERIALI E METODI

La sperimentazione è stata condotta in un allevamento del sud Italia (41N) durante i mesi di Maggio e Giugno, (fotoperiodo crescente). Il gregge, composto da 7 becchi e 140 capra di razza Jonica in buone condizioni nutritive e di salute, indenne da brucellosi è stato sottoposto a trattamento antiparassitario con 7,5 mg/kg di Levamisole (Panizole-L, Fatro, Italia). Le femmine non hanno subito alcun trattamento ormonale. Durante il periodo sperimentale tutti gli animali hanno ricevuto una razione alimentare equilibrata e acqua a volontà. I becchi, di 3-6 anni e 35-40 kg di peso, erano separati da due mesi prima dell'inizio del trattamento al fine di evitare reciproche influenze sessuali (olfattive, visive, sonore,). I maschi sono stati trattati con GnRH (Fertagyl, Intervet, Italia) somministrato i.m. secondo lo schema seguente: 1° e 2° giorno: 40µg ogni 8 ore; 3° e 4° giorno: 40µg ogni 12 ore; 5° e 6° giorno: 40µg ogni 24 ore. Il Naloxone (Naloxone Hydrochloride, Diosynt, Olanda) alla dose di 1 mg/die per soggetto in soluzione al 20% di Calcio Borogluconato (Nuova ICC-Upjhon S.p.A., Italia) è stato somministrato una volta al giorno dal 1° al 6° giorno. Non è stata effettuata alcuna manipolazione artificiale del fotoperiodo. Al 7° giorno i maschi sono stati immessi nelle femmine. Sui becchi è stata controllata la comparsa delle modificazioni tipiche della libido: aumento della circonferenza testicolare misurata a partire dal giorno prima del trattamento, comparsa dell'odore ircino, intenso desiderio alla monta ed accoppiamenti. Nelle femmine sono state valutati comparsa e frequenza degli accoppiamenti, ritorni in calore, diagnosi ecografica di gravidanza precoce, effettuata 50 giorni dopo le monte. E' stata effettuata una valutazione statistica (T di student) dei risultati.

RISULTATI E DISCUSSIONE

I becchi, a partire dal 3°-4° giorno dall'inizio del trattamento farmacologico, hanno mostrato inappetenza e nervosismo. E' inoltre comparso il caratteristico odore ircino, molto pungente e sgradevole, elemento indicativo della piena attività testicolare in questa specie. Dal 5° al 6° è stato evidente l'incremento del volume testicolare, comparsa dei segni tipici della libido. Immessi nel gregge i maschi hanno mostrato subito vivo interesse per le femmine, annusandole e corteggiandole. A distanza di 4-5 giorni dall'immissione dei maschi, nel gruppo delle femmine, sono iniziati gli accoppiamenti. La circonferenza testicolare dei becchi è passata da 28,96±0,5 cm, misurata il giorno prima del trattamento a 33,53±0,3 cm misurata 12 giorni più tardi. L'incremento è risultata statisticamente significativo ($P<0.001$). La maggior parte degli accoppiamenti si sono verificati fra i cinque e i 10 giorni e nell'arco di 15 giorni tutti i soggetti sono stati coperti. Il 20% delle femmine, per insufficienza luteale e per l'instaurarsi di cicli brevi, sono tornate in calore. La diagnosi di

gravidanza effettuata circa 50 giorni dopo le monte utili è risultata positiva nell'85% dei soggetti. Questo tasso di fertilità è risultato sensibilmente superiore a quanto ottenuto in una analoga precedente sperimentazione (Lacalandra *et al.*, 1994), in cui il trattamento dei becchi fu effettuato solo GnRH e la percentuale di capre partorite fu del 60%.

Il trattamento combinato con GnRH e con l'associazione Calcio-Naloxone non ha determinato effetti secondari. Il trattamento pulsatile con GnRH ha indotto le tipiche modificazioni di volume dei testicoli a cui è correlata la maggiore produttività di sperma e la comparsa della libido. Da sottolineare l'utilità di somministrare il neurormone in dosaggi decrescenti in modo tale da stimolare gradualmente i recettori per il GnRH, evitando fenomeni di *down regulation*, che potrebbero verificarsi, con prolungate ed elevate dosi di ormoni. I risultati positivi ottenuti dimostrano che la scarsa libido del becco in controstagione è in rapporto anche con condizioni endocrine-metaboliche determinate dall'aumento degli oppioidi endogeni, indicandone quindi un loro più generale coinvolgimento nella funzione riproduttiva.

Il trattamento per aumentare la libido e la capacità fecondante dello sperma dei becchi, al fine di sfruttare l'effetto maschio, presenta il vantaggio di essere una tecnica pratica, poco costosa, che non influisce sulle attività dell'allevamento, eseguibile su di un numero limitato di animali, permette di evitare l'uso di ormoni nelle femmine e risulta utile, infine, per il miglioramento e lo sfruttamento razionale, nel corso dell'anno, delle potenzialità riproduttive e produttive della specie caprina.

Bibliografia

1. BonDurant R.H., Darien B.J., Murno C.J., Stahenfeldt G.H. and Wang P., "Photoperiod induction of fertile oestrus and changes of LH and progesterone concentration of yearling dairy goats (*Capra hircus*)", J. Reprod. Fertil., 63, 1-9, 1981.

2. Chemineau P., Berthelot X., Daveau A., Maurice F., Viguie C., Malpaux B., "Can melatonin be used in out-of-season reproduction in domestic mammals?", Contracept. Fertil.Sex., 21, 10, 733-738, 1993.

3. Corteel J. M., "La riproduzione nelle specie ovina e caprina: Le funzioni riproduttive del maschio" Atti S.I.S.Vet., 39, II, 71-84, 1985.

4. Delgadillo J.A., Hocherau de Reviers M.T., Daveau A., Chemineau P., "Effect of short photoperiodic cycles on male genital tract and testicular parameters in male goats, Reprod.Nutr.Dev., 1995, 35, 5, 549-58, 1995.

5. Kalra P.S. e Kalra S.P., "Control of gonadotropin secretion", in: The Pituitary Gland". Ed. H. Imura Raven Press, New York, 189, 1985.

6. Lacalandra G., Lattanzi M., Sciorsci R.L., "Induzione dell'estro in capre in anestro stagionale mediante l'utilizzazione di maschi trattati con GnRH", Atti S.I.S.Vet., XL, 436-439, 1986.

7. Lacalandra G., Sciorsci R.L., Masciopinto V., "Sincronizzazione degli estri nelle capre con Norgestomet", in: Minoia P., Problematiche di Biologia, Fisiopatologia e Clinica della Riproduzione Animale", Ed. Quadrifoglio - Bari, 25-34, 1988.

8. Lacalandra G., Minoia P., Ben Saad A., "Stimolazione con GnRH della libido dei becchi e conseguente comparsa dei calori in capre in anestro stagionale", Atti S.I.P.A.O.C., XI, Perugia 1994.

9. Lincoln G.A., Short R.V., "Seasonal breeding: Nature's contraceptive. Rec. Prog. Horm. Res.", 36, 1-52, 1980.

10.Lograno M.D., Daniele E., Sciorsci E., Minoia P., "The opioid antagonist naloxone controls L-type calcium channel activity", Atti 1st World Congress on Calcium and Vitamine D in Human Life, Roma, 1996.

11.Minoia P., Ben Saad A., Lacalandra G., Ismail M., Zarrilli A., "Stimolazione della libido nei becchi mediante somministrazione di GnRH. Modificazioni comportamentali, testicolari seminali", in: Minoia P., Problematiche di Biologia, Fisiopatologia e Clinica della Riproduzione Animale", Ed. Quadrifoglio - Bari, 167-189, 1988.

12.Minoia P., Sciorsci R.L., "Il ruolo del calcio nelle patologie endorfino-mediate. Meccanismi biologici. Possibilità diagnostiche. Orientamenti terapeutici". Atti Accademia Pugliese delle Scienze, GrafiSchena Ed., Fasano (BR), 1994.

13.Minoia P., Sciorsci R.L., Desiante D., Celi P., "Rimozione dell'anestro stagionale in pecore mediante Calcio e Naloxone", Atti S.I.S.Vet., IXL, 1995.

14.Minoia P., Sciorsci R.L., Guerra L., Di Sole F., Rshkin S.J., Casavola V., "Effetto del naloxone sul calcio e pH intracellulari in linee cellulari di origine renali", Atti S.I.S.Vet., LI, 233-234, 1997.

15.Mosconi G., Carnevali O., Soverchia L., Degli'Innocenti S., de Cosmo A.M., Polzonetti-Magni A.M., "Peptidi oppioidi e qualità dello sperma dello stallone", Atti S.I.S.Vet., LI, 167-168, 1997.

16.Pillai N.P. e Ross D.H.,"Interaction of Kappa receptor, agonist with Ca++ channel antagonist in the modulation of hypothermia", Eur.J.Pharmacol., 132, 2-3, 237, 1986.

17.Sciorsci R.L., Robbe D., Lacalandra G., Minoia P., "Induzione dell'estro in bovine in post-partum mediante calcio e Naloxone. Risultati preliminari", Atti Soc.It.Buiatria, 223-229, 1995.

18.Signoret J.P.,"Sexual pheromones in the domestic sheep: importance and limits in the regulation of reproductive physiology", J.Steroid.Biochem.Mol.Biol., 39, 4, 639-45, 1991.

19.Speroff L., Glass R., Kase N.,"Endocrinologia ginecologica clinica e infertilità", Ed. Ermes, Milano, 28, 1980.

20.Zanghì A., Gimbo A., Nicòtina P.A., Sciorsci R.L., "Localizzazione immunoistochimica di β-endorfina in testicoli di cavallo", Atti S.I.S.Vet., LI, 515-516, 1997.

ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO Y CALIDAD SEMINAL DE LOS MACHOS Y DE LA FERTILIDAD MEDIANTE INSEMINACIÓN ARTIFICIAL EN LA AGRUPACIÓN CAPRINA CANARIA

Lorenzo, M.; Fresno, M.*; Darmanin, N.*; Molina, A.**; Ramos, R.****
*Instittuto Canario de Investigaciones Agrarias.
**Departamento de Genética. Facultad de Veterinaria de Córdoba.
***Cabildo Insular de Tenerife.

RESUMEN

Bajo el marco del convenio entre el Instituto Canario de Investigaciones Agrarias y el Cabildo Insular de Tenerife hemos realizado este trabajo, dada la gran importancia que tiene el establecimiento de un programa de inseminación artificial como apoyo al esquema de selección en la Agrupación Caprina Canaria (ACC). En este experimento estudiamos el comportamiento reproductivo y la calidad seminal de 8 machos de la ACC (3 del tipo Tinerfeño, 3 Majoreros y 2 Palmeros) en las cuatro estaciones del año. Por otro lado, inseminamos 69 hembras (23 Tinerfeñas, 29 Majoreras y 17 Palmeras) con semen fresco en diferentes épocas del año(primavera: 20 hembras; verano: 13; otoño:21 e invierno:19), obteniendo una fertilidad media del 73.91%.

INTRODUCCIÓN

Con este trabajo iniciamos una línea de investigación dentro del marco de un Convenio de Colaboración entre el Cabildo Insular de Tenerife y el Instituto Canario de Investigaciones Agrarias, que tiene como objetivo el establecimiento de un programa de inseminación artificial para la Agrupación Caprina Canaria en la isla de Tenerife.

Este proyecto pretende resolver dos problemas del sector caprino canario, que expresados de modo muy esquemático son:

a) La ausencia del control de paternidad, que es una de las principales dificultades que se nos presentan en la ejecución de un esquema de selección.

b) El desconocimiento del comportamiento reproductivo de estos animales, que es uno de los problemas que se nos plantea a la hora de intentar mejorar el manejo en las explotaciones.

Estos diseños experimentales se llevaron a cabo en la Unidad de Producción Animal, Pastos y Forrajes del Instituto Canario de Investigaciones Agrarias. Se han dividido en tres partes, que coinciden con los objetivos generales planteados:

1. Estudio sobre el comportamiento sexual de los sementales y su aptitud para la recogida de semen mediante vagina artificial, analizando los efectos de la estación del año y del tipo étnico.

2. Valoración de la calidad seminal en los machos de la Agrupación Caprina Canaria, teniendo en cuenta la época del año y el tipo étnico.

3. Aplicación de la inseminación artificial con semen fresco y efecto de la estacionalidad.

Son muy pocos los trabajos publicados que hemos encontrado en la bibliografía consultada sobre el comportamiento de los sementales, en las condiciones que se dan cuando se procede a métodos de recolección seminal. Hay trabajos muy interesantes en condiciones de monta natural, pero para ganado ovino (Lynch, J.J. y col, 1992) Además casi todos ellos estudian la libido registrando el tiempo de reacción, tiempo de estimulación o número de servicios realizados en un tiempo determinado (Ahmad y Noakes, 1995; Ahmed, M. y col., 1997; Shukla y Bhattacharya,1952). Solamente uno de los trabajos (Ahmad y Noakes, 1995) enumera los gestos de libido y comenta que son observados, pero no registran su frecuencia. Consideramos que es importante estudiar los modelos de comportamiento del macho cuando se pone en contacto con una hembra maniquí en procesos de recolección de semen y ver sus posibles variaciones estacionales y su coincidencia con las modificaciones de la calidad seminal en las diferentes épocas del año. Todo ello nos permitiría profundizar en el conocimiento de todo el proceso reproductivo e indagar sobre posibles métodos para mejorar el rendimiento reproductivo de los sementales.

En relación con las variaciones estacionales de la calidad del semen son más numerosos los trabajos publicados (Shukla y Bhattacharva,1952; Memon y col., 1986; Nelson y col., 1987; Greyling y Grobbelaar, 1983; Cameron, A. y Fairnie, I.; 1984;Mittal, 1987; Ahmad y Noakes, 1995; Ahmed y col., 1997Ighoeli, G., 1974).

MATERIAL Y MÉTODO:

COMPORTAMIENTO DE LOS REPRODUCTORES

Se sometieron a un proceso de entrenamiento a 8 sementales pertenecientes a la Agrupación Caprina Canaria (3 Majoreros, 3 Tinerfeños y 2 Palmeros) para la obtención del material seminal mediante vagina artificial, con una edad comprendida entre 8-12 meses de edad al inicio del entrenamiento. Para ello, se ponían en contacto con una hembra ovariectomizada y estrogenizada sujeta en un potro.

Una vez conseguido el entrenamiento de los machos se sometían a un proceso continuado de recolección de semen de dos veces por semana.

Durante el entrenamiento y el proceso de obtención de semen se registraban los datos en una ficha, en la que se tenían en cuenta los siguientes aspectos:

a) Actitud en la sala de recogida:

- Se queda en un rincón (1)
- Se pasea por la sala (2)
- Se interesa por la hembra (3)

a) Intentos de monta:

- Se pone detrás (1)
- Intenta el salto (2)
- Erecciona (3)
- Penetra (4)
- Eyacula: hembra (5), vagina artificial (6), fuera (7)

a) Gestos de libido:

- "Flehmen" (1)
- Patalea (2)
- Olisquea vulva (3)
- Saca lengua (4)
- Topa (5)
- Orina (6)

El número de determinaciones fueron las siguientes:

	MAJORERO	PALMERO	TINERFEÑO	TOTAL
INVIERNO	90	8	89	187
OTOÑO	21	21	12	54
PRIMAVERA	90	12	86	188
VERANO	74	60	88	222
TOTAL	275	101	275	651

Estos datos (discontinuos) se sometieron a un estudio con el paquete estadístico S.A.S. 7.0 y se estimaron las estadísticas descriptivas y un test de homogeneidad de medias. En este estudio se utilizó como estadígrafo de contraste la prueba G o razón de verosimilitud (chi^2 de Likelihood), ya que había muchas casillas vacías (signos no observados).

ESTUDIO DE LA CALIDAD SEMINAL

El semen fue obtenido mediante vagina artificial, con un ritmo de recogida de dos veces por semana. Se recogieron 654 eyaculados, a los que se les realizó una valoración de la calidad seminal determinándose los parámetros clásicos (volumen, motilidad masal, motilidad individual y concentración).

	MAJORERO	PALMERO	TINERFEÑO	TOTAL
INVIERNO	48		147	195
OTOÑO	8	9	4	21
PRIMAVERA	71	9	206	286
VERANO	42	42	68	152
TOTAL	169	60	425	654

Se estimaron los estadísticos descriptivos para el conjunto de los datos por estación del año y tipo étnico.

En el análisis de varianza en el que se han contemplado como factores de variación la estación del año, el tipo étnico y la interacción de ambos, se ha eliminado el tipo Palmero para cada modelo, puesto que no se disponían de datos en el invierno.

APLICACIÓN DE LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL CON SEMEN FRESCO

La última parte del trabajo se ha centrado en el estudio de la aplicación de la inseminación artificial con semen fresco en cuatro lotes de hembras distribuidos en las diferentes estaciones del año.

Se eligieron animales en buen estado corporal y sanitario, multíparas y que hubieran transcurridos al menos 5 meses del último parto. Se sometieron a un tratamiento de sincronización de celos progestativo (corto) y se inseminaron a las 42.-44 horas de la retirada de las esponjas.

El semen fresco, después de valorado, se diluyó con una solución de suero fisiológico y suero sanguíneo caprino. Se aplicó 1 ml a cada animal en el cuello del útero.

Se realizó un diagnóstico ecográfico a los 35 y 45 días y, posteriormente, se confirmaron los datos con los partos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

- COMPORTAMIENTO DE LOS SEMENTALES

Un primer dato de gran utilidad es que a todos los animales se les recogió semen al menos al tercer día de entrenamiento, salvo un macho palmero que no fue posible recogerle más que una vez.

En el gráfico nº 2 se puede ver el efecto de la estación del año en el comportamiento reproductivo. Hemos reflejado sólo los signos que presentaron una mayor frecuencia:

- Actitud en la sala de recogida: se interesa por la hembra (90,8%).
- Intentos de monta 1234 (eyacula en V.A.): 67,5%
- Gestos de libido: están más diversificados.

Como primera observación hay que señalar que con un 95,5% de confianza aparecen diferencias significativas para las medias de los signos de comportamiento estudiadas respecto a la estación del año. Analizando el gráfico vemos que los signos estudiados disminuyen en otoño (excepto gestos de libido 1234) y que la época en la que los machos presentan un comportamiento sexual más acusado es la primavera, seguido del verano. Estos datos no coinciden con los registrados por Ahmad y Noakes (1995) en Saanen, Alpina y Toggengurg británicas que presentaban una libido más acentuada en invierno. En machos Saanen en Sudán Ahemed y col. (1997) encontraron que el comportamiento sexual de los sementales era más activo en otoño e invierno y menor en verano. En Francia resultó que machos Alpinos presentaban una disminución de la intensidad del comportamiento sexual durante la primavera (Baril, G. y col, 1987).

En el gráfico nº 1 se ve el efecto del tipo étnico sobre el comportamiento reproductivo. Al igual que en el caso anterior se observan diferencias significativas entre las medias para los tres tipos étnicos de la Agrupación Caprina Canaria. Esto confirma las diferencias encontradas para estos grupos raciales para la morfología, inmunogenética, producción de leche y de carne.

Señalar que el tipo étnico que presenta una mayor actividad sexual es el Tinerfeño, seguido del Palmero y Majorero para la actitud en la sala de recogida e intentos de monta. En relación con los gestos de libido se ve un comportamiento variable para cada signo.

• CALIDAD SEMINAL

Respecto a los parámetros estudiados para la valoración de la calidad seminal encontramos que había diferencias significativas para la estación del año y para el tipo étnico, tal como se puede apreciar en los gráficos nº 3,4 y 5.

El efecto de la estación y del tipo étnico sobre la motilidad masal resultó ser no significativo. Los valores de este parámetro fueron de 3.82±0.0, 3.78±0.10, 3.90±0.04 y 4.07±0.05 en invierno, otoño, primavera y verano respectivamente. En cuanto al tipo étnico el valor más alto fue de 3.92±0.04 para el Tinerfeño y el inferior de 3.78±0.10 para el Palmero.

El volumen presentaba valores que oscilaban entre 0.94±0.03 en primavera y 1.05±0.05 en verano para las estaciones del año y entre 0.95±0.02 para el Tinerfeño y 1.09±0.08 para el Palmero. Se hallaron diferencias significativas respecto a la estación, pero no referente al tipo étnico.

En cuanto a la motilidad individual y calidad de movimiento aparecieron diferencias significativas para los dos factores estudiados. Los valores de motilidad individual fluctuaron entre73.77±1.00 en invierno y 78.39±0.64 en primavera y entre 74.87±0.62 para el Tinerfeño y 81.45±0.81 para el Majorero. La calidad de movimiento también presentó mejores resultados en verano y primavera (4.19±0.04 y 4.06±0.03) y para el Majorero (4.13±0.04).

En el número total de espermatozoides en el eyaculado y por mililitro no aparecían diferencias ni respecto a la estación del año ni al tipo étnico. Los valores más altos fueron para el tipo Palmero ($3.56x10^9$±0.19), el número de espermatozoides por mililitro y para el Majorero ($3.55x10^9$±0.18), la concentración total del eyaculado y en verano, para ambos parámetros ($3.69x10^9$±0.11 y $3.69x10^9$±0.17).

Al igual que nosouros Ahmed y col., 1997 también encontraron que no existían diferencias significativas en las distintas estaciones del año para la motilidad masal de machos Saanen en Sudán. Sin embargo, otros autores sí que ven que la estación ejerce un efecto significativo sobre este parámetro (Shukla and Bhattacharya, 1952). Mittal (1987) no halla diferencias significativas para ningún parámetro de calidad seminal, al estudiar machos de razas indígenas (Marwari y Beetal) de la India, pero sí las había en machos cruzados. Estos últimos presentaban valores más altos de todos los parámetros en verano.

Shukla y Bhattacharya (1952) estudiaron en reproductores Saanen y Toggenburg, en la India y aparecieron diferencias significativas para los parámetros de calidad seminal respectos a la estación del año. El volumen era mayor en verano y peor en invierno. La motilidad masal presentaba mejores resultados en primavera, al igual que la concentración por mililitro y la concentración total, que además presentaban los valores más bajos en otoño.

Greyling y Grobbelaar (1983) encontraron en las razas Boer yAngora que no había variaciones estacionales para el volumen, pero sí para la motilidad masal. El volumen era mayor en invierno y la motilidad masal en verano y otoño.

• APLICACIÓN DE LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL CON SEMEN FRESCO

Se inseminaron cuatro lotes de animales en las distintas estaciones del año para comprobar si existía diferencia en la fertilidad y prolificidad. Dado el pequeño número de animales utilizados en la experiencia no se realizó ningún estudio estadístico.

Los resultados obtenidos en fertilidad y prolificidad de los diferentes lotes se muestran en la siguiente tabla:

ESTACIÓN	Nº ANIMALES	Nº PARTOS	FERTILIDAD	PROLIFICIDAD
Primavera	20	16	80%	178
Verano	13	9	69,20%	155
Otoño	21	17	80,95%	200
Invierno	15	9	60%	166
TOTAL	69	51	73,91%	172

BIBLIOGRAFÍA

1. Ahmad, N. and Noakes, D.E. 1995. Seasonal variations in testis size, libido and plasma testosterone concentrations in British goats. Animal Science, 61: 553-559.

2. Ahmed, M.M.M.; Makawi, S.A.; Gadir, A.A. 1997. Reproductive performance of Saanen bucks under tropical climate. Small Ruminant Research, 26: 151-155.

3. Cameron, A.W.N.; Fairnie, I.J. 1984. Semen quality, quantity and flock fertility. Reproduction in sheep. Cambridge University Press.

4. Greyling, J.P.C. and Grobbelaar, J.A.N. 1983. Seasonal variation in semen quality of Boer and Angora goat rams using different collection techniques. South African Journal of Animal Science, 13 (4): 250-252.

5. Igboeli, G. 1974. A comparativ study of the semen and seminal characteristics of two breeds of goats. E. A. agric. For J., 40 (2): 132-137.

6. Lynch, J.J.; Hinch, G.N.; Adams, D.B. 1992. The behaviour of sheep. Biological Principles and Implications for Production. C.A.B. International: 96-125.

7. Mittal, J. 1987. Male reproductive characteristics of indigenous and crossbred goats under Indian arid zone. Indian Journal of Animal Sciences, 57 (2): 158-161.

8. Shukla, D.D. and Bhattacharya, P. 1952. Seasonal variation in reaction-time and semen quality of goats. Indian J. Vet. Sci., 22: 179-190.

Gráfico n 1: COMPORTAMIENTO DE LOS MACHOS DE LA A.C.C. (tipo étnico)

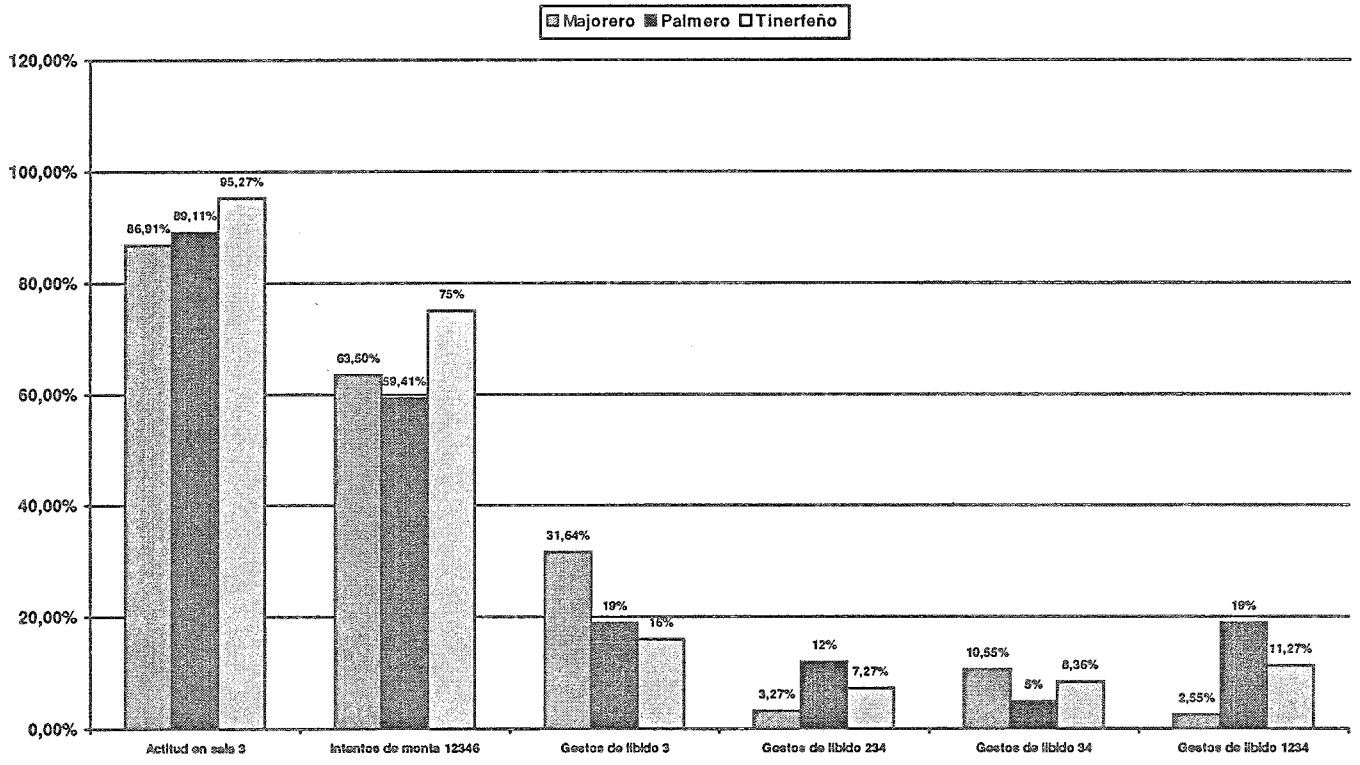


Gráfico nº2: COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO DE LOS MACHOS DE LA A.C.C. (Estación del año)

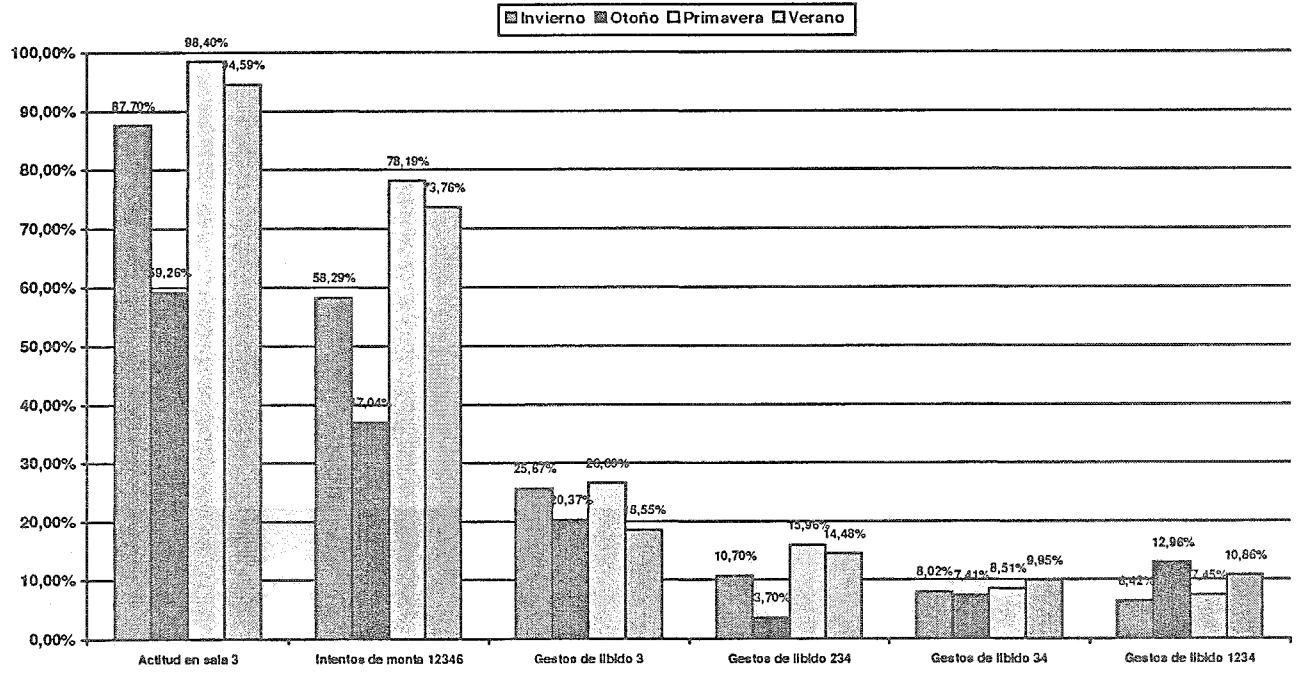
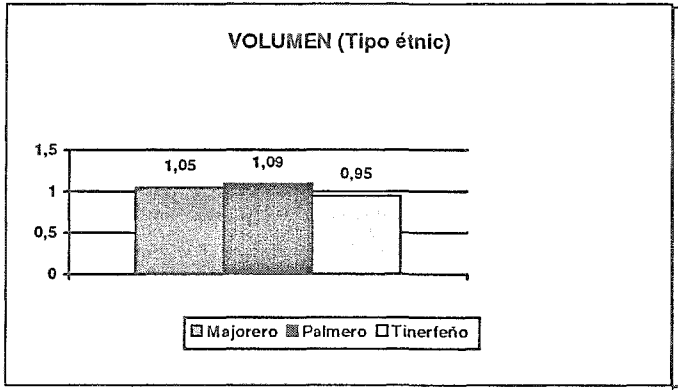
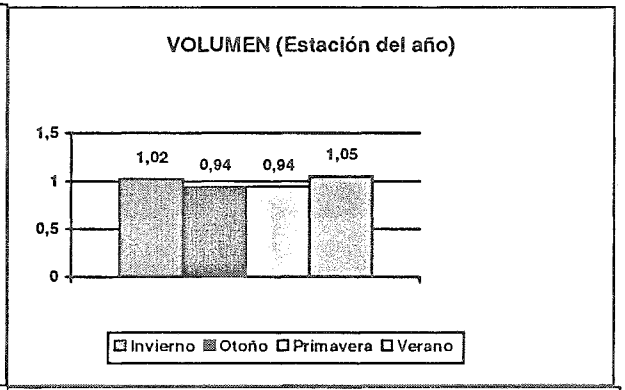
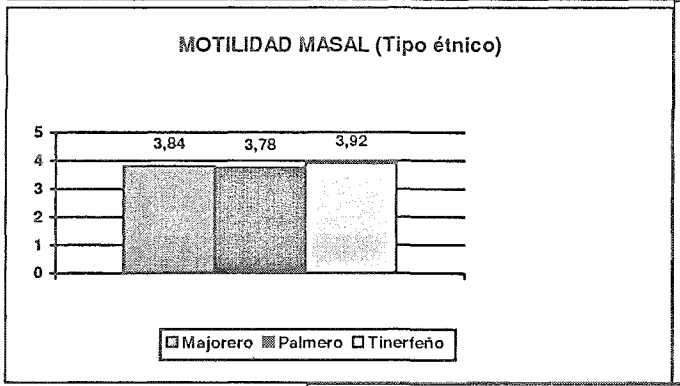
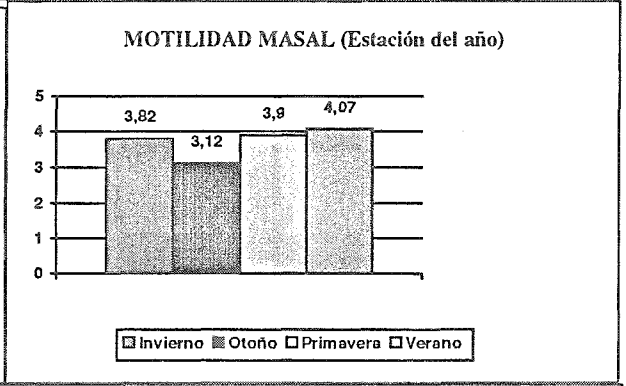


Gráfico nº 3:



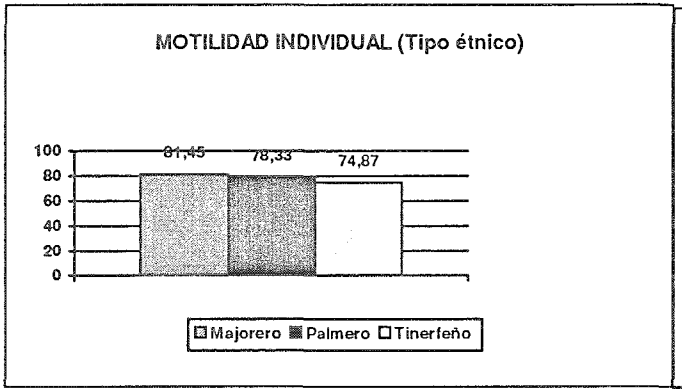


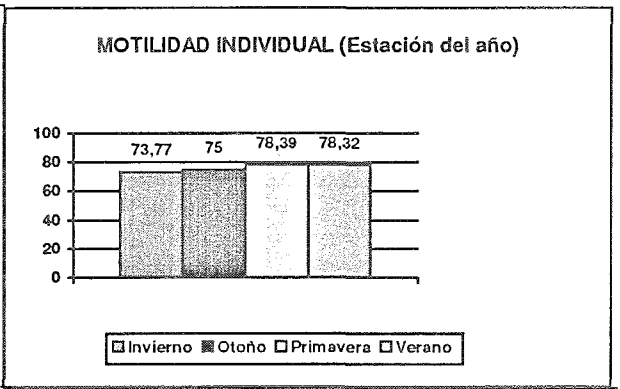


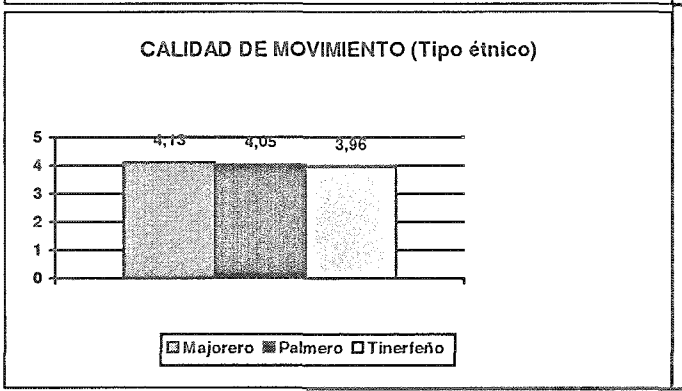


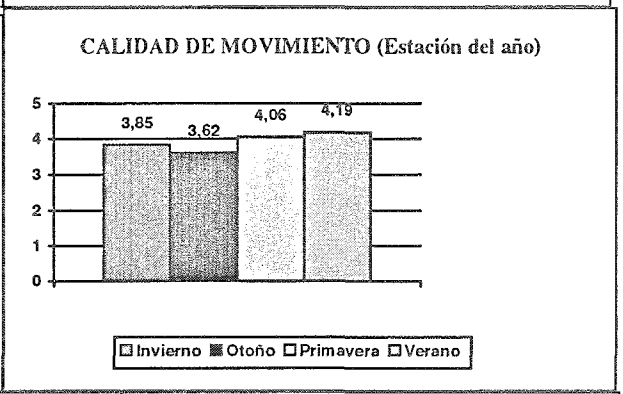
	VOLUMEN			MOTILIDAD MASAL		
	G.L.	F	P	G.L.	F	P
ESTACIÓN	3	4.02	0.0074	3	3.18	0.0237
TIPO ÉTNICO	1	6.34	0.0121	1	2.28	0.1317
ESTACIÓN*TIPO ÉTNICO	3	1.69	0.1676	3	1.76	0.1535

Gráfico nº 4:



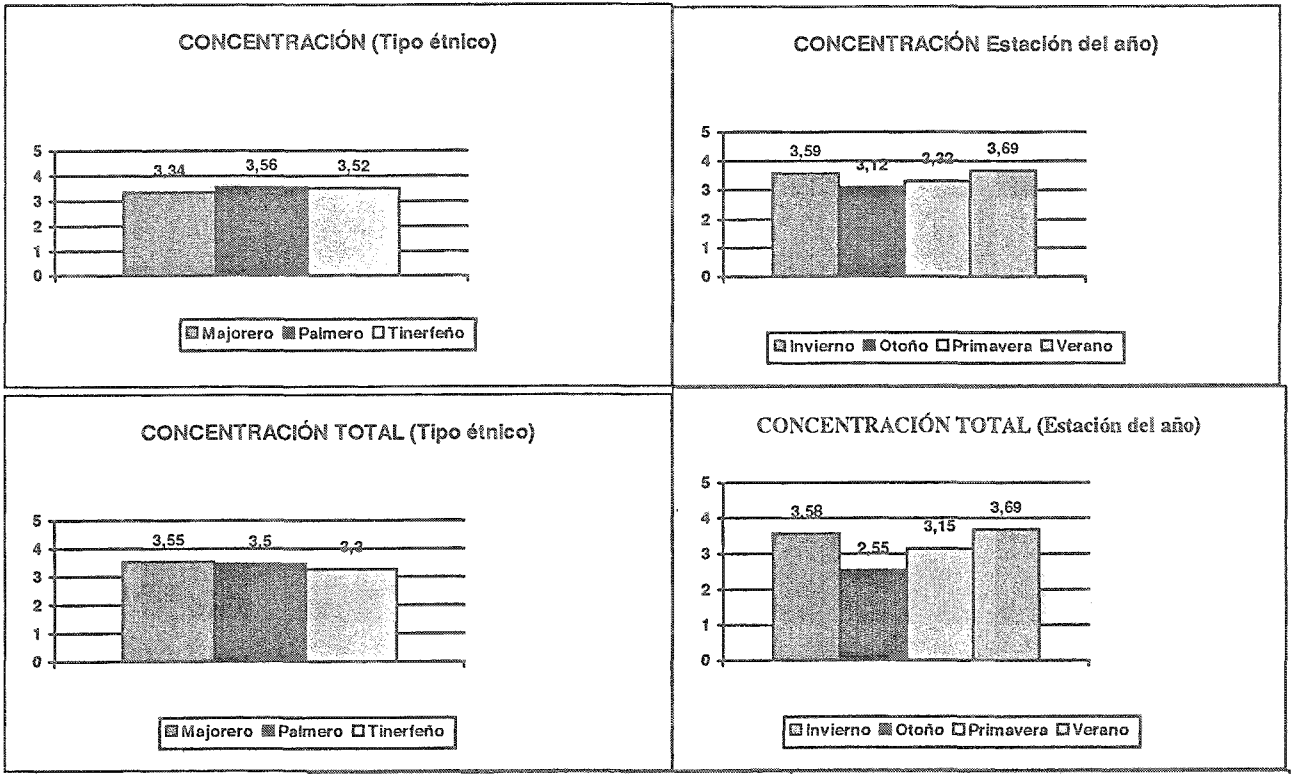






	MOTILIDAD INDIVIDUAL			CALIDAD MOVIMIENTO		
	G.L.	F	P	G.L.	F	P
ESTACIÓN	3	6.12	0.0004	3	12.72	0.0001
TIPO ÉTNICO	1	35.66	0.0001	1	11.75	0.0007
ESTACIÓN*TIPO ÉTNICO	3	1.27		3	2.21	0.0858

Gráfico nº 5:



	VOLUMEN			MOTILIDAD MASAL		
	G.L.	F	P	G.L.	F	P
ESTACIÓN	3	3.76	0.0108	3	3.62	0.0131
TIPO ÉTNICO	1	4	0.0459	1	2.43	0.1194
ESTACIÓN*TIPO ÉTNICO	3	4.86	0.0024	3	5.30	0.0013

EFECTO CRIOPROTECTOR DEL SUERO SANGUÍNEO CAPRINO EN DILUYENTES SEMINALES

Autores: Lorenzo, M.; Fresno, M.*; Darmanin, N.*; Molina, A.**; Díaz, J.****
*Instituto Canario de Investigaciones Agrarias.
**Departamento de Genética. Facultad de Veterinaria de Córdoba.
***E.U.I.T.A. Universidad de La Laguna.

RESUMEN

El gran problema de la inseminación artificial en el ganado caprino es la conservación del semen mediante frío, debido a la presencia de enzimas en el plasma seminal. Estas sustancias hacen que se reduzca la vitalidad de los espermatozoides en medios que contienen yema de huevo. Por esta razón realizamos este estudio, fruto del convenio de colaboración entre el Cabildo Insular de Tenerife y el Instituto Canario de Investigaciones Agrarias, con la finalidad de ver el posible efecto crioprotector del suero sanguíneo caprino. Los diluyentes empleados en este trabajo fueron los siguientes: A (suero fisiológico + suero sanguíneo), B (leche desnatada) y C (leche desnatada + suero sanguíneo). Se diluyeron las muestras seminales mezcladas de 6 machos cabríos pertenecientes a la Agrupación Caprina Canaria (3 del tipo Majorero y 3 del tipo Tinerfeño), para obviar los factores de variación individuo y tipo étnico. Se sometieron a refrigeración a 4º C y se evaluó la calidad seminal a las 24, 48 y 72 horas, estimando el porcentaje de motilidad individual, la calidad de movimiento y la termorresistencia por determinación de la motilidad individual después de la incubación de las dosis seminales a 37ºC durante 4 h. Puesto que el diluyente que mostró mejores resultados fue el C, utilizamos este medio para inseminar un lote de 21 hembras con semen refrigerado durante 24 horas. Además, inseminamos otras 19 con semen fresco, para comparar los resultados. La fertilidad obtenida, mediante diagnóstico ecográfico a los 35 días, fue del 66.6% con semen refrigerado y 73,7% con semen fresco y, a los 45 días, fue de 84.2% con semen fresco y 80,9% con refrigerado. Una vez ocurridos los partos la fertilidad fue muy similar en ambos lotes, 78.9% con semen fresco y 76.2% con semen refrigerado.

INTRODUCCIÓN

La refrigeración del semen a 4-5ºC reduce el metabolismo de los espermatozoides, permitiendo la supervivencia de las células espermáticas durante periodos relativamente cortos. Con la mayoría de los diluyentes la capacidad fertilizante no puede ser preservada más de unas pocas horas (Corteel, 1981). Para ello, es necesario proteger a las células espermáticas de las bajas temperaturas mediante la adición a los diluyentes de sustancias orgánicas crioprotectoras, como son la yema de huevo o leche descremada. Estas materias aumentan la resistencia de la membrana plasmática a los cambios de permeabilidad.

El gran problema es que el plasma seminal del macho cabrío contiene una enzima (fosfolipasa o lecitinasa), procedente de las glándulas bulbouretrales, que hidrolizan la lecitina de la yema de huevo dando lugar a compuestos que resultan tóxicos para los espermatozoides (Roy, 1957). Además, también existe una fracción proteica (BUIII) en el plasma seminal que reacciona con la leche y produce inhibición de la motilidad espermática e inducción de la reacción acrosómica (Nunes y col., 1982).

Por este motivo, realizamos este estudio con la finalidad de conseguir una sustancia crioprotectora que no tuviera estos inconvenientes. Elegimos el suero sanguíneo caprino, porque la composición del líquido uterino es similar al suero sanguíneo diluido (Rousseau y Ménezo, 1991). Además, el principal componente del suero sanguíneo son las proteínas y, en el caso de la especie caprina, la proporción de albúminas es superior a la de otras especies, predominando sobre las globulinas (Swenson, 1981). Pensamos que el suero sanguíneo podría aportar un efecto crioprotector adecuado al diluyente, puesto que entre las funciones de las albúminas destaca el mantenimiento de la presión coloidosmótica del medio, la capacidad de retención hídrica y la regulación del equilibrio ácido-básico.

MATERIAL Y MÉTODO:

Se utilizaron 6 machos cabríos adultos pertenecientes a la Agrupación Caprina Canaria. Los sementales eran sometidos a un régimen de recogida de una vez por semana y cada vez se recogían dos saltos por animal.

El semen se obtenía mediante vagina artificial y se valoraba el volumen, la motilidad masal e individual, la calidad de movimiento, la concentración por mililitro y la concentración total de los eyaculados. Eran eliminados del estudio aquellos que presentaban un volumen ≤ 0,2 ml; motilidad masal ≤ 3; motilidad individual ≤60%; calidad de movimiento ≤ 3 y concentración ≤ $1x10^9$ spz/ml.

Se estudiaron un total de 92 eyaculados y sólo 2 de ellos fueron rechazados.

Se estudiaron tres tipos de diluyentes: A (suero fisiológico + suero sanguíneo), B (solución de leche desnatada) y C (solución de leche desnatada + suero sanguíneo). El objetivo del trabajo era comprobar si el suero sanguíneo aportaba un buen efecto crioprotector y para ello, tuvimos en cuenta los siguientes puntos:

a) Estudio del efecto de la refrigeración sobre la calidad seminal a las 24, 48 y 72 horas de la recogida y dilución con cada uno de los medios.

b) Estimación de la termorresistencia después de la incubación de las dosis a 37ºC durante 4 horas.

Después del estudio "in vitro" y observar que el diluyente C presentaba mejores resultados, se decidió emplear éste para la preparación de las dosis seminales, y aplicación de la inseminación con semen refrigerado en un lote de 21 hembras y compararlo con otro lote de 19 animales inseminado con semen fresco.

• EFECTO DE LA REFRIGERACIÓN:

Los eyaculados recogidos cada día, después de realizada su valoración, se mezclaban para evitar los factores de variación individuo, tipo étnico y salto. La mezcla de semen se dividía en tres alícuotas y se hacía una dilución 1:10 con cada uno de los medios estudiados (A, B y C). Posteriormente se introducía en un vaso de precipitado con agua a 37ºC y se colocaba en la cámara frigorífica a 4ºC para que la disminución de la temperatura fuera gradual. A las 24, 48 y 72 horas se valoraba la motilidad individual y la calidad de movimiento para ver la evolución a la refrigeración con cada uno de los diluyentes.

El estudio de los datos se realizó con el paquete estadístico SAS 7.0, determinándose la estadística descriptiva de los datos para cada factor estudiado y los análisis de varianza con el G.L.M. (General Linear Model).

• TERMORRESISTENCIA:

Para valorar la termorresistencia de las células espermáticas se sacaba una muestra cada 24 horas de las tres diluciones y se mantenía en incubación a 37ºC durante 4 horas. Cada 60 minutos se determinaba la motilidad individual y la calidad de movimiento.

El estudio de los datos se hizo, igualmente, con el paquete estadístico SAS 7.0 y se determinaron la estadística descriptiva y los análisis de varianza para cada día, teniendo en cuenta como factores fijos de variación el diluyente y la hora.

- APLICACIÓN DE LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL:

En la experiencia de la inseminación artificial se emplearon 40 hembras pertenecientes a la Agrupación Caprina Canaria, identificadas individualmente, en buen estado corporal y sanitario, que hubieran tenido más de dos partos y que hubieran transcurrido al menos 5 meses del último parto.

Estos animales se dividieron en dos lotes: uno de ellos formado por 21 animales que se inseminaron con semen refrigerado y otro compuesto por 19 cabras que se inseminaron con semen fresco, para comparar los resultados de ambas técnicas.

Las 40 hembras fueron sometidas a un tratamiento de sincronización de celos mediante la aplicación de esponjas vaginales impregnadas con progestágenos durante 11 días e inyección de e.C.G. (P.M.S.G.) y PG $F_{2\alpha}$, 48 horas antes de la retirada de las esponjas.

Se realizó una sola inseminación, vía cervical, a las 42-44 horas de la retirada de las esponjas vaginales. Un grupo de 21 animales fue inseminado con semen refrigerado durante 24 horas y otro grupo de 19 hembras con semen fresco.

Los diluyentes empleados fueron el C para el semen refrigerado, puesto que fue el medio que presentó mejores resultados en el estudio "in vitro" y el A para el semen fresco, ya que es el medio empleado en experiencias anteriores.

Se aplicó una dosis de 1 ml por animal, con una concentración espermática de unos 400-700x10^6 spz/ml.

A los 35 y 45 días posteriores a la inseminación se realizó el diagnóstico de gestación mediante ecografía con una sonda transabdominal de 5 MHz. Finalmente se comprobaron los resultados cuando se produjeron los partos.

RESULTADOS

EFECTO DE LA REFRIGERACIÓN:

Los valores de partida fueron muy similares el día de la recogida tanto para la motilidad individual (A: 79.72±1.69; B: 78.89±0.95 y C: 81.67±0.90) como para la calidad de movimiento (A: 4±0.08; B. 3,89±0.10 y C: 4.19±0.06). En el gráfico nº 1 se puede apreciar como disminuyen estos valores en las determinaciones hechas a las 24, 48 y 72 horas hasta llegar a A: 19.72±3.17; B: 48.06±2.11 y C: 53.06±1.57 para la motilidad individual y a A: 1.42±0.11; B: 2.33±0.11 y C: 2.69±0.11 para la calidad de movimiento.

El diluyente que presentó mejores resultados fue el C, por lo que se puede decir que aporta una protección adecuada a la estabilidad del semen a 4ºC al menos hasta las 48 horas de refrigeración.

El diluyente B también presentó buenos resultados, aunque los modelos ANOVA señalaron diferencias significativas debidas al diluyente, al día de la refrigeración y a la interacción de ambos factores de variación.

- ESTUDIO DE LA TERMORRESISTENCIA A 37ºC:

En cuanto a la evolución a la incubación de las dosis seminales a 37ºC también resultó ser significativamente mejor el diluyente C, tal como puede apreciarse en el gráfico nº 2 y 3.

Hay que destacar que el efecto de protección del diluyente a las distintas horas aumenta su significación con el día del análisis, apareciendo significativo el día 3 para la calidad de movimiento y el día 2 para la motilidad individual.

- INSEMINACIÓN ARTIFICIAL:

Los resultados de esta experiencia según diagnóstico ecográfico, a los 35 y 45 días, y según los partos se pueden observar en la tabla nº 1.

TABLA Nº 1: FERTILIDAD CON SEMEN FRESCO Y REFRIGERADO

	N	Ecografía a 35 días			Ecografía a 45 días			Partos	Prolificidad
		Positivos	Negativos	Dudosos	Positivos	Negativos	Dudosos		
Semen fresco	19	14 (73.7%)	5 (23.6%)	-	16 (84.2%)	3 (15.8%)	-	15 (78.9%)	223
Semen refrigerado	21	14 (66.6%)	4 (19.1%)	3 (14.3%)	17 (80.9%)	4 (19.1%)	-	16 (76.2%)	212

Hay que destacar los buenos resultados con ambas técnicas y que, además, son muy similares.

No se hizo estudio estadístico de los datos, ya que el número de animales empleados fue muy reducido. En un futuro pretendemos ampliar el número de animales y realizar inseminaciones en diferentes explotaciones para poder comparar los resultados con los obtenidos en el rebaño experimental.

DISCUSIÓN

Los espermatozoides son propensos a sufrir un daño considerable durante su dilución y conservación mediante refrigeración. Por lo tanto, en este estudio se intenta conseguir un diluyente que proporcione una protección adecuada a los espermatozoides y que permita una buena fertilidad en su empleo para la inseminación artificial en campo.

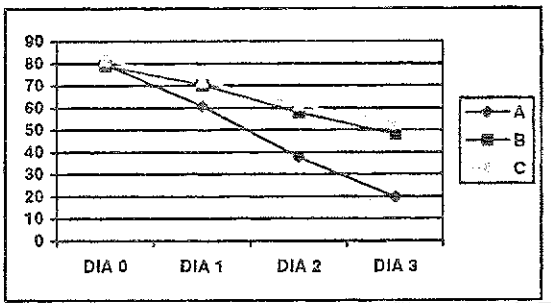
El análisis estadístico de los datos nos indica que el diluyente C presenta mejores resultados que los otros dos medios estudiados, en cuanto a la evolución a la refrigeración y a la prueba de termorresistencia. Este medio mantiene, a las 48 horas de su refrigeración a 4ºC, una motilidad individual y una calidad de movimiento de 61.39±1.20% y de 3.11±0.11, respectivamente. Estos resultados son mejores que los presentados por Azawi y col. (1993) en un estudio realizado en machos Shami en el que se valoraban 6 medios diferentes, presentando todos valores de motilidad individual inferiores a 46,1%. También son inferiores los resultados obtenidos por Dunner y Vázquez (1991) para 16 diluyentes estudiados en machos Murciano-Granadinos en semen conservado a 5ºC durante 24 horas, donde el resultado mayor de motilidad individual fue de 41%.

En relación con los resultados obtenidos mediante inseminación artificial, después de ocurridos los partos, para el diluyente A con semen fresco (78.89%) y para el medio C con semen refrigerado (76.20%) fueron similares. Estos resultados son similares a los obtenidos en cabras Murciano-Granadinas por Poto, A. y col. (1995), que fueron el 77.69% con semen fresco y algo inferiores (65.88%) con semen refrigerado. En cabras lecheras francesas la fertilidad obtenida por Corteel, J.M. y col. (1988) fue del 61.1%, pero respecto a un gran número de inseminaciones (6126).

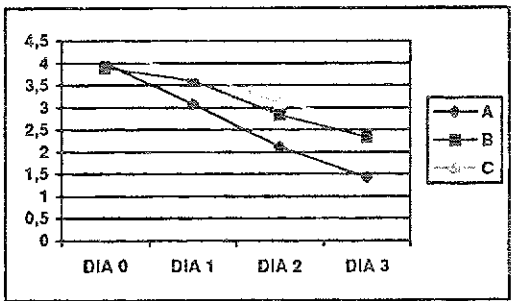
En conclusión, el presente estudio revela que el diluyente C proporciona la protección adecuada para conseguir unos buenos resultados de fertilidad mediante inseminación artificial después de 24 horas de conservación mediante refrigeración a 4ºC. Sin embargo, dado el reducido número de animales empleados en la experiencia es necesario continuar investigando para profundizar en el conocimiento de este diluyente y poderlo utilizar de forma rutinaria en la inseminación artificial.

GRÁFICO Nº1: EVOLUCIÓN A LA REFRIGERACIÓN A 4ºC

MOTLIDAD INDIVIDUAL



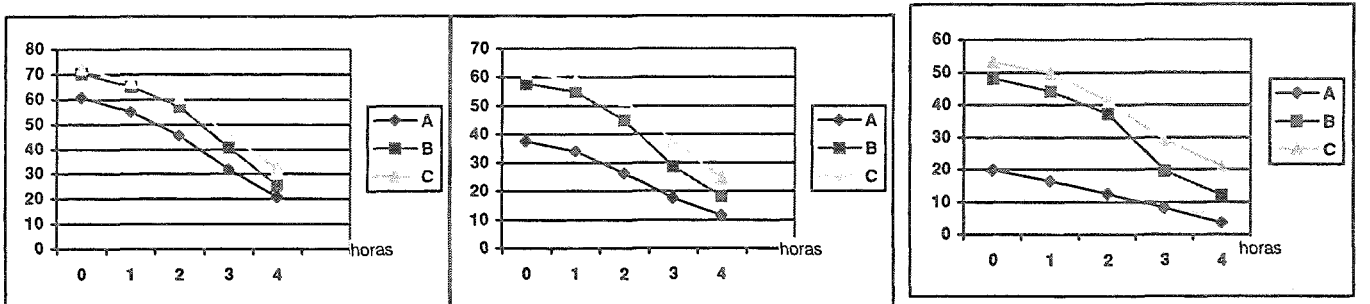
CALIDAD MOVIMIENTO



	MOTILIDAD INDIVIDUAL			CALIDAD MOVIMIENTO		
	G.L.	F	P	G.L.	F	P
DILUYENTE	2	107,04	0,0001	2	56,52	0,0001
DÍA	3	278,41	0,0001	3	181,01	0,0001
DILUYENTE*DÍA	6	17,96	0,0001	6	6,00	0,0001
R^2	0,85			0,77		

GRÁFICO Nº 2: MOTILIDAD INDIVIDUAL (TERMORRESISTENCIA A 37ºC)

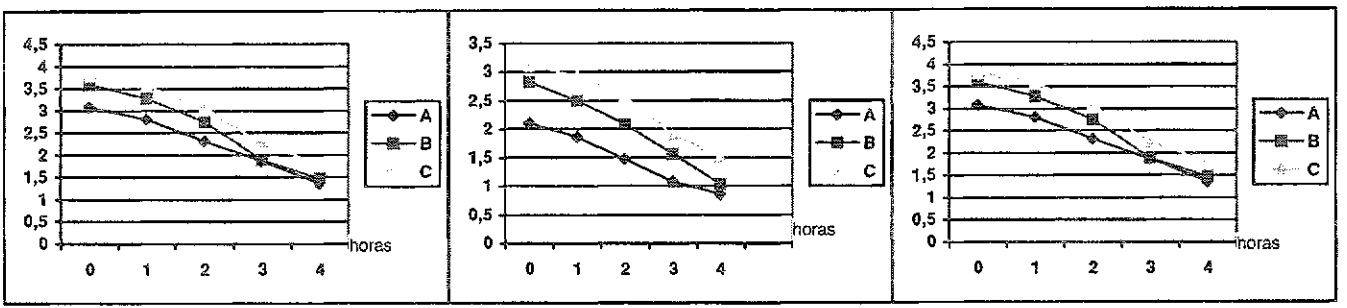
DIA 1 DIA 2 DIA 3



	DÍA 1			DÍA 2			DÍA 3		
	G.L.	F	P	G.L.	F	P	G.L.	F	P
DILUYENTE	2	50,10	0,0001	2	112,47	0,0001	2	192,36	0,0001
HORA	4	204,22	0,0001	4	115,60	0,0001	4	84,64	0,0001
DILUYENTE * HORA	8	0,55	0,8218	8	2,2	0,0280	8	4,99	0,0001
R^2	0,78			0,73			0,75		

GRÁFICO Nº 3: CALIDAD DE MOVIMIENTO (TERMORRESISTENCIA A 37ºC)

DIA 1 DIA 2 DIA 3



	DÍA 1			DÍA 2			DÍA 3		
	G.L.	F	P	G.L.	F	P	G.L.	F	P
DILUYENTE	2	25,95	0,0001	2	63,75	0,0001	2	102,64	0,0001
HORA	4	107,77	0,0001	4	73,02	0,0001	4	68,09	0,0001
DILUYENTE * HORA	8	0,83	0,5755	8	0,95	0,4730	8	2,18	0,0298
R^2	0,66			0,63			0,66		

BIBLIOGRAFÍA:

1. Azawi, O. I.; Al-Danash S.Y.A. and Juma F.T. (1993). "Effect of different diluents on Shami goat semen". Small Ruminant Research, 9: 347-352.

2. Corteel, J. (1981). "Collection, Processing and Artificial Insemination of Goat Semen" en "Goat Production". C. Gall. Academic Press.

3. Corteel, J.M.; Leboeuf, B and Baril, G.(1988). Artificial breeding of adult goats and kids induced sith hormones to ovulate outside the breeding season. Small Runinant Research, 1 : 19-35.

4. Dunner, S. et Vázquez, I. (1991). "Effets de milieus de conservation a base de substances amino-organiques sur la qualite de la semence de bouc mesuree in vitro apres conservation a 151C ou 5ºC" Archivos de Zootecnia, 40: 391-401.

5. Nunes, J.F.; Corteel, J.M.; Combarnous, Y.; Baril, G.(1982). "Rôle du plasma séminal dans la survie in vitro des spermatozoïdes de bouc". Reprod. Nutr. Develop., 22(4): 611-620.

6. Poto, A.; Peinado, B.; Lorenzo, M.; Domínguez, M.C.; Gergatz, E.; Göker, E.; Bali Pap, A. (1995). Inseminación artificial en caprino. Aportaciones en ganado de raza Murciano-Granadina. Mundo Ganadero, 12: 46-50.

7. Rousseau, J.P. y Ménézo, Y. (1991). "Rôle du tractus génital femelle dans les déplacements et la survie des gamètes et de l'oeuf fécondé" en "La reproduction chez le mamifères et l'homme". INRA.

8. Roy, A. (1957). "Egg-yolk coagulating enzyme in semen and Cowper's gland of the goat". Nature, 179: 318-319.

9. Swenson, M.J. (1981). "La sangre: propiedades fisiológicas y constituyentes celulares y químicos" en "Fisiología de los animales domésticos" Ed. Científica y Técnica. Aguilar: 27-77

RESULTADOS PRELIMINARES OBTENIDOS EN LA I.A.DEL ESQUEMA DE SELECCION OVINA DE CARNE ARAGÓN S.C.L. CON DOS TIPOS DE DILUYENTE SEMINAL Y VARIOS TIPOS DE PROGESTÁGENO

Valdemoros F.(1), Fantova E.(1), Vijil E.(2), Sevilla E(2),

Quintín F.J.(2), Folch J.(3), Alabart J.L.(3)

(1) Carne Aragón, S.C.L. Avda. Sta. Isabel, 200. Zaragoza.

(2) CENSYRA-DGA. Ctra de Movera a Pastriz. Zaragoza.

(3) SIA-DGA. Ctra Montañana, 176. Zaragoza.

Resumen

Los objetivos del presente trabajo son:

1. Comparar la eficacia del diluyente seminal TRIS-TES, con la de un diluyente clásico a base de leche descremada.

2. Comparar los resultados obtenidos con distintos tipos de progestágeno.

Las diferencias en Fertilidad y Prolificidad que se han encontrado utilizando un diluyente u otro en tratamientos progestativos de 30 y 40 mg de FGA, no son significativas. Tampoco son significativamente diferentes los resultados utilizando esponjas impregnadas de 60 mg de MAP o 30 mg de FGA como tratamiento progestativo.

Los resultados que se presentan son preliminares. Se está a la espera de procesar más datos que nos permitan obtener resultados más concluyentes.

1.Introducción

El presente trabajo ha sido realizado en el marco del esquema de selección por prolificidad de Carne Aragón S.C.L. iniciado en Marzo de 1.994. Este programa utiliza la inseminación artificial (I.A.) como método de conexión, testaje y difusión genética, y la metodología B.L.U.P. para realizar la valoración genética de los reproductores (JURADO y ESPINOSA, 1996).

De 1994 a 1996, se han inseminado unas 7500 ovejas, con una fertilidad y prolificidad medias del 50% y 159% respectivamente. Los factores que inciden en la eficacia de la inseminación han sido estudiados en trabajos previos (BRU, 1995; FANTOVA, 1996). Dichos resultados son sensiblemente mas bajos que los obtenidos en otros programas de selección de ovino de carne, como en la Rasa Navarra (CASTILLO, Com. Per.) o algunas razas francesas (AGUER et al., 1992), los cuales utilizan un diluyente seminal a base de leche descremada (COLAS et al., 1993). El objetivo del presente trabajo es comparar los resultados obtenidos con dicho diluyente con los obtenidos con el diluyente tradicionalmente empleado en nuestro programa de inseminaciones.

2. Material y Métodos

Se inseminaron 257 ovejas de raza Rasa Aragonesa pertenecientes a 6 ganaderías de Carnearagón. Las ovejas eran adultas,multíparas,destetadas,con intervalo mínimo de 60 días desde la inseminación al parto anterior y sometidas a un ritmo de 3 partos cada 2 años. La C.C. era igual o mayor a 3 (RUSSELL et al., 1969). Las ovejas se trataron durante 12-14 días con esponjas vaginales impregnadas de progestágenos. A la retirada de la esponja se aplicó 480 U.I. de PMSG. La I.A. se practicó a la 55 +/- una hora de la retirada de la esponja.Las ovejas permanecieron aisladas un mínimo de 4 días después de la I.A..

Se realizaron tres experiencias :

- § **Experiencia nº 1**: En 3 rebaños se inseminaron un total de 101 ovejas tratadas con esponjas intravaginales impregnadas de 30 mg de Acetato de Fluorogestona (FGA) (INTERVET, S.A.) durante 12 a 14 días. En cada rebaño el lote de inseminación se subdividió en 2 grupos homogeneos, uno fue inseminado con semen preparado con diluyente TRIS-TES (CENSYRA ZARAGOZA) y el otro con diluyente a base de LECHE DESCREMADA, según la técnica de COLAS et al. (1973).

- § **Experiencia nº 2**: Se inseminaron 63 ovejas pertenecientes a 2 rebaños, sincronizadas con esponjas intravaginales impregnadas de 40 mg de FGA (INTERVET, S.A.) durante 12 a 14 días. En cada rebaño se hicieron 2 lotes que fueron inseminados con semen preparado con diluyente TRIS-TES y el otro con diluyente a base de LECHE DESCREMADA.

- § **Experiencia nº 3**: Un rebaño de 93 ovejas se dividió en 2 lotes, y fueron sincronizadas con esponjas intravaginales impregnadas en 30 mg de FGA (Lote 1) (INTERVET S.A.) o en 60 mg de Medroxi-acetato-progesterona (MAP) (OVEJERO S.A.) durante 12 a 14 dias. A su vez, los lotes se subdividieron en dos sublotes que fueron inseminados con semen preparado con diluyente a base de TRIS-TES o LECHE DESCREMADA.

El semen provenía de machos de raza Rasa Aragonesa de más de 3 años de edad. Cada extracción se subdividia para hacer dosis con los 2 tipos de diluyente. El semen diluido, se acondicinó en minipajuelas (0,25 ml) que contenian 400 millones de espermatozoides y estas se conservaron en equitainer con ácido acético a Tª de 15ºC. Desde la recogida de semen hasta su aplicación trascurrieron unas 6 horas como máximo.

Las diferencias de resultados entre lotes, se compararon mediante el test de "Chi cuadrado".

3 Resultados y Discusión

§ Experiencia 1:

Los resultados están expuestos en el Cuadro 1.

CUADRO 1.Resultados reproductivos después de IA en ovejas tratadas con 30 mg de FGA. Influencia del tipo de diluyente

DILUYENTE	OVEJAS I.A	FERTILIDAD (%)	PROLIFICIDAD (%)
TRIS-TES	55	56,4	170
LECHE	46	56,5	160

El tipo de diluyente no influyó significativamente en los resultados obtenidos en fertilidad y prolificidad. Los porcentajes son del mismo orden que los obtenidos en esta misma raza utilizando esponjas de 30 mg de FGA y con semen diluido con leche descremada (FOLCH et al., 1979) o con el diluyente TRI-TES que hemos utilizado desde el comienzo del esquema de selección (FANTOVA, 1996).

§ Experiencia 2:

Los resultados estan expuestos en el Cuadro 2:

CUADRO 2.Resultados reproductivos después de IA en ovejas tratadas con 40 mg de FGA. Influencia del tipo de diluyente.

DILUYENTE	OVEJAS I.A	FERTILIDAD (%)	PROLIFICIDAD (%)
TRIS-TES	35	65,7	160
LECHE	28	75,0	157

La fertilidad y prolificidad son similares a los obtenidos en la raza Rasa Navarra (CASTILLO. Com. per.) y algunas razas francesas (AGUER et al., 1992). Las diferencias encontradas en los resultados, no son significativas, debido probablemente a que el número de datos es pequeño, lo que sugiere que debe repetirse la experiencia sobre un numero de animales mas elevado.

§ Experiencia 3:

Los resultados estan expuestos en el Cuadro 3.

DILUYENTE	OVEJAS I.A	FERTILIDAD (%)	PROLIFICIDAD (%)
TRIS-TES	47	53	144
LECHE	46	50	143

DILUYENTE	OVEJAS I.A	FERTILIDAD (%)	PROLIFICIDAD (%)
MAP (60)	47	47	150
FGA (30)	46	56	140

Los resultados de fertilidad tienden a ser superiores cuando se emplearon esponjas de FGA. Ello está de acuerdo con los resultados obtenidos en el Pais Vasco y Navarra comparando este mismo tipo de esponjas en la IA de ovejas lachas (URARTE E., ARMENDARIZ M.J., Com. pers.). Por el contrario, tampoco en esta experiencia se ha puesto de manifiesto ningún efecto del tipo de diluyente seminal empleado.

En conclusión, las diferencias en Fertilidad y Prolificidad que se han encontrado utilizando diluyentes a base de leche descremada y diluyentes TRIS-TES, no son significativos, independientemente de que se empleen tratamientos progestativos de esponjas de 30 y 40 mg de FGA o de 60 mg de MAP. Sin embargo, el número de animales inseminados es muy bajo. Debe realizarse un nuevo trabajo en el que, además, se consideren las características seminales antes de extraer conclusiones definitivas.

Bibliografía

AGUER D.,PAREZ V., BELLOC J.P., BRIOIS M., 1992. Routing use of oestrus synchronisation and I.A. with fresh diluted semen a survey on 2.782.735 ewe lambs and adult ewes. XII Int.Cong. on Anim.reprod. and A.I. La Haya. Vol: 1520-1522.

BRU CH., FANTOVA E., SEVILLA E., QUINTIN F.J., FOLCH J., ALABART J.L. Resultados de inseminación artificial de las ovejas Rasa Aragonesa de las ganaderías de Carne Aragón, S.C.L. Influencia de la Condición Corporal. XX Jornadas Científicas de la Sociedad Española de Ovinotécnia y Caprinotécnia. Madrid, 3, 4 y 5 de Octubre de 1995.

COLAS G., THIMONIER J., COUROT M., ORTAVANT R., 1973. Fertilité, Prolificité et Fecondité pendant la saison sexuelle des brebis inseminées artificiellement aprés traitement a l'acetate de fluorogestone. Ann. Zootech., 22: 441-451.

FANTOVA E., BRU CH., SEVILLA E., QUINTIN F.J., FOLCH J., ALABART J.L. Resultados de inseminación artificial ovina en el marco del esquema de selección por prolificidad en las ganaderías de Carne Aragón,S.C.L. XXI Jornadas Científicas de la Sociedad Española de Ovinotécnia y Caprinotécnia. Logroño, 3, 4 y 5 de Octubre de 1996.

FOLCH J., ALONSO M., COGNIE Y., ROCA M., 1979. La inseminación artificial ovina en las ganaderías de carne del valle del Ebro. ITEA, 36: 9-14.

JURADO J.J., ESPINOSA Mª J., 1996. Problemática del desarrollo de un programa de mejora genética en prolificidad en la raza Rasa Aragonesa. VIII Reunión Nacional sobre mejora genética anual. León, 4 y 5 de Julio de 1996.

RUSSEL A.J.F., DONEY J.M., GUNN R.J., 1969. Subjective assesment of body fat in live Sheep. J. Agric. Sci. Camb., 72: 451-454.

ESTUDIO DE LA REPETIBILIDAD EN PRUEBAS DE VALORACIÓN DE LA CALIDAD DEL SEMEN DESCONGELADO DE MORUECO

M Carbajo, I Sánchez, JM Castro, M Kaabi, G Gutiérrez,
T Martínez, JC Domínguez y *C García

Dpto. Patología Animal-Sanidad (Reproducción y Obstetricia). *Dpto. Biología Celular y Anatomía. Facultad de Veterinaria. Universidad de León. Campus Vegazana s/n. 24071 León. Telf.: 987-29.13.21 Fax: 987-29.13.04

Resumen

Al analizar el grado de repetibilidad y los factores de variabilidad para las pruebas de contrastación seminal, los resultados *intramuestra* reflejan una repetibilidad alta para la motilidad individual (91%), endósmosis celular (95%) y acrosomía (87%), mientras que para las formas anormales se sitúan en el 17%. El bajo porcentaje observado para este último parámetro, hace necesario repetir, al menos, 3-4 veces el análisis en una muestra seminal. Los resultados *intermuestra* de repetibilidad son relativamente más bajos que los anteriores (53% para la motilidad individual, 42% para la endósmosis, 61% para la acrosomía y 45% para las formas anormales), esta variabilidad se debe a la influencia de factores como macho, fecha de congelación (controlados en la experiencia) que definen esta variabilidad en torno al 50%) y otros (no controlados, como el manejo de las muestras, el ambiente de valoración, etc.) que explican el resto.

Summary

Repeatabilities and factors affecting variation of semen evaluation vere studied. Within sample results reflected that repeatibilities were hihger for individual motility (91%), HOS test (95%) and acrosomic normality (87%) while repeatability for abnormal forms was only 17%.The low percentage observed for the last parameter make it necessary to repeat the analysis for each sample at least three or four times. Between sample repeatabilities were relatively lower than within sample ones (53% for individual motility, 42% for HOS test, 61% for acrosomic normality and 45% for abnormal forms. This variability depende at 50% on effects exprimently controlled like the sire and freezing date. Ther rest of variability is explained by other uncontrolled effects like for example sample handling and environment conditions.

Introducción

De cara a conseguir el objetivo último de la inseminación artificial que es la fecundación de la hembra, el hecho de trabajar con un número menor de células espermáticas obliga a considerar su calidad como factor determinante de los resultados. Las características relacionadas con el estado de la población espermática -motilidad, integridad de la membrana citoplasmática y acrosomal, entre otras-, constituyen una prueba definitivamente válida de la calidad real de las dosis seminales. En este sentido la valoracións eminal en el laboratorio se muestra como imprescindible a la hora de predecir los % de fertilidad (Den Daas, 1992).

Ahora bien, todos los métodos de contrastación deben de ser convalidados críticamente respecto a su exactitud, precisión, estandarización, especificidad, sensibilidad, rango y métodos estadísticos aplicables para maximizar la probabilidad de obtener resultados fiables (Bank y Schmell, 1989).

En el presente trabajo se realiza una evaluación del semen de morueco con pruebas de motilidad individual, morfoanomalías, acrosomía y endósmosis celular, y se **plantea analizar el grado de repetibilidad que muestra cada una de éstas y establecer los factores de variabilidad que las afectan.**

Material y Métodos

Para la realización de esta experiencia se utilizan dosis de semen congelado obtenidas de 10 moruecos de raza Churra de edades comprendidas entre los cinco y los siete años. Los machos se mantienen en un régimen de estabulación permanente, con una alimentación a base de heno y concentrado y disponen de agua *ad libitum*.

El semen recogido mediante vagina artificial termorregulada, se diluye en un medio TesTris-Fructosa-Yema de huevo-Glycerol, y después del enfriamiento a 5°C se almacena en minipajuelas (0,25 ml) y se congela en un biocongelador programable con una curva de descenso de temperatura de -20°C/min (Anel et al., 1993).

La calidad de las muestras seminales se determina evaluando, inmediatamente después de la descongelación (Baño María a 65°C durante 6 segundos), los siguientes parámetros: motilidad individual **(M.I.)**, formas anormales **(F.A.)** e integridad de membrana, incluyendo esta última un test de acrosomía **(Acr.)** y un test de endósmosis celular **(End.)**.

Al obejeto de cuantificar la reptetibilidad de las diferentes técnicas de valoración seminal **en una misma partida de congelación** (intramuestra), se descongelan 4 pajuelas procedentes, cada una de ellas de cuatro machos diferentes y fechas de congelación distintas, **en diferentes partidas de congelación** (intermuestra), se descongelan 22 pajuelas de cada semental, corespondientes a cinco congelaciones llevadas a cabo en días diferentes. Y, teniendo en cuenta esta variación anterior, se detemina cuánto es el error debido a la subjetividad del método y al instrumental empleados.

Cada una de estas pajuelas se analizan una vez para cada uno de los parámetros estudiados de calidad seminal.

El estudio estadístico se realiza mediante un análisis de varianza empleando el paquete estadístico SAS (1988).

Resultados y Discusión

Al analizar el % de repetibilidad que presentan las pruebas de contrastación seminal cuando se valora una misma partida de congelación, comprobamos que los resultados para motilidad individual, endósmosis y acrosomía son altos (>85%), no así para formas anormales (17%) (Tabla nº1).

Tabla nº 1.- Repetibilidad (%) de las diferentes pruebas de valoración seminal.

	M.I.	End.	Acr.	F.A.
intramuestra	91	95	87	17
intermuestra	53	42	61	45

Teniendo en cuenta estos resultados, una sola vez podría ser suficiente para calificar la motilidad individual, el grado de endósmosis celular y el estado del acrosoma, mientra que parece necesario repetir al menos 3-4 veces la determinación de formas anormales.

Los resultados *intermuestra* (Tabla nº 1) de repetibilidad son relativamente más bajos que los anteriores. Y, la variabilidad observada (Tabla nº 2) se debe a la influencia de factores como macho, fecha de congelación (controlados en la experiencia) y otros (no controlados, como podrían ser el manejo de las muestras, el ambiente de valoración, etc.) que explican el resto.

Tabla nº2.- % de varianza en los resultados, de las diferentes pruebas de valoración seminal, explicada para cada factor.

	M.I.	End.	Acr.	F.A.
Macho	12	16	29	0
Congelación	44	30	35	43
Otros	44	54	35	57

RESULTADOS PRELIMINARES OBTENIDOS EN LA I.A.DEL ESQUEMA DE SELECCION OVINA DE CARNE ARAGÓN S.C.L. CON DOS TIPOS DE DILUYENTE SEMINAL Y VARIOS TIPOS DE PROGESTÁGENO

Valdemoros F.(1), Fantova E.(1), Vijil E.(2), Sevilla E(2),

Quintín F.J.(2), Folch J.(3), Alabart J.L.(3)

(1) Carne Aragón, S.C.L. Avda. Sta. Isabel, 200. Zaragoza.

(2) CENSYRA-DGA. Ctra de Movera a Pastriz. Zaragoza.

(3) SIA-DGA. Ctra Montañana, 176. Zaragoza.

Resumen

Los objetivos del presente trabajo son:

1. Comparar la eficacia del diluyente seminal TRIS-TES, con la de un diluyente clásico a base de leche descremada.

2. Comparar los resultados obtenidos con distintos tipos de progestágeno.

Las diferencias en Fertilidad y Prolificidad que se han encontrado utilizando un diluyente u otro en tratamientos progestativos de 30 y 40 mg de FGA, no son significativas. Tampoco son significativamente diferentes los resultados utilizando esponjas impregnadas de 60 mg de MAP o 30 mg de FGA como tratamiento progestativo.

Los resultados que se presentan son preliminares. Se está a la espera de procesar más datos que nos permitan obtener resultados más concluyentes.

1.Introducción

El presente trabajo ha sido realizado en el marco del esquema de selección por prolificidad de Carne Aragón S.C.L. iniciado en Marzo de 1.994. Este programa utiliza la inseminación artificial (I.A.) como método de conexión, testaje y difusión genética, y la metodología B.L.U.P. para realizar la valoración genética de los reproductores (JURADO y ESPINOSA, 1996).

De 1994 a 1996, se han inseminado unas 7500 ovejas, con una fertilidad y prolificidad medias del 50% y 159% respectivamente. Los factores que inciden en la eficacia de la inseminación han sido estudiados en trabajos previos (BRU, 1995; FANTOVA, 1996). Dichos resultados son sensiblemente mas bajos que los obtenidos en otros programas de selección de ovino de carne, como en la Rasa Navarra (CASTILLO, Com. Per.) o algunas razas francesas (AGUER et al., 1992), los cuales utilizan un diluyente seminal a base de leche descremada (COLAS et al., 1993). El objetivo del presente trabajo es comparar los resultados obtenidos con dicho diluyente con los obtenidos con el diluyente tradicionalmente empleado en nuestro programa de inseminaciones.

2. Material y Métodos

Se inseminaron 257 ovejas de raza Rasa Aragonesa pertenecientes a 6 ganaderías de Carnearagón. Las ovejas eran adultas,multíparas,destetadas,con intervalo mínimo de 60 días desde la inseminación al parto anterior y sometidas a un ritmo de 3 partos cada 2 años. La C.C. era igual o mayor a 3 (RUSSELL et al., 1969). Las ovejas se trataron durante 12-14 dias con esponjas vaginales impregnadas de progestágenos. A la retirada de la esponja se aplicó 480 U.I. de PMSG. La I.A. se practicó a la 55 +/- una hora de la retirada de la esponja.Las ovejas permanecieron aisladas un mínimo de 4 días después de la I.A..

Se realizaron tres experiencias :

- § **Experiencia nº 1**: En 3 rebaños se inseminaron un total de 101 ovejas tratadas con esponjas intravaginales impregnadas de 30 mg de Acetato de Fluorogestona (FGA) (INTERVET, S.A.) durante 12 a 14 días. En cada rebaño el lote de inseminación se subdividió en 2 grupos homogeneos, uno fue inseminado con semen preparado con diluyente TRIS-TES (CENSYRA ZARAGOZA) y el otro con diluyente a base de LECHE DESCREMADA, según la técnica de COLAS et al. (1973).

- § **Experiencia nº 2**: Se inseminaron 63 ovejas pertenecientes a 2 rebaños, sincronizadas con esponjas intravaginales impregnadas de 40 mg de FGA (INTERVET, S.A.) durante 12 a 14 días. En cada rebaño se hicieron 2 lotes que fueron inseminados con semen preparado con diluyente TRIS-TES y el otro con diluyente a base de LECHE DESCREMADA.

- § **Experiencia nº 3**: Un rebaño de 93 ovejas se dividió en 2 lotes, y fueron sincronizadas con esponjas intravaginales impregnadas en 30 mg de FGA (Lote 1) (INTERVET S.A.) o en 60 mg de Medroxi-acetato-progesterona (MAP) (OVEJERO S.A.) durante 12 a 14 dias. A su vez, los lotes se subdividieron en dos sublotes que fueron inseminados con semen preparado con diluyente a base de TRIS-TES o LECHE DESCREMADA.

El semen provenía de machos de raza Rasa Aragonesa de más de 3 años de edad. Cada extracción se subdividia para hacer dosis con los 2 tipos de diluyente. El semen diluido, se acondicinó en minipajuelas (0,25 ml) que contenian 400 millones de espermatozoides y estas se conservaron en equitainer con ácido acético a Tª de 15ºC. Desde la recogida de semen hasta su aplicación trascurrieron unas 6 horas como máximo.

Las diferencias de resultados entre lotes, se compararon mediante el test de "Chi cuadrado".

3 Resultados y Discusión

§ Experiencia 1:

Los resultados están expuestos en el Cuadro 1.

CUADRO 1.Resultados reproductivos después de IA en ovejas tratadas con 30 mg de FGA. Influencia del tipo de diluyente

DILUYENTE	OVEJAS I.A	FERTILIDAD (%)	PROLIFICIDAD (%)
TRIS-TES	55	56,4	170
LECHE	46	56,5	160

El tipo de diluyente no influyó significativamente en los resultados obtenidos en fertilidad y prolificidad. Los porcentajes son del mismo orden que los obtenidos en esta misma raza utilizando esponjas de 30 mg de FGA y con semen diluido con leche descremada (FOLCH et al., 1979) o con el diluyente TRI-TES que hemos utilizado desde el comienzo del esquema de selección (FANTOVA, 1996).

§ Experiencia 2:

Los resultados estan expuestos en el Cuadro 2:

CUADRO 2.Resultados reproductivos después de IA en ovejas tratadas con 40 mg de FGA. Influencia del tipo de diluyente.

DILUYENTE	OVEJAS I.A	FERTILIDAD (%)	PROLIFICIDAD (%)
TRIS-TES	35	65,7	160
LECHE	28	75,0	157

La fertilidad y prolificidad son similares a los obtenidos en la raza Rasa Navarra (CASTILLO. Com. per.) y algunas razas francesas (AGUER et al., 1992). Las diferencias encontradas en los resultados, no son significativas, debido probablemente a que el número de datos es pequeño, lo que sugiere que debe repetirse la experiencia sobre un numero de animales mas elevado.

§ Experiencia 3:

Los resultados estan expuestos en el Cuadro 3.

DILUYENTE	OVEJAS I.A	FERTILIDAD (%)	PROLIFICIDAD (%)
TRIS-TES	47	53	144
LECHE	46	50	143

DILUYENTE	OVEJAS I.A	FERTILIDAD (%)	PROLIFICIDAD (%)
MAP (60)	47	47	150
FGA (30)	46	56	140

Los resultados de fertilidad tienden a ser superiores cuando se emplearon esponjas de FGA. Ello está de acuerdo con los resultados obtenidos en el Pais Vasco y Navarra comparando este mismo tipo de esponjas en la IA de ovejas lachas (URARTE E., ARMENDARIZ M.J., Com. pers.). Por el contrario, tampoco en esta experiencia se ha puesto de manifiesto ningún efecto del tipo de diluyente seminal empleado.

En conclusión, las diferencias en Fertilidad y Prolificidad que se han encontrado utilizando diluyentes a base de leche descremada y diluyentes TRIS-TES, no son significativos, independientemente de que se empleen tratamientos progestativos de esponjas de 30 y 40 mg de FGA o de 60 mg de MAP. Sin embargo, el número de animales inseminados es muy bajo. Debe realizarse un nuevo trabajo en el que, además, se consideren las características seminales antes de extraer conclusiones definitivas.

Bibliografía

AGUER D.,PAREZ V., BELLOC J.P., BRIOIS M., 1992. Routing use of oestrus synchronisation and I.A. with fresh diluted semen a survey on 2.782.735 ewe lambs and adult ewes. XII Int.Cong. on Anim.reprod. and A.I. La Haya. Vol: 1520-1522.

BRU CH., FANTOVA E., SEVILLA E., QUINTIN F.J., FOLCH J., ALABART J.L. Resultados de inseminación artificial de las ovejas Rasa Aragonesa de las ganaderías de Carne Aragón, S.C.L. Influencia de la Condición Corporal. XX Jornadas Científicas de la Sociedad Española de Ovinotécnia y Caprinotécnia. Madrid, 3, 4 y 5 de Octubre de 1995.

COLAS G., THIMONIER J., COUROT M., ORTAVANT R., 1973. Fertilité, Prolificité et Fecondité pendant la saison sexuelle des brebis inseminées artificiellement aprés traitement a l'acetate de fluorogestone. Ann. Zootech., 22: 441-451.

FANTOVA E., BRU CH., SEVILLA E., QUINTIN F.J., FOLCH J., ALABART J.L. Resultados de inseminación artificial ovina en el marco del esquema de selección por prolificidad en las ganaderías de Carne Aragón,S.C.L. XXI Jornadas Científicas de la Sociedad Española de Ovinotécnia y Caprinotécnia. Logroño, 3, 4 y 5 de Octubre de 1996.

FOLCH J., ALONSO M., COGNIE Y., ROCA M., 1979. La inseminación artificial ovina en las ganaderías de carne del valle del Ebro. ITEA, 36: 9-14.

JURADO J.J., ESPINOSA Mª J., 1996. Problemática del desarrollo de un programa de mejora genética en prolificidad en la raza Rasa Aragonesa. VIII Reunión Nacional sobre mejora genética anual. León, 4 y 5 de Julio de 1996.

RUSSEL A.J.F., DONEY J.M., GUNN R.J., 1969. Subjective assesment of body fat in live Sheep. J. Agric. Sci. Camb., 72: 451-454.

ESTUDIO DE LA REPETIBILIDAD EN PRUEBAS DE VALORACIÓN DE LA CALIDAD DEL SEMEN DESCONGELADO DE MORUECO

M Carbajo, I Sánchez, JM Castro, M Kaabi, G Gutiérrez, T Martínez, JC Domínguez y *C García

Dpto. Patología Animal-Sanidad (Reproducción y Obstetricia). *Dpto. Biología Celular y Anatomía. Facultad de Veterinaria. Universidad de León. Campus Vegazana s/n. 24071 León. Telf.: 987-29.13.21 Fax: 987-29.13.04

Resumen

Al analizar el grado de repetibilidad y los factores de variabilidad para las pruebas de contrastación seminal, los resultados *intramuestra* reflejan una repetibilidad alta para la motilidad individual (91%), endósmosis celular (95%) y acrosomía (87%), mientras que para las formas anormales se sitúan en el 17%. El bajo porcentaje observado para este último parámetro, hace necesario repetir, al menos, 3-4 veces el análisis en una muestra seminal. Los resultados *intermuestra* de repetibilidad son relativamente más bajos que los anteriores (53% para la motilidad individual, 42% para la endósmosis, 61% para la acrosomía y 45% para las formas anormales), esta variabilidad se debe a la influencia de factores como **macho, fecha de congelación** (controlados en la experiencia) que definen esta variabilidad en torno al 50%) y **otros** (no controlados, como el manejo de las muestras, el ambiente de valoración, etc.) que explican el resto.

Summary

Repeatabilities and factors affecting variation of semen evaluation vere studied. Within sample results reflected that repeatibilities were hihger for individual motility (91%), HOS test (95%) and acrosomic normality (87%) while repeatability for abnormal forms was only 17%.The low percentage observed for the last parameter make it necessary to repeat the analysis for each sample at least three or four times. Between sample repeatabilities were relatively lower than within sample ones (53% for individual motility, 42% for HOS test, 61% for acrosomic normality and 45% for abnormal forms. This variability depende at 50% on effects exprimently controlled like the sire and freezing date. Ther rest of variability is explained by other uncontrolled effects like for example sample handling and environment conditions.

Introducción

De cara a conseguir el objetivo último de la inseminación artificial que es la fecundación de la hembra, el hecho de trabajar con un número menor de células espermáticas obliga a considerar su calidad como factor determinante de los resultados. Las características relacionadas con el estado de la población espermática -motilidad, integridad de la membrana citoplasmática y acrosomal, entre otras-, constituyen una prueba definitivamente válida de la calidad real de las dosis seminales. En este sentido la valoracións eminal en el laboratorio se muestra como imprescindible a la hora de predecir los % de fertilidad (Den Daas, 1992).

Ahora bien, todos los métodos de contrastación deben de ser convalidados críticamente respecto a su exactitud, precisión, estandarización, especificidad, sensibilidad, rango y métodos estadísticos aplicables para maximizar la probabilidad de obtener resultados fiables (Bank y Schmell, 1989).

En el presente trabajo se realiza una evaluación del semen de morueco con pruebas de motilidad individual, morfoanomalías, acrosomía y endósmosis celular, y se **plantea analizar el grado de repetibilidad que muestra cada una de éstas y establecer los factores de variabilidad que las afectan.**

Material y Métodos

Para la realización de esta experiencia se utilizan dosis de semen congelado obtenidas de 10 moruecos de raza Churra de edades comprendidas entre los cinco y los siete años. Los machos se mantienen en un régimen de estabulación permanente, con una alimentación a base de heno y concentrado y disponen de agua *ad libitum*.

El semen recogido mediante vagina artificial termorregulada, se diluye en un medio TesTris-Fructosa-Yema de huevo-Glycerol, y después del enfriamiento a 5°C se almacena en minipajuelas (0,25 ml) y se congela en un biocongelador programable con una curva de descenso de temperatura de -20°C/min (Anel et al., 1993).

La calidad de las muestras seminales se determina evaluando, inmediatamente después de la descongelación (Baño María a 65°C durante 6 segundos), los siguientes parámetros: motilidad individual (**M.I.**), formas anormales (**F.A.**) e integridad de membrana, incluyendo esta última un test de acrosomía (**Acr.**) y un test de endósmosis celular (**End.**).

Al obejeto de cuantificar la reptetibilidad de las diferentes técnicas de valoración seminal **en una misma partida de congelación** (intramuestra), se descongelan 4 pajuelas procedentes, cada una de ellas de cuatro machos diferentes y fechas de congelación distintas, **en diferentes partidas de congelación** (intermuestra), se descongelan 22 pajuelas de cada semental, corespondientes a cinco congelaciones llevadas a cabo en días diferentes. Y, teniendo en cuenta esta variación anterior, se detemina cuánto es el error debido a la subjetividad del método y al instrumental empleados.

Cada una de estas pajuelas se analizan una vez para cada uno de los parámetros estudiados de calidad seminal.

El estudio estadístico se realiza mediante un análisis de varianza empleando el paquete estadístico SAS (1988).

Resultados y Discusión

Al analizar el % de repetibilidad que presentan las pruebas de contrastación seminal cuando se valora **una misma partida de congelación**, comprobamos que los resultados para motilidad individual, endósmosis y acrosomía son altos (>85%), no así para formas anormales (17%) (Tabla nº1).

Tabla nº 1.- Repetibilidad (%) de las diferentes pruebas de valoración seminal.

	M.I.	End.	Acr.	F.A.
intramuestra	91	95	87	17
intermuestra	53	42	61	45

Teniendo en cuenta estos resultados, una sola vez podría ser suficiente para calificar la motilidad individual, el grado de endósmosis celular y el estado del acrosoma, mientra que parece necesario repetir al menos 3-4 veces la determinación de formas anormales.

Los **resultados *intermuestra*** (Tabla nº 1) de repetibilidad son relativamente más bajos que los anteriores. Y, la variabilidad observada (Tabla nº 2) se debe a la influencia de factores como macho, fecha de congelación (controlados en la experiencia) y otros (no controlados, como podrían ser el manejo de las muestras, el ambiente de valoración, etc.) que explican el resto.

Tabla nº2.- % de varianza en los resultados, de las diferentes pruebas de valoración seminal, explicada para cada factor.

	M.I.	End.	Acr.	F.A.
Macho	12	16	29	0
Congelación	44	30	35	43
Otros	44	54	35	57

Bibliografía

Anel E, Manso A, Anel L, Boixo JC, Álvarez M, Domínguez JC y Carbajo M (1993). Ensayo de tres metodologías para la congelación de semen de morueco. *V Jorn. AIDA*, Zaragoza, ITEA, Vol. extra nº 12, Tomo II: 495-497.

Bank HL y Schmehl MK (1989). Parameters for evaluation of viability assays: accuracy, precision, specificity, sensitivity and standarization. *Cryob.*, 26: 203-211.

Den Daas N (1992). Laboratory assessment of semen characteristics. *Anim. Reprod. Sci.*, 28: 87-94.

SAS (1988). User's Release 6.03. Edition SAS Institute Ins., Cary NC, USA.

INFLUENCIA DE LA TASA DE DILUCIÓN EN LA DETERMINACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN ESPERMÁTICA DE MORUECO MEDIANTE ESPECTROFOTOMETRÍA

M Carbajo, JM Castro, M Kaabi, T Martínez, G Gutiérrez, JC Domínguez y *C García

Dpto. Patología Animal-Sanidad (Reproducción y Obstetricia). *Dpto. Biología Celular y Anatomía. Facultad de Veterinaria. Universidad de León. Campus Vegazana s/n. 24071 León.

Resumen

La rapidez y sencillez que ofrece el análisis espectrofotométrico para la determinación de la concentración espermática, hacen que sea un método muy utilizado en los centros de inseminación artificial. Esta técnica debe reunir unas condiciones analíticas adecuadas.

Summary

The spectrophotometric analysis presented a rapid and a simple way for the determination of semen concentration. Therefore, it is the most usod method in artificial inseminaction centers.

In the present study, different dilution rates (1:400, 1:800, 1:1.600, 1:3.200 Y 1:6.400) were examined to determine themost sutable one for analytical conditions of ram semen. The results obtained could indicate that dilutións equqlto orhigher (than 1:1.600 prevented correl discriminations for closer semen concentrataions.

Introducción

Efectuando monta natural, un macho sólo puede fertilizar a una hembra. Si se recurre a la Inseminación Artificial, este potencial reproductor se verá multiplicado, y partiendo del eyaculado de un semental se podrá servir a decenas o centenas de hembras.

La composición del semen varía, no sólo, según las diferentes especies animales sino dentro de la misma especie. En cuanto a la concentración ($x10^6$ spz/ml) se pueden encontrar variaciones normales de 2.000 a 6.000 en el Morueco. Esta disparidad determina que no se pueda presuponer un valor fijo de concentración que se repita en cada uno de los individuos de esa especie. Y, estimula la necesidad de que estos datos sean conocidos con precisión. Por otra parte, la determinación, con exactitud tanto del volumen como de la concentración (esto es, el número de espermatozides por unidad de volumen) de un eyaculado es muy importante ya que la tasa de dilución depende de ellos.

Diversos métodos (hemocitómetro, espectrofotómetro, analizadores automáticos de imagen, contadores electrónicos de partículas,...) permiten valorar la concentración de espermatozoides. Estas técnicas varían en su rapidez y seguridad, tanto en condiciones de laboratorio como de campo, pero sobre

todo en estas últimas, la elección de uno u otro método dependerá de esas premisas.

El análisis espectrofotométrico relaciona la concentración con la absorbancia basándose en la turbidez que ocasiona la presencia de células espermáticas suspendidas en el diluyente. Se llama turbidez a la propiedad óptica de una muestra que hace que la radiación sea dispersada y absorbida (Skoog y West, 1989).

Para establecer esta relación es necesario escoger un conjunto de condiciones analíticas adecuadas (Willard et al., 1991), y, en este sentido, pretendemos analizar el título de dilución más conveniente.

Material y Métodos

El análisis espectrofotométrico se ha realizado en un Espectrofotómetro de doble haz (UVIKON 940), recorriendo un intervalo de l desde 190 nm hasta 360 nm, registrándose el % de absorbancia.

Se ha empleado semen de morueco diluido en una solución al 9% de cloruro sódico, a tasas 1:400 (D-4), 1:800 (D-8); 1:1.600 (D-16), 1:3.200 (D-32)y 1:6.400 (D-64).

Resultados y Discusión

La medición de absorbancia se hace en una longitud de onda que corresponda a un pico de absorción, ya que en este punto el cambio de la absorbancia por unidad de concentración es mayor, obteniéndose así la sensibilidad máxima en un rango del espectro donde la curva es a menudo plana. Y, para la elección de los diluyentes se debe tener en cuenta no sólo su transparencia sino también sus posibles efectos en el sistema absorbente (Skoog and West, 1989; Willard et al., 1991).

Entre 190 nm y 300 nm la absorbancia observada se debe en parte al diluyente y en parte al semen. Pero, por encima de 300 nm la absorbancia se debe al semen aunque sin mostrar una λ específica donde el cambio de absorbancia por unidad de concentración sea mayor (Castro y col., 1997).

Los resultados obtenidos en este trabajo (Gráfico 1) reflejan curvas de absorción espectrofotométrica muy similares para cada una de las diluciones ensayadas, pero a medida que aumenta la tasa de dilución, disminuye el porcentaje de absorbacia. Ésto podría indicar que las diluciones iguales o superiores a 1:1.600 impedirían discriminar correctamente concentraciones espermáticas muy próximas.

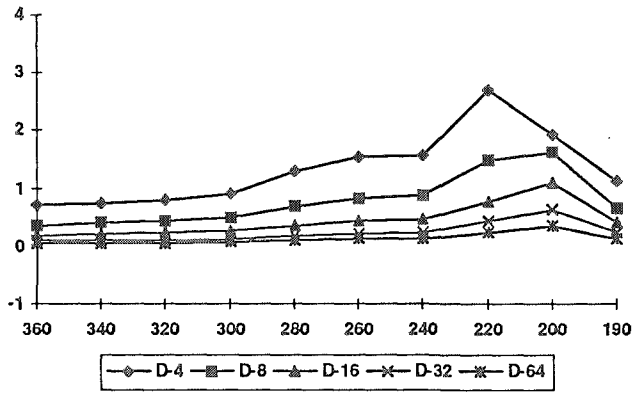


Gráfico 1.- Curvas de absorción lumínica para distintas diluciones de semen de morueco.

BIBLIOGRAFÍA

Castro Jm, García C, Martínez T, Kaabi M, Gutiérrez G, Domínguez JC y Carbajo M (1997). Consideraciones sobre espectrofotometría en la determinación de la concentración espermática. *Ier Congresso Ibérico de Reproduçao Animal.* Estoril-Portugal. Vol. II: 212-215.

Skoog DA y West DM (1989). Aplicaciones de las mediciones de absorción de radiación ultravioleta y visible. En: Análisis Instrumental. Edit. McGrawHill. México.

Willard HH, Merritt LL, Dean JA and Settle FA (1991). Métodos de absorción en ultravioleta y visible. En: Métodos instrumentales de análisis. Grupo Editorial Iberoamericana. México.

PATOLOGIA

LA MAMECTOMIA COMO TRATAMIENTO DE ELECCION EN LA MAMITIS GANGRENOSA TOXEMICA DE LA CABRA.

C Gutierrez, I Morales, JA Corbera, MC Juste, M. Morales.

Facultad de Veterinaria. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. 35016 LAS PALMAS.

INTRODUCCION

La mamitis gangrenosa está causada principalmente por *Pasteurella haemolytica, Staphylococcus aureus, Corynebacterium pyogenes, Streptococcus* spp. (Radostits *et al*, 1994), y produce un cuadro de shock tóxico muy grave de pronóstico reservado. A pesar de que ciertos antibióticos resultan eficaces frente a estos microorganismos, la mayoría de los pacientes mueren por la absorción de gran cantidad de toxinas que se producen en la necrosis del tejido mamario. Frecuentemente la mamitis se presenta de forma unilateral, de aspecto violáceo, frío al tacto y con una secreción sanguinolenta. En otras ocasiones, la lesión no alcanza la totalidad de la hemimama siendo, entonces, de mejor pronóstico. La mamitis gangrenosa está estrechamente relacionada con las condiciones higiénicas del establo y se presenta esporádicamente en nuestras ganaderías. Los pacientes suponen un riesgo para la trasmisión de la enfermedad y normalmente son refractarios a los tratamientos convencionales.

DESCRIPCION DE LOS CASOS

En la Clínica de Grandes Animales se recibieron dos cabras afectadas de mamitis gangrenosa unilateral durante el primer semestre de 1997. A la exploración, los animales presentaban anorexia, debilidad, obnubilación sensorial, ingurgitación de los vasos episclerales sin que sufrieran un estado terminal. Se administró tratamiento antibiótico (Penicilina-estreptomicina) y rehidratación intravenosa con Ringer Lactato. En ambos casos se realizó la mamectomía unilateral utilizando 0.3 mL de xilazina vía IM y anestesia inhalatoria con halotane. Tras la operación se administró antibioterapia durante 5 dias más. Ambos animales tuvieron una buena recuperación.

DISCUSION

El estado de toxemia imposibilita la comercialización de los animales y los resultados del empleo exclusivo de antibióticos son generalmente desfavorables. Por ello, la extirpación quirúrgica de la mama afectada supondría la única posibilidad de supervivencia en los casos graves. Quizá las mayores dificultades de la técnica estriben en el manejo de los vasos sanguíneos y de la piel, pero estos condicionantes son fácilmente salvables con un mínimo de experiencia en cirugía. En la especie ovina,

Little y Plastridge (1947) describieron una técnica alternativa a la mamectomía consistente en ligar la arteria pudenda ipsolateral, desvitelizando la zona lesionada. Con esta técnica se consigue el desprendimiento del tejido necrótico en un tiempo relativamente rápido y se dificulta la absorción de las sustancias toxémicas desprendidas por el foco de necrosis. Igualmente presenta la ventaja del menor costo económico al realizarse en breve tiempo y no constituir una verdadera cirugía. Esta técnica no parece viable en la vaca debido a la anastomosis que se establece entre las arterias pudendas externa e interna y a la mayor prominencia de la arteria perineal ventral (Jennings, 1989), circunstancia que también parece ocurrir en la cabra.

BIBLIOGRAFIA

Jennings, P.B., 1987. Texto de Cirugía de los Grandes Animales. Vol. 1. Salvat Eds. Barcelona, 248.

Little, R.B. and Plastridge, W.N., 1946. Bovine Mastitis. New York, MacGraw-Hill, 30-31.

Radostits, O.M.,. Blood, D.C. and Gay, C.C., 1994. Veterinary Medicine. 8th Ed. Baillière Tindall, London, 624.

HEMIMELIA RADIAL BILATERAL EN UN CABRITO

C Gutierrez, JL Rodriguez, JA Corbera, MC Juste, JA Montoya.

Facultad de Veterinaria. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. 35016 LAS PALMAS.

INTRODUCCION

La hemimelia es un fenómeno congénito que consiste en la ausencia parcial de una extremidad debido al no desarrollo de alguna/s estructura/s ósea/s. La hemimelia puede presentarse de forma aislada o asociada a otras malformaciones y según sus características se clasifica en hemimelia transversa o paraxial según exista una ausencia vertical u horizontal respectivamente. Ha sido descrita en muchas especies animales y aunque la malformación se ha relacionado con el consumo de la planta teratogénica *Lupinus consentinii* por sus altos contenidos en alcaloides (Allen *et al.*, 1983), en intoxicaciones por parbendazol (Mari *et al.*, 1976) o por seleniosis (Ohlendorf *et al.*, 1988), parece haber una base genética con una herencia autosómica recesiva simple descrita en casos de hemimelia tibial en vacunos de carne (Ojo *et al.*, 1974; Leipold *et al.*, 1978).

DESCRIPCION DEL CASO

El cabrito, de raza canaria y de unas dos semanas de edad aproximadamente fue presentado en la Clínica de Grandes Animales para evaluación de una cojera en ambas extremidades anteriores. En el exámen físico se observó la imposibilidad de extender la articulación del codo, lo que provocaba una flexión permanente de sus extremidades. La exploración radiológica reveló la hemimelia bilateral del radio con una fusión de su porción distal con la porción homóloga del cúbito (apófisis estiloides), apareciendo ésta más engrosada y adoptando una morfología convexa que deformaba la extremidad. El modo de herencia no pudo ser establecido al aparecer de forma espontánea y no existir ningún control sobre sus ascendientes.

En la literatura sólo existen dos descripciones de hemimelia en cabra, El Herari y Shawki (1980) en Egipto y Aslanbey *et al.* (1988) en Turquía. La presente constituiría la primera descripción de la malformación en una raza caprina europea.

BIBLIOGRAFIA

Allen, J.G., Fenny, R.E., Buckman, P.G. *et al.* 1983. Hemimelia in lambs. Aust. Vet. J., 60:9, 283-284.

Aslanbey, D., Tasbas, M. and Olcay, B. 1988. Observations on bilateral radial paraxial hemimelia in twin kids. Vetriner Fakultesi Dergisi, Ankara University, 35:1, 93-103.

El Hariri, MNE and Shawki, H. 1980. Amelia and hemimelia in two goats. J. Egyptian Vet. Med. Ass. 40:4, 89-98.

Leipold, H.W., Saperstein, G., Swanson, R. *et al.*, 1978. Inheritance of tibial hemimelia in Galloway cattle. Zeitschrift fur Tierzuchtung und Zuchtungsbiologie, 94:3/4, 291-295.

Mari, J.J., Perdomo, E., Riet Correa, F. *et al.* 1976. Congenital abnormalities in sheep associated with the administration of parbendazole in Uruguay. Vet. Uruguay, 12:62, 123-129.

Ohlendorf, H.M., Kilness, A.W., Simmons, JL *et al.* 1988. Selenium toxicosis in wild aquatic birds. J. Toxicol. Envirom. Health, 24:1, 67-92.

Ojo, S.A., Guffy, M.M., Saperstein, G. and Leipold, N.W. 1974. Tibial hemimelia in Galloway calves. J. Am. Vet. Med. Ass., 165:6, 548-550.

CHLAMYDIOSIS OF SHEEP: SERO-EPIDEMIOLOGICAL INVESTIGATION AND ISOLATION OF THE AETIOLOGICAL AGENT.

CLAMIDIOSI OVINA: INVESTIGACION SERO-EPIDEMIOLOGICA Y AISLAMIENTO DEL AGENTE EZIOLOGICO.

CORSALINI T., MOSCA R., CORRENTE M., BUONAVOGLIA D.

Department of Health, Pathology, Pharmaco-Toxicology and Animal Welfare

School of Veterinary Medicine, University of BARI (Italy)

Departamento de Sanitad, Patologìa, Fàrmaco-Tossicologìa y Bienestar Animal

della Facultad de Medicina Veterinaria, Universitad de BARI (Italia)

Additional keywords: Abortion, Antibodies, *Chlamydia psittaci*

Palabras clave adicionales: Abortos, Anticuerpos, *Chlamydia psittaci*

Summary

The Authors carried out a serological investigation on sheep chlamydiosis in flocks in Southern Italy.

Two-thousands seven-hundred and forty-three sheep sera from 96 flocks were tested for antibodies to *Chlamydia psittaci* by means of complement-fixation test.

Some of the sera samples were collected in flocks where outbreaks of abortion were observed.

Eleven abortions occurred in examined flocks; foetuses were examined for *Brucella* spp., *Salmonella* spp., *Listeria monocitogenes* and for *Chlamydia psittaci.*

The results obtaind showed a high incidence of chlamydiosis in sheep flocks in Southern Italy; 527 animals from 60 flocks were positive (19,21%).

Furthermore, *Chlamydia* was isolated from 7 out 11 aborted foetuses.

Resumen

Se ha realizado una investigaciòn sobre la propagaciòn della clamidiosi en los criaderos ovinos de la regiòn meridional de Italia.

La investigaciòn fue realizada en 2743 ovinos pertenecientes a 96 criaderos, en muchos de los quales se verificaron casos de aborto.

Todos los animales fueron sometidos al test de fijaciòn del complemento (FdC) para la bùsqueda de anticuerpos contra el *Chlamydia psittaci*.

En los criaderos examinados, se verificaron 11 abortos; los fetos fueron sujetos a un examen bacteoreològico para el *Brucella spp.*, *Salmonella spp.*, *Listeria monocitogenes* y por lo tanto para el *Chlamydia psittaci*.

Los resultados obtenidos han puesto en evidencia una alta incidencia de la clamidiosi en los criaderos ovinos ubicados en Italia meridional; en efecto resultaron positivos 527 animales (19,21%), pertenecientes a 60 criaderos de los 96 examinados.

Ademàs, el examen de cultivo efectuado en los 11 fetos abortados, dieron resultado positivo de *Chlamydia* en 7 de ellos.

INTRODUCTION

Chlamydiosis of sheep was described for the first time by Stamp et al. (1950) and then it was reported by Giroud et al. (1956), Vallee et al. (1956), Moraillon (1957), Vollhard and Quatrfages (1958), Lafenetre et al. (1958), Csontos and Stirling-Mocsy (1963), Storz and Thornley (1966), Giauffret and Russo (1976), Nicolas (1976), Geral et al. (1977), Schmatz et al. (1977), Blewett et al. (1982), Brodie and Duncan (1983), Johnson (1983), Martinov (1983), Glantiz (1984), Shtefan (1984), Blanco Loizelier (1985), Martinov et al. (1989), Plagemann (1989), Aitken et al. (1990), Leonard et al. (1993), Markey et al. (1993), Shalaby et al. (1987), Seaman (1985), Chalmers et al. (1976), Austin (1987), Papp et al. (1993), Lin and Moulder (1966), Ishida et al. (1988), Krauss et al. (1971), Krishna and Rajka (1985), Krishna and Gupta (1989), Hastrono and Subiyarito (1990), Apel (1988), Okoh (1986), Arush et al. (1988), Parker et al. (1966), Young et al. (1958), Miller et al. (1990) and Scarilan (1990). In Italy, in Sardinia, Spanedda and Medda (1951) isolated from aborted foetuses on corion-allantoic membrane of embrionated chicken eggs, an organism not belonging to *Rickettsiae* group but referable to *Chlamydia*.

Tozzini (1960) carried out a serological investigation by means of complement fixation test (CFT) on 208 sheep sera and found 95 positive sera with titers ranging between 1:8 and 1:2048.

Caporale et al. (1977) isolated an organism referable to chlamydia from samples from two ewes and 1 ram by means of laboratory technics.

Farina et al. (1981) esamined by means of CFT 988 sheep sera coming from 42 flocks in 15 provences and found 141 positive animals (14,27%) in 22 flocks in 11 provences.

Balbo et al. (1981), in Sicily, tested 1039 sheep sera and found 151 positive (14,53%) animals.

Andreani et al. (1983) isolated on embrionated eggs a *Chlamydia psittaci* strain *var. ovis* from encefalo and cotiledons from an ovine abortion.

Biolatti et al. (1984), using IFAT found 99 positive sera out 198 ovine sera from 6 flocks in Cuneo area and 19 positive sera out 20 from aborting ewe in Sardinia.

Sala et al. (1985) detected antibodies against *Chlamydia psittaci* in 800 sheep sera from 35 flocks in Reggio Emilia provence finding 371 positive sera (46,3%) in 33 flocks.

Casalinuovo and Romano (1991), tested 780 ovine and caprine sera from 128 flocks in Catanzaro provence where outbreaks of abortions were observed. They found 17,70% positive sera.

Valente et al. (1993), collected and tested by IFAT 1456 sheep sera from flocks located in the appennini mountains in central Italy. They found a positivity of 1,12%.

The aim of this survey is to verify the presence of antibodies to *Chlamidia* and to isolate *Chlamydia psittaci* from placentas and foetuses from seropositive flocks.

MATERIALS AND METHODS

Sera - 2743 sera of different breeds of sheep (leccese, gentile di Lucania, gentile di Puglia, comisana and sarda) were tested for antibodies to *Chlamydia*. 452 sera were collected in 15 flocks in provence of Bari, 49 in 2 flocks in provence of Brindisi, 192 in 10 flocks in provence of Foggia, 96 in 1o flocks in provence of Potenza and 148 in 7 flocks in provence of Taranto.

Complement fixation test - Sera were twofold diluted from 1:8 to 1:256 and tested by means of CFT in microtiter plates at 4°C using *Chlamydia psittaci var. ovis* antigen (Rhone-Merieux), sheep erythrocytes at 2% dilution, complement of guinea pig, commercial haemolysin, positive and negative control sera, veronal diluent solution.

Antibody titers of 1:8 were considered "dubt" and without any diagnostic value; titers >1:16 were considered positive, between 1:16 and 1:64 of chronic infection and titers >1:128 of acute infection.

Chlamydia isolation - Samples from 11 abortions occurred in 3 seropositive flocks in Apulia and 8 in seropositive flocks in Lucania.

Placenta, foetal liver, encefalo and lung samples were collected in transport medium. At lab diagnostic tests for Chlamydia and other pathogens were carried out on cotiledons and foetal fluids.

Each sample was omogenized and 0.2 ml inoculated in yolk sac of 3/6-day-old embryonated eggs.

Eggs were incubated at 35.5°C. Yolk sac membrane of dead embryos after 4/5 days and over were examined by Gimenez stain.

McCoy cell cultures were developed on slides in 3.5 cm Petri dishes.

Cell monolayers were inoculated with 0,1 ml of positive samples "omogenized" in transport medium and added of 1ctg/ml of cycloheximyde.

Cell monolayers were incubated for 48 hours at 37°C. After this period, IFAT was performed on inoculated slides using anti sheep globuline FITC conjugate at a dilution of 1:70.

RESULTS and DISCUSSION

As reported in Tab. n° 1, infection was present in 60% of 96 examined flocks. 527 sera were positive (19,21%) out of 2743 sera.

Antibody titers ranged between 1:16 and 1:128 and more precisely 402 had a titer of 1:16, 92 of 1:32, 26 of 1:64 and 7 of 1:128.

The highest percentage of seropositivity was found in the provence of Potenza (27,69%) rather than in Bari (4,42%), Lecce (4,17%) and Taranto (2,03%) whereas negative results were found in Brindisi and Foggia areas.

Microscopic examination gave positive results for *Chlamydia* in 7 placentas and negative for fluids from 11 foetuses cotiledons showed necrotic foci with grey exudate; Placentas were thickener hyperemic, haemorragic and covered by yellow-greysh exudate.

Foetuses had hyperemic liver and lymphnodes were oedematosus and hypertrophic.

Inoculation of embryonated eggs allowed to isolate *Chlamydia psittaci* from cotiledons and organs of 7 foetuses out of 11; these results were confirmed by IFAT in McCoy cell coltures.

Detection of antibodies in 527 (19,21%) sheep and isolation of aetiological agent from cotiledons or aborted foetuses led to verify the presence of the infection in 60 out of 96 flocks in Apulia and Lucania.

Negative results in Brindisi and Foggia areas have a poor value due to the few number of animals and flocks tested.

Economic losses caused by the diseases are large and are referred to abortions stillbirths and drop of milk production. In this way, infection-free flocks are suggested to introduce animals from healthy flocks whereas in infected flocks, aborting animals should be isolated, aborted foetuses and foetal membrane destroyed, locations disinfected and stressing factors eliminated.

Antibiotics such as tetracyclina long-acting can be used in 3 doses of 20 mg/Kg every two days, or two doses weerly up to the end of pregnancy.

Attenuated vaccines can be used in infected flocks to reduce the incidence of abortions and improve epidemiological conditions in order to decrease the presence of germs among sheep.

Inactivated vaccines seem to reduce the incidence of abortions if administered to ewe before mating.

Sheep with enteric infections are not immune and aborted ewe do not any more.

REFERENCES

1. AITKEN I.D., CLARKSON M.J., LINKLATER K. (1990) - Enzootic abortion of ewes, Vet, Rec., 126, 136.

2. ANDREANI E., CERRI D., LEGROTTAGLIE R., (1983) - Chlamydiosi ovi-caprina. Indagine siero-epidemiologica sulla diffusione in allevamenti di alcune province italiane, Clin. Vet., 106, 213.

3. ANDREANI E., AITKEN I.D., CERRI D., POLI A., (1983) - Chlamydiosi ovina. Isolamento dell'agente eziologico da placenta e feto abortito e rilievi anatomo-istopatologici, Atti S.I.S. Vet., 37, 662.

4. ANDREANI E., (1995) - Trattato di malattie infettive degli animali, UTET, Torino, 452.

5. APEL J. , (1988) - Occurrence of chamydial infection among goat and sheep in Namibia. Inaug. Diss. Vet. Giessen.

6. ARUSH M.A., ALIO S., DINI C.H., HASSAN A.S., GEDI A.H., HAGGI H., COMPAGNUCCI M., (1988-89) - Indagini sulla clamidiosi ovina in Somalia. Sci. Fac. Zoot. Vet. Un. Naz. Somala, 8, 5.

7. AUSTIN R.J. (1987) - Chlamydial abortion in sheep. Can. Vet. J., 28, 207.

8. BALBO S.M., JANNIZZOTTO G., JANNOTTA V. (1981) - Indagine sierologica sulle forme più importanti di aborti infettivi degli ovini in Sicilia. Clin. Vet., 104, 45.

9. BIOLATTI B., BOLLO E., VOGLINO G.F., WILSMORE A. (1984) - Indagini sierologiche sulla clamidiosi ovina in Piemonte e reperti anatomo-patologici. Atti S.I.S. Vet., 38, 566.

10. BLANCO LOIZELIER A. (1985) - Abortion and perinatal mortality in sheep and goats in Spain. An. Inst. Nac. Inv. Agr. Gansidera, Spain, 2, 139.

11. BLEWETT D.A., GISEMBA F., MILLER J.K., JOHNSON F.W.A., CLARKSON M.J. (1982) - Ovine enzootic abortion : the acquisition of infetion within a single lambing season . Vet. Rec., 111, 499.

12. BRODIE T.A., DUNCAN J.L. (1983) - Role of enzootic abortion and toxoplasmosis in an outbreak of abortion in a Scottish sheep flock. Vet. Rec. 113, 437.

13. CAPORALE G., GALASSI D., FOGLINI A., QUERCETTI D., DI ANTONIO E., (1977) - Tentativi di identificazione di Chlamydia isolata da ovini italiani . Atti S.I.P.A.O.C., 285.

14. CASALINUOVO F., ROMANO R. (1991) - Aborti di natura infettiva negli allevamenti ovi-caprini : risultati di un'indagine sieroepidemiologica. Atti S.I.S.V.E.T., 45, 1001-1002.

15. CHALMERS G.A., KLAVANO G.G., NAGGE W.T., CHRISTIAN R.G. (1976) - Ovine Chlamydial abortion in Alberta. Can. Vet. J., 17, 76.

16. CSONTOS L., STIRLING-MOCSY M. (1963) - Diagnosis of enzootic abortion in ewes by the complement fixation test. Acta Vet. Hung, 13, 169.

17. FARINA R., ANDREANI E., TOLARI F., LEGROTTAGLIE R., (1981) - Indagini sulla mortalità prenatale e neonatale da cause infettive nella specie ovina. Nuovo Progr. Vet. 36, 183.

18. GERAL M.F., LAUTIE' R., BODIN G., MILON A., (1977) - Enquete serologique sur la chlamydiose ovine dans quelques Departements du Sud-Ouest de la France. Revue Med. Vet., 128, 779.

19. GIAUFFRET A., RUSSO P. (1976) - Enquete serologique sur la chlamydiose des petits ruminants. Etude de la fixation du complement. Rec. Med. Vet. 152, 535.

20. GIROUD P., ROGER F., VALLEE A., ROGER A., (1956) - Le virus de l'avortement de la brebis. Premiers isolements en France. Mise au point d'un procédé microscopique rapide de diagnostic, Rec. Med. Vet., 152, 535.

21. GLANTZIS D., XENOS G., PASHALERI E., KASTANIDOU H., (1984) - Investigation of abortion caused by infective agents in sheep and goats (in Greece). Hellenic Kteniatrike, 27, 132.

22. HASTIONO S., SBIYANTO (1990) Titer antibody Klamidia pada ternak runinansia - Penyakit Hewan, 22, 45-49.

23. ISHIDA T., KIRISAWA R., ONUMA M., MIKAMI Y., IMAZU Y., KAWAKAMI Y., (1988) - Isolation and serological survey of Chlamydia psittaci in sheep in Hokkaido. Jap. J. Vet. Sci., 50, 894.

24. JOHNSON F.W.A. (1983) - Chlamydiosis. Br. Vet. J., 139, 93.

25. KRAUSS H., WANDERA J.G., LAVERMANN L.H. (1971) - Isolation and identification of Chlamydia in Kenia sheep and serologic survey. Am. J. Vet. Res., 32, 1433.

26. KRISHNA L., RAJKA B.S., (1985) - Isolation of Chlamydia from case of perinatal mortality in lambs and kids. Indian J. Comp. Micr. Imm. Infect. Dis., 6, 36.

27. KRISHNA L., GUPTA U.K. (1989) - Studies on the spontaneous cases of chlamydial and verminosy pneumonia in sheep and goat in Jammu and Kashmir. Indian J. Comp. Micr. imm. Infect. Dis., 10, 186.

28. LAFENETRE H., VOLLHARD J., QUATREFAGES H., (1958) - Avortements neorickettsians de la brebis sur le litoral mediterraneen. Revue Med. Vet., 109, 81.

29. LEONARD C., CALDOW G.L., GUNN G,J. (1993) An estimate of the prevalence of enzootic abortion of ewes in Scotland. Vet. Rec., 133, 180-183.

30. LIN H.S., MOULDER J.W. (1966) - Patterns of response to sulfadiazine, D-cycloserine and D-alanine in members of the psittacosis group. J. Infect. Dis., 116. 372.

31. MARKEY B.K., MCNULTY M.S., BURNS K. (1993) Chlamydia psittaci infection in sheep in Northern Ireland. Vet. Rec. 132, 389.

32. MARTINOV S. (1983) - Serological investigation of chlamydial abortion in ewes (Bukgaria). Vet. Nauki. 20, 8.

33. MARTINOV S., SCHOILEV C., POPOV G., (1989) - Chlamydial abortion among sheep in Bulgaria. Monheft. Vet. Med., 44, 374.

34. MILLER M.A., TURK J.R., NELSON S.L., LEK A.P. van Der, SOLOZZANO R., FALES W.H.,

MOREHOUSE L.G., GOSSER H.S. (1990) - Chlamydial infection in aborted and stillborn lambs. Journal Vet. Diagnostic Investigations, 2, 55-58.

35. MORAILLON P. (1957) - Avortement à virus de la brebis. Relation de cinq enzooties. Rec. Med. Vet., 133, 379.

36. NICOLAS J. A. (1976) - Les avortements de la brebis et de la chevre. Elevage, 57, 30.

37. OKOH A. E. J. (1986) - Enzootic abortion of ewes in Nigeria : an investigation into tha naturally occurring disease in a research animal facility. Rev. El. Med. Vet. Trop., 39, 181.

38. PAPP J. R., SHEWEN P. E., GARTLEY C. J. (1993) - Chlamydia psittaci infection and associated infertility in sheep., Can. J. Vet. Res. 57, 185-189.

39. PARKER H. D., HAWKINS W.W., BRENNER E., (1966) - Epizootiology studies of ovine virus abortion. Am. J. Vet. Res. 27, 869.

40. PLAGEMANN O. (1989) - The most frequent infection causes of abortion in sheep in Northern Bavaria with particular reference to Chlamydia and Salmonella infections. Tieraertztl, Praxis, 17, 145.

41. SALA V., LELLI R., TURRI Fr., DORIGO L. (1985) - Ulteriori osservazioni siero-epidemiologiche su alcune malattie respiratorie degli ovi-caprini del comprensorio varesino. Clin. Vet., 108, 151.

42. SCANLAN C. M. (1990) - In Symposium on Diseases of small ruminants, Corvallis, Oregon, giugno 7-9.

43. SCHMATZ H. D., SCHMATZ S., WEBER A., SAILER J. (1977) - Complement fixing Chlamydial antibodies in sera of horses, cattle, sheep, dogs, cats and wild ruminants. Berl. Muench. Tieraerztl. Wschr., 90, 74.

44. SEAMAN J. T. (1985) - Chlamydia isolated from abortion in sheep. Austr. Vet. J., 62, 436.

45. SHALABY M. A., HASSANEIN M. M., FAYED A. A. (1987) - Studies on Chlamydia infection among sheep in the kingdom of Saudi Arabia. J. Egypt Vet. Med. As., 47, 195.

46. SHTEFAN M. K. (1984) - Serological investigation of endemic abortion of sheep and goat. Veterinarya Moscow, 10, 38.

47. SPANEDDA A., MEDDA A. (1951) - Prime ricerche su di un virus filtrabile isolato da aborti ovini. Zooprofilassi, 6, 263.

48. STAMP J. T., MCEWEN A. D., WATT J. A. A., NISBET D. I. (1950) - Enzootic abortion in ewes. Trasmission of the disease. Vet. Rec., 62, 251.

49. STORZ J., THORNLEY W. R., (1966) - Serologische und aetiologische Studien uber die intestinale Psittacose-Lymphogranuloma. Infection der Schafe. Zbl. Vet. Med. 13, 14.

50. STORZ J., KRAUSS H., (1985): Chlamydia in : Blobel H., Schliesser T., eds Handbook of bacterial infections in animals. Jena, East Germany: Fischer Verlag, 1985, 447.

51. TOZZINI F.,(1960) - Anticorpi per i virus del gruppo psittacosico-linfogranuloma-venereo in sieri ovini. Zooprofilassi, 15, 607.

52. VALENTE C., GIALLETTI L., CUTERI V., BATTISTACCI L., BONFIGLIO T., (1993) Clamidiosi ovina: indagine sierologica. Archivio Vet. Ital. 44, 51 - 54.

53. VALLEE A., ROGER F., ROGER A., LE PRIOL A., (1956) - L'avortement enzootique à virus de la brebis. Existence d'un foyer dans l'Oise. Bull. mens. Soc. vet. prat., 40, 436.

54. VOLLHARD J., QUATRFAGES H. (1958) - Avortemenets neorickettsiens de la brebis sur le litoral mediterraneen. Revue Med. vet., 109, 81.

55. YOUNG S., PARKER H., FIREHAMMER B.D., (1958) - Abortion in sheep due to a virus of the psittacosislymphogranuloma group. J.A.V.M.A., 133, 374.

Table 1 - Field sera used in the study

AREAS	N° of TESTED FLOCKS	N° of POSITIVE FLOCKS	N° TESTED SHEEP	POSITIVE SHEEP	%	ANTIBODY TITERS 1:16	1:32	1:64	1:128
BARI	15	10	452	20	4,42	16	3	1	-
BRINDISI	2	-	49	-	-	-	-	-	-
FOGGIA	10	-	192	-	-	-	-	-	-
LECCE	10	2	96	4	4,17	-	3	1	-
POTENZA	52	45	1.806	500	27,69	383	86	24	7
TARANTO	7	3	148	3	2,03	3	-	-	-
TOTAL	96	60	2.743	527	19,21	402	92	26	7

RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE "DOXICICLINA MONOHIDRATO" VÍA ENDOVENOSA A CORDEROS.

RESULTS OF THE INTRAVENOUS ADMINISTRATION OF DOXYCYCLINE MONOHYDRATE IN LAMBS

Alonso Díez, AJ; González Montaña, JR; Torío Alvarez, R; García Fernández, M; Alonso Blanco, A

Dpto Patología Animal: Medicina Veterinaria. Facultad de Veterinaria. Universidad de León. Vegazana s/n. 24007. León (España). Tlf. 987- 291218, Fax. 291270, e-mail. dmvaad@isidoro.unileon.es

RESUMEN

Se ensaya un nuevo preparado a base de ***doxiciclina monohidrato*** en solución acuosa al 56%, vía endovenosa en corderos afectados por diversos procesos infecciosos entéricos y broncopulmonares. Se valora la respuesta clínica durante y después de la aplicación del producto, valorando su eficacia clínica y la presencia de efectos colaterales.

La mayoría de los casos tratados evolucionaron favorablemente con una sola aplicación. En algún caso fue necesaria una segunda administración al cabo de las 48 horas, llegando a la curación clínica la práctica totalidad de los corderos.

En algunos animales se observaron efectos colaterales como sialorrea, taquipnea transitoria, desplome durante unos segundos, no produciéndose estado sincopal y muertes a diferencia de lo descrito tras la aplicación endovenosa de otras tetraciclinas.

SUMMARY

A preparation of doxycycline monohydrate in a 56% solution in water was administered intravenous in lambs affected by various infectious enteric and respiratory processes. It is appraised the clinic answer during and after the application of the product appraising clinic efficacy and for the appearance of any possible side effects.

Most of the discussed cases evolve favorably with an alone application. In some case was necessary a second administration finally of 48 hours, arriving to the clinical cure the practical whole the lambs.

In some animal were observed side effects salivation, rapid breathing, collapse during some seconds. In no case, was the life of any animal endangered, as opposed to described when other tetracyclines have been administred intravenous.

INTRODUCCIÓN

Las tetraciclinas se utilizan desde hace tiempo, sobre todo por su amplio espectro de acción. Otras razones para su elección son su gran liposolubilidad y buena distribución en los tejidos orgánicos mas irrigados (Von Wittenau et al., 1963,1966,1971,1972).

Es clásica la utilización de las tetraciclinas para resolver multitud de procesos infecciosos en los ovinos adultos. Sin embargo, en corderos, dado su efecto irritante sobre los tejidos donde son aplicadas de forma intramuscular y el largo periodo de supresión para el consumo humano, se suministran otros antibióticos y otras vías de administración, presumiblemente menos efectivas en algunos casos, pero con una posología mas sencilla a la hora del manejo de un abundante número de animales.

El aumento del número de cepas resistentes a los principios activos mas utilizados dentro del grupo de las tetraciclinas (oxitetraciclina y clortetraciclina), ha llevado a la necesidad de valerse de nuevas formulaciones como la doxiciclina. Sin embargo, su administración oral solo se viene utilizando de forma habitual en carnívoros y aves (George et al., 1977; Goren et al., 1988), siendo la vía intramuscular compleja debido a su alta afinidad por los tejidos. Por ello la única vía parenteral fiable es la endovenosa (Nouws, 1989).

Todas las tetraciclinas perfundidas por vía endovenosa en los rumiantes presentan abundantes riesgos de provocar colapso agudo, ya sea por su unión con el calcio sérico ionizado o como consecuencia del propilenglicol en el que están disueltas (Gross et al., 1979). Es más, esta vía de administración puede ocasionar graves alteraciones hepáticas y renales, por ello Riond et al. (1989) recomiendan evaluar los efectos adversos de la doxiciclina antes de su uso endovenoso, valorando el posible efecto/riesgo en cada caso.

Tanto la eficacia como los efectos colaterales de la ***doxiciclina monohidrato*** en solución acuosa al 56% vía endovenosa en terneros, se describen en recientes trabajos de González et al. (1997) y Prieto et al. (1997), sin embargo no se ha encontrado ninguna referencia bibliográfica respecto a la utilización de esta nueva formulación en ovinos.

En el presente trabajo se ensayan los resultados y los efectos secundarios de la ***doxiciclina monohidrato*** en solución acuosa al 56%, administrada vía endovenosa lenta, para el tratamiento de procesos entéricos y respiratorios en corderos.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se realizó sobre 50 ovinos (32 hembras y 18 machos) de edades comprendidas entre 10 y 30 días, cuyo peso vivo oscilaba entre los 5 y 10 kg, pertenecientes a explotaciones de la provincia de León. Los corderos se explotaban en estabulación permanente con piso de paja. En las granjas se establecían separaciones en cubículos colectivos por lotes de edades. Las madres salían con el rebaño durante la jornada y los corderos permanecían con ellas durante la noche, amamantándose *ad libitum*.

Los animales objeto del estudio se seleccionaron teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- Pre-admisión: animales enfermos con afecciones respiratorias/entéricas, clínicamente manifiestas.

- Admisión: tras diagnóstico clínico de infección respiratoria/entérica.

- Exclusión: animales que hubieran recibido en el curso de los siete días precedentes un tratamiento antibiótico oral o sistémico.

El estudio se ha realizado sobre procesos agudos de enfermedades entéricas provocadas por Escherichia coli y procesos broncopulmonares cuya etiología no se determinó.

De los animales objeto del estudio, 26 estaban afectados de un proceso entérico infeccioso de etiología colibacilar (de los cuales 16 eran hembras y 10 machos) y 24 con procesos broncopulmonares de etiología no determinada (20 hembras y 4 machos).

Tanto a unos corderos como a otros, se les aplicó una solución inyectable de ***doxiciclina monohidrato*** (10 g/dl) en solución acuosa al 56%[1], a razón de 10 mg por Kg p.v. administrada por vía endovenosa. La perfusión se realizaba lentamente, empleando un tiempo superior a 30 segundos. Para facilitar la dosificación se diluyó el producto al 50% en agua bidestilada estéril y apirógena. Pasadas 48 horas de la primera aplicación, se valoraron los síntomas clínicos, repitiéndose una segunda aplicación solamente a los corderos todavía enfermos. De esta manera se pudo determinar el valor terapéutico de cada administración.

El ensayo no se acompañó de medidas terapéuticas farmacológicas complementarias, salvo en 4 animales con enteritis colibacilar, a los que se les suministró 400 ml de suero Ringer-lactato endovenoso e intraperitoneal en una sola aplicación en el transcurso de una hora, dado su grado de deshidratación.

Se realizó el seguimiento clínico de todos los animales objeto del estudio mientras se realizaba la aplicación del producto y durante los 30 minutos posteriores. A continuación, se efectuaron controles a las 12, 24, 48, 72 y 96 horas después de la primera perfusión endovenosa del preparado, y cada 72 horas hasta el día 12.

RESULTADOS

Eficacia

De los 26 animales con diarrea, se produjo la muerte en 2, pasadas 12 horas desde la aplicación de la nueva formulación de doxiciclina, probablemente porque el estado fisiológico de ambos estaba muy deteriorado. En el resto (24 corderos), remitía la enfermedad con una única aplicación vía endovenosa (Tabla 1).

De los 24 casos con bronconeumonía, en 10 fue suficiente una sola dosis para la remisión de los síntomas. Requirieron una segunda aplicación, pasadas 48 horas, los 14 restantes, considerándoles clínicamente sanos a las 72 horas.

Efectos secundarios

El efecto secundario advertido con mayor frecuencia (11 de los 50 casos) fue la aparición de taquipnea transitoria, inmediatamente después de la perfusión endovenosa, desapareciendo pasados 3 a 7 minutos en los corderos afectados de enteritis. Pero en los que padecían alteraciones respiratorias, este hecho se mantuvo durante 12 a 18 minutos. Se observaron siete animales, que además de la taquipnea, presentaban manifestaciones mas severas, como sialorrea y ataxia, (dos procedentes del lote de corderos afectados de colibacilosis y cinco del de bronconeumonía). Tres animales con bronconeumonía cayeron al suelo durante unos segundos, y otro mostró convulsiones y apnea durante 30 segundos.

Todos los corderos que presentaron efectos colaterales volvieron a su estado inicial en un máximo de 20 minutos (Figura 1).

La eficacia de la ***doxiciclina monohidrato*** en solución acuosa al 56% es altamente positiva. Puede deberse a su gran liposolubilidad (mejor que el resto de las tetraciclinas) atravesando fácilmente las membranas biológicas, por tanto, con mayor distribución tisular (Von Witteneau et al., 1963, 1966, 1971). Posee una amplia unión a proteínas plasmáticas presentando una elevada semivida de eliminación, lo que hace que sea ideal para la administración endovenosa, permitiendo unos niveles séricos elevados y una actividad prolongada (Nows et al., 1989). Estudios antimicrobianos *in vitro* demuestran que la actividad de la doxiciclina es superior a otras tetraciclinas (clortetraciclina, oxitetraciclina y tetraciclina), sobre gérmenes patógenos respiratorios, (Devriese y Gevaert, 1989) y sobre E. coli en aves (George et al., 1977; Goren et al., 1988). La doxiciclina puede tener menor tendencia que el resto de los compuestos del grupo a quelar los iones de calcio y menor nefrotoxicidad ya que se excreta principalmente con las heces (Merck, 1993).

A raíz de nuestro estudio, los efectos adversos descubiertos tras la administración de la ***doxiciclina monohidrato*** en solución acuosa al 56% vía endovenosa, son similares a los descritos por otros investigadores cuando administran otras tetraciclinas del mismo modo, como: taquipnea, salivación, apnea, pérdida del equilibrio, tos durante e inmediatamente después de la inyección, siendo mas llamativos en los animales afectados de forma crítica (Gyrd-Hansen et al., 1981). Sin embargo, podemos indicar que en general, no se manifiestan estos efectos de forma tan intensa, desapareciendo rápidamente, ni tampoco se observaron alteraciones hepáticas ni renales (Prescott y Desmond, 1991), coincidiendo con los hallazgos de González et al. (1997) y Prieto et al. (1997) sobre terneros afectados con procesos infecciosos respiratorios. Los escasos corderos que presentaron colapso agudo, se recuperaron en menos de 20 minutos sin que se produjera la muerte de ninguno.

Todo ello puede ser debido a la administración endovenosa lenta (nunca menos de 30 segundos) y a la formulación del producto objeto de estudio, así como a la ausencia del propilenglicol como excipiente, al que se le achacan algunos de los efectos adversos (Gross et al., 1979, 1981).

La ***doxiciclina monohidrato*** en solución acuosa al 56% a dosis terapéuticas, administrada vía endovenosa lenta en corderos, da lugar a la curación clínica del 100% de los animales afectados de procesos infecciosos respiratorios y a un 92% en los procesos entéricos de etiología colibacilar, provocando reacciones adversas menores que otras tetraciclinas administradas por esta vía, no viéndose comprometida la vida de los animales.

Finalmente, debe considerarse que no se producen alteraciones de los tejidos en el punto de inoculación, sin perjuicio para la canal. El período de supresión para la doxiciclina-hiclato aplicada por vía endovenosa en el cerdo es de 8 días (Ziv et al., 1974), sin embargo en corderos tratados con la nueva ***doxiciclina monohidrato*** no se ha establecido, aunque puede pensarse que no tiene por qué ser superior.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1.- Button BV, Mulders MSG. (1984). Effects of oxytetracycline in propylene glycol, oxytetracycline in saline solution, and propylene glycol alone on blood ionized calcium and plasma total calcium in sheep. Am J Vet Res; 45: 1658-1659.

2.- Devriese L, Gevaert, D. (1988). In vitro susceptibility of Pasteurella haemolytica, Haemophilus somnus, and Mycoplasma bovis strains from bovine respiratory infecctions to doxycyclin, oxytetracyclin and tetracyclin. Unpublished report; 7 pp.

3.- George, BA; Fagerberg, DJ; Quarles, CL; Fenton, JM. (1977). Comparison of therapeutic efficacy of Doxycycline, Chlortetracycline and Lincomycin-Spectinomycin on E. Coli infection of Young Chickens. Poultry Science, 56, 452-458

4.- Gonzalez, JR; Alonso, AJ; Rejas, J; Torío, R; Fidalgo, LE; Prieto,F. (1997). Eficacia y efectos secundarios de la Doxiciclina Monohidrato vía endovenosa en bovinos jóvenes con afecciones respiratorias. V Congreso de la Federación Mediterranea de Sanidad y Producción de Rumiantes (Fe.Me.S.P.Rum.). Bologna. Italia. 53.

5.- Goren, E; Jong, WA; Doornenbal, P; Laurense, T. (1988). Therapeutic efficacy of doxycycline hyclate in experimental Escherichia coli infection in broilers. The Veterinary Quarterly, 10, 1, 48-52.

6.- Gross DR, Dodd KT, Willisams JD, Adams HR. (1981). Adverse cardiovascular effects of oxytetracycline preparations and vehicles in intact awake calves. Am J Vet Res; 42:1371-1377.

7.- Gross DR, Kitzman JV, Adams HR. (1979). Cardiovascular effects of intravenous administration of propylene glycol and of oxytetracycline in propylene glycol in calves. Am J Vet Res; 40: 783-791.

8.- Gyrd-Hansen N, Rasmussen F, Smith M. (1981). Cardiovascular effects of intravenous administration of tetracicline in cattle. J Vet Pharmacol Ther; 4: 15-25.

9.- Huber, WG. (1987). Tetraciclinas. En Farmacología y terapeutica veterinaria, 2: 57-65. Ed Acribia,S.A. Zaragoza.

10.- Manual Merck de Vaterinaria. (1993). 4ª ed. española. Ed. Centrum. Barcelona. 1753-1758.

11.- Nows, JFM. (1989). Pharmacokinetics and residue aspects of doxycycline following intravenous administration to veal calves. Unpublished report: 29 pp.

12.- Prieto, F; Alonso, AJ; Gonzalez, JR; Rejas, J; Torío, R; Cano. (1997). Utilización de la Doxiciclina Monohidrato, vía endovenosa en terneros: variaciones de algunos parametros sanguineos. V Congreso de la Federación Mediterranea de Sanidad y Producción de Rumiantes (Fe.Me.S.P.Rum.). Bologna. Italia. 36.

13.- Riond JL, Tyczkowska K, Riviere, E. (1989). Pharmacokinetics and metabolic inertness of doxycycline in calves with mature or immature rumen function. Am J Vet Res; 50, 8: 1329-1333.

14.- Von Witteneau, Schach M, Yeary R. (1963). The excretion and distribution in body fluids of tetracyclines after intravenous administration to dogs. J Pharmacol & Exper Therap; 140: 258-266.

15.- Von Witteneau, Schach M, Delahunt D. (1966). The distribution of tetracyclines in tissues after repeated oral administration to dogs. J Pharmacol & Exper Therap; 152: 164-169.

16.- Von Witteneau, Schach M, Twomey T. (1971). The disposition of doxycycline by man and dogs. Chemotherapy; 16: 217-228.

17.- Von Witteneau, Schach M, Twomey T, Swindell AC. (1972). The disposition of doxycycline by the rat. Chemotherapy; 17: 26-39.

18.- Ziv, G y Sulman, FG. (1974). Analysis of pharmacokinetic properties of nine tetracyclines analogues in dairy cows and ewes. Am. J. Vet. Res. 35:1.197-1.201.

TABLA 1

	Entéricos (n=26) Total resueltos (*% sobre total*)	**Respiratorios** (n=24) Total resueltos (*% sobre total*)
1 dosis	24 (*92%*)	10 (*42%*)
2 dosis	-	14 (58%)
muerte	2 (*8%*)	-
resueltos (%)	*92%*	*100%*

Tabla 1.- Eficacia en procesos entericos y respiratorios. (Efficacy in enteric and respiratory processes).

OTRA UTILIDAD DE LA OVEJA: ANIMAL DE EXPERIMENTACIÓN

GONZALEZ MONTAÑA JR, REJAS J, ALONSO A, TORIO R, FDEZ REVUELTA J*, PRIETO MONTAÑA F

Dpto. Patología Animal: Medicina Veterinaria. Facultad de Veterinaria de León. 24007. León. E-mail: dmvjgm@unileon.es

* CSIC. Estación Agrícola Experimental Marzanas. León.

Palabras *clave: oveja, modelo, experimentación.*

RESUMEN

Se viene considerando a la oveja como un animal que se explota por sus producciones en carne, leche y lana. Proponemos una nueva utilidad del ganado ovino en base a su utilización como animal de experimentación.

Es un animal de pequeño tamaño, dócil, de fácil manejo, que no necesita cuidados especiales, que es resistente a las manipulaciones, de bajo coste y alimentación, y que se adapta perfectamente a algunos diseños experimentales.

Actualmente se emplea el ganado ovino para investigación vascular y sobre transfusiones sanguíneas, para patologías metabólicas, infecciosas y parasitarias, en enfermedades carenciales, en manipulaciones genéticas, para técnicas de reproducción asistida, en trasplante de diversos órganos (corazón, pulmón, etc), en investigación toxicológica, e incluso como animal de referencia ante algunos contaminantes radiactivos.

INTRODUCCIÓN

La oveja fue sin duda uno de los primeros animales domesticados por el hombre debido a la gran variedad de productos que proporciona y que dan lugar a que actualmente sea considerada como un animal de renta. Ello viene dado por las producciones que de ella se obtienen: carne, leche y sus derivados y como no, producción de lana.

España en la Edad Media llegó a ser una potencial mundial, en gran parte gracias a la producción de lana, sobre todo por una de nuestras razas más importante como es la raza merina. No olvidemos que la oveja, en nuestro país, es la única especie que puede proporcionarnos esas fibras tan imprescindibles para la fabricación de tejidos. Tras una época de descenso en su utilización, sin duda debido al auge de las fibras sintéticas, parece ser que la lana retorna de nuevo a recuperar importancia.

La carne, en sus más variadas modalidades es quizá la producción estrella del ganado ovino. El consumo de carne de oveja tiene en España una gran tradición y, dependiendo de la región geográfica se consume de una u otra manera, citemos por ejemplo el cordero lechal típico de Castilla-León y el ternasco aragonés. Sin olvidar el consumo de carne de ovino adulto que se realiza en todo la geografía nacional.

Aunque no se suele aprovechar la leche de oveja para su consumo directo, ya desde tiempo inmemorial se ha utilizado para la fabricación de queso. Son multitud de tipos y de modalidades de fabricación, las que

proporcionan un sinfín de quesos que generan un importante nivel de ingresos en las no siempre abundantes rentas del ganadero ovino.

Además es preciso tener en cuenta su importancia en el aprovechamiento de subproductos de otras producciones tales como rastrojeras, raíces y coronas de remolacha, ramón de olivo, rama del encinar, etc, de tal forma que a partir de subproductos de otra forma no aprovechados se generan esas producciones antes aludidas. Y como última aspecto de esta introducción deseamos indicar el papel que cumple la oveja en el control y limpieza de pastizales de difícil acceso, de alta montaña, etc, que no siempre pueden ser aprovechados por otras especies animales y por su importancia en la prevención de los incendios forestales.

Pero además de estas producciones tradicionales y de todos conocidas, queremos hacer incapié en otra producción a la que apenas se le da importancia, cual es la utilización de la oveja en la investigación, en sus más variadas modalidades, considerándola como un "animal de experimentación". Entendemos por animal de experimentación todo vertebrado vivo, no humano, utilizado con fines de investigación científica.

La mayoría de las investigaciones biológicas se realizan sobre otros "tradicionalmente" considerados animales de laboratorio tales como la rata, ratón, conejo y cobaya, elegidos por razones de costo y familiaridad, pero en los cuales su tamaño los hace inservibles para ciertos tipos de experimentación, siendo entonces necesarios animales de mayor tamaño y entre los que podemos citar a la oveja.

CONDICIONES PARA ELEGIR UN ANIMAL DE EXPERIMENTACIÓN

Independientemente del tipo de investigación, existen una serie de premisas básicas que debe cumplir un animal para ser incluido dentro de un protocolo experimental y entre las que debemos señalar:

1. Que sea idóneo cara al proceso que se quiere reproducir.
2. Que se encuentre disponible para todos los investigadores.
3. Que tenga tamaño suficiente para obtener muestras necesarias.
4. Que se pueda mantener en instalaciones habituales y poco complejas.
5. Bajo costo de mantenimiento.

La oveja es un animal abundante en todos los países, con sus distintas razas está presente en las climatologías más variadas generando una fuente de riqueza en las a veces maltrechas economías familiares. Se maneja fácilmente, no sólo por una persona con conocimientos veterinarios o agrícolas, sino incluso por personal no especializado. No requiere cuidados especiales y en muchas ocasiones, con una alimentación a base de concentrado y forraje ya sería posible mantenerla. Más aún, teniendo en cuenta que ese tamaño intermedio permite que los gastos para esa manutención no sean elevados y, en cambio, nos permite obtener una serie de muestras y realizar una serie de manipulaciones que en otras especias no sería posible.

HISTORIA DE LA OVEJA EN LA EXPERIMENTACIÓN

Solamente es nuestra intención dar unas breves pinceladas de la evolución de la oveja en la experimentación

animal, y aunque sin duda debió contribuir extraordinariamente a algunas culturas antiguas, no tenemos noticias previas al siglo XVII. En 1667, Jean Denis, físico al servicio de la corte de Luis XIV de Francia, realizó una transfusión a un chico de 15 años, con sangre procedente de la carótida de un cordero. Se describe que el muchacho sintió un gran calor a lo largo de su brazo, lugar donde se inyectó la sangre, siendo probablemente la primera descripción de una incompatibilidad sanguínea.

El primer registro acerca de una transfusión realizada en Inglaterra, fue realizado por miembros de la Royal Society, también en 1667, recurriéndose de nuevo a la sangre ovina.

A finales del siglo XVIII, en el París de 1790, en plena Revolución Francesa, el Dr. Guillotin, una persona con nombre que evoca tal revolución, perfeccionó un inventó muy utilizado en esta época, su "máquina decapitante filantrópica", usando para ello a nuestra querida oveja.

En 1863, en Glasgow, 5 años antes de que publicara sus primeros hallazgos acerca de la cirugía antiséptica, Joseph Sister canuló la vena yugular de una oveja con un tubo de goma de la India, y observó que si bien la sangre no coagulaba y obstruía la vena, formaba en el lecho una capa membranosa. Es el primer registro relativo al problema de formación de trombos en investigación vascular.

IMPORTANCIA ACTUAL EN INVESTIGACIÓN

Tras estos humildes comienzos, el uso de la oveja en la experimentación se ha incrementado extraordinariamente. Ese incremento ha sido paralelo al incremento general de las investigaciones científicas realizadas en otros campos en los últimos años.

En sentido únicamente didáctico podemos dividir el uso de la oveja en investigación en tres grandes áreas, tales como agrícola-pecuaria, biomédica y conocimiento biológico general.

El primer apartado hace referencia a aquella investigación que incluye el estudio de enfermedades metabólicas, infecciosas y parasitarias, nutrición, genética y mejora de la raza, reproducción y crecimiento, así como el estudio de las características de la lana, y que van encaminadas principalmente al aumento de las producciones y a una mayor sanidad de los animales. La mayoría de las investigaciones de este tipo están muy desarrolladas.

El segundo tipo de investigación es la investigación biomédica, con la intención de obtener un mayor conocimiento de las enfermedades humanas y su tratamiento. En este sentido, la elección de la oveja podría sorprender pero, sin embargo, presenta grandes ventajas y en algunos aspectos es mucho más parecida al hombre que la mayoría de los animales de laboratorio. La oveja es un animal muy cómodo para la manipulación quirúrgica, lo que permite el adiestramiento en estos animales para luego aplicar algunas técnicas en otras especies.

El tercer campo es el conocimiento biológico general. Ello permite la extrapolación de algunas investigaciones en otras especies animales, e incluso al hombre. La oveja es un herbívoro rumiante, por ello se utiliza en otras especies de rumiantes de manejo más complicado. También incluye otros aspectos que son particulares de la oveja y algunas especies más (tipos de hemoglobina, conocimiento de grupos sanguíneos, etc).

Pasemos ahora revista a algunos de los campos concretos en los que se ha utilizado la oveja y

principalmente en relación con la medicina humana. Es seguro que nos olvidaremos de alguno de ellos y en quedarán muchos apartados dentro de cada campo que no citaremos, pero ello nunca debe indicar que no sean importantes, sino que únicamente tiene su origen en la imposibilidad señalar todos ellos dado el gran número que existen.

Quizá podamos empezar por el campo de la cardiología, donde se ha utilizado la oveja como modelo animal para el estudio de modelos isquémicos, estenosis valvulares, fibrilaciones, etc. Los corderitos recién nacidos se han utilizado para la asistencia pediátrica cardíaca y circulatoria. En cirugía cardíaca se han ensayado diversos tipos de prótesis valvulares, así como la compatibilidad de los materiales utilizados a tal fin, la realización de *by pass*, y gran cantidad de estudios de histocompatibilidad, e incluso la supervivencia y lesiones que son causadas en otros órganos tras *by pass* realizados dentro del útero materno.

Con respecto a la hemodinámica cardiovascular se usa la oveja para completar investigaciones referidas a la circulación coronaria, la realización de modelos con un sólo ventrículo para comprobar los efectos hemodinámicos, la comprobación de como la presión sanguínea y algunas variables cardíacas se modifican por alteraciones metabólicas como hipoglucemia, hipoxemia o restricciones del crecimiento.

En nuestro país quizá debemos reseñar las investigaciones biomédicas del Prof. Cañizo, del Hospital Gregorio Marañón de Madrid, que ha trabajado durante 9 años en el diseño y construcción de un sistema de asistencia mecánica circulatoria. El dispositivo consiste en un ventrículo artificial gobernado exteriormente y en el que tras 72 experiencias utilizando ovejas, se procedió en 1990 al ensayo clínico en humana, permitiendo hoy en día su utilización en enfermos con cardiopatías complicadas en espera del trasplante cardíaco definitivo. El equipo de Cirugía Cardiovascular del Hospital Nacional "Marqués de Valdecilla" de Santander viene realizando amplios ensayos sobre trasplante de pulmón e implantación de válvulas cardíacas (tanto mecánicas como biológicas) para su aplicación en humana.

A nivel quirúrgico también se utiliza entre otros aspectos en cirugía fetal para el tratamiento de malformaciones congénitas, criocirugía y manipulaciones de diversos órganos como fosas y senos nasales. En cirugía vascular se emplea para la extrapolación de estudios tanto sobre grandes vasos como sobre otros más pequeños, para injertos vasculares y la profilaxis antibiótica y de rechazo tras manipulaciones vasculares. Actualmente se está investigando en el tratamiento de aneurismas torácicos por trasplantes vía percutánea, método menos agresivo que la cirugía tradicional.

Especial repercusión tiene la investigación sobre métodos de diagnóstico por imagen y sonido, tales como la validación de ensayos con otras técnicas diagnósticas, la identificación de imágenes patológicas mediante ecografía, TAC, resonancia magnética, o incluso más específicas como termografía y escintigrafía. La resistencia vascular se valora, en ocasiones, mediante Doppler en el ganado ovino, y incluso la ultrasonografía cardíaca se ensaya en oveja para extrapolar los resultados a otras especies y al hombre.

En la farmacocinética de gran número de antibióticos se utiliza la oveja, también para el estudio de la barrera hematoencefálica y sangre-retina en relación con algunas sustancias, e incluso se comprueba la tolerancia local tras la administración de preparaciones inyectables.

Asimismo en la fluidoterapia, de gran importancia en la recuperación de gran número de pacientes humanos

o animales, ha tenido y tiene su papel la oveja, ensayando diversas soluciones para tratar la deshidratación y el choque hemorrágico. En la actualidad se investiga en la respuesta a la fluidoterapia del cordero neonato para poder aplicar las conclusiones obtenidas al niño recién nacido.

El gran volumen de los órganos endocrinos de la oveja disponibles en los mataderos, ha permitido el aislamiento de algunas hormonas en su forma pura o bien para modificarlas y sintetizarlas químicamente. A nivel endocrino se utiliza la oveja como modelo experimental de osteoporosis, por ser bastante similar a la mujer menopáusica, tanto por el ciclo sexual ovino relacionado con los fotoperíodos como en ovejas castradas. Otros campos de estudio son las interferencias metabólicas entre crecimiento y reproducción, recordemos a este respecto que el feto ovino es un modelo ideal para trabajar con el tiroides fetal humano, la utilización fetal de la glucosa y trasplantes de tejido pancreático realizados entre diferentes especies animales.

La oveja gestante y su cordero nos proveen de un modelo muy próximo al de la gestación humana y ha sido estudiado de manera extensa para conocer las condiciones internas que afectan al desarrollo humano antes de nacer. Otros animales de experimentación, tienen gestaciones muy cortas, con partos múltiples y/o fetos muy pequeños; la oveja por el contrario, presenta 1 ó 2 crías al parto, con pesos similares al de los niños recién nacidos y una gestación aproximadamente la mitad de la de humana. Por todo ello, las estrategias de fertilización son similares a las humanas, se estudia el movimiento de los espermatozoides en el aparato genital femenino, estrategias de anestesia en hembras gestantes, la fisología fetal, el tratamiento de metritis y la distribución de antibióticos en las secreciones del tracto genital. Los testículos del carnero tienen una disposición anatómica bastante semejante a la del hombre, por ello se ha comprobado la repercusión de la temperatura escrotal en la fertilidad de los espermatozoides.

Quizá uno de los aspectos que parecen ser más novedosos en el campo de las patologías respiratorias son los trasplantes de pulmón, a lo cual han contribuido enormemente la experiencia adquirida en el ganado ovino. Así se han realizado en el Hospital Nacional "Marqués de Valdecilla". Otros aspectos en los que ha participado la investigación en neumología son la hernia diafragmática congénita y sus posibles tratamientos, e incluso ensayos terapeúticos en fetos, el efecto negativo de la inhalación de humo y alquitrán, para aplicar esa información a fumadores habituales; además la oveja es un modelo experimental ideal para síndromes respiratorios agudos y para el estudio de la hipertensión pulmonar, de los edemas pulmonares y del movimiento de los fluidos dentro del pulmón. Sirve asimismo para valorar la capacidad funcional ventilatoria, y como repercuten algunas manipulaciones fetales en la hemodinámica pulmonar. Entre dichas manipulaciones podemos señalar alteraciones ventriculares o apneas experimentales repetidas.

La hemoglobina empleada en las placas de ágar-sangre en bacteriología y los eritrocitos estándar para investigaciones inmunológicas proceden de la oveja. También los ovinos nos han permitido conocer la hematopoyesis tanto en adultos como en fetos, la utilización de la eritropoyetina, el metabolismo del hierro, etc.

Además de estudiar el metabolismo hepático de la oveja para aplicarlo a otras especies de animales de renta, en especial el ganado vacuno, en el cual el Departamento de Medicina Veterinaria de la Universidad de León tiene una amplia experiencia, debemos mencionar la utilización de estos conocimientos para su aplicación en humana, así como la capacidad metabólica y detoxicante del hígado. La lipofuscinosos o enfermedad de Batten

es una enfermedad hereditaria neurodegenerativa ampliamente estudiada en el modelo ovino, que se caracteriza por la acumulación de lipopigmento en neuronas y otras células dando lugar a atrofia cerebral y de retina. De manera similar se aplican los hallazgos relacionados con la deficiencia de vitamina B_1 en otras especies animales afectadas por poliencefalomalacia.

Las enfermedades infecciosas merecerían un capítulo aparte en relación con la investigación en la que se utilizan ovejas, así se emplean para enfermedades víricas tanto propias de esta especia como de otras, entre ellas destaca la lengua azul, ectima contagioso, rabia, Maedi-Visna, BVD, virus sincitial respiratiorio bovino y humano. Un proceso ovino tal como la paratuberculois sirve de modelo para una enfermedad humana en muchos aspectos similar como la enfermedad de Creutzfeld-Jacob. En los últimos tiempos, la oveja, está tomando gran importancia en dos tipos de patologías de gran actualidad, se están investigando las muchas diferencias y algunas similitudes entre la tan conocida "enfermedad de las vacas locas" o encefalitis espongiforme bovina con otra enfermedad ovina como es el Scrapie. Por otro lado, se sospecha que la oveja posee gran potencial como modelo en el estudio del SIDA. De manera análoga se emplean en parasitología, en procesos provocados por tripanosomas, nematodos, giardias, criptosporidídos, etc.

La repercusión de los niveles hormonales en el cáncer de mama también se ha realizado sobre modelos experimentales ovinos, así como la capacidad de transmitir procesos tumorales por tejidos trasplantados como sucede con algunos crioconservados.

La inmunología es otro apartado de gran importancia, así se preparan y valoran diversas vacunas tales como la de la BVD, el empleo de eritrocitos ovinos en imnunología, la respuesta inmune a algunas parasitosis, la absorción intestinal de calostro y la inmunidad local que ello produce. Las tan discutidas prótesis de silicona se han ensayado en ovejas, principalmente en relación con procesos de inmunidad retardada. La esclerosis múltiple, enfermedad autoinmune inflamatoria desmielinizante también se ha estudiado en la oveja para aplicar los conocimientos al hombre. Y por último queremos señalar en este apartado algunos trabajos realizados sobre el efecto inmunomodulador del *ginseg*.

A nivel neurológico se ha utilizado para estudiar la comentada enfermedad de Batten, la afectación de la corteza cerebral tras importantes traumatismos o tras hipoxias agudas, o en encefalopatías en modelos artificiales de placentación. En neurocirugía se emplean para intentar la regeneración de diversos nerviosos después de trasplantes o de lesiones de más o menos importancia. A este respecto se han hecho ensayos para comprobar el grado de afectación y de recuperación de fetos ovinos en los que se han practicado secciones medulares en diversos estadios del desarrollo fetal.

El crecimiento del folículo piloso humano guarda cierta similitud con el crecimiento estacional de la lana de las ovejas por lo que se emplea para protocolos destinados a prevenir la calvicie.

Posiblemente la traumatología sea uno de los aspectos médicos en los que tiene una importancia trascendental la investigación con esta especie animal, así se emplea para trasplantes de menisco, en fracturas de huesos largos utilizando diversos tipos de fijadores (externos, clavos intramedulares, tornillos). Para comprobar la vascularización y de la médula espinal bastante parecida a la del hombre, para técnicas de estabilización de la columna vertebral, para la realización de ensayos clínicos utilizando ácido hialurónico en el tratamiento de la

osteoartritis, o para valorar las lesiones óseas asociadas a quemaduras. A nivel facial se emplea para perfeccionar técnicas de reconstrucción orbital.

La oveja también se ha venido utilizando como animal referencia ante la **contaminación radioactiva**, al ser esta especie muy sensible a este tipo de contaminación medioambiental. Así entre otros investigadores, el Prof. Trenti de la Facultad de Veterinaria de Bolonia, ha realizado trabajos sobre la ingestión, bioacúmulo y eliminación de I^{131} y Cs^{137}, y la relación vegetal-ovino-productos del ovino, así como la contaminación en tejidos y líquidos orgánicos, sobre todo por su capacidad contaminante para el hombre y otros animales, máxime al tener un factor de transferencia muy alto a través de la leche. Otros elementos radiactivos investigados son el estroncio y el radio. Actualmente nuestro Departamento está utilizando ovejas para valorar la capacidad toxicológica del boro.

En el campo de las urgencias médicas las ovejas se emplean para valorar la disfunción multiorgánica en modelos de choque traumático, hemorrágico o séptico, así como para valorar los daños producidos por la exposición a explosiones. También se emplea esta especie para comprobar los cambios fetales que tienen su origen en la exposición del feto al ruido.

Los efectos del neumoperitoneo producido por el CO_2 en ovejas gestantes tienen gran importancia sobre todo porque la laparoscopia tradicionalmente ha estado contraindicada en pacientes gestantes por la hipotensión, acidosis, hipoxia y alteraciones cardíacas y modificaciones en el flujo de la arteria uterina.

Por último queremos señalar la obtención mediante clonación de la famosa oveja "Dolly", a partir de células obtenidas de la mama de su "madre" y de la que es idéntica genéticamente. Ello abre una gran puerta a futuras investigaciones en otras especies con gran potencialidad económica, aunque sin embargo presenta graves problemas éticos si se utiliza en la especie humana.

BIBLIOGRAFIA

Hecker JF. The sheep as an experiment animal. London: Academic Press. 1983.

Gay WI ed. Methods of animal experimentation. Vol 1 al VIII. London: Academic Press. 1974.

CONCENTRACIONES DE ZINC EN FANERAS DE OVINO

ZINC CONCENTRATION IN OVINE WOOL AND HOOF

Rejas López J, González Montaña JR, Alonso Díez AJ, Prieto Montaña F.

Dpto. Patología Animal: Medicina Veterinaria. Facultad de Veterinaria. Universidad de León.

Campus de Vegazana s/n. 24007 León.

E-mail: dmvjrl@unileon.es

Palabras clave adicionales: oligoelemento, lana, pezuña, oveja.

Additional keywords: trace element, sheep, ewe.

RESUMEN

Se presentan los resultados de la valoración de zinc en lana y pezuña en una población de 40 ovejas, adultas, de raza Churra, pertenecientes a una explotación que no presenta problemas carenciales de oligoelementos.

Se han obtenido unos valores (media ± desviación estándar) de 213,4 ± 66,7 µg/g MS (3264 ± 1020 nmol/g MS) y 115,5 ± 24,3 µg/g MS (1767 ± 372 nmol/g MS), para la lana y pezuña respectivamente.

SUMMARY

Zinc concentration in wool and hoof of 40 adult Churra ewes were measured. Clinical signs of trace element deficiency were no reported previously in the flock.

Zinc levels (mean ± standard desviation) were 213,4 ± 66,7 µg/g DM (3264 ± 1020 nmol/g DM) and 115,5 ± 24,3 µg/g DM (1767 ± 372 nmol/g DM) in wool and hoof, respectively.

INTRODUCCIÓN

Clásicamente (Underwood, 1977) se ha considerado que la concentración de zinc a nivel de faneras refleja el nivel de este oligoelemento en la dieta lo que, unido a la facilidad de obtención de las muestras, ha llevado a proponer su valoración en los trabajos que estudian el estado nutricional de zinc.

Sin embargo, la concentración de zinc en faneras no tiene valor diagnóstico en los procesos carenciales agudos de este oligoelemento, pudiendo ser sólo útil en procesos deficitarios de larga duración, los cuales provocan una disminución en la cantidad de zinc presente en faneras (Kirchgeßner *et al*, 1983), ya que éstas reflejan el metabolismo del oligoelemento durante el período de crecimiento de pelos y pezuñas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se recogieron muestras de sangre, lana y pezuñas a 40 ovejas, adultas, de raza Churra o cruces de la misma, de una explotación sin antecedentes de trastornos carenciales de zinc. Se alimentaron mediante pastoreo, a base de praderas y rastrojeras, siendo suplementadas con alfalfa y cebada en grano.

La determinación de zinc se realizó mediante espectroscopía de absorción atómica. La valoración a nivel sérico se

llevó a cabo sin desproteinización de la muestra. Para la determinación del zinc en lana y pezuña, se procedió a una limpieza previa de las muestras, de tipo mecánico, y con un detergente (Texapón-TH) y agua destilada. Posteriormente las muestras se secaron en estufa a 100°C, durante 96 horas. Una vez secas, se realizó una digestión húmeda con una mezcla de ácido nítrico y ácido perclórico.

Los estudios estadísticos se han realizado utilizando el programa informático Statgraphics 5.0.

RESULTADOS

En la tabla 1 se exponen los valores medios, máximos y mínimos de la concentración de zinc en lana y pezuña.

La cantidades de zinc, tanto en lana como en pezuña, siguen un modelo poblacional normal (gráficos 1 y 2), según la prueba de Kolmogorov-Smirnov (tabla 1).

No se ha observado correlación significativa entre las concentraciones de zinc en lana, pezuña y suero, cuando se comparan entre sí, como se observa en los gráficos 3, 4 y 5.

DISCUSIÓN

A nivel de lana hemos encontrado un valor medio de zinc de 213,4 µg/g MS, que se encuentra en el límite superior del citado por otros autores, los cuales observan cifras medias entre 100 y 120 µg/g MS (Alonso de Vega, 1984; Göksoy *et al*, 1986; White *et al*, 1994), aunque Göksoy *et al* (1983) citan observaciones medias de hasta 215 µg/kg.

En pezuña hemos obtenido un valor medio de zinc de 115,5 µg/g MS, que duplican los observados por Alonso de Vega (1984) quien cita cifras medias de 57,6 µg/g MS. Respecto a este autor, también hemos encontrado valores cercanos al doble en la lana.

Hidiroglou y Spurr (1975) encuentran que la concentración de zinc en pelo de vacuno refleja rápidamente un aumento de los niveles del oligoelemento en la dieta.

Sin embargo, distintos autores no observan que los valores de zinc en faneras reflejen fielmente la concentración del zinc en la dieta. Así, Beeson *et al* (1977), en vacuno, no comprueban una correlación entre los niveles de zinc en pelo y en la dieta, salvo cuando esta última se suplementa con cantidades muy elevadas de zinc, mayores de 300 ppm. En ovino, White *et al* (1994) tampoco encuentran una correlación entre las concentraciones de zinc en lana y en dieta, aunque sí disminuyen los valores en lana cuando los animales se alimentan con dietas carentes. Similarmente, en pelo de caprino y vacuno se observa una disminución del zinc cuando los animales se alimentan con dietas deficientes en zinc (Miller *et al*, 1966).

En general, a nivel de lana, pelo y plumas, las concentraciones medias de zinc en poblaciones de individuos no carentes, oscilan entre las 100 y 200 µg/g MS (tabla 2), aunque las variaciones individuales, e incluso poblacionales, son mucho más amplias. Así, Nougues y Lamand (1972), en pelo de vacuno, citan establos con valores medios del orden de 400 µg/g MS, mientras que las concentraciones medias del resto de su estudio se mueven entre las 117 y 181 µg/g MS.

Es más, no existe consenso sobre si ciertas variables, distintas a la cantidad de zinc en la dieta, pueden influir en la concentración de este oligoelemento en las faneras. Miller *et al* (1965) citan varios factores que modifican la concentración de zinc en pelo de vacuno, como la edad del individuo, la zona corporal de donde se obtiene el pelo,

y el color del mismo, mientras que Nougues y Lamand (1972) no encuentran influencia del color del pelo en la cantidad de zinc que posee.

Un problema adicional en la valoración de zinc en el pelo y otras faneras es la suciedad que pueden presentar, lo que obliga a limpiar la muestra previamente a su procesado, a fin de eliminar cualquier contaminación de zinc exógeno. Miller *et al* (1965), en vacuno, observan que el tipo de limpieza del pelo, previamente a la determinación de su concentración de zinc, influye en el resultado final. Bucley y Dreosti (1984), en humana, demuestran que los distintos métodos de lavado del pelo no sólo no eliminan completamente el zinc exógeno o contaminante existente en la muestra, sino que además extraen parte del zinc endógeno presente en la estructura del pelo.

Estos hechos hacen que los resultados obtenidos tengan un valor limitado para diagnosticar los estados carenciales de zinc.

No encontramos correlación entre los niveles de zinc lana y pezuña, respecto de los del suero, ni entre ellos dos respectivamente, lo que concuerda con el resto de autores consultados. Así, no se ha observado correlación entre el zinc plasmático y el zinc en pelo de personas (Condon y Freeman, 1970), de vacuno (Carcagno *et al* 1993), ni con el zinc en lana (White *et al*, 1994). Miller *et al* (1966) tampoco encuentran la existencia de correlación entre los niveles de zinc de distintos órganos y tejidos entre sí, salvo en alguna excepción, como entre el pelo y el corazón.

Alonso de Vega FD. 1984. Carencia crónica experimental de cinc en ovejas. Tesis Doctoral. Universidad de León.

Beeson WM, Perry TW, Zurcher TD. 1977. Effect of supplemental zinc on growth and on hair and blood serum levels of beef cattle. J Anim Sci, 45: 160-165.

Buckley RA, Dreosti IE. 1984. Radioisotopic studies concerning the efficacy of standard washing procedures for the cleansing of hair before zinc analysis. Am J Clin Nutr, 40: 840-846.

Carcagno AR, Gullace FA, Soler IJ, Fernández CA, Bernardi AM de, Capaul EG. 1993. Zinc en plasma y pelo. Valores y distribución e 150 novillos Aberdeen Angus. Rev Med Vet, 74: 42-46.

Condon CJ, Freeman RM. 1970. Zinc metabolism in renal failure. Ann Int Med, 73: 531-536.

Göksoy K, Gücüş AI, Morçöl T. 1986. Evaluation of dose response effects related to nutritional diseases (mineral deficiencies) in ruminants. En: International Atomic Energy Agency. Nuclear and related techniques for improving productivity of indigenous animals in harsh enviroments. Viena, 171-183.

Göksoy K, Tükenmez I, Morçöl T, Gücüş AI. 1983. Wool sheding in sheep and its relation with some essential element deficiencies. Turk J Nuclear Sci, 10: 105-111.

Hidiroglou M, Spurr DT. 1975. Influence of cold exposure and diet change on the trace element composition of hair from Shorthorn cattle. Can J Anim Sci, 55: 31-38.

Kirchgeßner M, Reichlmayr-Lais A, Roth P. 1983. Possibilities for the diagnosis of trace element deficiency. En: Brätter P, Schramel P, eds. Analytical chemistry in medicine and biology. Vol 2. Berlin: Walter de Gruyter & Co, 417-451.

Miller WJ, Blackmon DM, Gentry RP, Powell, Perkins HF. 1966. Influence of zinc deficiency on zinc and dry matter content of ruminant tissues and on excretion of zinc. J Dairy Sci, 49: 1446-1453.

Miller WJ, Powell GW, Pitts WJ, Perkins HF. 1965. Factors affecting zinc content of bovine hair. J Dairy Sci, 48: 1091-1095.

Nougues C, Lamand M. 1972. Possibilités et limites de l'utilisation du poil dans le diagnostic de la carence en zinc chez le bovin. Ann Rech Vét, 3: 505-509.

Underwood EJ. 1977. Zinc. En: Trace element in human and animal nutrition. 4ª ed. London: Academic Press, 196-242.

White CL, Martin GB, Hynd PI, Chapman RE. 1994. The effect of zinc deficiency on wool growth and skin wool follicle histology of male Merino lambs. Br J Nutr, 71: 425-435.

	Media ± ds	Mínimo	Máximo	K-S test
Lana	213,4 ± 66,7 *3264 ± 1020*	91,3 *1396*	368,4 *5636*	0,83
Pezuña	115,5 ± 24,3 *1767 ± 372*	69,2 *1059*	166,8 *2552*	0,96

Tabla 1. Valores medios, máximos y mínimos de zinc en lana y pezuña, expresados en µg/g MS y *nmol/g MS*. K-S test: nivel de significación de la prueba de Kolmogorov-Smirnov.

Table 1. Maximun, minimun and mean zinc values (µg/g DM; *nmol/g DM*) in wool and hoof. K-S test: Significance level for the Kolmogorov-Smirnov test for goodness of fit.

Tabla 2. Concentraciones medias de zinc (µg/g MS) en poblaciones no carentes, citadas en la literatura consultada.

Table 2. Mean zinc values (µg/g DM) of normal ti

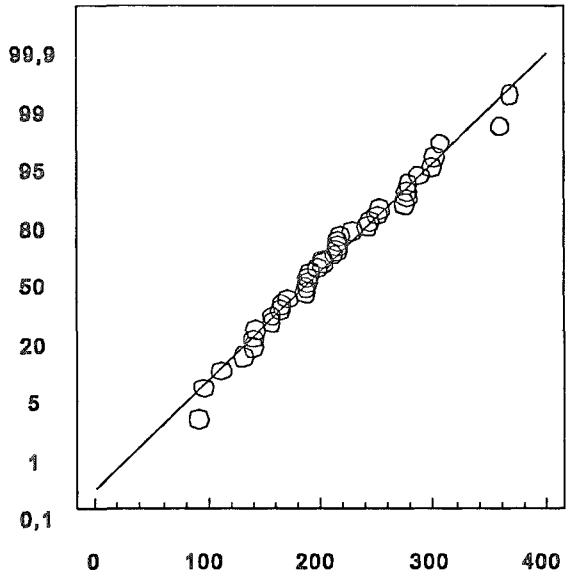


Gráfico 1. Distribución de los valores de zinc (µg/g MS) en lana.

Figure 1. Zinc values distribution (µg/g DM) in wool.

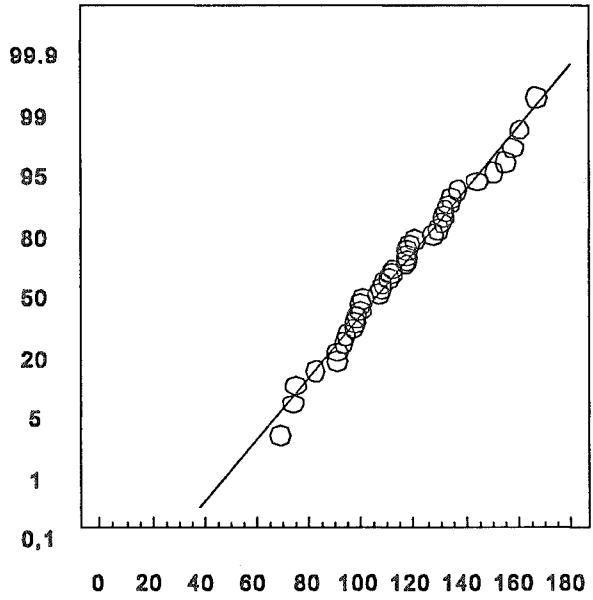


Gráfico 2. Distribución de los valores de zinc (µg/g MS) en pezuña.

Figure 2. Zinc values distribution (µg/g DM) in hoof.

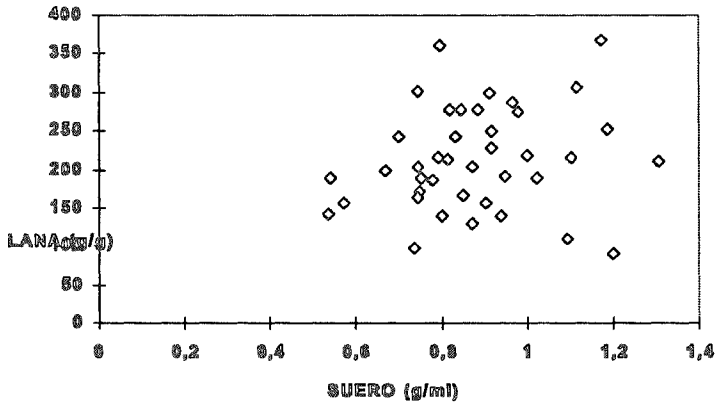


Gráfico 3. Correlación entre los valores de zinc en suero y lana. $R^2 = 3,42\%$.

Figure 3. Correlation between zinc content in serum and wool. $R^2 = 3,42\%$.

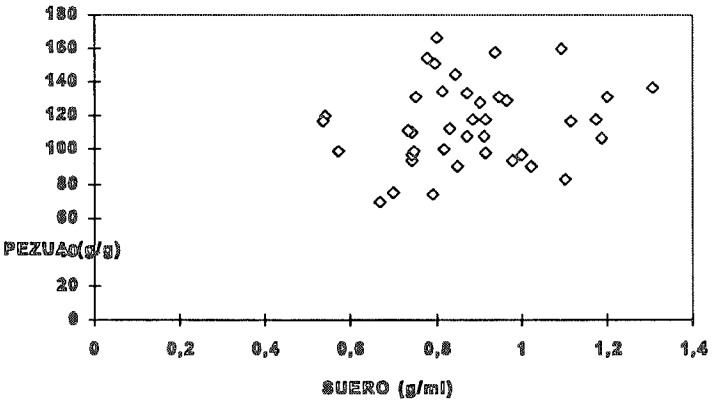


Gráfico 4. Correlación entre los valores de zinc en suero y pezuña. $R^2 = 3{,}05\%$.

Figure 4. Correlation between zinc content in serum and hoof. $R^2 = 3{,}05\%$.

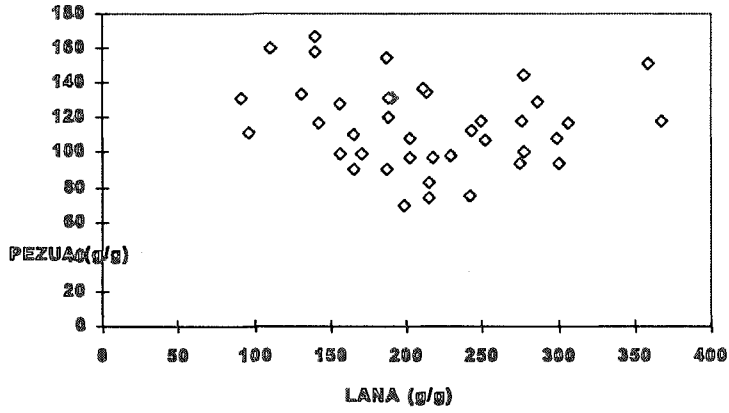


Gráfico 5. Correlación entre los valores de zinc en lana y pezuña. $R^2 = 2,80\%$.

Figure 5. Correlation between zinc content in wool and hoof. $R^2 = 2,80\%$.

ESTUDIO ELECTROCARDIOGRAFICO EN CORDEROS TRATADOS CON DOXICICLINA

[ELECTROCARDIOGRAPHY STUDY AFTHER DOXYCYCLINE TREATMENT IN LAMBS]

Torío Alvarez R., García Fernández M., Rejas lópez J., Prieto Montaña F.

Dpto Patología Animal: Medicina Veterinaria. Facultad de Vetrinaria. Universidad de León. Vegazana s/n. 24007. León (España).

Tlf. 987- 291218, Fax. 291270, e-mail. dmvrta@isidoro.unileon.es

Resumen

En el presente trabajo pretendemos valorar los efectos cardiovasculares de la doxiciclina monohidrato administrada via endovenosa a corderos afectados de diversos procesos infecciosos (entéricos-pulmonares). El uso por vía intramuscular está limitado por la pobre absorción y alta irritabilidad de los tejidos. No obstante al poseer una elevada semivida de eliminación, parece ser ideal para la administración intravenosa; aunque algunos autores indican que la administración de tetraciclinas por esta vía puede producir colapso agudo, probablemente como consecuencia de la unión con el calcio y el consiguiente efecto depresor cardiovascular, aunque es posible que el vehículo de propilenglicol que se utiliza en muchos preparados sea el responsable de estos efectos indeseables.

Para valorar el posible efecto cardiodepresor de la doxiciclina monohidrato a dosis terapéuticas por vía endovenosa, se realizan registros electrocardiográficos antes de su aplicación, durante, a los 5 y 10 minutos, colocando los electrodos formando un triángulo en el plano sagital. Se valoran electrocardiográficamente los efectos sobre el sistema cardiovascular.

Summary

In this paper we try to appraise the cardiac effect of doxycyclina monohydrate given intravenous to affected lambs of various infections processes (enteric-pulmonary).Their administration intramusculary is limited by their poor absorption, and highty irritating effect upon tissues.

Nevertheless upon owning a long elimination half-life to the, it appear be ideal for the intravenous administration; though some authors indicate that the administration of tetracyclines for this route can produce acute collapse, presumably subsecuent to chelation of the calcium and the consequent depressor effect cardiovascular, though it is possible that the vehicle of propylene glycol that are used in many preparations will be the accountable for these undesirable effect.

To appraise the possible depressant effect of doxycycline monohydrate, given at therapeutic dosages intravenous, electrocardiographic recordings before their application, during, to 5 and 10 minutes, putting the electrodes forming a triangle in the sagital plan. They are appraised electrocardiographic effect on the cardiovascular system.

INTRODUCCION

La doxiciclina comparte con las diferentes tetraciclinas rasgos generales en cuanto al modo de acción, espectro antibacteriano y disposición en el organismo. Sin embargo, presenta particularidades que la diferencian de compuestos clásicos como tetraciclina y oxitetraciclina; su mayor liposolubilidad que le permite una rápida y elevada absorción digestiva, cercana al 98% de la dosis administrada; unión amplia a proteinas plasmáticas presentando una elevada semivida de eliminación lo que hace que sea ideal para la administración endovenosa, permitiendo unos niveles séricos elevados y una actividad prolongada (Nows, 1989); estudios antimicrobianos in vitro demuestran que la actividad de la doxiciclina es superior a otras tetraciclinas (clortetraciclina, oxitetraciclina y tetraciclina), sobre patógenos respiratorios frecuentes en veterinaria (Devriese y Gevaert, 1988).

La administración parenteral de la doxiciclina es compleja, ya que por vía intramuscular presenta problemas de tolerancia, causando daño tisular y necrosis en el lugar de inyección y su farmacocinética es irregular, por lo que la única administración parenteral fiable es la endovenosa. Riond y col, 1989 recomiendan evaluar los efectos adversos de la doxiciclina antes de su uso.

La administración de otras tetraciclinas via endovenosa rápida a altas dosis provoca un descenso de la presión sanguínea, hipotensión, colapso súbito (Koch-Weser y Sellers, 1976 Gyrd-Hansen et al, 1981; Bradley et al, 1982; Riond y Riviere, 1988) y bradicardia en pequeños y grandes animales (Tauberger et al, 1971; Scholkens et al, 1974). La monitorización de variables cardiovasculares en vacas durante la administración endovenosa rápida de tetraciclinas en solución salina, indica que el colapso está asociado con descenso de la presión sanguínea y anormalidades electrocardiográficas. Los efectos inotrópicos negativos asociados con anormalidades electrocardiográficas, presumiblemente son consecuentes a la quelación de los iones libres de calcio en el espacio intersticial, (Gyrd-Hansen, 1980; Gyrd-Hansen et al, 1981). En otros estudios los efectos cardiovasculares adversos observados en vacas eran atribuidos al propilenglicol, presente como vehículo en muchos preparados comerciales (Gross et al, 1979;Gross et al, 1981). Para otros autores (Button y Mulders, 1984) el colapso es multifactorial y probablemente incluye cambios en la concentración de calcio ionizado por la quelación con las tetraciclinas y cambios cardiovasculares asociados directamente con el vehículo de propilenglicol. Varios investigadores describen episodios de colapso después de la administración endovenosa de tretaciclinas y oxitetraciclinas en vacuno y équidos (Potter, 1973; Gyrd-Hansen et al, 1981).

Pretendemos valorar, mediante registros electrocardiográficos, los posibles efectos adversos a nivel cardiovasculares tras la administración endovenosa de una forma comercial en estudio de doxiciclina monohidrato, aplicada a corderos afectados de diversos procesos infecciosos (entéricos-pulmonares), a dosis terapéuticas.

MATERIAL Y METODOS

Para el presente estudio se han utilizado 25 corderos (17 afectados de procesos respiratorios, 8 entéricos) con edades comprendidas entre 10 días y 1 mes . Los corderos pertenecían a diferentes explotaciones localizadas en la provincia de León. Los animales se seleccionaron teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- **Pre-admisión** animales enfermos con afecciones respiratorias-entericas, clínicamente manifiestas.

- **Admisión** tras diagnóstico clínico de infección.

- **Exclusión** animales con otra patología asociada, y aquellos que hubieran recibido durante la semana precedente un tratamiento oral o sistémico.

A todos los animales se les aplicó una solución inyectable de doxiciclina monohidrato, (10 g/100 ml) en solución acuosa al 56%, a razón de 10 mg por Kg p.v. administrada por vía endovenosa. La perfusión se realizaba lentamente, empleando un tiempo de perfusión superior a un minuto.

Para valorar los efectos a nivel cardiovascular hemos empleado un electrocardiógrafo portátil modelo EK 531 de la marca Hellige.

Los electrocardiogramas se realizan con el animal en decúbito lateral derecho, no utilizando en ningún caso agentes farmacológicos anestésicos, neurolépticos, tranquilizantes, hipnóticos ni sedantes, que pudieran interferir en los resultados.

Una vez teníamos los electrodos colocados subcutaneamente se esperó el tiempo necesario para que el animal se tranquilizase, evitando así las posibles interferencias debidas a la taquicardia emocional derivada de las manipulaciones a que son sometidos los animales. Los electrodos eran combinación de los tipos pinzas y aguja, posibilitando la colocación subcutanea y una mejor conducción eléctrica, impidiendo que se deslice y quede suelto mediante pinzamiento en la lana.

Los registros se realizaban a una equivalencia de voltaje de 1 cm = 1 mV y una velocidad del papel de 25 mm/sg que cambiábamos a 50 mm/sg tras un primer registro.

El sistema utilizado es el descrito como sistema experimental (Torío et al, 1997), aplicando el triángulo de Einthoven en el plano sagital:

Punto 1.- En la nuca (electrodo rojo).

Punto 2.- En la región del sacro (electrodo amarillo).

Punto 3.- En la región media infraesternal (electrodo verde).

Punto 4.- Extremidad posterior derecha (electrodo negro).

Los registros electrocardiográficos se realizaron según el siguiente protocolo:

Período 1: antes de perfundir la doxiciclina monohidrato.

Período 2: durante la perfusión de la doxiciclina monohidrato.

Período 3: 5 minutos después de finalizar la perfusión.

Período 4: 10 minutos después de finalizar la perfusión.

Utilizamos la nomenglatura Grupo 1 para los corderos con enfermedad respiratoria y Grupo 2 para los afectados de enfermedad entérica.

Se registran las derivaciones bipolares DI (puntos 1 y 2), DII (puntos 2 y 3), así como las derivaciones unipolares aumentadas correspondientes, (aVR, aVL y aVF). Desde que se conectaban los electrodos al animal hasta 30 minutos después de la perfusión la imagen electrocardiográfica de las tres derivaciones bipolares se monitorizaba en pantalla, independientemente de que se registrase en papel para posteriores mediciones o no.

Los diferentes trazados electrocardiográficos obtenidos se han estudiado en la derivación II, para realizar las medidas de las diferentes ondas, segmentos e intervalos así como para el estudio del ritmo y cálculo de la frecuencia

cardiaca. El estudio estadístico de los datos se llevó a cabo mediante el programa estadístico Statgraphics, usando el Test de Kolmogorov- Smirnov con diferencias significativas para $p< 0.01$.

RESULTADOS Y DISCUSION

En la tabla 1 se presentan los resultados (media y desviación estandar), para cada parámetro electrocardiográfico en cada uno de los diferentes períodos objeto de estudio.

Como se aprecia en el gráfico 1, en los períodos 2, 3 y 4 se produce un ligero aumento, con respecto al Período 1, en las duraciones de las ondas T, QRS y P en los animales con enfermedad pulmonar, no apreciándose diferencias en los afectados de enfermedad entérica, salvo en la onda T con un ligero aumento en los períodos 3 y 4. Asimismo se produce un aumento de la duración del segmento PQ en los períodos 2,3 y 4 en los animales del grupo 1, produciéndose un descenso en esos mismos períodos en los del grupo 2 (gráfico 3). En los animales con enfermedad respiratoria, el segmento ST intervalos QT y RR aumentan en los períodos 2,3 y 4; en los del grupo 2 no se aprecian diferencias en el intervalo QT, un ligero descenso en los períodos 2,3 y 4 en el segmento ST y un aumento en el intervalo RR (gráfico 3). Como se aprecia en el gráfico 4 la frecuencia cardiaca desciende durante la perfusión, no regresando a los valores iniciales a los 10 minutos tras la perfusión de doxiciclina monohidrato en los animales del grupo 1; en el grupo 2 no se aprecia descenso de la frecuencia cardiaca durante la administración pero si a los 5 y 10 minutos.

Las reacciones adversas a nivel cardiovascular tras la administración rápida de tetraciclinas descritas por varios autores (Gross et al, 1981; Button y Mulders, 1984), no se aprecian en nuestro estudio. Esto puede ser debido a que la velocidad de perfusión superior a un minuto sea lo suficientemente lenta como para no provocar los efectos adversos descritos a velocidades más elevadas. En este sentido Gyrd-Hansen et al (1981) recomiendan un tiempo de perfusión de tetraciclinas en solución salina superior a 5 minutos, encontrando efectos adversos cuando se utilizaban tiempos de perfusión de 10 y 60 segundos, no apareciendo a 300 segundos. Puede que al no valorar los efectos entre 60 y 300 segundos, el tiempo de perfusión superior a 1 minuto utilizado en nuestra investigación sea suficiente para no provocar las alteraciones cardiacas descritas a velocidades de perfusión altas, sin necesidad de llegar a los 5 minutos recomendados por el autor citado.

En nuestra investigación ninguno de los animales objeto de estudio presentó colapso agudo tras la administración de la doxiciclina, posiblemente porque el vehículo en este preparado comercial no es el propilenglicol, al que varios autores atribuyen los efectos adversos (Gross et al, 1979;Gross et al, 1981), y la velocidad de perfusión es lenta.

Dos de los animales afectados de enfermedad respiratoria severa, presentaron una extrasístole tras la aplicación de doxiciclina monohidrato que no se repitió, no apreciandose las anormalidades electrocardiográficas descritas por otros autores, bloqueo atrioventricular y bradicardia, ligera depresión del segmento ST, ondas T negativas, aumento del segmento PQ, bradicardia ventricular, taquicardia atrial, y bloqueo atrioventricular (Tauberger et al, 1971; Koch-Weser y Sellers, 1976; Gyrd-Hansen et al, 1981; Bradley et al, 1982; Riond y Riviere, 1988;), si bién en nuestro estudio los animales presentan una bradicardia, tras la administración de la doxiciclina,que regresa a los valores normales antes de 30 minutos, en consonancia con lo descrito por Gyrd-Hansen et al (1981).

A tenor de los resultados podemos llegar a las consideraciones siguientes:

1.- La doxiciclina monohidrato (en solución salina al 56%) a dosis terapéuticas (10 mg/kg), administrada vía endovenosa lenta, en corderos, a nivel electrocardiográfico produce un ligero aumento en la duración de las diferentes ondas e intervalos en los animales con enfermedad respiratoria, disminución de la frecuencia cardiaca en todos los animales enfermos, no provoca modificaciones en el voltaje de las diferentes ondas ni depresión del segmento ST, inversión de la onda T, taquicardia supraventricular ni ninguna otra alteración electrocardiográfica descritas por otros investigadores.

2.- No se aprecian diferencias significativas en los distintos parámetros de estudio entre animales con enfermedad entérica y pulmonar.

3.- No hemos apreciado efectos adversos a nivel electrocardiográfico, no provocando colapso agudo, y no viendose comprometida la vida del animal en ningún caso.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1- Bradley BD, Allen EH, Showalter DH (1982). Comparative pharmacokinetics of chlortetracicline in milk-fed versus conventionally fed calves. J Vet Pharmacol Ther; 5:267-278.

2- Button BV, Mulders MSG (1984). Effects of oxytetracycline in propylene glycol, oxytetracycline in saline solution, and propylene glycol alone on blood ionized calcium and plasma total calcium in sheep. Am J Vet Res; 45: 1658-1659.

3- Devriese L, Gevaert, D.(1988). In vitro susceptibility of Pasteurella haemolytica, Haemophilus somnus, and Mycoplasma bovis strains from bovine respiratory infecctions to doxycyclin, oxytetracyclin and tetracyclin. Unpublished report; 7 pp.

4- Gross DR, Dodd KT, Willisams JD, Adams HR (1981). Adverse cardiovascular effects of oxytetracycline preparations and vehicles in intact awake calves. Am J Vet Res; 42:1371-1377.

5- Gross DR, Kitzman JV, Adams HR (1979). Cardiovascular effects of intravenous administration of propylene glycol and of oxytetracycline in propylene glycol in calves. Am J Vet Res; 40: 783-791.

6- Gyrd-Hansen N (1980). The effects of tetracyclines on the rabbit heart. Zentralbl Veterinarmed; 27: 228-237.

7- Gyrd-Hansen N, Rasmussen F, Smith M (1981). Cardiovascular effects of intravenous administration of tetracicline in cattle. J Vet Pharmacol Ther; 4: 15-25.

8- Koch-Weser J, Sellers EM (1976). Binding of drugs to serum albumin; part 2. New Engl J Med; 294: 526-531.

9- Nows, JFM (1989). Pharmacokinetics and residue aspects of doxycycline following intravenous administration to veal calves. Unpublished report: 29 pp.

10- Potter WL (1973). Colapse following intravenous administration of oxytetracycline in two horses. Aust Vet J; 49: 547-548.

11- Riond JL, Riviere JE (1988). Pharmacology and toxicology of doxycycline. Vet Hum Toxicol; 30: 431-444.

12- Riond JL, Riviere JE, Duckett WM, Atkins CE, Jernigan AD (1992). Equine Vet J; 24: 41-45.

13- Riond JL, Tyczkowska K, Riviere E (1989). Pharmacokinetics and metabolic inertness of doxycycline in calves with mature or immature rumen function. Am J Vet Res; 50, 8: 1329-1333.

14- Scholkens B, Gerhards H, Lindner E (1974). Circulatory effects of intravenously administered rolitetracycline and other tetracyclines in animal experiments. Arzneimittelforschung; 24: 312-317.

15- Tauberger G, Schoog M, Roezel V (1971). Comparative investigations of the circulatory actions of doxycycline and rolitetracycline after IV injections. Arzneimittelforschung; 21: 1465-1467.

16- Torío R. (1994). Parámetros electrocardiográficos en la raza ovina gallega. Comparación de sistemas. Tesis de Licenciatura. Universidad de Santiago de Compostela.

17- Torío R, Cano M, Montes A, Prieto F, Benedito JL (1997). Comparasion of two methods for electrocardiographic analysis in gallega sheep. Small Rum Res; 24:239- 246.

18- Von Witteneau, Schach M, Delahunt (1966). The distribution of tetracyclines in tissues after repeated oral administration to dogs. J Pharmacol & Exper Therap; 152: 164-169.

19- Von Witteneau, Schach M, Twomey T (1971). The disposition of doxycycline by man and dogs. Chemotherapy; 16: 217-228.

20- Von Witteneau, Schach M, Yeary R (1963). The excretion and distribution in body fluids of tetracyclines after intravenous administration to dogs. J Pharmacol & Exper Therap; 140: 258-266.

21- Von Witteneau, Schach M, Twomey T, Swindell AC (1972). The disposition of doxycycline by the rat. Chemotherapy; 17: 26-39.

TABLAS Y GRAFICOS

	ANTES		DURANTE	
PARAMETROS	ENTÉRICOS	PULMONARES	SANOS	ENFERMOS
Duracion onda P	0.042 ± 0.000	0.037 ± 0.010	0.035 ± 0.010	0.047 ± 0.000
Duracion QRS	0.042 ± 0.005	0.049 ± 0.007	0.047 ± 0.005	0.053 ± 0.022
Duracion onda T	0.080 ± 0.023	0.044 ± 0.026	0.080 ± 0.023	0.052 ± 0.022
Voltaje Onda P	0.165 ± 0.028	0.090 ± 0.050	0.147 ± 0.015	0.070 ± 0.027
Voltaje Onda S	-0.500 ± 0.462	-0.240 ± 0.288	-0.500 ± 0.850	-0.340 ± 0.320
Voltaje Onda R	0.056 ± 0.007	0.110 ± 0.117	0.070 ± 0.020	0.074 ± 0.049
Voltaje Onda T	0.450 ± 0.173	0.350 ± 0.187	0.450 ± 0.173	0.310 ± 0.200
Intervalo PQ	0.110 ± 0.023	0.114 ± 0.016	0.080 ± 0.011	0.142 ± 0.017
Intervalo QT	0.268 ± 0.022	0.288 ± 0.022	0.273 ± 0.029	0.246 ± 0.021
Segmento ST	0.135 ± 0.025	0.140 ± 0.028	0.125 ± 0.044	0.182 ± 0.036
Intervalo RR	0.510 ± 0.092	0.406 ± 0.157	0.510 ± 0.138	0.528 ± 0.075
Frecuencia Lat/m	106.740 ± 9.069	118.250 ± 15.016	107.250 ± 8.616	99.636 ± 6.696

PARAMETROS	A LOS 5 MINUTOS		A LOS 10 MINUTOS	
	ENTERICOS	PULMONARES	ENTERICOS	PULMONARES
Duracion onda P	0.042 ± 0.000	0.045 ± 0.000	0.043 ± 0.000	0.045 ± 0.000
Duracion QRS	0.043 ± 0.002	0.057 ± 0.017	0.047 ± 0.005	0.053 ± 0.031
Duracion onda T	0.095 ± 0.010	0.052 ± 0.017	0.095 ± 0.010	0.054 ± 0.023
Voltaje Onda P	0.135 ± 0.010	0.060 ± 0.027	0.1375± 0.005	0.060 ± 0.032
Voltaje Onda S	-0.500 ± 0.461	-0.160 ± 0.181	-0.450 ± 0.461	-0.220 ± 0.278
Voltaje Onda R	0.057 ± 0.005	0.110 ± 0.100	0.057 ± 0.005	0.111 ± 0.056
Voltaje Onda T	0.450 ± 0.173	0.310 ± 0.291	0.450 ± 0.173	0.350 ± 0.189
Intervalo PQ	0.100 ± 0.011	0.138 ± 0.010	0.110 ± 0.011	0.144 ± 0.025
Intervalo QT	0.258 ± 0.041	0.232 ± 0.046	0.258 ± 0.041	0.229 ± 0.018
Segmento ST	0.130 ± 0.025	0.204 ± 0.051	0.125 ± 0.044	0.205 ± 0.039
Intervalo RR	0.690 ± 0.023	0.646 ± 0.160	0.770 ± 0.115	0.658 ± 0.093
Frecuencia Lat/m	89.820 ± 2.629	97.540 ± 16.433	87.630 ± 5.439	96.780 ± 6.543

Tabla 1.- Media ± Desviación Estandar de los diferentes parámetros electrocardiográficos.

Table 1.- Mean ± Standar Desviation of the different electrocardiographic parameter.

GRAFICOS

Gráfico 1. Voltaje de las diferentes ondas en los períodos de estudio

Graphic 1. Voltage of the different waves in study

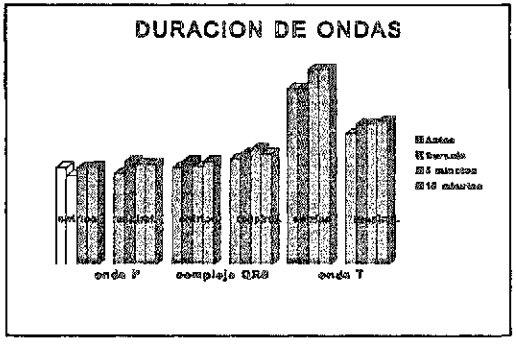


Gráfico 2. Duración de las diferentes ondas en los períodos de estudio

Graphic 2. Duration of the different waves in study

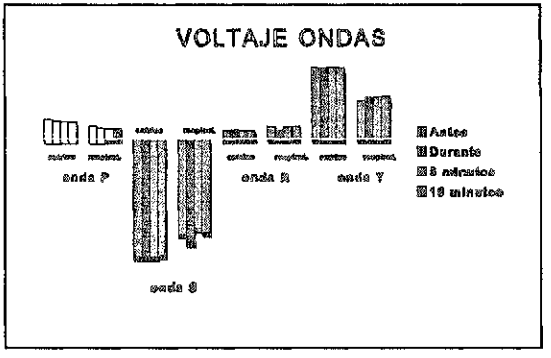
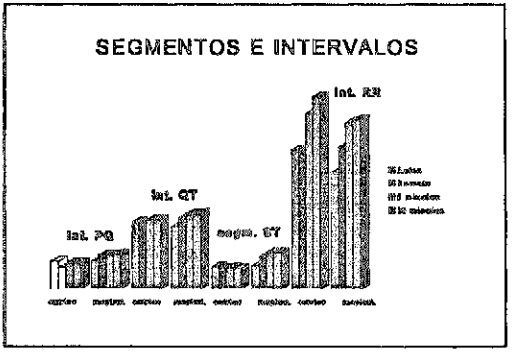


Gráfico 3. Variación de los segmentos e intervalos en los períodos de estudio

Graphic 3. Variation of segments and intervals in study



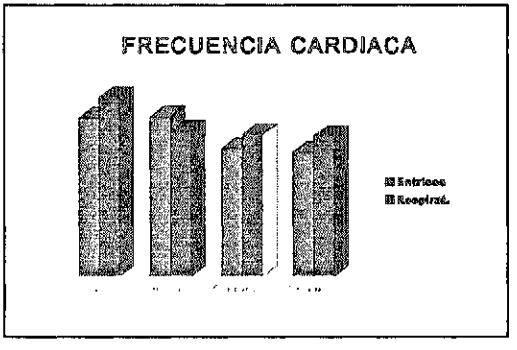


Gráfico 4. Frecuencia cardíaca en los períodos de estudio

Graphic 4. Heart rate in study

CALIDAD DE CARNE

CARACTERISTICAS CARNICAS DE CABRITOS DE LA AGRUPACION CAPRINA CANARIA (ACC: variedad tinerfeña) CRIADOS CON LACTANCIA ARTIFICIAL.

Carcass Characteristics of kids from Canary Caprine Group (Type Tinerfeña) breeding with artificial rearing.

Argüello, A.*; Arjona, J.**; Piñán, J.***; Ginés, R.*; Capote, J.**;López, J.L.*

* Unidad de Producción Animal, Facultad de Veterinaria, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.
Tacho@rgr1.ext.ulpgc.es

** Instituto Canario de Investigaciones Agrarias.

*** Biona.

Título corto: Lactancia artificial de cabritos.

Palabras clave adicionales: Crecimiento, Calidad canal, Composición tisular.

SUMMARY:

66 kids (29 male and 37 females) were fed on a commercial milk replacer (Bacilactol cabritos, Biona) through an automatic sounding wet nurse, utilizing for the study of the carcass quality 17 male. The results was the following: birth weight (3545±555 g and 2991±590 g male and females respectly), slaughter live weight (12760±1680 g male), net live weight (11468±2491 g male). This growth adjusted to linear regression, with a r = 0,94 on both cases, founding growth of 137,2 g/d for the male and 121,7 g/d for the females. The net carcass yield was 49,99 %, emphasizing inside of the offal the skin and the full gut, obtaining a tisular composition with the 12.2% of fatty tissue, 29.8% of osseous and 48.4% of muscular

RESUMEN:

66 cabritos (29 machos y 37 hembras) son alimentados con un lactorremplazante comercial (Bacilactol cabritos, Biona®) mediante una nodriza automática de sonda, utilizando para el estudio de la calidad de la canal 17 machos. Los resultados obtenidos fueron los siguientes: peso al nacimiento (3545±555 g y 2991±590 g machos y hembras resp.), peso vivo sacrificio (12760±1680g machos), peso vivo verdadero (11468±2491g machos). Este crecimiento se ajustó a una ecuación de regresión lineal, con una r = 0.94 en ambos casos, estableciendo una gmd de 137.2 g/d para los machos y de 121.7 g/d para las hembras. El rendimiento canal verdadero fue 49.99 %, destacando dentro del quinto cuarto la piel y el tracto digestivo lleno, obteniendo una composición tisular con el 12.2% de tejido graso, 29.8% de óseo y 48.4% de muscular.

INTRODUCCIÓN:

La lactancia artificial en el ganado caprino, al contrario que en el vacuno y ovino, es una practica escasamente utilizada. En los últimos años, y con el despegue de los precios de la leche de cabra, parece que este tipo de lactancia ha cobrado una cierta importancia.

Ocio *et al.*. (1983) y Moreno (1989) indican las ventajas de este tipo de lactancia.

- Se puede criar con buen éxito a los cabritos mediante un lactorremplazante de menor precio que la leche de

cabra, con el consiguiente beneficio económico de la explotación.

- Permite un buen control higio-sanitario de los cabritos, teniendo como consecuencia una menor mortalidad durante este período.

- Favorece la cría de animales procedentes de partos triples, cuádruples o bien de animales huérfanos o con madres agalácticas.

Además aumenta el rendimiento económico en la producción de carne, ya que en la actualidad y al objeto de emplear la menor cantidad posible de leche materna, los cabritos se sacrifican en Canarias muy tempranamente (10-15 días de vida con un peso vivo Sacrificio (PVS) de 4 a 5 kg.), obteniendo una canal con un alto porcentaje de tejido óseo y escaso de tejido graso, lo que determina una baja calidad del producto.

Obviamente para conseguir esta serie de ventajas el manejo de los animales debe ser modificado concentrando en la medida de los posible los partos y contando tanto con material como con personal especializado.

Por tanto el objetivo del presente trabajo consiste en estudiar el crecimiento de los cabritos de la ACC variedad Tinerfeña bajo lactancia artificial *ad libitum*, y las características cárnicas de las canales resultantes.

MATERIAL Y MÉTODO:

Para la realización del presente trabajo se contó con 66 cabritos de la ACC variedad Tinerfeña, 29 machos (19 de parto doble, 10 de parto triple) y 37 hembras (24 de parto doble y 13 de parto triple) procedentes del rebaño experimental del Instituto Canario de Investigaciones Agrarias y albergadas en la Finca El Pico, Valle Guerra, Tenerife.

El manejo seguido durante la crianza se basó en lo siguiente; Los cabritos nada mas nacer, se separan de sus madres, se les desinfecta el cordón umbilical se les identifica mediante cadena al cuello, se les pesa y pasan a ser alojados en una instalación adecuada. Durante los dos primeros días de vida se les aporta calostro atemperado a fin de que obtengan un nivel de defensas óptimo.

Posteriormente y sin período de transición alguno, se les suministra lactorremplazante ad libitum mediante nodriza de sonda a una concentración aproximada de 160 g de lactoremplazante por litro de agua. La nodriza disponía de 6 tetinas, lo cual era suficiente para el número de animales del ensayo. A partir de la segunda semana de vida se les proporcionó heno de alfalfa y un pienso de iniciación, el cual se renovó frecuentemente.

Semanalmente los animales se pesaban con una balanza de 5 gramos de precisión con el objetivo de calcular la Ganancia Media Diaria (gmd), y llegados a los 12 Kg. aproximadamente se procedía a su sacrificio en el matadero Insular de Tenerife, en el cual se controla el Peso Vivo Sacrificio (PVS) y Peso Vivo Verdadero (PVV), que se obtiene de la diferencia entre el PVS y el contenido digestivo, y la obtención del quinto-cuarto (piel, cabeza, vísceras etc.). Para lo pesos inferior a 200 gramos se dispuso de una balanza con una precisión de 0.1 gramos

Una vez obtenidas las canales, se pesan en caliente (Peso Canal Caliente, PCC) y se les somete a un oreo de 24 horas a 4ºC. Tras el oreo se vuelven a pesar (Peso Canal Fría, PCF).

Los Rendimiento Canal calculados fueron los descritos por Sierra (1970) Rendimiento Canal Comercial (RCC) como el (PCF/PVS) x 100, Rendimiento Canal Ganadero (RCG) como el (PCC/PVS) x 100 y por Charpentier (1967) Rendimiento Canal Verdadero como el (PCC/PVV) x 100.

Tras las 24 horas de oreo se dividió la canal en dos mitades permaneciendo la cola en la mitad izquierda y se procedió al despiece y disección de la semicanal izquierda (SCI) según las indicaciones de Colomer *et al.* (1987).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN:

En lo referente al crecimiento, lo primero que observamos es la diferencia encontrada en cuanto a la gmd entre machos y hembras (137.19 frente a 121.69 g/d en machos y hembras respectivamente), atribuible posiblemente a la diferencia en P. Nac. (Aparicio, 1976; Luque, 1987) y genero (Fogarty, 1972; Shelton *et al.* 1972).

El crecimiento medio de los cabritos de la presente experiencia, parece ajustarse mejor a una línea recta que a una curva al igual que en otras razas caprinas (Fariña *et al.*. 1989; Fehr *et al.*. 1974), lo que queda avalado por los altos coeficientes de correlación encontrados.

Si comparamos el crecimiento obtenido con animales de similar base genética (ACC: variedad Majorera) y alimentados con lactancia natural (López *et al.*. 1992), observamos que las diferencias son manifiestas 181 g/d vs 137 g/d machos y 143 g/d vs 121 g/d en hembras.

Al comparar la gmd obtenida, con cabritos de la ACC variedad Majorera alimentados con lactancia artificial (López *et al.*. 1991), pero no con nodriza ad libitum, observamos que el crecimiento es ligeramente superior en los cabritos del presente trabajo 137 g/d vs 122 g/d y 121 g/d vs 110 machos y hembras respectivamente.

En otras razas caprinas (criadas con lactancia artificial) los resultados son muy variables, desde los 176 y 205 g/d referidos para la raza Alpina (49 días) por Fehr *et al.* (1974), Los 150 y 122 g/d para la raza Verata (Rodríguez, 1989) o los 116 g/d relatados para la raza Murciano-Granadina (Sanz *et al.*. 1985).

Los rendimientos canal calculados son netamente inferiores a los aportados para animales de la ACC, criados bajo lactancia natural y de similar PVS, por López, (1990), RCV, 50% vs 56%, RCC, 42% vs 51% y RCG, 45% vs 52%. El PVV de ambos grupos de animales es similar, encontrándose la base de la diferencia en los rendimiento canal estudiados en el porcentaje que sobre el PVS ocupa el tracto digestivo vacío 8.85% en L. natural y 14.6% en L artificial. Esto se puede explicar dado que los animales de lactancia artificial han podido desarrollar mas los preestómagos al tardar mas tiempo en alcanzar el mismo PVS.

Comparando los resultados con los de otras razas caprinas, tales como la Murciano-Granadina (Sanz *et al.* 1987), en machos sacrificados a los 30 días con 6 kg. de PVS encuentran un rendimiento canal comercial y verdadero del 51.5% y 55.5% respectivamente, valores muy superiores a los encontrados por nosotros (49.5% y 54.5% respectivamente).

En otras Razas con PVS algo superiores, como la Jamnapari, Pant *et al.* (1974) citan valores de rendimiento canal comercial del 48.1% para machos, o como la Malawi donde Owen (1975) indica un rendimiento canal comercial del 45.7%.

En lo que se refiere al despiece de estos animales, comparándolos con animales pertenecientes a la ACC, criados bajo lactancia natural y de peso semicanal similar (López, 1990), encontramos que la espalda y el costillar representan porcentualmente un valor algo menor. El resto de las piezas tienen un porcentaje sobre el peso de la semicanal similar.

La composición tisular de los cabritos, y en especial referencia el porcentaje de tejido muscular medio en la especie caprina es del 60%, aunque hay citas bibliográficas con valores superiores como la de Owen (1975) para la raza Malawi que están sobre el 66% en machos enteros para un PVS de 30 Kg., o los relatados para machos de raza Alpina con un PVS de 34 Kg. (Fehr *et al.*. 1976) que se sitúan sobre el 68%. Por contra otros autores citan porcentajes menores como Arganosa *et al.* (1977) para la raza Filipina, 53.9%.

Comparando los resultados obtenidos en los cabritos Tinerfeños con los obtenidos por Fabelo *et al.* (1994) para el porcentaje de tejido muscular, observamos que los cabritos Majoreros presentan un 56.8% en semicanales de 3227 gr.

En nuestra experiencia, los valores encontrados distan mucho de los expuestos por López, (1990) para cabritos de la ACC para el tejido muscular 48.40% vs 59.3% en lactancia artificial y natural respectivamente.

Para otras razas caprinas, por ejemplo la Florida Sevillana (Peña *et al.* 1994) encuentran valores superiores a los por nosotros hallados 57.2% vs 48.4% con similar peso semicanal pero con distintas edades 45 vs 71 días. La explicación a esta diferencia tan grande se establece por el diferente porcentaje de tejido óseo 23.1% (Peña *et al.* 1994) vs 29.8% encontrado por nosotros.

Los niveles de infiltración grasa en las razas caprinas son bajos en comparación con las ovejas, siendo muy variable y estando fuertemente influenciado por la edad, peso vivo, tasa de crecimiento y alimentación (Owen *et al.* 1978).

Comparando los resultados obtenidos en porcentaje de tejido graso (12.2%) con animales de la variedad Majorera de la ACC criados con lactancia artificial, observamos que el porcentaje casi se duplica 12.2% vs 7.1%, eso sí, las edades son muy distintas, 71 días en nuestra experiencia frente a los 35 días de los cabritos Majoreros citados por Fabelo *et al.* (1994), teniendo en cuenta que la grasa es un tejido de deposición tardía, esto explica los datos expuestos con anterioridad.

Frente a cabritos de la ACC criados con lactancia natural, sucede algo muy parecido en cuanto al porcentaje de tejido graso 12.2% frente a 8.6% (López, 1990).

En otras razas caprinas (Florida Sevillana) criados bajo lactancia artificial y sacrificados a similar peso el porcentaje de tejido graso en algo superior, 17% (Peña *et al.* 1994), quizá porque la dilución del lactorremplazante fue mayor a los largo de la experiencia.

El tejido óseo, presenta un porcentaje del 29.8%, valor similar al encontrado por Fabelo *et al.* (1994) para cabritos Majoreros con 35 días de edad (30.1%), superior al encontrado por López (1990) para cabritos de la ACC criados con lactancia natural y de similar peso semicanal (25.3%) y también muy superior al encontrado por Peña *et al.* (1994) para la Florida Sevillana criados con lactancia artificial y de similar peso semicanal (23.1).

Las diferencias encontradas en el párrafo anterior quizá sean atribuibles a la menor velocidad de crecimiento, que ha desencadenado en un menor rendimiento cárnico y en una mayor proporción del tejido óseo.

REFERENCIAS:

Aparicio, F. (1976) contribucion al estudio de los caracteres productivos de una agrupacion de ovinos de la raza merina campiñesa en la comarca de Baena (Córdoba). Archivos de Zootecnia, 25(99): 203-206.

Arganosa, F.C.; Ibarra, P.L.; Malabanan, M.M.(1977) Live measurements and cascasse yields of native goats. Philipp. Agric. 61:166-175.

Charpentier, J. (1967) Calidad de la canal y de la carne. C.N.R.Z. Jouy-en-Jossas. France.

Colomer-Rocher, F.; Morand-Fehr, P.; Kirton, A.H. (1987) Standard methods and procedures for goats carcass evaluation, jointing and tissue separation. Livestock Production Sciences, 17, 149-159.

Fabelo, F.; López, J.L.; Palma, M.; Afonso, J.M.; Ginés, R.; Argüello, A.(1994) Rendimiento canal y composición tisular total en cabritos de la ACC criados mediante lactancia artificial. III Encuentro de Veterinarios de las Comunidades Autónomas de Madeira, Azores y Canarias. Lanzarote.

Fariña, J.;Martin, P. Rodrígez, P.;Rojas, A.; Rota,A.;Tovar, J. (1989) Estudios de los chivos veratos:periodo de amamantamiento. Archivos de Zootecnia 38(141):127-139.

Fehr, P.M. y Sauvant, D. (1974) Effects separés et cumulés du nombre de repas et de la temperature du lait sur les performances de chevreaux de boucherie. Ann. Zootec. 23(4): 503-518.

Fehr, P.M.; Sauvant, D.; Dumont, B.L.(1976)Croissance et qualite des carcasses de chevreaux de boucherie, 2 Journées de la Recherche ovine et Caprine, pp.166-189.

Fogarty, N.M. (1972) The conection for age type of birtheffects on werning weight in sheeps. Procceding Australian Society of Animal Production, 9: 425-429.

López, J.L. (1990) Estudio etnológico y productivo de la Agrupación Caprina Canaria. Tesis Doctoral. Facultad de Veterinaria, Universidad de Zaragoza.

López, J.L.; Argüello, A.; Capote, J.; Fresno, M.(1992) Crecimiento de los cabritos en la Agrupación Caprina Canaria en los dos primeros meses de vida.Terra Arida, 11:50-59.

López, J.L.; Fabelo, F.; Argüello, A.; Capote, J.F. (1991) Estudio de la aplicación de lactancia artificial en cabritos pertenecientes a la Agrupación Caprina Canaria . XVI Jornadas Científicas de la SEOC. Pamplona.148-155.

Luque, J.(1987) Estudio estadiístico del crecimiento de corderos merinos españoles. Tesis Doctoral. Facultad de Veterinaria. Universidad de Córdoba.

Moreno, R.(1989) La alimentación del cabrito. Manual sobre cabras, MAPA, Ed.Mundi Prensa, Madrid, España.

Ocio, E, y Moreno,R.(1983) Destete y lactancia de cabritos. Agricultura, 628-632.

Owen, J.E.(1975) The meat production characteristics of indigenous Malawi goat. Tropicale Science 17(3):123-138

Owen, J.E.; Norman, G.A.; Philbrooks, C.A.; Jones, N.D. (1978) Studies on the meat production characteristics of botwana goat and sheep. Meat Science, 2:59-74.

Pant, G.B.;Saxena, V.S.;Misra, D.S.;sethi, M.S.;Singh, S. (1974) Effect of age, sex, season and liveweight on dressing percentage of goats. J. Food. Sci. Tech. 11:290-292.

Peña, F.;Gutierrez, M.J.; Domenech, V.; Herrera, M.; Rodero, E.(1994) Composición de la canal de cabritos de raza florida sevillana. Archivos de Zootecnia, 43:165-174.

Rodríguez, P.L.(1989) Contribución al estudio de la cabra Verata. Tesis Doctoral. Facultad de Veterinaria, Universidad de Extremadura.

Sanz, R.;Muñoz, F.J.;Guerrero, J.E.;Lara, L.;Anguita, T.;Boza, J. (1985) Lactancia artificial en el cabrito de raza Granadina, empleo de leche de cabra y un lactorreemplazante. Anales del INIA. Serie ganadera, 22(4):59-73.

Sanz, R.; Muñoz, F.J.; Lara, L.;Gil, F.;Boza, J.(1987) efectos del nivel de alimentación, clase de leche y edad en el desarrollo de cabritos de raza granadina. Investigación Agraria, Producción y Sanidad Animal 2(2):93-103.

Shelton, M. y Carpenter, Z.L.(1972) Influence of sex, stilbestrol treatment and slaugter weight on performance and carcass traits of slaugter lambs. J. Anim. Sci. 34, 203.

Sierra, I. (1970) La conformación del ganado ovino y su influencia en el rendimiento canal y en el despiece. Anales de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Zaragoza. 5, 587-596.

Tabla 1.- Estimación del crecimiento y del rendimiento canal. (Weight and carcass yield estimate).

	Media ± d.t. (g)			Media ± d.t. (g)
	Machos	Hembras		
P.Nac	3545±555	2991±590	PCF	5360±875
PVS	12760±1680		RCV	49.99%
PVV	11468±2491		RCC	42.03%
PCC	5730±965		RCG	44.92%
Peso Machos =2944.48 + 137.19* edad (en días)r:0.95 Peso Hembras =2406.34 + 121.69* edad (en días) r:0.94				

Tabla 2.- Estimación del peso (en g) y porcentaje sobre el PVS de los componentes del quinto-cuarto. (Offal weight estimate and percentage on Final lived weight).

	Peso (media±d.t.)	Porcentaje sobre PVS
Sangre	584.7±197.0	4.58%
Piel	1010.0±187.0	7.91%
Cabeza	791.8±195.8	6.20%
Tracto Digestivo vacío	1863.5±639.7	14.6%
Pulmón mas Tráquea	241.2±50.2	1.89%
Corazón	61.2±19.3	0.48%
Hígado	289.4±41.9	2.27%
Autópodos	431.8±63.7	3.38%

Tabla 3.- Estimación del peso (en g) y porcentaje de las piezas de la semicanal izquierda. (Weight and pertentage estimate of left half carcass joints).

	Peso (media±d.t.)	Porcentaje sobre SCIF
Semicanal Izq. fría(SCIF)	2849.7±492.7	
Pierna	873.2±177.2	30.64%
Costillar	650.9±151.4	22.84%
Espalda	477.8±60.2	16.76%
Cuello	340.3±109.9	12.29%
Bajos	338.2±102.6	11.86%
Rabo	17.75±4.13	0.62%
Riñón	36.74±6.93	1.29%
Grasa perirenal y pélvica	56.56±30.86	1.98%

Tabla 4.- Composición tisular media de la semicanal y cada una de sus piezas. (Datos de peso en gramos). (Tissue composition of joints and left half carcass. Weight data expresed in gramme).

	Músculo	Grasa Ext.	Grasa Int.	Hueso	Restos
	Media±d.t.	Media±d.t.	Media±d.t.	Media±d.t.	Media±d.t.
Pierna	520.3±117.5	38.6±12.4	48.5±18.6	258.2±43.4	7.7±4.4
%	59.58%	4.42%	5.55%	29.57%	0.88%
Costillar	321.9±91.0	31.1±12.8	41.1±13.9	218.5±33.9	15.9±7.7
%	49.45%	4.78%	6.31%	33.57%	2.44%
Espalda	237.7±34.9	30.5±15.8	25.1±10.9	170.1±23.8	5.7±3.8
%	49.75%	6.38%	5.25%	36.60%	1.19%
Cuello	150.1±43.2	25.1±12.0	21.0±18.1	113.6±61.2	27.8±18.5
%	44.11%	7.38%	6.17%	33.38%	8.17%
Bajos	149.3±51.8	51.2±21.0	35.6±14.1	90.2±29.4	9.7±8.5
%	44.14%	15.14%	10.53%	26.67%	2.87%
Semicanal	1379.3	176.5	171.3	850.6	66.8
%	48.40%	6.19%	6.01%	29.8%	2.34%

Tabla 5.- Contribución de cada pieza a la composición tisular de la semicanal (expresado en porcentaje).
(Joints contribution to the half carccass tissue composition, percentage expresed)

Semicanal	Espalda	Pierna	Costillar	Cuello	Bajos
Grasa Interna	14.65	28.31	23.99	12.26	20.78
Grasa Externa	17.28	21.87	17.62	14.22	29.01
Hueso	20.0	30.35	25.69	13.35	10.6
Músculo	17.23	37.72	23.34	10.88	10.82
Restos	8.53	11.53	23.80	41.62	14.52

CARACTERÍSTICAS CÁRNICAS DE CABRITOS DE LA AGRUPACIÓN CAPRINA CANARIA (Variedad Tinerfeña)) CRIADOS CON LACTANCIA TRADICIONAL (MEDIA LECHE)

Carcass Characteristics of kids from Canary Caprine Group (Type Tinerfeña) breeding with restricted suckling.

Argüello, A.*; Rodríguez, M.**; Darmanin, N.**; Afonso, J.M.*; Capote, J.**; López, J.L.*

* Unidad de Producción Animal de la Universidad de Las Palmas de gran Canaria. Tacho@rgr1.ext.ulpgc.es

** Instituto Canario de Investigaciones Agrarias.

Título corto: Lactancia tradicional de cabritos.

Palabras clave adicionales: Crecimiento, Calidad canal, Composición tisular.

SUMMARY:

22 male of Canary Caprine Group (type Tinerfeña) raised with restricted suckling. The results was the following: birth weight 3455±660 g; slaughter live weight 9550±1285 g; net live weight 8875±1185 g; that get to growth of 98,46 g/d. As for the carcass quality obtained to net carcass yield 52.67%, emphasizing inside of offal the skin and the full gut. The values found by the regional composition in percentage above the cold half carcass was: Shoulder 20.44%; Long leg 29.44%; Ribs 25.96%; Flanck 10.02% and Neck 11.59%. The tisular composition of half carcass from fatty tissue, osseous and muscular was of the 10.86%, 32.82% and 48.27% respectively.

RESUMEN:

22 machos de la ACC (variedad Tinerfeña) se criaron con lactancia tradicional. Los resultados obtenidos fueron los siguientes: peso al nacimiento, 3455±660g; al sacrificio 9550±1285g; peso vivo verdadero, 8875±1185g; lo que condujo a una ganancia media diaria de 98.46 g/d. En cuanto a la calidad de la canal se obtuvo un rendimiento canal verdadero del 52.67%, destacando dentro del quinto-cuarto la piel y el tracto digestivo lleno. Los valores encontrados para la composición regional en porcentaje sobre la semicanal izquierda fría fueron: espalda 20.44%; pierna 29.44% ; costillar 25.96% ; bajos 10.02% y cuello 11.59%. La composición tisular total en porcentaje de tejido graso, óseo y muscular fue del 10.86%, 32.82% y 48.27% respectivamente

INTRODUCCIÓN:

Uno de los factores de variación que mas incidencia presenta en el crecimiento es el tipo de alimentación que recibirá la cría. Inicialmente la alimentación de los cabritos se puede realizar mediante la ingesta de la misma leche de la madre o bien leche de vaca o un lactorreemplazante. Esta fase de alimentación exclusivamente láctea es completamente necesaria dado que el inicio del desarrollo de los preestómagos no comienza hasta el primer mes de edad (Hameda *et al.* 1977).

En el archipiélago Canario, la lactancia natural restringida o media leche, presenta un gran arraigo,

en mayor medida en las islas occidentales. La explicación de esta práctica es debida al alto precio que alcanza la leche de cabra en nuestras islas, lo que induce al ganadero a no alimentar en su totalidad a los cabritos de su explotación. Este tipo de alimentación trae como consecuencia un escaso crecimiento y fuerza al ganadero al sacrificio temprano, con la disminución del rendimiento canal y la escasa calidad organoléptica del producto obtenido.

Lógicamente la reducción del consumo de leche en este tipo de lactancia eleva la cantidad de leche disponible para vender o bien convertir en queso, así como las necesidades de mano de obra. El control sobre los cabritos no es el adecuado, y las largas horas de espera hasta el momento de comer afectan negativamente a los animales.

El objetivo de este trabajo es estudiar la influencia de la lactancia tradicional o media leche sobre el rendimiento canal y las características cárnicas de la canal resultante.

MATERIAL Y MÉTODO:

Para el presente estudio se contó con 22 cabritos machos pertenecientes a la ACC: variedad Tinerfeña, dos nacidos de parto simple, nueve de parto triple y once de parto doble. Tras el nacimiento e identificación de los cabritos mediante cadena al cuello, se separan de sus madres, se pesan (P.Nac), se les desinfecta el cordón umbilical y se procede a su encalostrado durante tres días. El calostro lo toman de las hembras nodrizas que no fueron las mismas a lo largo de la experiencia. Los cabritos se alojaron en un corral que disponía de parque y una vez al día durante 3-5 minutos accedían a las hembras nodrizas.

Desde un principio, los animales disponían de agua y de un pienso de iniciación a partir de la semana de vida. La composición de dicho pienso es la siguiente: Humedad 12,5%, Proteína bruta 16.4%, Grasa 2.5%, Fibra 4.5%, Calcio 1%, Fósforo 0.5%, Vitamina A y D.

Semanalmente los animales se pesaban con una balanza de 5 gramos de precisión con el objetivo de calcular la Ganancia Media Diaria (gmd), y llegados a los 10 Kg. aproximadamente se procedía a su sacrificio en el matadero Municipal , en el cual se controla el Peso Vivo Sacrificio (PVS) y Peso Vivo Verdadero (PVV), que se obtiene de la diferencia entre el PVS y el contenido digestivo, y la obtención del quinto-cuarto (piel, cabeza, vísceras etc.). Para lo pesos inferiores a 200 gramos se dispuso de una balanza con una precisión de 0.1 gramos

Una vez obtenidas las canales, se pesan en caliente (Peso Canal Caliente, PCC) y se les somete a un oreo de 24 horas a 4ºC. Tras el oreo se vuelven a pesar (Peso Canal Fría, PCF).

Los Rendimiento Canal calculados fueron los descritos por Sierra (1970) Rendimiento Canal Comercial (RCC) como el (PCF/PVS) x 100, Rendimiento Canal Ganadero (RCG) como el (PCC/PVS) x 100 y por Charpentier (1967) Rendimiento Canal Verdadero como el (PCC/PVV) x 100.

Tras las 24 horas de oreo se dividió la canal en dos mitades permaneciendo la cola en la mitad izquierda y se procedió al despiece y disección de la semicanal izquierda fría (SCIF) según las indicaciones de Colomer *et al.* (1987).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN:

Como hemos mencionado con anterioridad, la lactancia tradicional, o media leche es una práctica habitual en las islas occidentales del Archipiélago Canario. Como se puede observar en la Tabla 1, el crecimiento que experimentan los cabritos de la ACC: variedad Tinerfeña es de 98.46 g/d, que comparados con animales de la ACC: variedad Tinerfeña (López, 1990) resulta un dato algo menor (106.9 g/d).

En comparación con cabritos de la ACC: variedad Tinerfeña criados en lactancia natural, la diferencia si es importante, 98.46 vs 178.5 g/d en lactancia tradicional y natural respectivamente. Con la lactancia tradicional nos situamos en el 55% del potencial de crecimiento de estos animales. Básicamente esta diferencia es debida al escaso aporte de leche recibido por los animales de la experiencia (Ali *et al.* 1980, Sanz *et al* 1990).

Lógicamente, este menor crecimiento se ve compensado por un incremento en la leche comercializable, que aunque no haya sido valorado en esta experiencia si está demostrado por otros autores (Cyprus, 1985).

El rendimiento canal obtenido (Tabla 1) es ligeramente inferior a los encontrados por López (1990) para cabritos de similar PVS y criados con lactancia natural, lo que se explica en parte por un mayor desarrollo del TDV en los animales de la presente experiencia 9.9% vs 8.7% sobre PVS (Tabla 2).

En cuanto a la composición regional (Tabla 3), los resultados son muy similares entre animales de lactancia tradicional y natural, solamente se observan algunas diferencias en el Cuello, quizá debido a la escasa experiencia, por parte de los matarifes, en la obtención de las semicanales siendo el cuello la pieza mas perjudicada por encontrarse al final del corte sagital.

Es en la composición tisular total (Tabla 4) donde encontramos mayores diferencias. Analizando las piezas de categoría extra y primera (mas del 75% de la semicanal), en todas ellas el porcentaje de tejido muscular en los animales criados con media leche es menor causado por un escaso aporte proteico y energético en la alimentación. La proporción de tejido óseo (en los cabritos de lactancia tradicional) es mayor en todas las piezas anteriormente mencionadas, quizás por la considerable diferencia en cuanto a la edad de los animales, y la cantidad de tejido graso es ligeramente mayor en los animales de lactancia tradicional dado que la grasa es un tejido de deposición tardía (Hammond , 1966).

Como en la mayoría de las canales (independientemente del sistema de alimentación utilizado) son las piezas extra y primera las que aportan mayor cantidad de tejido muscular a la canal, 80% (Tabla 5).

Por tanto el producto encontrado con la lactancia tradicional es menos magro que el obtenido con lactancia natural, lo que le otorgará una calidad organoléptica ligeramente superior, si bien la elevada proporción de tejido óseo y el escaso desarrollo del muscular merman la calidad de las canales obtenidas.

REFERENCIAS:

Ali, M.H.; Ranjhan, S.K.; Pathak, N.N.(1980) Note on relationship between milk intake and growth response of Muzaffarnagari lambs. Indian J. Anim. Sci. 50 (1):97-98.

Charpentier, J. (1967) Calidad de la canal y de la carne. C.N.R.Z. Jouy-en-Jossas. France.

Colomer-Rocher, F.; Morand-Fehr, P.; Kirton, A.H. (1987) Standard methods and procedures for goats carcass evaluation, jointing and tissue separation. Livestock Production Sciences, 17, 149-159.

Cyprus, Agricultural Research Institute (1985) The effect of three suckling regimes on the milk yield and milk composition of chios ewes and performance of their lambs. Annual report for 1984. pp. 57-58. Nicosia, Cyprus.

Hameda, T.; Maeda, S.; Kameoka, K.(1977) Factors influencing growth of rumen, liver and other organs in kids weaned from milk replacer to solid foods. J. Dairy Science, 59:1110-1118.

Hammond, (1966) Princípios de explotación Animal. De. Acribia. Zaragoza.

López, J.L. (1990) Estudio etnológico y productivo de la Agrupación Caprina Canaria. Tesis Doctotal. Facultad de Veterinaria, Universidad de Zaragoza.

Sanz, M.R.; Hernandez-Clua, O.D.; Naranjo, O.D.; Gil, F.; Boza, J.(1990) Utilization of goat milk vs. milk replacer for granadina goat kids. Small Ruminant Research, 3:37-46.

Sierra, I. (1970) La conformación del ganado ovino y su influencia en el rendimiento canal y en el despiece. Anales de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Zaragoza. 5, 587-596.

Tabla 1.- Estimación del crecimiento y del rendimiento canal. (Weight and carcass yield evaluation)

	Media ± d.t. (g)		Media ± d.t. (g)
P.Nac	3455±660	PCF	4375±525
PVS	9550±1285	RCV	52.67%
PVV	8875±1185	RCC	45.81%
PCC	4675±570	RCG	48.95%
Peso = 2605.75 + 98.46*edad(en días) r:0.93			

d.t. Desviación típica.

Tabla 2.- Estimación del peso (en g) y porcentaje sobre el PVS de los componentes del quinto-cuarto. (Offal weight estimate and percentage on Final lived weight).

	Peso (media±d.t.)	Porcentaje sobre PVS
Sangre	391.9±100.2	4.10%
Piel	1012.6±171.1	10.6%
Cabeza	663.8±66.7	6.95%
Tracto Digestivo vacío	945.7±149.7	9.9%
Pulmón mas Tráquea	178.6±31.2	1.87%
Corazón	56.2±11.1	0.59%
Hígado	205.2±28.8	2.15%
Autópodos	345.5±39.0	3.62%

d.t. Desviación típica.

Tabla 3.- Estimación del peso (en g) y porcentaje de las piezas de la semicanal izquierda. (Weight and pertentage estimate of left half carcass joints)

	Peso (media±d.t.)	Porcentaje sobre SCIF
Semicanal Izq. fría(SCIF)	2336.9±321.5	
Pierna	688.1±101.6	29.44%
Costillar	606.6±119.0	25.96%
Espalda	477.8±60.2	20.44%
Cuello	270.9±105.2	11.59%
Bajos	234.1±55.0	10.02%
Rabo	15.36±3.65	0.66%
Riñón	26.81±5.13	1.15%
Grasa perirenal y pélvica	17.27±10.09	0.74%

d.t. Desviación típica.

Tabla 4.- Composición tisular media de la canal y de cada una de sus piezas. (Tissue composition of joints and left half carcass. Weight data expresed in gramme).

	Músculo	Grasa Ext.	Grasa Int.	Hueso	Restos
	Media±d.t.	Media±.d.t.	Media±d.t.	Media±d.t.	Media±d.t.
Pierna	412.5±66.9	36.2±11.0	14.1±6.1	195.3±31.1	27.9±14.2
%	59.95%	5.26%	2.05%	28.38%	4.05%
Costillar	225.6±50.7	55.0±15.2	16.2±13.0	280.5±60.3	18.3±12.1
%	37.19%	9.07%	2.67%	46.24%	3.02%
Espalda	278.4±40.0	45.3±17.4	10.5±2.83	135.6±16.2	6.2±2.3
%	58.27%	9.48%	2.20%	28.38%	1.30%
Cuello	115.6±43.8	16.9±6.0	5.5±1.6	83.4±43.0	49.0±28.7
%	42.67%	6.24%	2.03%	30.79%	18.09%
Bajos	95.9±22.2	42.8±19.7	11.1±4.5	72.2±19.9	10.2±6.9
%	40.96%	18.28%	4.74%	30.84%	4.36%
Semicanal	1128	196.2	57.4	767	111.6
%	48.27%	8.40%	2.46%	32.82%	4.77%

Datos de peso en gramos

d.t. Desviación típica.

Tabla 5.- Contribución de cada pieza a la composición tisular de la semicanal (expresado en porcentaje). (Joints contribution to the half carccass tissue composition, percentage expresed)

	Músculo	Grasa Ext.	Grasa Int.	Hueso	Restos
Pierna	36.57%	18.45%	24.56%	25.46%	25%
Costillar	20.0%	28.03%	28.22%	36.57%	16.40%
Espalda	24.68%	23.09%	18.29%	17.68%	5.56%
Cuello	10.25%	8.61%	9.58%	10.87%	43.91%
Bajos	8.50%	21.81%	19.34%	9.41%	9.14%

UTILIZACIÓN DE YOGUR EN LA LACTANCIA ARTIFICIAL DE CABRITOS DE LA AGRUPACIÓN CAPRINA CANARIA (ACC).

Yoghurt utilization in artificial rearing of kids from Agrupacion Caprina Canaria (ACC).

Argüello, A.*;Ginés, R.*;Afonso, J.M.*;Capote, J.**;López, J.L.*

* Sección de Producción Animal, Facultad de Veterinaria, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

Tacho@rgr1.ext.ulpgc.es

** Instituto Canario de Investigaciones Agrarias.

Palabras clave: Crecimiento, Conformación, Calidad canal, Calidad carne.

Título reducido: Lactancia artificial de cabritos.

SUMMARY:

11 male pertaining the type Majorera from the Canary Caprine Group. Their feeding, after two days of colostrum consumtion, consisted of a mixture at the 50% of commercial milk replacer and yogurt , obtaining the following results: birth weight, slaughter live and net live (3285±510 g, 10520±945 g and 9665±825 g respectively), that growth was 91,3 g/d, adjusting their evolution to a linear equation with [r] = 0,83. With respect to the carcass quality, the net carcass yield was 48.70%, emphasizing, inside of offal, the skin and the full gut, with a tisular composition on fatty tissue, osseous and muscular of the 6.22%, 26.97% and 60.12% respectively. As soon as the meat quality, the pH (average from the measures realized on the triceps muscles, semitendinosus and longissimus thoracis) at 0 hours, at 45 minutes and 24 hours after the slaughter was 6,55, 6,53, 5,95 respectuvely. The values found for the color measured in the CIE L*A*B* system (average from the measures realized the muscles cited previously) was L; 57,59, 56,14, 50,79; a: 5,08, 5,11, 9,25; b: -0,82, -0,39, 4,07 respectively. The carcass conformation on his measures F, L, G, Wr, B, and Th was 24.78±1.62, 44.78±2.22, 10.29±1.44, 12.03±0.76, 35.82±4.53, 9.47±0.83 cm respectively.

RESUMEN:

Para el presente trabajo se contó con 11 cabritos machos pertenecientes a la variedad majorera de la ACC. Su alimentación, tras dos días de encalostrado, consistió en una mezcla al 50% de lactorremplazante comercial y yogur , obteniendo los resultados siguientes: peso al nacimiento, sacrificio y verdadero (3285±510 g, 10520±945 g y 9665±825 g resp.), lo que motivó una gmd de 91.3 g/día , ajustándose su evolución a una ecuación lineal con r = 0.83 . Respecto a la calidad de la canal obtenida, el rendimiento canal verdadero fue del 48.70%, destacando, dentro del quinto cuarto la piel y el tracto digestivo lleno, con una composición tisular total en tejido graso, óseo y muscular del 6.22%, 26.97% y 60.12% respectivamente. En cuanto la calidad de la carne, el pH (media de las medidas realizadas en los músculos tríceps, semitendinoso y longísimo del dorso) a las 0 horas , a los 45 minutos y a las 24 horas tras el sacrificio fue de 6.55, 6.53, 5.95 resp. Los valores encontrados para el color medido en el sistema triestímulo CIE L*a*b* (media de las medidas realizadas en los músculos citados anteriormente) fueron de L; 57.59, 56.14, 50.79, a ;

5.08, 5.11, 9.25 b ; -0.82, -0.39, 4.07 resp.). La conformación de la canal en sus medidas F, L, G, Wr, B, y Th fueron de 24.78±1.62, 44.78±2.22, 10.29±1.44, 12.03±0.76, 35.82±4.53, 9.47±0.83 respectivamente.

INTRODUCCIÓN:

Desde el año 1992 el grupo de trabajo de la Unidad de Producción Animal de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, en colaboración con el Instituto Canario de Investigaciones Agrarias y la Granja Experimental del Cabildo de Lanzarote, ha realizado diversos ensayos encaminados a la aplicación de la lactancia artificial en el ganado caprino del Archipiélago Canario. Los resultados obtenidos han venido a demostrar la posibilidad de criar a los cabritos de la ACC con lactancia artificial, pero con un crecimiento algo menor (122 g/d frente a 203 g/d en lactancia artificial y natural respectivamente, López *et al.* 1991) y unas características de la canal diferentes (menor porcentaje de tejido muscular y mayor de tejido óseo y graso, Fabelo *et al.* 1995).

Dada la inquietud mostrada por el grupo de trabajo hacia la lactancia artificial y conscientes que en un futuro no muy lejano los lactorreemplazantes dejarán de contener leche deshidratada como tal, nos planteamos intentar aprovechar recursos alimenticios de origen lácteo que tuviesen como destino el vertedero. En Canarias, y mas concretamente en la isla de Gran Canaria, los subproductos lácteos de la industria son básicamente dos, el suero de queserías y los yogures caducados. Tras contactos con diversas empresas, observamos que el destino de dichos yogures era el vertedero, estos yogures se retiran de los puntos de venta una vez cumplida su fecha de caducidad, pero en algunos casos incluso antes de cumplirse esta.

Las tendencias de los últimos años, muestran que cada día mas se intentan introducir nutrientes no "clásicos" en los lactorreemplazantes de pequeños rumiantes (almidón, soja, calostro vacuno, etc.).

El objetivo del presente trabajo es estudiar como la introducción de yogures, retirados de los puntos de venta, en la ración láctea de cabritos de la ACC influye en su crecimiento y en las características cárnicas de las canales resultantes.

MATERIAL Y MÉTODO:

La presente experiencia se realizó en la Granja de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria cita en la localidad de Cardones en la isla de Gran Canaria.

Los yogures empleados para la experiencia se retiraban gratuitamente de los almacenes que la empresa DANONE, posee en la isla de Gran Canaria, ya en la Facultad se clasificaban, siendo desechados todos en los que hubiese transcurrido mas de 10 días de su fecha de caducidad y aquellos que les faltasen mas de 10 días para la misma. También eran desechados aquellos yogures con trozos de fruta que pudieran ocasionar obstrucciones en las tetinas, asimismo se desechó todo aquel yogur que presentase aspecto insalubre (abierto, con hongos, hinchado, etc.). Con los yogures restantes se hacia una mezcla, sin importar sabores ni texturas, y se almacenaba hasta su uso a 4ºC.

Para el presente estudio se contó con once cabritos machos pertenecientes a la Variedad Majorera de la ACC, nacidos entre el 13 y el 20 de Enero de 1997, de los once, siete nacieron de parto doble y cuatro de parto

simple. En el momento del nacimiento son retirados de la madre, se les desinfecta el cordón umbilical y se les identifica mediante una cadena numerada en el cuello. Posteriormente se pesan (Peso Nacimiento, PNAC) y se les suministra calostro atemperado en biberón durante dos días.

Al tercer día, se les comienza a administrar la mezcla compuesta por un 50 % de lactorreemplazante (preparado al 10 % p/v) con otro 50 % de yogur preparado como se explica anteriormente. Se les suministra el alimento en dos tomas, mediante baldes provistos de 6 tetinas, adaptando la cantidad de alimento a las necesidades de los animales. La composición del lactorremplazante utilizado fue la siguiente:

La concentración del alimento, fue la misma mientras duró la experiencia, la única diferencia fue la existencia de pienso de arranque a partir de los 15 días (coincidiendo con la incorporación del pienso de arranque se introdujo agua a libre disposición).

Semanalmente los animales se pesaban con una balanza de 5 gramos de precisión con el objetivo de calcular la Ganancia Media Diaria (gmd), y llegados a los 10 Kg. aproximadamente se procedía a su sacrificio en el matadero que posee la Facultad de Veterinaria, en el cual se controla el Peso Vivo Sacrificio (PVS) y Peso Vivo Verdadero (PVV), que se obtiene de la diferencia entre el PVS y el contenido digestivo, y la obtención del quinto-cuarto (piel, cabeza, vísceras etc.) así como se controla el pH (pHachímetro Crison mod. 507 provisto de sonda de penetración) y el color (Colorímetro Minolta CR-200, en el sistema CIE L*a*b*) en los músculos Tríceps (cabeza medial), Semitendinoso y Longísimo del dorso en el momento del sacrificio, a los 45 minutos del mismo y a las 24 horas. Para lo pesos inferior a 200 gramos se dispuso de una balanza con una precisión de 0.1 gramos

Una vez obtenidas las canales, se pesan en caliente (Peso Canal Caliente, PCC) y se les somete a un oreo de 24 horas a 4ºC. Tras el oreo se vuelven a pesar (Peso Canal Fría, PCF) y se realizan las medidas con objeto de estudiar la conformación; Longitud (F) Mac Meekam (1939), Longitud (L) Palsson (1939), Anchura (G) Palsson (1939), Anchura (Wr) Barton *et al.* (1944), Contorno (B) Robinson *et al.* (1956) y Profundidad (Th) Palsson (1939). El índice de compacidad de la canal (relación del peso canal caliente con la longitud de la misma) y el índice de compacidad de la pierna (Relación entre la anchura máxima entre trocánteres y la longitud de la pierna).

Los Rendimiento Canal calculados fueron los descritos por Sierra (1970) Rendimiento Canal Comercial (RCC) como el (PCF/PVS) x 100, Rendimiento Canal Ganadero (RCG) como el (PCC/PVS) x 100 y por Charpentier (1967) Rendimiento Canal Verdadero como el (PCC/PVV) x 100.

Tras las 24 horas de oreo se dividió la canal en dos mitades permaneciendo la cola en la mitad izquierda y se procedió al despiece y disección de la semicanal izquierda (SCI) según las indicaciones de Colomer *et al.* (1987).

La capacidad de retención de agua se estimó por el método de Grau y Hamm modificado (Sierra, 1973) , mientras que el área del Longísimo del dorso, se estimo por sección transversal a nivel de la 12ª costilla, posteriormente se contornea en un papel la silueta del corte y mediante un analizador de imágenes (programa imago) se obtiene el área media.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN:

El peso al nacimiento de los animales de la presente experiencia fue como se puede observar en la Tabla 1, 3285±510g estando acorde con los pesos al nacimiento para la raza (López, 1990). El crecimiento de los cabritos de esta experiencia, como se puede observar en la Gráfica 1, no es de los mejores que hemos obtenido, dado que tardan casi 71 días en alcanzar un peso óptimo de sacrificio. La causa que pensamos pueda motivar este retraso en el crecimiento, es el desvalance de la dieta aportada, los postres lácteos, presentan una gran cantidad de hidratos de carbono, lo que producía en los animales unas diarreas osmóticas que, en nuestra opinión, disminuían la eficacia de absorción del resto de nutrientes. Otra de las razones posibles de la diarrea encontrada, puede ser la no formación de una buena cuajada en el abomaso lo que podría incrementar la velocidad de vaciamiento abomasal disminuyendo la absorción de nutrientes (Hernández-Clua *et al.* 1988).

Otros autores utilizan fuentes de alimentación no convencionales en la lactancia artificial de cabritos, Suero lácteo (Galina *et al.* 1995), almidón (Nitzan *et al.* 1990), proteínas de soja texturizadas (Numes *et al.* 1991), con distinta suerte, pero en su mayoría no consiguen crecimientos superiores a los alcanzados con la lactancia artificial clásica.

Uno de los problemas añadidos con el que nos encontramos fue el de la preparación de la mezcla de yogures, los cuales en su inmensa mayoría vienen presentados en envases de 125 g. lo que dificulta mucho la preparación de la mezcla. Por esta razón pensamos que de poderse aplicar en un futuro esta técnica, nunca podría llevarse a cabo en grandes rebaños ni en explotaciones lejanas al almacén suministrador de los yogures.

El PVS alcanzado tras los 71 días (aprox.) que duro la experiencia fue de 10520±945 g. Con este peso, los animales ya presentan una canal con cierta calidad, no como las que se vienen comercializando en el archipiélago desde hace muchos años, donde el PVS habitual es de 4 kg., siendo la calidad de la misma muy escasa.

En comparación con otros tipos de lactancia, natural y artificial (López *et al.* 1991) y centrándonos en el tiempo invertido en lograr un PVS adecuado (10 kg.), observamos en la Gráfica 1. que la lactancia artificial mas yogur se alarga un período de 15 días mas que la lactancia artificial clásica.

El rendimiento canal (sea cual sea su definición) encontrado, es menor al relatado para la lactancia natural de animales de igual base genética, dado que los animales son mayores en edad, el tracto digestivo está mas desarrollado (tabla 2) reduciendo así el rendimiento canal. Aun así se trata de un rendimiento canal nada despreciable, dado que en otras razas caprinas con pesos similares es difícil superar el 55 % (Florida Sevillana, Peña *et al.* 1994, ACC-L-natural, López, 1990).

En lo que respecta a la conformación de las canales obtenidas, es de destacar la escasa información de que disponemos en otras razas caprinas por lo que la discusión se hace muy difícil. La longitud de la canal fue estimada en 44.8±2.2 cm y la de la pierna en 24.8±1.6 cm, representando mas de la mitad de la longitud de la canal, lo que no concuerda con el bajo Índice de Compacidad de la Pierna 0.42 y por tanto, nos da ha entender que la pierna es una pieza larga y de con un no muy alto desarrollo muscular.

Si debemos destacar la gran correlación existente entre el Índice de Compacidad de la Canal y la cantidad de tejido muscular de la misma, lo que convierte a dicho índice (a falta de estudios mas profundos) en

un buen indicador de la composición tisular de la canal en cuanto al tejido muscular se refiere.

La calidad de la carne que encontramos en estos animales esta caracterizada por una carne que experimenta una caída del pH muy ligera no encontrando diferencias significativas entre piezas en el momento del sacrificio y a los 45 minutos del mismo, por contra a las 24 horas postmortem es el costillar la pieza que alcanza un pH mas bajo encontrando diferencias significativas con la espalda que es la pieza con un pH final mas alto. Siguiendo la evolución del pH en el tiempo para cada pieza, encontramos (para las tres piezas) valores con diferencias estadísticamente significativas entre el pH final (24 horas postparto) y el pH a los 45 minutos y Sacrificio.

En cuanto al color, y centrándonos en la luminosidad, observamos que el costillar es la pieza con valores mas altos, siendo siempre estadísticamente diferente a los valores encontrados en la pierna y en la espalda para cualquier momento del muestreo. Esta relación entre el color y el pH final, esta descrita por otros autores (Díaz *et al.* 1976) para el ganado vacuno, relatando que las piezas con pH finales superiores a 6, presentan un color mas oscuro por la inexistencia de una fina lámina de agua exterior que recubre a la carne y refracta mas luz. En nuestro caso el costillar es la pieza que alcanza un pH final mas bajo estadísticamente diferente del alcanzado por la pierna y la espalda, siendo el costillar la pieza que alcanza un valor de L superior. Además los valores de L (excepto en la pierna) tienden a descender encontrando diferencias significativas, quizá por la oxidación de la superficie.

Para el índice de rojo (a*), los valores a lo largo que transcurre el tiempo se van incrementando, existiendo diferencias significativas para los valores de a entre el momento del sacrificio y las 24 horas en las tres piezas. Por piezas Vuelve a ser el costillar la pieza mas diferenciada, obteniendo valores mucho menores en el índice de rojo.

Podemos concluir que el color parece estar muy ligado al pH final de la pieza y que el costillar es la pieza mas diferenciada de las tres estudiadas, siendo estadísticamente mas clara y menos roja que las otras dos.

La CRA de los tres músculos estudiados, fue alta, existiendo diferencias estadísticamente significativas entre el músculo Semitendinoso (18.6%) y los otros dos músculos estudiados (Tríceps y Longísimo del dorso). Parece existir una correlación negativa entre La CRA y el pH de la pieza, lo que esta en consonancia con lo expresado por Díaz *et al.* (1976) para el ganado vacuno.

El área del Longísimo del dorso, medida que para algunos autores representa calidad en la canal, no presenta correlación significativa con ninguno de los valores de la composición tisular.

La composición tisular, presenta una escasa cantidad de grasa 7.51% lo que coincide por lo expresado por Nitsan et al. 1990, el cual observa que las dietas ricas en hidratos de carbono hacen descender la cantidad de grasa de las canales. La cantidad de tejido óseo 27.09% y la de tejido muscular 60.0% se explican mas por la edad de los animales que por el peso alcanzado. Son animales con mas edad que otros que alcanzan el mismo peso con menor edad y por tanto las ondas de crecimiento de tejido muscular se expresan en mayor medida en los animales de mas edad (Hammond, 1966).

Con respecto a la distribución de los tejidos en las diferentes piezas de la canal, son las consideradas extra las que poseen mas del 40% del músculo de la canal, y solamente la pierna, aporta el 28% de la grasa interna y el 37% de la externa.

En conclusión, la alimentación con yogur mas lactorremplazante ofrece una serie de problemas en la preparación del alimento que no la hacen factible en grandes explotaciones, solo en aquellas en que la mano de obra sea familiar. El crecimiento de los animales fue menor que el experimentado con lactancia natural o lactancia natural restringida y finalmente la composición tisular la podemos considerar optima en cuanto a la cantidad de grasa depositada y el porcentaje de tejido muscular obtenido pero con una proporción elevada de tejido óseo.

REFERENCIAS:

Barton, R.A.;Philips, T.O.; Clark, E.A. (1944) Citado por Colomer-Rocher (1971)

Charpentier, J. (1967) Calidad de la canal y de la carne. C.N.R.Z. Jouy-en- Jossas. France.

Colomer-Rocher, F. (1971) Valor significativo de algunas medidas de las canales procedentes del cruzamiento landschaff por castellana. ITEA nº5, 69-74.

Colomer-Rocher, F.; Morand-Fehr, P.; Kirton, A.H. (1987) Standard methods and procedures for goats carcass evaluation, jointing and tissue separation. Livestock Production Sciences, 17, 149-159.

Díaz, J. y Sornay, J.(1976) Le probleme des carcasses a pH eleve. ITEB. Julio 1976.

Fabelo, F.; López, J.L.; Palma, M.; Afonso, J.M.;Ginés, R. Argüello, A. (1995) Rendimiento canal y composición tisular total en cabritos de la Agrupación Caprina Canaria (ACC), criados mediante lactancia artificial. O Medico Veterinario ,nº44, Septiembre de 1995.

Galina, M.A.;Palma, J.M.;Pacheco, D.;Morales, R.(1995) Effect of goat milk, cow milk, cow milk replacer and partial substitution of the replacer mixture with whey on artificial feeding of female kids. Small Ruminant Research 17:153-158

Hammond, J. (1966) Princípios de explotación animal. Ed. Acribia. Zaragoza.

Hernández-Clua, O.D.;Mañas, M.;Martínez, E.;Valverde, A.; Naranjo, J.A.(1988) Vaciamiento abomasal en cabritos lactantes. Y. influencia de la alimentación sobre el flujo y pH de la digesta abomasal. Archivos de Zootecnia, 37 (139) :243-249.

López, J.L. (1990) Estudio Etnológico y productivo de la Agrupación Caprina Canaria. Tesis Doctoral. Universidad de Zaragoza.

López, J.L.; Fabelo,F.; Argüello, A.; Capote, F. (1991) Comparación de la velocidad de crecimiento de cabritos de la Agrupación Caprina Canaria (ACC), criados mediante lactancia natural (LN), natural restringida (LR) y artificial (LA). XVI Jornadas científicas de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia. Pamplona 26-28 septiembre 1991.

Mc Meekam, C.P.(1939) Citado por Colomer-Rocher (1971)

Nitsan,Z.;Golan, M.;Nir,I.(1990) Utilization of raw or heat-treated starch fed in liquid diet to preruminants.1. Kids. Small Ruminant Research, 3:325-339.

Nunes, I.;Leiko, M.; Dos Santos, G.; Fonseca, F.; Nunes, E.(1991) Influencia da substituicao do leite de cabra pelo leite de vaca ou proteinas da soja sobre a absorcao de nutrientes pelo cabrito pre-ruminante. Rev. Soc. Bras. Zoot. 20(2): 181-192.

Palsson, H. (1939) Citado por Colomer-Rocher (1971)

Peña, F.;Gutiérrez, M.J.;Herrera, M.;Rodero, E. (1994) Crecimiento postnatal y rendimientos canal en cabritos de raza Florida Sevillana. Archivos de Zootecnia, 43:81-91.

Robinson, J.J.; Binet, F.E.; Doig, A.G. (1956) Citado por Colomer-Rocher (1971)

Sierra, I. (1970) La conformación del ganado ovino y su influencia en el rendimiento canal y en el despiece. Anales de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Zaragoza. 5, 587-596.

Sierra, I. 1973. Aportación al estudio del cruce Blanco Belga x Landrace: caracteres productivos, calidad de la canal. I.E.P.G.E., 16. 43 pp.

SISTEMA DE CRIANZA EN CORDEROS LECHALES DE RAZA TALAVERANA I . EFECTO SOBRE LA CALIODAD DE LA CANAL

Cañeque V., Sancha J.L., Huidobro F., Cantero Mª A., Pérez C., Lauzurica S., Velasco S., López D., Gayan J.

CIT-INIA. Area de Producción Animal. Puerta de Hierro s/n. 28040 Madrid.
Facultad de Veterinaria. Departamento de Producción Animal. Ciudad Universitaria. 28040 Madrid.
Facultad de Veterinaria. Departamento de Fisiología Animal. Ciudad Universitaria. 28040 Madrid.
SIA. Comunidad de Madrid. Finca "El Encín". Apartado 127. Alcalá de Henares. 28800 Madrid.
SIA. Comunidad de Castila-La Mancha, Finca "El Dehesón del Encinar". 45560 Oropesa (Toledo).

Resumen

Se ha estudiado en corderos machos de raza Talaverana criados en lactancia natural hasta los 14 Kg el efecto que el sistema de crianza (en pastoreo o en aprisco) y el aporte o no de pienso tienen sobre los rendimientos, perdidas, engrasamiento, conformación y proporción de piezas y tejidos. El aporte de pienso, no ha afectado a los parámetros estudiados y sí en cambio el sistema de crianza que ha afectado fundamentalmente al engrasamiento en general medido por puntuación (P• 0.001) o por el espesor de la grasa dorsal (P• 0.01) y a la proporción de grasa, tanto total (P • 0.001) como subcutánea (P• 0.001) intermuscular (P• 0.001) y pélvica (P• 0.01), resultando mas engrasados los corderos criados en aprisco.

Summary

Sucking male lambs of Talaverana breed were naturally reared until they reached 14 kg liveweight. Rearing was made either in door or autdoor on grassland lots. Lambs were fed on mother´s milk, with or without a compound feed.

There were no significant differences in dressing percentage in chilling loses, nor in carcass quality. Rearing type influenced on carcass fatness measured either by subjetive scorig

(P • • 0.001) or by subcutaneous fat thickness (P• • 0.01) or by fat tissue percentage whole fat (P• • 0.001), subcutaneous fat (P• • 0.001), internuscular fat(P• • 0.001), and pelvic fat(P• • 0.01). Lambs reared indoors were the fattest.

Introducción

En el caso de producción de corderos lechales, este puede permanecer constantemente con la madre, lo que estimula su producción de leche dando lugar a un mejor crecimiento del mismo. La madre a su vez puede permanecer en el pasto en ciertas zonas y épocas del año o ser criada en el aprisco en épocas en que no es posible el pastoreo. Ello da lugar a la producción de dos tipos de corderos que lógicamente presentan características distintas

ya que por una parte la calidad de la leche recibida será diferente ya que está ligada a la alimentación de la oveja (Van Quackebeke et al., 1981) y además el cordero tendrá una mayor movilidad lógicamente en pastoreo lo que contribuirá a un desarrollo distinto de sus músculos y a unas necesidades mayores en energía (Theriez et al., 1976).

Las opciones anteriormente señaladas pueden venir acompañadas de un aporte de pienso al cordero en especial en el caso en que la producción de leche de la madre sea escasa. La combinación de los dos tipos de crianza de corderos, primeramente citados con el aporte o no de pienso al mismo será el objeto del presente trabajo estudiando el efecto de estos distintos sistemas de crianza sobre las características productivas y de la canal del cordero.

Material y Métodos

Se utilizaron un total de 49 corderos machos de raza Talaverana criados mediante lactancia natural y que fueron distribuidos en 4 lotes mediante un factorial de 2x2, estudiándose la influencia del lugar en el que permanecían con la madre (en el aprisco o en pastoreo) y del aporte o no de pienso durante el período de lactancia.

El sacrificio se realizó a medida que los corderos alcanzaban los 14 Kg de PV, lo cual tuvo lugar a una edad de 36.4±4 días.

Los corderos se pesaron semanalmente sacrificándose cuando alcanzaban individualmente los 14 Kg (PVA) separándose entonces de la madre y permaneciendo en ayunas hasta el día siguiente (unas 16 h.), en que se pesaban de nuevo (PVM). El sacrificio fue realizado en un matadero experimental existente en la propia finca, relizándose el faenado según el método de Colomer-Rocher et al. (1988), obteniéndose los siguientes órganos: sangre, patas, piel, estómagos e intestinos (llenos y vacíos) así como sus grasas, vísceras y cabeza. Por diferencia entre el PVS y el contenido digestivo se obtuvo el peso vivo vacío (PVV).

La canal fue pesada en caliente (PCC) y transcurridas 24 h de refrigeración a 4º C fue pesada de nuevo obteniéndose el peso de la canal fría (PCF). A partir de los datos anteriores fueron determinados los rendimientos de matadero, comercial y verdadero así como las pérdidas por ayuno y refrigeración.

A las 24 horas del sacrificio se tomaron diversas medidas sobre las canales con el fin de evaluar la conformación de las mismas. Así en la canal entera se determinaron G, B y Wr y en la media canal L, T_h y F, medidas que han sido descritas por Palsson (1939) y Boccard et al. (1958). También se determinó la longitud y el peso del hueso gran metacarpiano izquierdo (Palsson 1939) que está correlacionado con el hueso total de la canal.

La determinación del estado de engrasamiento se realizó por puntuación tanto globalmente sobre la canal entera como por apreciación de la cantidad de grasa pelvicorrenal, calificándola de 1 a 3 puntos según la técnica de Colomer-Rocher et al. (1988). También se determinó mediante calibre el espesor de la grasa dorsal en un punto situado a 4 cm de la línea media de la canal y a 4 cm del borde posterior de la última costilla (Colomer-Rocher et al. 1988).

Después de separar la cola y seccionar longitudinalmente la canal se realizó el despiece de la media cal

izquierda según el método de Colomer-Rocher et al. (1972), empleándose para la separación de la espalda la metodología de Boccard y Dumont (1955).

Se tomó la pierna como pieza mas representativa de la canal con el fin de conocer la composición en tejidos de la misma, obteniéndose a partir de ella según el método de Colomer-Rocher et al. (1988) el músculo, grasa total, subcutánea, intermuscular y pélvica así como el hueso.

Para el tratamiento estadístico se utilizó el paquete informático STATISTICA (1993) realizándose un análisis de varianza factorial de 2x2.

Resultados y discusión

En la Tabla 1 se presentan los resultados encontrados de los pesos de sacrificio en vivo y en canal, los rendimientos y perdidas y las proporciones del 5º cuarto.

Los rendimientos a la canal no presentaron diferencias significativas debidas a los tratamientos aunque fue algo mayor el rendimiento verdadero de los animales criados en el aprisco como era de esperar por su menor contenido digestivo. En comparación con los corderos lechales de otras razas como la Lacha cuyo rendimiento verdadero fue del 55% (Horcada 1996), podemos considerarlo como elevado quizás debido al mayor peso de sacrificio de nuestros corderos, ya que el rendimiento aumenta con el peso vivo (Cañeque y Guía, 1992).

Las pérdidas por ayuno y refrigeración tampoco presentaron diferencias significativas debidas a los tratamientos. Las de refrigeración fueron inferiores a las encontradas en corderos lechales de la misma raza pero de menor peso de sacrificio (Cañeque et al., 1996) en que se encontraron valores próximos al 4.5% en comparación con el 3% de nuestros datos. Ello podría ser atribuido a un menor engrasamiento de los corderos de menor peso.

Algunas de las piezas componentes del 5º cuarto fueron afectadas por el sistema de crianza, desarrollándose más la piel ($P \leq 0.05$) y asaduras ($P \leq 0.001$) en los cordero criados en pastoreo, presentando en cambio la cabeza un menor desarrollo. Si comparamos estos datos con los de otros corderos manchegos de menor peso de sacrificio (Cañeque et al., 1996) observamos que la asadura y la piel son los componentes que mayor desarrollo han alcanzado.

Los datos de engrasamiento y conformación figuran en la Tabla 2. Se observa que los animales criados en aprisco presentan un mayor engrasamiento general tanto por puntuación ($P \leq 0.001$) como por el mayor desarrollo de las grasas omental ($P \leq 0.001$) mesentérica ($P \leq 0.05$) y pélvico renal ($P \leq 0.05$) así como del espesor de la grasa dorsal ($P \leq 0.01$)

Ello puede ser debido al mayor ejercicio que realizan en pastoreo con aumento de sus necesidades energéticas que al no poder ser compensadas con un mayor consumo de alimentos hace que tomen de sus reservas grasas o estas se formen en menor cantidad (Vermorel y Theriez, 1975). La conformación no fue afectada por los tratamientos.

En la Tabla 3, figuran la proporción de piezas y tejidos de la canal, Las primeras no han sido afectadas por los tratamientos aunque sus proporciones son semejantes a las encontradas en otras razas (Moreira, 1996) como la

Rasa Aragonesa, Ojinegra de Teruel y Roya Bilbitana, aunque con pesos de sacrificio más elevados (unos 17 Kg). La proporción de hueso y músculo no se vió afectada por los tratamientos, aunque este último fué casi 3 puntos superior en pastoreo. Las grasas en cambio sí presentan diferencias significativas, tanto la total ($P < 0.001$) como la pélvica ($P < 0.01$) y subcutánea e intermuscular ($P < 0.001$) lo que corrobora los datos de engrasamiento general.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Boccard R. , Dumont B.L. 1955. Etude de la production de la viande chez les ovins. I La coupe des carcasses. Definition d'une d'ecoupe de reference. Anim. Zootech. III, 241-257.

Boccard R., Dumont B.L., Peyron C. 1958. Valeur significative de quelques mensurations pour aprecier la qualité des carcasses d'agneaux. 4th European Meeting of Meat Research Workers. 15-19 Septiembre. Cambrigg.

Colomer-Rocher F., Dumont B.L., Murillo N.L. 1972. Descripción del despiece ovino Aragones y definición de un despiece de referencia normalizado. Anales INIA. Serie Prod. Anim. 3, 79-108.

Colomer-Rocher F., Delfa R., Sierra I. 1988. Método normalizado para el estudio de los caracteres cuantitativos y cualitativos de las canales ovinas producidas en el área mediterránea según los sistemas de producción. Cuadernos INIA, 17: 19-41.

Guía E. y Cañeque V. Crecimiento y desarrollo del cordero Talaverano. Evolución de las características de su canal. Serie: Area de Producción Animal. Nº 5, Ed. Consejería de Agricultura de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. Toledo. 1992.

Horcada. 1996. Calidad de la carne de los corderos de las razas Lacha y Rasa Aragonesa. Tesis doctoral. Pamplona.

Moreira M.T. 1996. Estudio comparativo de la calidad de la canal y de la carne en razas Raza Aragonesa, Ojinegra de Teruel y Roya Bilbilitana. Tesis doctoral Universidad de Zaragoza. Facultad de Veterinaria.

Palsson H. 1939. Meat qualities in the sheep with special reference to Scottish breeds and crosses. I Part I. Carcass measurements and "sample joints as indices of quality and composition. Part II. Comparative study of different breeds and crosses. J. Agric. Sci. XXIX, pp.: 544-626.

Statistica- 1993. Statistica for Windows. Release 4.0 B. Statsoft, Inc.

Theriez M., Van Quackebeke E., Cazes J.P. 1976. Influence de l'alimentation sur la croissande l'etat d'engraissement et la qualite des carcasses. Journes de la Recherche ovine et caprine. INRA. Paris.

Van Quackebeke E., Montagnon F., Cazes J.P., Delmas G. 1981. Alimentation des brebis laitieres: Influence de quelques caracteristiques des regimen alimentaires sur la quantite de lait produite et la composition du lait. Journes de la Recherche ovine et caprine INRA. Toulouse.

Vermorel M., Theriez M. 1975. Besoins energétiques de l'agneau avant le sevrage et efficacité de l'utilisation de l'energie. Bull. Techn du CRZV nº 19, 45-51.

Tabla 1. Características de los corderos

Tipo de explotación	Pastoreo		Aprisco		Significación		Error Standar
Aporte de pienso	No pienso	Pienso	No pienso	Pienso	Aprisco	Pienso	
Nº de animales	12	12	12	12	---	---	---
Pesos:							
Crecimiento (g/d)	293	281.0	276	279			
	14.017	14.050	14.100	13.833	N.S.	N.S.	0.605.
Peso vivo en aprisco (Kg)	13.217	13.296	13.342	13.113	N.S N.S	N.S.	0.640
Peso vivo de sacrificio (Kg)	12.280	12.310	12.106	11.977	N.S.	N.S	0.618
Peso vivo vacío (Kg)	7.515	7.436	7.498	7.349	N.S.	N.S.	0.441
Peso canal caliente (Kg)	7.276	7.203	7.271	7.124		N.S.	0.435
Peso canal fría (Kg)							
					N.S.		
Rendimientos y pérdidas(%):	51.90	51.22	51.58	51.54	N.S.	N.S.	0.33
Rendimientos comercial	55.04	54.14	54.53	54.37	N.S.	N.S.	2.18
Rendimiento matadero	59.23	58.49	60.09	59.48	N.S.	N.S.	1.75
Rendimiento verdadero	5.71	5.40	5.39	5.21	N.S.	N.S.	1.19
Pérdidas por ayuno	3.18	3.14	3.03	3.07		N.S.	0.33
Pérdidas por refrigeración							
					**		
Quinto cuarto (g):	656	672	600	674	*	N.S.	58.0
Sangre	1500	1487	1464	1380	N.S.	N.S.	101.4
Piel	656	659	685	661	N.S.	N.S.	35.8
Cabeza	493	499	496	472	***	N.S.	46.8
Patas	661	675	601	631		N.S.	48.2
Asadura							

Tabla 2. Características de engrasamiento y conformación

Tipo de explotación	Pastoreo		Aprisco		Significación		Error Standar
Aporte de pienso	No pienso	Pienso	No pienso	Pienso	Aprisco	Pienso	
Nº de animales	12	12	12	12	---	---	---
Engrasamiento:							
Grasa omental (gr)	140	135	182	178	***	N.S.	40.01
Grasa mesentérica (gr)	147	151	166	170	*	N.S.	31.05
Grasa pélvico-renal derecha (gr)	87	71	98	92	*	N.S.	27.4
Grasa pélvico-renal (puntos)	1.92	1.75	2.15	1.92	N.S.	N.S.	0.41
Engrasamiento (puntos)	1.49	1.69	2.17	2.19	***	N.S.	0.41
Espesor de la grasa dorsal (mm)	2.09	2.01	2.68	2.64	**	N.S.	0.87
Conformación:							
F (cm)	23.94	24.51	24.34	24.02	N.S.	N.S.	0.99
L (cm)	44.41	44.12	43.95	43.67	N.S.	N.S.	1.92
T_h(cm)	20.32	20.27	20.61	20.18	N.S.	N.S.	0.79
G (cm)	15.75	15.50	15.35	15.46	N.S.	N.S.	0.51
B (cm)	44.54	44.42	44.23	44.17	N.S.	N.S.	0.92
W_r(cm)	13.54	13.96	13.81	14.04	N.S.	N.S.	0.76

Tabla 3. Proporción de piezas y de tejidos.

Tipo de explotación	Pastoreo		Aprisco		Significación		Error Standar
Aporte de pienso Nº de animales	No pienso 12	Pienso 12	No pienso 12	Pienso 12	Aprisco ---	Pienso ---	---
Proporción de piezas(%):							
Espalda	19.65	19.84	19.68	19.83	N.S.	N.S.	0.85
Bajos	10.76	10.25	11.39	11.55	**	N.S.	1.01
Pierna	33.45	33.56	32.85	33.27	N.S.	N.S.	0.99
Cuello	6.96	7.15	6.92	7.05	N.S.	N.S.	0.89
Badal	7.47	7.61	7.17	7.34	N.S.	N.S.	0.85
Costillar	21.06	21.30	21.56	20.85	N.S.	N.S.	1.39
Proporción de tejidos(%):							
Músculo	62.91	63.05	60.12	60.38	N.S.	N.S.	2.0
Hueso	22.74	22.13	21.86	22.16	N.S.	N.S.	1.21
Grasa subcutánea	5.19	5.33	6.90	7.22	***	N.S.	1.35
Grasa intermuscular	2.91	2.80	3.84	3.30	***	N.S.	0.53
Grasa pélvica	1.85	1.72	2.20	2.38	**	N.S.	0.54
Grasa total	9.95	9.85	12.94	12.89	***	N.S.	1.8

SISTEMA DE CRIANZA Y ADMINISTRACIÓN O NO DE PIENSO EN CORDEROS LECHALES DE RAZA TALAVERANA.

II. EFECTO SOBRE LA CALIDAD DE LA CARNE.

RUIZ DE HUIDOBRO F., PÉREZ C.*, LÓPEZ D., CAÑEQUE V.**, SANCHA J.L., CANTERO M.Á., GAYÁN J.***, VELASCO S.**, LAUZURICA S.*.

Comunidad de Madrid. Serv. Investigación Agraria. Finca "El Encín". Apdo. 127. 28800 ALCALÁ DE HENARES.

*UNIV. COMPLUTENSE. Fac. Veterinaria. Avda. Puerta de Hierro, s/n. 28040 MADRID.

**CIT-INIA. Avda. Puerta de Hierro, s/n. 28040 MADRID.

***Junta de CC. Castilla-La Mancha. Serv. Investigación Agraria. Finca "El Dehesón del Encinar". 45560 OROPESA Y LA CORCHUELA.

RESUMEN

Se sacrificaron 49 corderos machos de raza Talaverana, criados con lactancia natural en aprisco o en pastoreo, recibiendo la mitad de cada grupo un pienso comercial *ad libitum*.

Los diferentes valores del pH muscular, así como las pérdidas por cocción y la capacidad de retención de agua, fueron similares en todos los grupos. En lo relativo a la coloración de la grasa, los corderos criados en pastoreo presentaron una tonalidad más amarillenta ($P \leq 0,05$).

Respecto de la coloración de los músculos de la canal, determinada instrumentalmente, los corderos de aprisco presentaron una tonalidad más clara, tanto en el músculo *m. rectus abdominis* ($P \leq 0,05$)como en el músculo *m. longissimus dorsi* ($P \leq 0,001$). El jurado de catadores no percibió una diferencia clara de coloración entre ambos tratamientos, si bien clasificó un 40% de las muestras de aprisco como "más claras", mientras que sólo un 10% de las muestras de pasto fueron situadas en esta posición. Sin embargo, los jueces sí percibieron un oscurecimiento del músculo en los animales que recibieron pienso, siendo la carne de los animales que lo consumieron en el aprisco la percibida mayoritariamente como "más clara".

La textura de la carne, determinada instrumentalmente, presentó valores similares en todos los animales, y el análisis sensorial no mostró diferencias significativas en cuanto a la percepción de la jugosidad, la dureza y la intensidad del flavor.

El aporte de pienso no dio lugar a diferencias significativas en los parámetros estudiados, probablemente debido a que el periodo estudiado fue muy corto, y al tratarse de animales muy jóvenes el consumo de leche fue

grande, por lo que el consumo de pienso no fue lo suficientemente importante como para producir diferencias en las características de la carne.

SUMMARY

Forty-nine male sucking lambs of Talaverana breed were slaughtered. Lambs were milk-reared, either indoors or outdoors. Animals from half each treatment group were fed *ad libitum* a commercial compound feed.

Values of muscle pH, meat cooking losses and meat water-binding capacity were similar in every group. Subcutaneous fat colour in outdoor animals was darker (yellowish, P≤0,05) than in indoor animals.

Muscle colour in the carcass was lighter in indoor lambs, either in *m. rectus abdominis* (P≤0,05) or in *m. longissimus dorsi* (P≤0,01). Sensory panelists did not perceive differences in colour between treatments, but they classified 40 p.100 of indoor samples and only 10 p.100 of outdoor samples as "lighter colour". Nevertheless, panelists did perceive a colour darkening in meat from those lambs who ate the compound feed, and meat from the other lambs was perceived mainly as "lighter colour".

Instrumental meat texture was similar in all treatments, and sensory analysis did not show significant differences in juiciness, in hardness and in flavour intensity.

Feeding half the animals a compound feed did no produce significant differences in this study, probably due to the shortness of the trial, and because the animals were extremely young, so milk consumption was very big, and consequently feed consumption was not so important as to produce differences in meat characteristics..

INTRODUCCIÓN

La carne de los animales criados en pastoreo, debido al ejercicio, presenta una coloración más oscura, debido a una mayor concentración de hierro hemo en el músculo (Barnard *et al.)*, 1970), lo que puede influir en su grado de aceptación por los consumidores; igualmente, la carne de los animales criados con pienso posee una mayor concentración de hierro hemo, y por tanto una coloración más oscura, que la de los alimentados exclusivamente con leche materna (Lapierre *et al.)*, 1990). Pero en corderos de tipo lechal, que se sacrifican a edades muy tempranas, no es probable que éstos factores puedan influir sobre la coloración del músculo. En el presente trabajo se ha intentado comprobar si se veían afectadas ésta, o cualquier otra de las características que constituyen la calidad de la carne.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizaron 49 corderos machos de raza Talaverana, criados con lactancia natural. Se probaron simultáneamente, en un diseño factorial 2 x 2, la influencia de la crianza, en pastoreo o en aprisco, y de la administración o no de pienso durante ese periodo. El sacrificio se realizó a los 36,4 ± días, con un peso individual de 14 kg. El consumo de pienso por cordero en el periodo fue de 2,0 kg en el aprisco y 0,44 kg en el pasto.

Sobre la canal intacta se determinaron:

- El pH, en los músculos *m. longissimus dorsi* y *m. semitendinosus,* mediante una incisión en la masa del músculo, utilizando un pHmetro dotado de un electrodo de vidrio; las determinaciones se realizaron a los 15 min., a los 45 min. y a las 24 h. *post mortem.*

- El color del músculo, mediante un colorímetro Minolta Chroma Meter CR-200, utilizando el espacio de color CIELAB (CIE, 1976), sobre la superficie libre de grasa del músculo *m. rectus abdominis* (valor medio de 9 determinaciones). Se calculó un índice de rojo similar al utilizado por Castellano *et al.* (1993) en aceitunas.

- El color de la grasa subcutánea, mediante el valor medio de 12 determinaciones realizadas sobre la grasa subcutánea del maslo de la cola.

Los parámetros de calidad de la carne se determinaron sobre el músculo *m longissimus dorsi,* madurado durante 72 horas al vacío a una temperatura de 4ºC:

- Textura: texturómetro TA-XT2, dotado de una célula de Warner-Brätzler, mediante tres determinaciones realizadas en el centro de tres porciones prismáticas, de dimensiones 10 x 10 x 30 mm, tras una cocción al baño María a 75ºC durante 15 min.

- Capacidad de retención de agua: se utilizó el método de presión de Grau y Hamm (1953), modificado por Sierra (1973), siendo los resultados expresados en porcentaje de jugo expulsado.

- Pérdidas por cocción: determinadas por diferencia de pesos antes y después de una inmersión en Baño María a 75ºC durante 15 min.

El análisis sensorial se realizó con porciones del músculo *m. longissimus dorsi*:

- El color se determinó en el músculo crudo, mediante un jurado de 15 catadores entrenados, que realizaron una prueba de ordenación de cuatro muestras, según la intensidad de la coloración.

- Pruebas de degustación se realizaron sobre la carne cocinada al grill, mediante jurado de seis catadores entrenados; los parámetros que se determinaron fueron: la dureza, la jugosidad y la intensidad del flavor, puntuándose mediante una escala no estructurada de 5 ptos. Se realizaron dos sesiones de degustación, valorándose dos muestras por cada tratamiento. Escala de intensidad de 5 ptos.: 1=muy leve, 3=media, 5=muy fuerte.

RESULTADOS y discusión

Los resultados relativos a la evolución del pH muscular, así como las pérdidas por cocción y la capacidad de retención de agua, aparecen relacionados en la tabla 1.

Tabla 1. Valores medios de los parámetros de maduración de la carne de los corderos lechales Talaveranos.

Mean values of ageing parameters in meat from Talaverana sucking lambs.

	Pasto		Aprisco				
	No pienso n=12 Media	Pienso n=12 Media	No pienso n=13 Media	Pienso n=12 Media	n=49 ± s.e.	diferencias aprisco	diferencias pienso
pH 0 LD	6,3	6,2	6,3	6,2	± 0,26	n.s.	n.s.
pH 0 ST	6,1	6,2	6,3	6,2	± 0,24	n.s.	n.s.
pH 45 LD	6,0	6,1	6,1	6,0	± 0,30	n.s.	n.s.
pH 45 ST	6,0	6,1	6,2	6,2	± 0,30	n.s.	n.s.
pH 24 LD	5,5	5,5	5,6	5,6	± 0,26	n.s.	n.s.
pH 24 ST	5,9	6,0	6,0	5,9	± 0,33	n.s.	n.s.
Pérd. cocción (%)	27,0	27,7	28,9	26,8	± 3,92	n.s.	n.s.
C.R.A. (% jugo expulsado)	15,4	15,8	16,1	14,9	± 2,35	n.s.	n.s.

LD: músculo *m. longissimus dorsi*; ST: músculo *m. semitendinosus*; n.s.: diferencias no significativas.

El valor del pH final, las pérdidas por cocción y la capacidad de retención de agua (C.R.A.) de la carne presentaron valores similares en los cuatro grupos de animales, no presentando influencias ni debidas al sistema de explotación ni a la administración o no de pienso.

Tabla 2. Medias de los parámetros del color (luminosidad y cromaticidad) de la grasa subcutánea del maslo de la cola de los corderos lechales Talaveranos.

Mean values of colour parameters (lightness and chromaticity) in tail subcutaneous fat from Talaverana sucking lambs.

	Pasto		Aprisco				
	No pienso	Pienso	No pienso	Pienso			
	n=12	n=12	n=13	n=12	n=49	diferencias	
	Media	Media	Media	Media	± s.e.	aprisco	pienso
Grasa subcutánea:							
L*	69,8	70,8	71,4	70,6	± 2,62	n.s.	n.s.
a*	9,1	9,0	8,3	7,7	± 2,84	n.s.	n.s.
b*	9,4	10,4	7,0	7,8	± 3,38	*	n.s.

*: P≤0,05; n.s.: diferencias no significativas.

En lo relativo al color de la grasa subcutánea (tabla 2), sólo se apreciaron diferencias estadísticamente significativas en la intensidad de amarillo, que fue superior en los corderos criados en el pasto frente a los criados en aprisco (P≤0,05), al contrario de lo que sucede cuando los animales son sometidos a cebo, ya que los que son alimentados en pastoreo producen una grasa blanca, en comparación con los que reciben concentrados (Prache *et al.)*, 1990). No se apreciaron diferencias debidas a la alimentación, ya que los ovinos no acumulan normalmente pigmentos en el tejido adiposo (Rozier, 1979).

Tabla 3. Medias de los parámetros del color (luminosidad y cromaticidad) del músculo de los corderos lechales Talaveranos.

Mean values of colour parameters (lightness and chromaticity) in muscle from Talaverana sucking lambs.

	Pasto		Aprisco				
	No pienso n=12 Media	Pienso n=12 Media	No pienso n=13 Media	Pienso n=12 Media	n=49 ± s.e.	diferencias aprisco	diferencias pienso
m. rectus abdominis:							
L*	48,2	48,7	51,0	49,8	± 3,40	*	n.s.
a*	14,1	14,1	14,5	14,1	± 2,05	n.s.	n.s.
b*	3,5	3,5	3,3	3,5	± 2,12	n.s.	n.s.
fórmula (a-b)*L/100	5,1	5,1	5,6	5,2	± 1,66	n.s.	n.s.
m. longissimus dorsi:							
L*	40,7	41,4	44,1	43,0	± 1,79	***	n.s.
a*	16,2	15,4	14,7	14,6	± 1,76	*	n.s.
b*	4,2	4,0	3,4	4,3	± 1,59	n.s.	n.s.
fórmula (a-b)*L/100	4,9	4,7	4,9	4,4	± 1,29	n.s.	n.s.

*: P≤0,05; ***: P≤0,001; n.s.: diferencias no significativas.

En lo tocante al color del músculo (tabla 3), en el músculo *m. rectus abdominis* se apreciaron diferencias en la luminosidad (color más luminoso en el músculo de los corderos criados en aprisco que en los de pasto, P≤0,05), si bien la luminosidad depende exclusivamente del estado físico de la superficie del músculo (Brazal, 1975).

En el músculo *m. longissimus dorsi* ocurrió lo mismo (P≤0,001), presentando además diferencias en la saturación de rojo (color menos saturado en los corderos criados en aprisco, P≤0,05). Por lo tanto, la musculatura de los animales criados en pastoreo fue más oscura, posiblemente no debido al mayor ejercicio realizado por los animales, sino a diferencias en el contenido de grasa intramuscular (Brazal, 1975).

Tabla 4. Medias de la fuerza de cizallamiento (determinación instrumental de la textura) en el músculo de los corderos lechales Talaveranos.

Mean values of shear force (texture mechanical assessment) in muscle from Talaverana sucking lambs.

	Pasto		Aprisco				
	No pienso	Pienso	No pienso	Pienso			
	n=12	n=12	n=13	n=12	n=49	diferencias	
	Media	Media	Media	Media	± s.e.	aprisco	pienso
Fuerza media (g)	4333	5177	4163	4332	± 1298,1	n.s.	n.s.

n.s.: diferencias no significativas.

No se apreciaron diferencias estadísticamente significativas en la textura de la carne (tabla 4).

Tabla 5. Resultados del análisis sensorial de la carne cocinada de los corderos lechales Talaveranos.

Sensory analysis of cooked meat from Talaverana sucking lambs.

	Pasto		Aprisco				
	No pienso	Pienso	No pienso	Pienso			
	n=24	n=24	n=24	n=24	n=96	diferencias	
	Media	Media	Media	Media	± s.e.	aprisco	pienso
Jugosidad (ptos.)	1,9	1,7	1,3	1,9	± 1,05	n.s.	n.s.
Dureza (ptos.)	1,8	2,2	2,3	1,7	± 1,00	n.s.	n.s.
Flavor (ptos.)	2,4	2,2	2,3	2,1	± 0,84	n.s.	n.s.

n.s.: diferencias no significativas.

Los resultados de la prueba de degustación aparecen reflejados en la tabla 5. No se apreciaron diferencias estadísticamente significativas, ni debidas al sistema de crianza, ni debidas a la alimentación, siendo las carnes percibidas como de jugosidad, dureza y flavor leves, ya que la intensidad de estas características se incrementa con la edad (Paul *et al.*, 1964; Touraille, 1982), aunque en el caso del flavor no hay una evidencia precisa de que ésto ocurra (Young *et al.*, 1995).

Los resultados de la prueba de ordenación de muestras en función de su coloración aparecen representados en las figuras 1, 2 y 3. Estos resultados muestran el porcentaje de muestras que quedaron clasificadas en cada posición de la ordenación. Los jueces no apreciaron diferencias claras de coloración debidas al modo de crianza (fig. 1), aunque la mayoría de las muestras de animales criados en aprisco fueron percibidas como "más claras", mientras que entre las de animales criados en pastoreo, muy pocas fueron percibidas como "más claras".

Los resultados representados en la figura 2 muestran que, de las muestras procedentes de animales que recibieron pienso, ninguna fue percibida como "más clara", siendo la mayoría de las muestras percibida como "más oscura". Por el contrario, en los animales que no consumieron pienso, la mitad de las muestras fue percibida como "más clara".

Los resultados que aparecen en la figura 3 reflejan la ordenación de todas las muestras. En ellos se aprecia que no existe un efecto claro debido a la administración o no de pienso en los animales criados en pastoreo, aunque ninguna de las muestras de animales que recibieron pienso fue percibida como "más clara". En lo que

respecta a las muestras de los animales criados en aprisco, la mayoría de las muestras correspondientes a los animales que recibieron pienso fueron percibidas como "oscuras" o "más oscuras", no siendo ninguna considerada como "más clara"; mientras que, de las muestras de los animales que no recibieron pienso, la mayoría fue clasificada como "más clara", no siendo ninguna percibida como "oscura" o "más oscura".

CONCLUSIONES

El aporte de pienso no dio lugar a diferencias significativas en los parámetros estudiados, probablemente debido a que el periodo estudiado fue muy corto, y al tratarse de animales muy jóvenes el consumo de leche fue muy alto, por lo que el consumo de pienso no fue lo suficientemente importante como para producir diferencias en los parámetros de la carne.

BIBLIOGRAFÍA

Barnard R.J., Edgerton V.R., Peter J.B. (1970). Effect of exercise on skeletal muscle biochemichal and histochemical properties. J. Appl. Physiol., 28: 762.

Brazal T. (1975). El color de la carne. Concepto, determinación factores de variación. Carnica 2000, 23: 20-29.

Castellano J.M., García J.M., Morilla A., Perdiguero S., Gutiérrez F. (1993). Quality of Picual olive fruits stored under controlled atmospheres. J. Agric. Food Chem., 41: 537.539.

C.I.E. (1976). Centre international de l'éclairage. Définition d'un space de couleur par deux coordonnées de cromaticité et la luminosité.

Grau R., Hamm R. 1953. Eine einfache Methode zur Bestimmung der Wasserbindung im Muskel. Die Naturwissenschaften, 40(1): 29-30.

Lapierre H., Lachance B., Rolland J.R. y St-Laurent G.J. (1990). Effects of dietary iron concentration on the performance and meat color of grain fed calves. Can. J. Anim. Sci., 70(4): 1053-1061.

Paul P.C., Torten J., Spurlock G.M. (1964). Eating quality of lamb. I. Effect of age. Food Technol., 18: 1779.

Prache S., Aurousseau B., Thériez M., Renerre M. Les défauts de couleur du tissu adipeux sous-coutané des carcasses ovines. INRA Prod. Anim., 3(4): 275-285.

Rozier J., Ferrando R., Carlier V., Fourlon C. (1979). Nature des graisses jaunes chez le mouton. Bull. Acad. Vét. de France, 52: 545-552.

Sierra I. 1973. Correlaciones entre diversos caracteres productivos en porcinos cruzados Blanco Belga x Landrace. Trabajos del I.E.P.G.E. Instº Econ. y Prod. Ganaderas del Ebro, nº 17. Zaragoza. 43 pp.

Touraille C. (1982). Influence du sexe et de l'âge à l'abattage sur les qualités organileptiques des viandes des bovins limousins abattus entre 16 et 33 mois. Bull. Techn. C.R.Z.V. Theix-I.N.R.A., 48: 83-89.

Young O.A., Reid D.H., Smith M.E., Braggins T.J. (1995). Sheepmeat odour and flavour. Folleto mecanografiado editado por el Meat Industry Research Institute of New Zealand (Inc.). 41 pp.

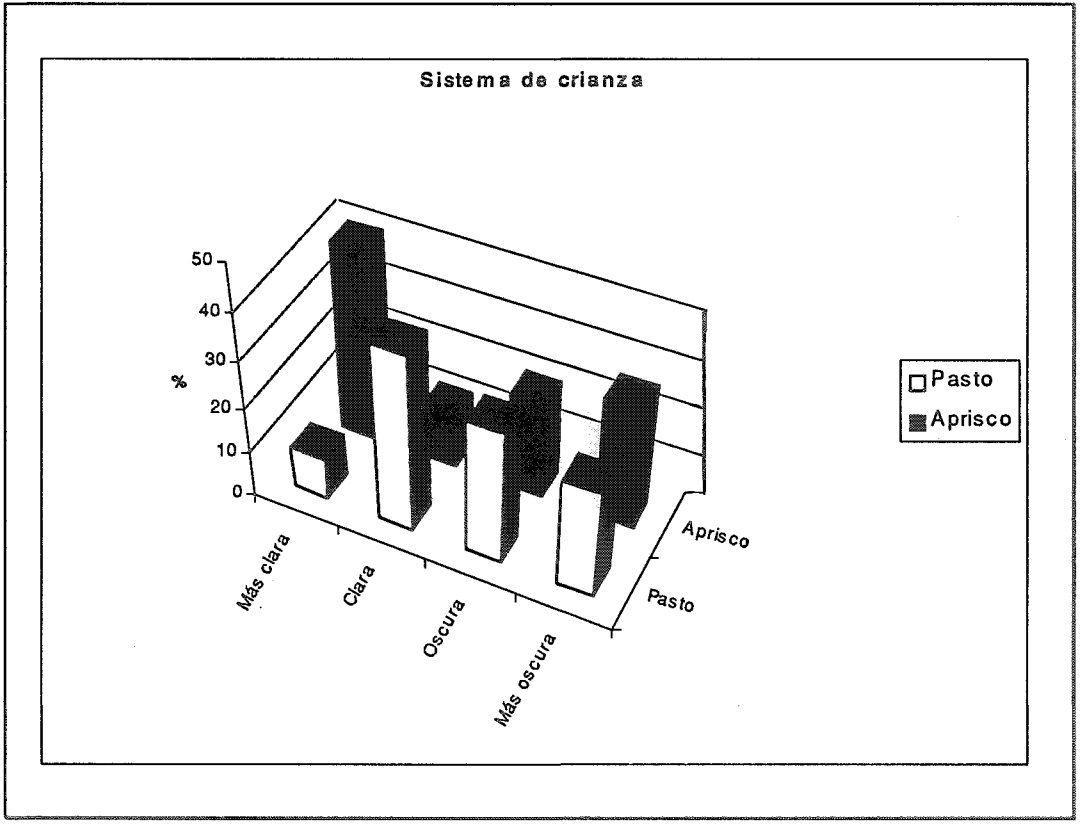


Figura 1. Efecto del sistema de crianza sobre la intensidad del color de las muestras del músculo *m. longissimus dorsi* de los corderos lechales. Prueba sensorial de ordenación.

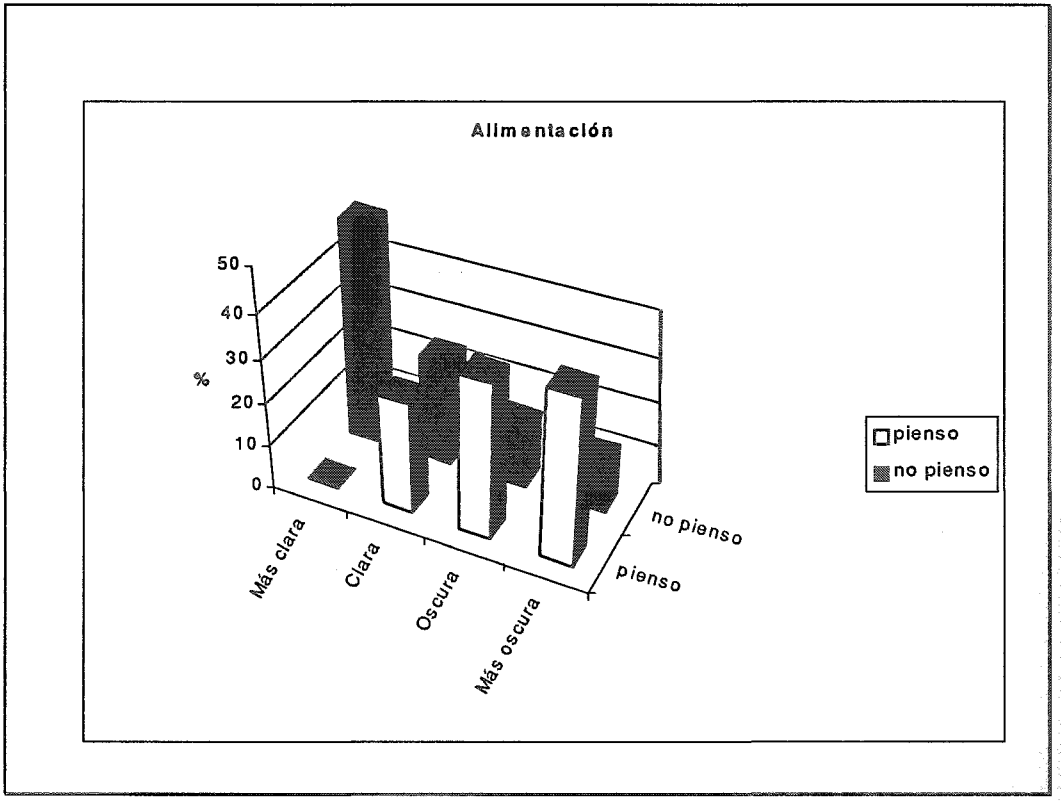


Figura 2. Efecto de la alimentación sobre la intensidad del color de las muestras del músculo *m. longissimus dorsi* de los corderos lechales. Prueba sensorial de ordenación.

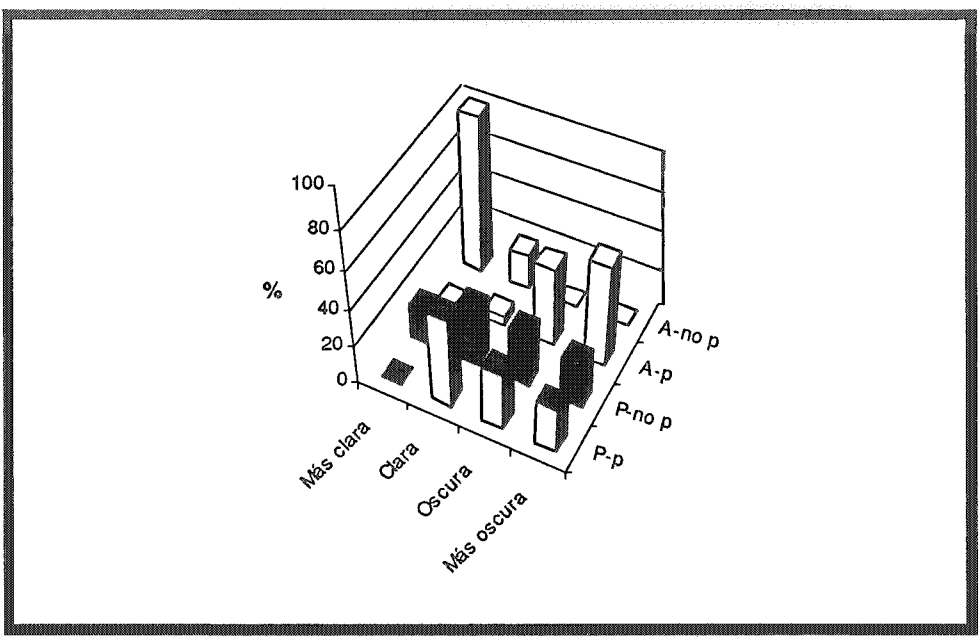


Figura 3. Efectos combinados del sistema de crianza y de la alimentación sobre la intensidad del color de las muestras del músculo *m. longissimus dorsi* de los corderos lechales. Prueba sensorial de ordenación.

SISTEMA DE CRIANZA Y ADMINISTRACIÓN O NO DE PIENSO EN CORDEROS LECHALES DE RAZA TALAVERANA. III. EFECTO SOBRE LA CALIDAD DE LA GRASA.

READING SYSTEM AND USED OR NOT OF STARTER RATION FEEDIND IN SUCKLING LAMBS OF TALAVERANA BREED. III. EFFECT OVER FAT QUALITY.

VELASCO, S., LAUZURICA, S.*, CAÑEQUE, V., CANTERO, Mª A.**, HUIDOBRO, F**., LÓPEZ, D**., SANCHA, J.L.**, PÉREZ, C***., GAYÁN, J****.

CIT-INIA. Area de Producción Animal. Puerta de Hierro, s/n, 28040 MADRID.

* Facultad de Veterinaria. Dpto. de Producción Animal. Ciudad Universitaria, 28040 MADRID.

** SIA de la Comunidad de Madrid. Finca "El Encín". Apartado 127. Alcalá de Henares, 28800 MADRID.

*** Facultad de Veterinaria. Dpto. de Fisiología. Ciudad Universitaria, 28040 MADRID.

**** SIA de la Comunidad de Castilla-La Mancha. Finca "Dehesón del Encinar". Oropesa, 45560 TOLEDO.

Palabras Clave

Corderos lechales, grasa, ácidos grasos.

Additional Keywords

Suckling lambs, fat, fatty acids.

RESUMEN

Se sacrificaron 49 corderos de raza Talaverana criados en lactancia natural. La mitad se mantuvieron con la madre en aprisco y el resto en pastoreo; dentro de cada grupo a su vez se dividieron en dos según recibiesen o no pienso.

Se tomaron muestras de grasa de costillar (subcutanea e intramuscular) y pierna (subcutanea, inter e intramuscular) determinándose los análisis de acidos grasos correspondientes.

Los ácidos grasos mayoritarios fueron el 16:0, 18:1, 18:0 y 14:0. Para las grasas subcutáneas, los corderos criados en aprisco presentaron mayor cantidad de 18:1, tanto en el costillar ($P \leq 0,01$) como en la pierna ($P \leq 0,05$), y un menor valor de los ácidos de cadena larga (18:3 y 20:0) en costillar ($P \leq 0,01$ y $P \leq 0,001$) y pierna ($P \leq 0,001$), respectivamente. La relación AGS/AGMI (saturados/monoinsaturados) fue menor en aprisco, tanto para el costillar ($P \leq 0,01$) como para la pierna ($P \leq 0,001$). En cuanto al efecto del aporte de pienso, para la grasa del costillar no

hubo efectos significativos, y para la pierna sólo una ligera disminución de los ácidos grasos de cadena impar (P≤ 0,05).

La grasa intermuscular de la pierna presentó en aprisco una menor cantidad de ácidos grasos de cadena corta (12:0 y 14:0) (P≤ 0,001) y de relación AGS/AGMI (P≤ 0,05). El aporte de pienso disminuyó la saturación de la grasa y la relación AGS/AGMI+AGPI (saturados/monoinsaturados + polinsaturados) (P≤ 0,01).

Para las grasas intramusculares, la crianza en aprisco aumentó la cantidad de ácido oleico, aumentando la insaturación y disminuyendo por tanto la relación AGS/AGMI (P≤ 0,001) tanto en el costillar como en la pierna. El aporte de pienso disminuye ligeramente la saturación de la grasa y la relación AGS/AGI+AGPI (P≤0,05) en el costillar, siendo estas disminuciones más acusadas en la pierna (P≤0,001) debido a que tiene lugar un aumento del 20:2 y 20:4 (P≤ 0,001).

SUMMARY

Forty-nine male sucking lambs of Talaverana breed were slaughtered. Lambs were milk-reared, either indoors or outdoors. Animals from half each treatment group were fed ad libitum a commercial compound feed

Fatty acids majority were 16:0, 18:1, 18:0 and 14:0. Subcutaneous fats of lambs reared in sheep-fold contained higher amount of 18:1 as much in rack (P• 0,01) as in leg (P• 0,05), and had minor valour of large chain fatty acids (18:3 and 20:0) in rack (P• 0,01) as in leg (P• 0,001), respectively. AGS/AGMI rate (saturated/monoinsaturated rate) were lower in sheep-fold in rack (P• 0,01) and in leg (P• 0,001). The effect of feedind with starter ration for rack fat don't had significance effects and for leg fat only a light decrease in odd chain fatty acids (P• 0,05).

Intermuscular fat of leg had in sheep-fold a minor amount of short chain fatty acids (12:0 and 14:0) (P• 0,001) and of AGS/AGMI rate (P• 0,05). The starter ration decrease fat saturation and AGS/AGMI + AGPI rate (saturated/monoinsaturated + polinsaturated rate) (P• 0,01).

For intramuscular fats, the lambs rearing in sheep-fold increased oleic acid amount and fat insaturation and decreased therefore AGS/AGMI rate (P• 0,001) in rack and in leg. Starter ration decrease lighty fat saturation and AGS/AGMI + AGPI rate (P• 0,05) in rack, but this decreasing are more great in leg (P• 0,001). In fat latest due to a increase furthermore of 20:2 and 20:4 (P• 0,001).

INTRODUCCIÓN

En el caso de una alimentación del cordero a base de leche, se acepta que la composición en ácidos grasos del tejido adiposo depende fundamentalmente de los ácidos grasos presentes en la grasa de la misma (Zygoyiannis et al., 1992).

Según va disminuyendo la alimentación láctea y aumentando la de concentrado o forraje, los corderos

pasan a comportarse como rumiantes, convirtiendo los ácidos grasos insaturados de la ración en saturados, por efecto de la biohidrogenación de los mismos por parte de los microorganismos ruminales (Smith, 1991). Es posible, sin embargo, mediante la alimentación modificar en parte los ácidos grasos finales depositados en el tejido adiposo, como han estudiado Kemp et al.(1981), Crouse et al. (1982), Takahashi y Oota (1985) y Miller et al. (1986).

La influencia del sistema de crianza de los corderos sobre la composición del perfil de ácidos grasos de sus depósitos grasos, en el caso de corderos lactantes ha sido poco estudiado. Dependerá, por una parte de la alimentación recibida por la oveja, según predomine el forraje o el concentrado, lo que hará variar la composición de su leche ( ), del alimento complementario de la leche que puede recibir el cordero (pasto o concentrado) y de la duración del periodo de lactancia, ya que cuanto mayor sea, el animal se comportará mas como rumiante que como monogástrico (Trabajo INRA de calidad, jornadas)

En el presente trabajo se estudia el efecto que el sistema de crianza del cordero de raza Talaverana (con la madre en pastoreo o en aprisco) y el aporte o no de pienso, tienen sobre los depósitos grasos más representativos, tanto desde el punto de vista de la calidad de la canal por la consistencia de su grasa (grasa subcutánea), como desde el punto de vista del consumidor (intermuscular e intramuscular), por el efecto que puede tener sobre la salud.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los animales utilizados fueron 49 corderos de raza Talaverana que fueron criados con la madre la mitad en aprisco y el resto en pastoreo. Dentro de cada grupo la mitad recibió un pienso de iniciación y el resto no recibió ningún tipo de suplemento.

Las muestras de grasa utilizadas están representadas en la Tabla 1. Las grasas del Costillar se tomaron directamente de matadero (m. *Longissimus dorsi* y su grasa asociada) siendo empaquetadas al vacío y congeladas a -25ºC hasta su posterior análisis. Las grasas de la Pierna se tomaron tras la disección de dicha pieza (grasas subcutánea, intermuscular y m. *Cuádriceps femoris*). Todas las muestras fueron extraídas según el método de Hanson y Olley (1963). Para la formación de los ésteres metílicos de los ácidos grasos se utilizó el método de Morrison y Smith (1964). El análisis cromatográfico de los mismos fue realizado mediante un cromatógrafo de gases modelo Perkin-Elmer (con inyector split-splitless y detector de ionización de llama), provisto de una columna capilar (0,25 mm de diámetro interno y 25 m de longitud) de sílice fundida. El gas portador fue helio C-50 a un flujo de 9 psig.

La identificación y cuantificación de los esteres metílicos de los ácidos grasos se realizó mediante el uso de estándares de referencia SIGMA y como patrón interno el ácido nonadecanoico, utilizándose un registrador-integrador Perkin-Elmer.

Para el tratamiento estadístico de los datos se utilizó el paquete informático STATISTISCA (1993) realizándose un análisis de varianza.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los ácidos grasos mayoritarios fueron el palmítico (16:0), oleico (18:1), esteárico (18:0) y mirístico (14:0). Las proporciones de ácidos grasos encontrados proceden mayoritariamente de los aportados pora la grasa de la leche ya que se trata de corderos lactantes, con las pequeñas variaciones debidas al consumo de pienso o al sistema de crianza. La grasa de la leche de oveja se caracteriza por sus mayores contenidos en ácidos caproico (6:0), caprílico (8:0), cáprico (10:0) y laúrico (12:0) superiores a los de vaca (Parkash y Jenness, 1968).

En las Tablas 2 y 3 se pueden apreciar los ácidos grasos de las grasas subcutáneas del costillar y de la pierna respectivamente. Para la grasa subcutánea del costillar (Tabla 2), los corderos criados en aprisco presentaron una mayor cantidad ($P \leq 0,05$) de ácidos grasos monoinsaturados (AGMI) que los de pastoreo (32,53% *vs.* 29,44%), debido principalmente al mayor contenido ($P \leq 0,01$) de ácido oleico que pasa de 28,69% a 24,96%, respectivamente. Existió también un menor valor ($P \leq 0,05$) de los ácidos grasos saturados (AGS), lo que nos lleva a una relación AGS/AGMI inferior ($P \leq 0,05$) para los corderos criados en aprisco (1,99%) frente a los criados en pastoreo (2,31%). También se a encontrado una relación de AGS/AGMI + AGPI (ácidos grasos polinsaturados) menor ($P \leq 0,05$) en aprisco. El efecto del sistema de crianza en la grasa subcutánea de la pierna (Tabla 3) fue muy similar a la encontrada en el costillar.

Estas menores relaciones encontradas en los corderos criados en aprisco pueden estar relacionadas con el mayor nivel de engrasamiento que presentaron estos corderos (Cañeque et al., 1997), debido al aumento de la actividad de la enzima desaturasa esteoril-CoA con el engrasamiento del animal (Hay y Morrison, 1970). La desaturasa esteoril-CoA es una _-9 desaturasa que sintetiza oleico a partir de esteárico y convierte al 14:0 y 16:0 a sus correspondientes ácidos grasos monoinsaturados (Smith, 1991).

Busboom et al. (1981) señalaron que la grasa de cordero es más firme cuando se incrementan los niveles de ácidos cáprico, mirístico, palmítico y especialmente el esteárico.

En cuanto al efecto del aporte de pienso sobre la grasa subcutánea, para el costillar (Tabla 2) no hubo efectos significativos, y para la pierna (Tabla 3) sólo una ligera disminución de los ácidos grasos de cadena impar ($P \leq 0,05$).

Para la grasa intermuscular de la pierna (Tabla 4), los ácidos grasos de cadena corta presentaron diferencias significativas en cuanto al sistema de crianza, disminuyendo tanto el 12:0 como el 14:0 ($P \leq 0,001$) en aprisco. Los corderos con consumo de pienso presentaron, para este tipo de grasa, una mayor cantidad de 18:1 ($P \leq 0,05$) y una menor cantidad de 16:0 ($P \leq 0,05$) y 18:0 ($P \leq 0,01$), existiendo unas relaciones inferiores de AGS/AGMI ($P \leq 0,05$) y de AGS/AGMI + AGPI ($P \leq 0,01$).

Las grasas intramusculares del costillar y de la pierna se describen en las Tablas 5 y 6. En el caso del costillar (Tabla 5), para los corderos criados en aprisco, se observa un aumento de 16:0, 16:1 ($P \leq 0,05$) y de 18:1 ($P \leq 0,001$), así como una disminución de 12:0 y 18:3 ($P \leq 0,001$) y de 20:2 ($P \leq 0,05$) y 20:4 ($P \leq 0,01$), con

relación a los criados en pastoreo. Esto nos produce un aumento de los AGMI y una disminución de la relación AGS/AGMI (P≤ 0,001).

En la pierna (Tabla 6), la grasa intramuscular se comporta de forma similar al costillar, presentando los corderos criados en aprisco una disminución de 14:0, 16:0 y 18:0 (P≤ 0,001) y un aumento de 18:1 (P≤ 0,001) y de los AGPI (20:2 y 20:4) (P≤ 0,01). Produciendo un aumento de AGMI (P≤ 0,001), de AGPI (P≤ 0,01) y una disminución de las relaciones AGS/AGMI y de AGS/AGMI + AGPI (P≤ 0,001).

La mayor cantidad de AGMI y AGPI hipolipidémicos en plasma (Solomon et al., 1990) y de 18:0, que no elevan los niveles plasmáticos de LDL-colesterol (Bonamone y Grundy, 1988) en la grasa intramuscular de los corderos criados en aprisco es una buena característica para la salud humana.

En las grasas intramusculares (Tablas 5 y 6), el aporte de pienso disminuye ligeramente la saturación de la grasa, así como la relación AGS/AGMI+AGPI (P≤0,05) en el costillar, siendo estas disminuciones más acusadas en la pierna (P≤0,001). En esta última grasa debido además a un aumento de 20:2 y 20:4 (P≤ 0,001).

BIBLIOGRAFÍA

BONAMONE, A., GRUNDY, S.M. (1988). Effect of dietary stearic acid on plasma cholesterol and lipoprotein levels. N. Engl. J. Med., 45: 43-50.

BUSBOOM, J.R., MILLER, G.J., FIELD, R.A., CROUSE, J.D., RILEY, M.L., NELMS, G.E., FERREL, C.L. (1981). Characteristics of fat from heavy ram and wether lams. J. Anim. Sci., 52: 83-92.

CAÑEQUE, V., SANCHA, J.L., HUIDOBRO, F., CANTERO, Mª A., PEREZ, C., LAUZURICA, S., VELASCO, S., LOPEZ, D., GAYAN, J. (1997). Sistema de crianza y administración o no de pienso en corderos lechales de raza Talaverana. I. Efecto sobre la calidad de la canal. XXII Jornadas Científicas de la SEOC, Tenerife.

CROUSE, J.D., FERRELL, C.L., FIELD, R.A., BUSBOOM, J.R., MILLER, G.J. (1982). J. Fd. Qual., 5: 203.

HANSON, S.W.F., OLLEY, J. (1963). Application of the Bligh and Dyer method of lipid extraction to tissue homogenates. Biochem. J., 89(3): 101P-102P.

HAY, J.D., MORRISON, W.R. (1970). Biochim. Biophys. Acta, 202: 237-243.

KEMP, J.D., MAHYUDDIN, M., ELY, D.G., FOX, J.D., MOODY, W.G. (1981). J. Anim. Sci., 51: 321.

MILLER, G.J., FIELD, R.A., AGBOOLA, H.A. (1986) J. Fd. Qual., 9(1): 39-47.

MORRISON, W.R., SMITH, LL.M. (1964). Preparation of fatty acid methyl esters and dimethyl acetals from lipids with boron fluoride-methanol. J. Lipid Res., 5: 600-608.

PARKASH, S., JENNESS, R. (1968).The composition and characteristics of goats´milk. A review. Dairy Sci. Abstr., 30: 67-87.

SMITH, S.B. (1991). In Fat and Cholesterol Reduced Foods. Tecnologies and Strategies, eds. C. Haberstroh and C.E. Morris. Gulf, Houston, TX, p. 75.

SOLOMON, M.B., LYNCH, G.P., ONO, K., PAROCZAY, E. (1990). Lipid composition of muscle and adipose tissue from crossbred ram, wether and cryptorchid lambs. J. Anim. Sci., 68: 137.

STATISTICA. (1993). Statistica for Windows. Release 4.0 b Stalseft, Inc.

TAKAHASHI, T., OOTA, S. (1985). Jap. J. Zootech. Sci., 53: 559.

ZYGOYIANNIS, D., KUFIDIS, D., KATSAOUNIS, N., PHILLIPS, P. (1992). Fatty acid composition of caracss fat of indigenous (*Capra Prisca*) suckled Greek kids and milk of their does. Small Rumin. Res., 8: 83-95.

Tabla 1.- Muestras de grasa del Costillar y de la Pierna utilizadas.

Table 1.- Samples of Rack and Leg fats used.

MUESTRAS DE GRASA		
	COSTILLAR	**PIERNA**
SUBCUTANEA	Matadero	Disección
INTERMUSCULAR	-	Disección
INTRAMUSCULAR	*Longissimus dorsi* (Matadero)	*Cuadriceps femoris* (Disección)

Tabla 2.- Acidos grasos totales de la grasa subcutanea del Costillar

Table 2.- Total fatty acids of subcutaneous fat of Rack

	PASTOREO	APRISCO	SIG[B]	PIENSO	NO PIENSO	SIG[B]	EEM[C]
12:0[A]	3.78	2.29	**	3.10	2.97	NS	1.44
14:0	13.10	12.11	NS	12.07	13.15	NS	2.84
14:1	0.15	0.06	NS	0.06	0.15	NS	0.25
15:0	1.78	1.42	NS	1.64	1.57	NS	0.86
15:1	0.19	0.09	NS	0.16	0.12	NS	0.31
16:0	30.45	31.34	NS	30.74	31.04	NS	2.90
16:1	4.02	3.61	NS	3.89	3.75	NS	1.18
17:0	1.70	1.43	NS	1.56	1.57	NS	0.98
17:1	0.12	0.08	NS	0.10	0.10	NS	0.23
18:0	12.88	13.75	NS	13.26	13.37	NS	2.23
18:1	24.96	28.69	**	26.74	26.91	NS	3.31
18:2	2.20	2.66	NS	2.82	2.04	NS	1.20
18:3	2.04	1.23	*	1.62	1.66	NS	0.87
20:0	2.62	1.24	**	2.27	1.60	NS	1.30
IMPARES	3.79	3.01	NS	3.46	3.35	NS	1.63
AGS[D]	66.32	63.58	*	64.63	65.27	NS	3.79
AGMI	29.44	32.53	*	30.94	31.03	NS	3.74
AGPI	4.24	3.89	NS	4.44	3.70	NS	1.50
AGS:AGMI	2.31	1.99	*	2.14	2.16	NS	0.38
AGS:AGMI +AGPI	2.00	1.77	*	1.85	1.92	NS	0.32

A = nº de atomos de carbono: nº de doble enlace

B = Significación, * P≤ 0.05, ** P≤ 0.01, *** P≤ 0,001, NS: no significativo

C = EEM: Error estandar de la media

D = AGS: Acidos grasos saturados, AGMI: Acidos grasos monoinsaturados, AGPI: Acidos grasos polinsaturados

Tabla 3.- Acidos grasos totales de la grasa subcutanea de la Pierna.

Table 3.- Total fatty acids of subcutaneous fat of Leg.

	PASTOREO	APRISCO	SIG [B]	PIENSO	NO PIENSO	SIG [B]	EEM[C]
12:0[A]	3.33	3.44	NS	3.06	3.70	*	0.78
14:0	13.09	11.45	***	12.36	12.17	NS	1.26
14:1	0.05	0.00	NS	0.00	0.05	NS	0.12
15:0	1.73	2.58	***	1.80	2.51	**	0.68
16:0	29.13	28.97	NS	29.08	29.02	NS	1.64
16:1	3.49	3.69	NS	3.43	3.75	*	1.30
17:0	1.95	1.92	NS	1.92	1.95	NS	0.71
17:1	0.00	0.02	NS	0.02	0.00	NS	0.08
18:0	13.89	13.37	NS	13.58	13.68	NS	1.07
18:1	25.98	28.15	*	27.68	26.45	NS	2.64
18:2	2.16	3.06	***	2.34	2.88	*	0.60
18:3	2.34	1.60	**	2.14	1.79	NS	0.79
20:0	2.89	1.75	**	2.59	2.06	NS	1.24
IMPARES	3.68	4.52	**	3.75	4.45	*	0.92
AGS[D]	66.00	63.48	**	64.39	65.08	NS	2.35
AGMI	29.51	31.87	*	31.13	30.25	NS	2.71
AGPI	4.49	4.65	NS	4.48	4.67	NS	1.08
AGS:AGMI	2.26	2.01	**	2.10	2.17	NS	0.26
AGS:AGMI +AGPI	1.95	1.75	**	1.83	1.88	NS	0.19

A = nº de atomos de carbono: nº de doble enlace

B = Significación, * P≤ 0.05, ** P≤ 0.01, *** P≤ 0,001, NS: no significativo

C = EEM: Error estandar de la media

D = AGS:Acidos grasos saturados, AGMI: Acidos grasos monoinsaturados; AGPI: Acidos grasos polinsaturados

Tabla 4.- Acidos grasos totales de la grasa intermuscular de la Pierna.

Table 4.- Total fatty acids of intermuscular fat of Leg.

	PASTOREO	APRISCO	SIG [B]	PIENSO	NO PIENSO	SIG [B]	EEM[C]
12:0[A]	3.09	2.11	***	2.57	2.63	NS	0.42
14:0	11.88	10.45	***	11.15	11.18	NS	0.90
14:1	0.04	0.00	NS	0.00	0.04	NS	0.11
15:0	1.58	1.46	NS	1.46	1.58	NS	0.39
15:1	0.04	0.08	NS	0.08	0.05	NS	0.19
16:0	28.18	28.82	NS	27.98	29.02	*	1.20
16:1	3.50	3.60	NS	3.52	3.58	NS	0.52
17:0	2.14	1.96	NS	2.01	2.10	NS	0.55
17:1	0.14	0.29	NS	0.32	0.11	NS	0.30
18:0	14.57	14.45	NS	13.73	15.29	**	1.43
18:1	28.13	30.31	NS	30.48	27.96	*	3.14
18:2	2.25	2.12	NS	2.16	2.21	NS	0.61
18:3	2.27	1.71	*	2.07	1.91	NS	0.71
20:0	2.18	2.66	NS	2.50	2.34	NS	0.96
IMPARES	3.90	3.78	NS	3.85	3.83	NS	0.84
AGS[D]	63.62	61.90	NS	61.38	64.14	**	2.87
AGMI	31.86	34.27	NS	34.39	31.74	*	3.48
AGPI	4.52	3.83	NS	4.23	4.12	NS	1.20
AGS:AGMI	2.04	1.83	*	1.81	2.06	*	0.28
AGS:AGMI+ AGPI	1.77	1.64	NS	1.60	1.81	**	0.21

A = nº de atomos de carbono: nº de doble enlace

B = Significación, * P≤ 0.05, ** P≤ 0.01, *** P≤ 0,001, NS: no significativo

C = EEM: Error estandar de la media

D = AGS: Acidos grasos saturados, AGMI: Acidos grasos monoinsaturados, AGPI: Acidos grasos polinsaturados

Tabla 5.- Acidos grasos totales de la grasa intramuscular del Costillar.

Table 5.- Total fatty acid of intramuscular fat of Rack.

	PASTOREO	APRISCO	SIG [B]	PIENSO	NO PIENSO	SIG[B]	EEM[C]
12:0[A]	1.18	0.08	***	0.60	0.67	NS	0.60
14:0	6.49	6.74	NS	6.70	6.53	NS	0.79
14:1	0.00	0.03	NS	0.00	0.03	NS	0.12
15:0	1.33	1.34	NS	1.51	1.16	NS	0.63
15:1	3.06	2.77	NS	3.27	2.57	**	0.67
16:0	23.57	25.04	*	23.52	25.09	*	1.75
16:1	2.77	3.04	*	2.82	2.99	NS	0.37
17:0	1.61	1.26	NS	1.26	1.61	NS	0.53
17:1	0.60	0.35	*	0.39	0.57	NS	0.27
18:0	14.88	14.59	NS	14.30	15.18	*	1.18
18:1	24.83	29.45	***	26.68	27.60	NS	2.11
18:2	5.85	5.90	NS	6.55	5.20	***	0.88
18:3	4.28	2.59	***	3.59	3.28	NS	0.96
20:0	2.17	1.52	NS	1.91	1.78	NS	1.47
20:2	5.06	4.13	*	4.79	4.40	NS	1.32
20:4	2.31	1.16	**	2.11	1.36	NS	1.08
IMPARES	6.61	5.73	*	6.43	5.90	NS	1.11
AGS[D]	51.24	50.57	NS	49.80	52.01	*	2.50
AGMI	31.27	35.64	***	33.16	33.75	NS	2.22
AGPI	17.49	13.79	***	17.04	14.24	*	2.54
AGS:AGMI	1.65	1.42	***	1.52	1.56	NS	0.15
AGS:AGMI+ AGPI	1.06	1.03	NS	0.99	1.09	*	0.11

A = nº de atomos de carbono: nº de doble enlace

B = Significación, * P≤ 0.05, ** P≤ 0.01, *** P≤ 0,001, NS: no significativo

C = EEM: Error estandar de la media

D = AGS: Acidos grasos saturados, AGMI: Acidos grasos monoinsaturados, AGPI: Acidos grasos polinsaturados

Tabla 6.- Acidos grasos totales de la grasa intramuscular de la Pierna.

Table 6.- Total fatty acids of intramuscular fat of Leg.

	PASTOREO	*APRISCO*	*SIGB*	*PIENSO*	*NO PIENSO*	*SIGB*	*EEMC*
12:0A	*0.48*	*0.87*	*NS*	*1.01*	*0.34*	*	*0.80*
14:0	*7.76*	*5.48*	***	*6.05*	*7.19*	*	*1.74*
15:0	*0.84*	*0.74*	*NS*	*0.92*	*0.66*	*NS*	*0.87*
15:1	*3.61*	*4.27*	*NS*	*3.40*	*4.48*	*NS*	*2.09*
16:0	*26.51*	*24.68*	***	*24.03*	*27.17*	***	*1.36*
16:1	*2.96*	*2.96*	*NS*	*3.04*	*2.87*	*NS*	*0.59*
17:0	*1.06*	*1.04*	*NS*	*1.04*	*1.06*	*NS*	*1.23*
17:1	*0.40*	*0.58*	*NS*	*0.73*	*0.25*	***	*0.37*
18:0	*16.72*	*14.51*	***	*14.81*	*16.42*	**	*1.40*
18:1	*27.58*	*29.77*	***	*28.67*	*28.69*	*NS*	*1.81*
18:2	*6.77*	*6.97*	*NS*	*6.00*	*7.75*	**	*1.67*
18:3	*1.84*	*2.22*	*NS*	*2.84*	*1.22*	**	*1.41*
20:0	*0.47*	*1.17*	*	*1.40*	*0.24*	***	*0.81*
20:2	*2.26*	*3.31*	**	*4.47*	*1.11*	***	*1.15*
20:4	*0.73*	*1.42*	**	*1.59*	*0.56*	***	*0.72*
IMPARES	*5.92*	*6.63*	*NS*	*6.09*	*6.46*	*NS*	*2.24*
AGSD	*53.86*	*48.49*	***	*49.26*	*53.09*	***	*2.70*
AGMI	*34.55*	*37.58*	***	*35.84*	*36.28*	*NS*	*2.55*
AGPI	*11.60*	*13.93*	**	*14.89*	*10.63*	***	*2.10*
AGS:AGMI	*1.57*	*1.30*	***	*1.38*	*1.48*	*	*0.47*
AGS:AGMI+AGPI	*1.19*	*0.95*	***	*0.97*	*1.16*	***	*0.12*

A = nº de atomos de carbono: nº de doble enlace

B = Significación, * P≤ 0.05, ** P≤ 0.01, *** P≤ 0,001, NS: no significativo

C = EEM: Error estandar de la media

D = AGS: Acidos grasos saturados, AGMI: Acidos grasos monoinsaturados, AGPI: Acidos grasos polinsaturados

Carcass quality in kids treated with essential amino acids

Qualité de la carcasse de chevreaux traités avec des aminoacides essentiels

Cosentino E., Perna A., Cosentino C., Gambacorta E.

Dipartimento di Scienze delle Produzioni Animali

Università degli Studi della Basilicata -Via N. Sauro, 85 - 85100 Potenza - Italy

tel. 0039 971 474290 / 474299 - fax 470719 - e-mail: cosentino@unibas.it - gambacorta@unibas.it

key words: goats, lysine, cystine, methionine, carcass quality

Summary

The trial was carried out on 10 *Alpine* and on 10 *Argentata dell'Etna×Alpine* twin kids. All kids suckled maternal colostrum in the first forty-eight hours from birth. Successively, two groups were formed: 5 *Alpine* and 5 *F1* kids for each group. All kids were fed by reconstituted milk replacer (dry matter 17%, crude protein 27%, fat 22.8%, N-free extract 42.5%, crude fiber 0.6%, and ash 7.1 %). Milk replacer was offered *ad libitum* by multiple nipple feeder. To the milk of experimental group lysine (2%) and cystine+methionine (1%) amino acids were added. Kids were slaughtered at the age of 60 days. Carcasses, after 4 days refrigerating period at the temperature of 4 °C, were measured (length of carcass, width of pelvis, width and depth of chest, length of leg, and length of half carcass) and were dissected in meat joints (neck, steaks, thoracic limb, brisket, lumbar region, abdominal region, and pelvic limb) according to the official method of italian Scientific Association of Animal Production (A.S.P.A.). Analysis of data showed that in the control group resulted the greatest carcass measurements and the heaviest single meat joints. In relationship to the study of the percentage incidence of single meat joints on carcass weight we could suppose a retard in the growth of the experimental kids group. In fact, in this group were observed the highest percentage incidence of head, of pelvic limb, and of thoracic limb on carcass weight. As known, according to the allometric function, these regions develop earlier than the others. The cause of this retard could be explained with the lowest palatability of the treated milk replacer with the consequent diminution of ingestion milk level of about 1/3.

Introduction

Meat production in *Alpine* goat breed derives exclusively from suckling kids under two months of age. In *Alpine* goat, studies on meat and milk production by cross-breeding put in evidence that *F1*, in comparison with pure breed, show a higher growth rate, carcasses with better characteristics, and a dairy production with higher dry matter contents. Previous trials evidenced that by cross breeding with *Argentata dell'Etna* breed is possible to reach satisfactory yield levels (Cosentino *et al.* 1996; Cosentino *et al.* 1997; Freschi *et al.* 1996; Gambacorta *et al.* 1997 *a* e *b*; Massari *et al.* 1996). The aim of this trial is to deepen the knowledges on the effect of cross breeding *Argentata dell'Etna×Alpine*, and of the use of added essential amino acids in a substitutive of maternal milk on meat production.

Material and methods

The trial was carried out on 10 *Alpine* and on 10 *Argentata dell'Etna×Alpine* twin male kids. Kids suckled maternal colostrum in the first forty-eight hours from birth. Successively, two groups were formed: 5 *Alpine* and 5 *F1* kids for each group. All kids were fed by reconstituted milk (dry matter 17%, crude protein 27%, fat 22.8 %, N-free extract 42.5%, crude fiber 0.6, and ash 7.1 %). Milk replacer was offered *ad libitum* by multiple nipple feeder. To the milk of experimental group lysine (2%) and cystine+methionine (1%) amino acids were added. Kids were slaughtered at the age of 60 days. Carcasses, after 4 days refrigerating period at the temperature of 4 °C, were measured (length of carcass, width of pelvis, width and depth of chest, length of leg, and length of half carcass) and were dissected in meat joints (neck, steaks, thoracic limb, brisket, lumbar region, abdominal region, and pelvic limb) according to the official method of italian Scientific Association of Animal Production (M.A.F.- A.S.P.A., 1991) (figures 1-2). Moreover, were weighted: thymus, omentum, blood, shinks, skin, penck, empty intestine, kidney fat, kidneys, and testicles.

Successively, the incidence percentage on carcass weight was determined.

Data were submitted to statistical analysis by ANOVA. The following factorial model was used:

$$y_{ijkl} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

where: y_{ijk} =experimental data; μ =mean; α_i = effect of genetic type (1, 2); β_j = effect of type of feeding (1, 2); $(\alpha\beta)_{ij}$ = effect of interaction; ε_{ijk} = residual random term.

In order to normalise variances of variables determined as percentages, an angular transformation was effected using the arcsine function: x = arcsine $p^{1/2}$, where p is the variable value (Box *et al.* 1993; Camussi *et al.* 1995; Snedecor *and* Cochran, 1989).

Results

Carcass measurements

ANOVA put in evidence the statistical effect of genetic type and of type of feeding on some carcass measurements (table 1). The length of carcass and of leg resulted greater in *Alpine* breed (+3.38 and +1.32 cm, respectively; $P \leq 0.05$). Carcasses from control group resulted longer (+3.19 cm, $P \leq 0.05$) and with a greater length of half carcass (+5 cm, $P \leq 0.05$). The comparison within genetic type confirmed this last result in *F1*. In fact, length of half carcass of control group resulted greater of 4.57 cm ($P \leq 0.05$). In table 2 are reported the percentage incidences of meat joints on carcass weight. *F1* carcasses, in comparison with *Alpine*, showed the tendency to a higher incidence of steaks, of brisket, of pelvic limb and of abdominal region.

Slaughtering and dissection measurements

The comparison between genetic types didn't show significant difference (table 3). Nevertheless, *F1* kids showed the tendency to furnish heavier meat joints: thoracic limb, +25 g; steaks, +46 g; brisket, +34 g; pelvis limb, +102 g; lumbar region, +7 g; abdominal region, +22 g. The treatment with added essential amino acids leaded to reach lighter weight in the principal meat joints: thoracic limb, -208 g, $P \leq 0.05$; steaks, -185 g $P \leq 0.01$; pelvis limb, -295 g; lumbar region, -96 g, $P \leq 0.05$; abdominal region, -40 g, $P \leq 0.01$. Within the genetic type the treated group influenced negatively meat joint weights (table 4). In carcasses from *Alpine* kids significant differences were observed: in steaks (673 and 411 g respectively in 'control' and in 'treated', $P \leq 0.05$); in lumbar region, (+148 g in the control group, $P \leq 0.05$); in abdominal region , +52 g in the control group, $P \leq 0.05$. In *F1* kids significant differences were observed only in skin (807 *vs.* 650 g respectively in control and in treated group, $P \leq 0.05$) and in empty intestine (1,636 g in control and 1,267 g in treated group, $P \leq 0.05$). Meat joints obtained from 'control' carcasses resulted tendencially heavier.

Discussion

Meat joint, according to Cosentino *et al.* (1997), resulted heavier in *F1* kids carcasses. In relationship to the study of the percentage incidence of single meat joints on carcass weight we could suppose a retard in the growth of group fed by reconstituted milk added with essential amino acids. In fact, in these kids was observed the highest percentage incidence on carcass of head, of pelvic limb, and of thoracic limb. As known, according to the allometric function, these regions develop earlier than the others. The cause of this retard could be explained with the lowest palatability of the treated milk replacer, with the consequent

diminution of ingestion milk level of about 1/3. Further studies are requested in order to evaluate if, in this case, the low cost in feeding could compensate a lighter carcass weight.

Acknowledgements

This research was supported by CNR grant n. 95.03418.CT06.

References

Box G.E.P., Hunter W.G., Hunter J.S. (1978). An introduction to design, data analysis, and model building. *Ed. John Wiley & Sons*, New York. *VII*, 208-244.

Camussi A., Moller F., Ottaviano E., Sari Gorla M. (1995). Metodi statistici per la sperimentazione biologica. *Ed. Zanichelli*, Bologna. *VII*, 145-173.

Cosentino E., Gambacorta E., Freschi P., Massari M. (1996). Alpine goat breed and F1 (Argentata dell'Etna x Alpine: in vivo and slaughtering performances of kids. Procedings of *VI International Conference on Goats, Beijing*, Cina, Vol. I, 920-923.

Cosentino C., Freschi P., Massari M., Cosentino E. (1977). Confronto fra capretti differenti per tipo genetico e modalità di allattamento: I. Caratteristiche della carcassa e dei tagli commerciali. Proceedings of *V Congress of Mediterranean Federation Health and Production of Ruminants*. In press.

Freschi P., Massari M., Gambacorta E., Cosentino E. (1996). Confronto tra capretti sottoposti a diverso tipo di allattamento: rilievi infra vitam e post mortem. *Atti XII Congresso Nazionale S.I.P.A.O.C.*, Varese. In press.

Gambacorta E., Freschi P., Marsico D., Cosentino C. (1977*a*). Confronto fra capretti differenti per tipo genetico e modalità di allattamento: II. Caratteristiche colorimetriche della carne. Proceedings of *V* Congress *of Mediterranean Federation Health and Production of Ruminants*. In press.

Gambacorta E., Perna A., Marsico D., Cosentino E. (1977*b*). Confronto fra capretti differenti per tipo genetico e modalità di allattamento: III. Carne, grasso, osso e composizione chimica di alcuni muscoli. Proceedings of *V* Congress *of Mediterranean Federation Health and Production of Ruminants*. In press.

M.A.F.-A.S.P.A. (1991). Metodologie relative alla macellazione degli animali di interesse zootecnico e alla valutazione e dissezione della loro carcassa. *ISMEA*, Roma, 5-70.

Massari M., Gambacorta E., Freschi P., Cosentino E. (1996). Productions characteristics of Alpine lactating goats reared in a organic farm. Proceedings of *VI International Conference on Goats, Beijing*, Cina, 924-927.

Snedecor G.W., Cochran W.G. (1989). Statistical Methods. *Iowa State University Press*, Ames. *XIV*, 273-296.

Table 1. Carcass measurements, cm.

Tableau 1. Measure des carcasses en cm.

	Genetic type		Group		Genetic type			
					Alpine		F1	
					group			
	Alpine	F1	control	treated	control	treated	control	treated
Width of pelvis	10,92	11,29	11,28	10,93	11,00	10,83	11,55	11,03
Length of carcass	62,08 [a]	58,70 [b]	61,99 [a]	58,80 [b]	63,83	60,33	60,14	57,26
Depth of chest	13,25	12,62	12,73	13,14	13,00	13,50	12,46	12,79
Width of chest	11,04	11,47	11,28	11,24	10,75	11,33	11,80	11,14
Length of leg	27,00 [a]	25,68 [b]	26,54	26,14	27,00	27,00	26,08	25,29
Length of half carcass	47,45	46,28	49,07 [a]	44,67 [b]	49,57	45,33	48,57 [a]	44,00

a, b =P≤0.05.

Table 2. Carcass: joints incidence, %.

Tableau 2. Incidences des découpes de viande en % des carcasse.

	Genetic type		Group	
	Alpine	F1	control	treated
Head	12,97	12,20	11,93	13,40
Neck	9,41	8,85	9,14	9,11
Thoracic limb	19,52	19,14	19,21	19,46
Steaks	11,70	12,11	12,38	11,31
Brisket	9,26	9,55	9,65	9,11
Lumbar region	6,86	6,69	6,95	6,54
Abdominal region	1,98	2,35	2,34	1,95
Pelvic limb	28,31	29,11	28,41	29,11

Table 3. Slaughtering and dissection measurements, g.

Tableau 3. Measure de l'abbatage et du découpage en g.

	Genetic type			Group				
	Alpine	F1	(F1-A)/A	control		treated		(t-c)/c
Tail	8,17	11,07	35,56	11,67	a	7,57	b	-35,11
Thymus	12,50	12,21	-2,29	14,43		10,29		-28,71
Omentum	21,83	30,69	40,55	32,73		19,79		-39,55
Blood	891,67	869,29	-2,51	918,10	a	842,86	b	-8,20
Skin	716,67	728,57	1,66	786,91	a	658,33	b	-16,34
Penck	643,33	607,14	-5,63	632,62		617,86		-2,33
Empty intestine	1382,83	1451,36	4,96	1571,24	a	1262,95	b	-19,62
Head	601,00	592,57	-1,40	633,83	a	559,74	b	-11,69
Kidney fat	35,17	27,71	-21,19	40,02		22,86		-42,89
Kidney	67,00	64,86	-3,20	70,38		61,48		-12,65
Testicle	29,00	22,00	-24,14	33,00	a	18,00	b	-45,45
Thoracic limb	904,33	929,29	2,76	1020,86	a	812,76	b	-20,38
Neck	436,00	429,71	-1,44	485,52	a	380,19	b	-21,69
Steaks	542,00	588,29	8,54	657,90	A	472,38	B	-28,20
Brisket	429,33	463,71	8,01	512,67		380,38		-25,80
Pelvic limb	1312,00	1413,86	7,76	1510,19		1215,67		-19,50
Lumbar region	317,67	324,86	2,26	369,43	a	273,10	b	-26,08
Abdominal region	91,67	114,14	24,52	124,43	A	81,38	B	-34,60

a,b = $P \leq 0.05$; A,B = $P \leq 0.01$.

Table 4. Dissection measurements, g.

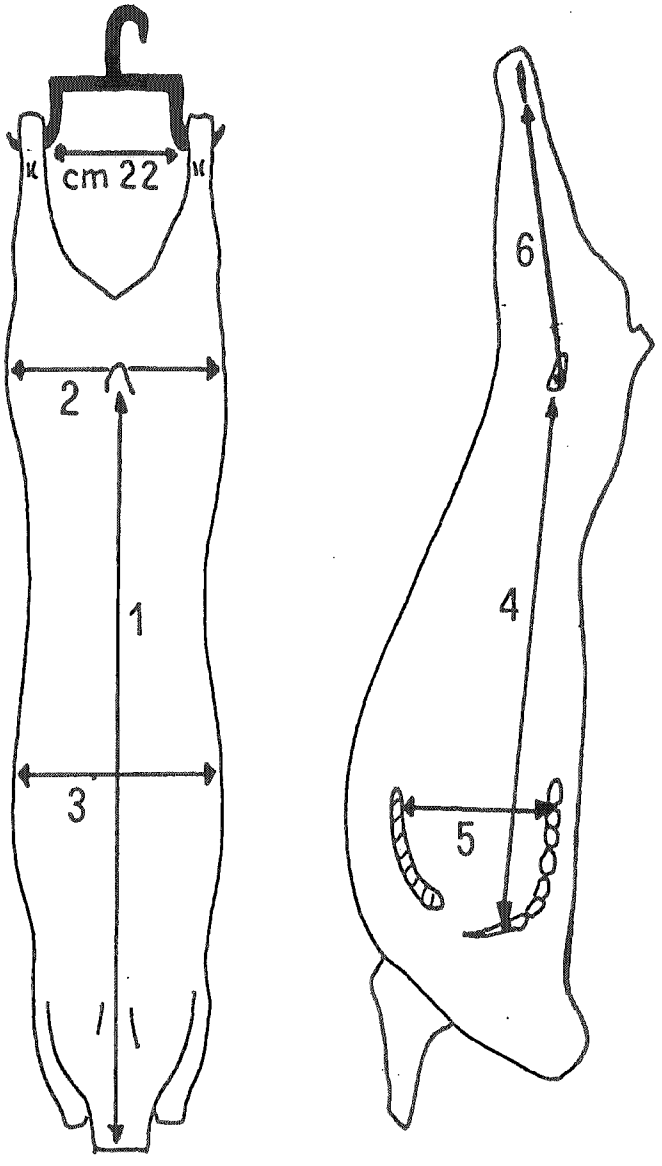
Tableau 4. Measure de l'abbatage et du découpage en g.

	Genetic type			
	Alpine		F1	
	group			
	control	treated	control	treated
Tail	11,33	5,00	12,00	10,14
Thymus	15,00	10,00	13,86	10,57
Omentum	34,67	9,00	30,80	30,57
Blood	933,33	850,00	902,86	835,71
Skin	766,67	666,67	807,14 a	650,00
Penck	636,67	650,00	628,57	585,71
Empty intestine	1506,33	1259,33	1636,14 a	1266,57
Head	646,67	555,33	621,00	564,14
Kidney fat	51,33	19,00	28,71	26,71
Kidney	73,34	60,66	67,42	62,28
Testicle	42,00 a	16,00 b	24,00	20,00
Thoracic limb	1058,00	750,67	983,72	874,86
Neck	513,34	358,67	457,72	401,72
Steaks	672,67 a	411,34 b	643,14	533,42
Brisket	527,34	331,34	498,00	429,42
Pelvic limb	1540,67	1083,34	1479,72	1348,00
Lumbar region	392,00 a	243,34 b	346,86	302,86
Abdominal region	118,00 a	65,34 b	130,86	97,42

a,b = $P < 0.05$.

Figure 1. Carcass measurements.

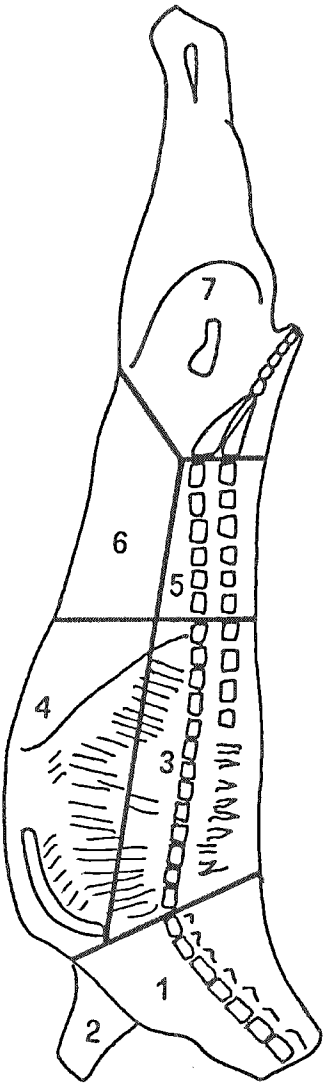
Figure 1. Measure des carcasses.



1) LENGTH OF CARCASS
2) WIDTH OF PELVIS
3) WIDTH OF CHEST
4) LENGTH OF HALF CARCASS
5) DEPTH OF CHEST
6) LENGTH OF LEG

Figure 2. Regions in half carcass.

Figure 2. Découpes de viande.



1) NECK
2) THORACIC LIMB
3) STEAKS
4) BRISKET
5) LUMBAR REGION
6) ABDOMINAL REGION
7) PELVIC LIMB

ECONOMIA

EVALUACION DE LA EFICIENCIA ECONOMICA EN DIFERENTES SISTEMAS DE EXPLOTACION OVINA EN MONTAÑA

MANRIQUE, E.; CHOQUECALLATA, J.; REVILLA, R.*

Area de Economía, Sociología y Política Agraria. Departamento de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos. Universidad de Zaragoza. Miguel Servet, 177. 50013 Zaragoza.

* S.I.A.-D.G.A. Apartado 727- 50080 Zaragoza.

INTRODUCCION

La eficiencia productiva se refiere a la forma más adecuada de utilizar los recursos con la tecnología productiva disponible (GONZALES FIDALGO et al., 1996). Se produce ineficiencia técnica cuando una unidad de producción no logra el output máximo posible dada su disponibilidad de inputs, o utiliza de estos últimos más de los necesarios para obtener un volumen dado de producción (FARRELL, 1957).

En terminología zootécnica, la eficiencia puede definirse tanto en términos biológicos (prolificidad, % corderos destetados, kg por oveja, etc.) como económicos (coste por cordero vendido, ingreso por oveja, etc.). En ambos casos pueden identificarse en las explotaciones, múltiples factores técnicos y económicos que influyen en los niveles de eficiencia. A este respecto es conocido que la mejora de alguno de los indicadores técnicos que inciden en el nivel de eficiencia biológica, no implica necesariamente un incremento de la eficiencia económica dado que ésta viene condicionada por la evolución de los costes. Optimizar la producción supone incrementar la eficiencia biológica y económica conjuntamente.

De las vías posibles que pueden utilizarse para aumentar los beneficios, incremento de la dimensión de la actividad o mejora de la eficiencia de los recursos más limitantes (trabajo, alimentación, etc.), como consecuencia de la situación actual de la producción y de los mercados ovinos en la Unión Europea (limitaciones empresariales, estancamiento de la demanda, limitaciones al crecimiento del rebaño, etc.), la primera opción citada resulta problemática y es la última de mejora de la eficiencia la que parece más adecuada. La mejora de la eficiencia debe comenzar por el desarrollo de las máximas potencialidades genéticas y económicas con un manejo adecuado y considerando los aspectos temporales. Las diferentes vías no son necesariamente excluyentes si bien tienen unos costes que deben ser considerados. Los procedimientos para cuantificar conjuntamente la eficiencia biológica y económica de explotaciones ovinas, suponen cuantificar las interrelaciones entre el nivel de la producción y su valor y los costes de esta producción (GUTIERREZ et al., 1992).

Los sistemas ganaderos de montaña presentan por razones técnicas, económicas y sociales una mayor diversidad, si cabe, que los de otras áreas espaciales (OLAIZOLA et al., 1995 y 1996), por lo que los procesos de homogenización de los sistemas, que se han producido en otros territorios, resultan más difíciles y menos convenientes. Esta misma heterogeneidad dificulta la identificación de opciones de mejora de los objetivos empresariales.

La estimación y comparación de los niveles relativos de eficiencia parece útil para determinar tanto el interés de diferentes sistemas practicados por las explotaciones y la adecuación de distintos niveles de intensificación, como los márgenes de mejora dentro de un mismo sistema.

Los objetivos del presente trabajo son establecer un método de evaluación asociada de las eficiencias biológica y económica de la actividad ovina en explotaciones no especializadas y contrastarlo empíricamente, en una primera aproximación, en explotaciones ovinas con sistemas de producción diferenciados, situadas en un contexto espacial similar.

METODOLOGIA

Para la obtención del precio umbral (break-even price) como indicador de la eficiencia conjunta biológica y económica de cada explotación, se ha utilizado básicamente el método propuesto por GUTIERREZ et al. (1992). El umbral se obtiene cuando el total de beneficios es igual al total de costes para un nivel de producción dado. No obstante, este método ha sido desarrollado y es sólo útil para explotaciones ovinas especializadas, sin otro tipo de actividad productiva y permite la obtención del valor de "Break-even" sólo para las diferentes producciones ovinas (carne, leche, lana). El método cuantifica las interrelaciones entre el nivel de producción, su valor y los costes.

En las condiciones de las explotaciones ovinas predominantes en nuestro territorio, con frecuencia de policultivo-ganaderia, el método no es útil en tanto no se establezca previamente un procedimiento de asignación de los costes, conocidos globalmente, a las diferentes actividades. Este tipo de modificación es el que ha sido introducido por nosotros.

El procedimiento supone las siguientes etapas:

1ª. Establecimiento de la importancia relativa de cada actividad respecto a la producción total.

Si el valor de la Producción Final de la explotación (PF) es:

$$PF = \sum_{i=1}^{n} p_i$$

donde p_i = valor de la producción final de cada actividad i.

El peso porcentual en el total de la producción, de la actividad ovina es:

$$\frac{p}{\sum_{i=1}^{n} p_i} \qquad (1)$$

donde p = valor de la producción final del ovino.

2ª. Asignación de costes a cada una de las actividades.

Entre los costes variables u operativos en que incurre la explotación, una parte aparece claramente atribuible a la actividad ovina (v_o) (alimentación, sanitarios, etc.).

Otros (V), por el contrario, debido a la ausencia de registros o controles o por las características de éstos, no aparecen imputados automáticamente a las diferentes actividades (gastos de cultivos, carburantes, etc.).

Si los costes variables de la explotación no imputados (V) son:

$$V = \sum_{i=1}^{n} v_i$$

donde v_i = costes variables de cada actividad i.

Estos costes pueden ser repartidos entre las actividades (i) de la explotación, de forma que para la actividad ovina será:

$$v = (V) \frac{p}{\sum_{i=1}^{n} p_i}$$

donde v = costes variables imputados a la actividad ovina.

De la misma manera los costes fijos o de estructura son conocidos sólo globalmente (F).

Lo mismo cabe decir con respecto a estos costes fijos (F). Los atribuibles a la actividad ovina serán:

$$F = \sum_{i=1}^{n} f_i$$

$$f = (F) \frac{p}{\sum_{i=1}^{n} p_i}$$

donde f = costes fijos imputados a la actividad ovina.

A partir de aquí es posible cubrir la segunda etapa del cálculo del "Break-even" expresado en pts por oveja:

$$\frac{v_o + v + f}{N} \qquad (2)$$

siendo N = número de ovejas del rebaño.

3ª. Producción por oveja.

La producción obtenida en kg por oveja sería:

$$\frac{u \cdot k}{N} \qquad (3)$$

donde: u = número de unidades de producto vendidos (corderos en nuestro caso).

k = peso unitario de cada (u).

4ª. Establecimiento del "precio umbral".

Se obtiene por el cociente de (2) y (3) en pts/kg. Expresa por tanto el precio por kg a partir del cual se cubrirán costes de producción y comenzaría a obtenerse beneficios.

$$\frac{v_o + v + f}{u \cdot k}$$

Para validar empíricamente el método establecido, se ha utilizado la información obtenida mediante controles periódicos y correspondiente al año 1996, de cuatro explotaciones de orientación ovina predominantemente, características de zonas de montaña (Pirineo oscense), si bien practicando sistemas diferentes en cuanto a su nivel de especialización (cereales, vacuno, etc.), grado de intensificación productiva (utilización de praderas cultivadas, pastos estivales de altitud, etc.), forma de comercialización, etc. (Tabla 1).

Tabla 1. Características de las explotaciones estudiadas

Explotación	J	L	N	S
Superficies y aprovechamientos				
Superficie Agrícola Util (ha)	65,0	57,5	33,0	104,0
- Superficie forrajera - SF (ha)	59,5	45,5	29,5	34,0
* Pastizales (ha)	18,5	22,3	5,0	14,0
* Cultivos forrajeros (ha)	1,0	6,2	8,0	12,0
- Cereales (ha)	5,5	9,6	3,5	50,0
% regadio	11,5	48,7	15,2	---
Capital vivo				
Ovejas	548	345	439	355
Vacas	---	---	---	17
Cabras	---	111	---	---
Trabajo				
UTH	2,25	1,42	1,23	1,96
% trabajo familiar	100,00	88,00	100,00	87,20
Caracter explotación	Estante	Utiliza estivas	Estante	Utiliza estivas
Destinos del ovino	Carniceria propia	Carniceria propia y otros	Cooperativa	Cooperativa
Otras orientaciones productivas	Venta de forrajes	Venta de caprinos y cereales	Venta de cereales	Venta de cereales y terneros

RESULTADOS Y DISCUSION

La estimación del "precio umbral" para las diferentes explotaciones ha supuesto los siguientes resultados en las distintas fases:

Primera fase: En la primera fase de calculo con el fin de establecer la importancia relativa de cada una de las actividades con relación al total de producción comercializada de la explotación (en este caso para la actividad ovina), se ha partido del valor de los ingresos totales cuya distribución se recoge en la Tabla 2.

La participación en la producción final de las diferentes actividades (Tabla 3) supone que tres de las explotaciones (J, L y N) aparecen como claramente especializadas en producción ovina, con el 85,4; 84,4 y 96,8 % respectivamente de la producción total de la explotación; mientras que en la explotación "S" sólo alcanza el 53,7 %.

Tabla 2. Distribución de los ingresos en las diferentes explotaciones (pts) (1996)

Explotación	J	L	N	S
Producción ovina				
Corderos	10.469.000	5.302.535	7.338.226	6.620.866
Desvieje	115.260	77.300	69.000	52.250
Lana	31.500	26.775	29.822	25.500
Pieles	8.400	371.828	11.400	19.500
Producción final ovina	10.624.515	5.778.430	7.448.448	6.718.119
Subvenciones P.C.O.	1.146.000	1.600.977	2.241.200	629.451
Otros ingresos ovino	35.000	402.500	---	---
Total Producción Ovino	11.805.515	7.781.907	9.689.648	7.347.570
Otras producciones animales				
Terneros	---	---	---	1.749.669
Subvenciones vacuno	---	---	---	542.000
Otros ingresos vacuno	---	---	---	177.000
Total Producción Vacuno	---	---	---	2.468.669
Cabritos	---	458.850	---	---
Subvenciones caprino	---	824.917	---	---
Otros ingresos caprino	---	80.000	---	---
Total Producción Caprino	---	1.363.767	---	---
Producciones vegetales				
Cereales	---	63.402	321.750	3.870.000
Forrajes	2.030.060	---	---	---
Subvenciones explotación	324.891	481.096	305.423	741.167
Otros ingresos	---	---	---	75.000
TOTAL VALOR PRODUCCION	14.160.466	9.690.172	10.316.821	14.502.406

Tabla 3. Importancia relativa de las diferentes actividades en el total de la producción. (1ª fase)

Explotación	J	L	N	S
Producción final ovina (% PT)	85,4	84,4	96,8	53,7
Producción final vacuna (% PT)	—	—	—	17,0
Producción final caprina (% PT)	—	14,1	—	—
Producción final cereales	—	0,7	3,1	26,7
Producción final forrajes	14,3	—	—	—

Segunda fase: En la segunda fase se estiman los costes fijos y variables por oveja en cada una de las explotaciones. En la Tabla 4 se detallan los diferentes gastos de explotación: variables específicos del ovino, variables no específicos y fijos. Tanto éstos últimos como las "variables no específicos" es necesario asignarlos a la actividad ovina, como se ha indicado en el apartado de metodología, en proporción al peso relativo de esta actividad. El total de gastos por oveja queda expresado en la Tabla 5.

Tercera fase: En la tercera fase se han calculado los kg de carne obtenidos por oveja presente en la explotación, que se detalla en la Tabla 5.

Cuarta fase: Finalmente, como se ha indicado, la cuarta fase permite establecer el precio umbral o "break-even price" que es el cociente de los resultados de las fases 2 y 3. En este caso, el precio umbral obtenido como indicador de eficiencia en la producción de carne ovina en las respectivas explotaciones es: J (439,9 pts/kg), L (821,7 pts/kg), N (667,1 pts/kg) y S (642,6 pts/kg) (Tabla 5).

Tabla 4. Distribución de los gastos por explotación (pts)

Explotación	J	L	N	S
Gastos variables específicos ovino				
Alimentación volúmen y paja	273.230	851.865	106.400	25.000
Alimentación concentrados	1.957.867	2.396.894	1.595.365	1.263.569
Correctores	128.295	31.810	124.533	50.430
Gastos sanitarios	204.395	169.060	465.944	322.015
Trabajos de terceros/esquileo	—	45.000	123.292	60.200
Trabajo eventual	—	160.000	—	—
Arriendo de pastos	142.000	242.950	249.675	250.000
Comercialización	—	—	63.250	52.000
TOTAL	2.705.787	3.897.579	2.728.459	2.023.214
Otros gastos variables no específicos				
Combustibles	249.679	362.620	257.371	446.001
Fertilizantes	928.546	138.706	751.862	1.636.660
Semillas	97.500	111.712	109.890	888.007
Fitosanitarios/desinfectantes	3.970	2.376	50.590	49.500
Mantenimiento de equipos	111.850	19.597	223.330	512.038
Mantenimiento instalaciones	4.602	9.267	—	62.500
Pequeño utillaje/fungible	190.552	322.339	171.886	156.500
TOTAL	1.586.699	966.617	1.564.929	3.751.206
TOTAL GASTOS VARIABLES	4.292.486	4.864.196	4.293.388	5.774.420
Gastos fijos (F)				
Seguridad Social Agraria	722.880	341.820	356.535	361.440
Agua y luz	—	12.473	—	12.000
Seguros maquinaria	139.940	57.250	22.774	69.120
Otros seguros	—	93.890	—	12.000
Servicios	39.600	35.380	104.000	78.000
Arriendo tierras	101.261	128.000	215.000	156.000
Gastos financieros	—	94.664	91.625	162.500
Trabajo fijo	—	—	—	—
TOTAL GASTOS FIJOS	1.003.681	763.477	789.934	851.060
GASTOS TOTALES	5.296.167	5.627.673	5.083.322	6.625.480

Tabla 5. Gastos (2ª fase) y producción (3ª fase) por oveja y precios umbrales (000 pts)

Explotación	J	L	N	S
Nº ovejas	548	345	439	355
Gastos variables específicos ovino	2.705,8	3.897,6	2.728,5	2.023,2
Otros gastos variables ovino	1.355,0	815,8	1.514,9	2.014,4
Gastos fijos actividad ovina	857,1	644,4	764,6	457,0
Gastos totales (pts/oveja)	8.974,3	15.529,8	11.407,7	12.660,8
Nº corderos vendidos	972	567	683	651
Peso canal medio (kg)	11,5	11,5	11,0	10,75
Producción (kg/oveja)	20,4	18,9	17,1	19,7
Precio umbral (pts/kg)	**439,9**	**821,7**	**667,1**	**642,6**

La explotación (J) es por lo tanto la que presenta una actividad ovina más eficiente desde el punto de vista biológico y económico conjuntamente. Constituye una explotación altamente especializada de carácter estante, con las mayores disponibilidades de rebaño y trabajo, con el mayor porcentaje de superficie forrajera y con carnicería propia en la que comercializa la totalidad de su producción.

En el extremo opuesto, la explotación (L) es la menos eficiente de las consideradas y difiere en muchos aspectos. A pesar de presentar una superficie parecida, cuenta con un porcentaje de superficie forrajera inferior, siendo la dimensión de su rebaño ovino y potencial de trabajo familiar también menores. En este caso, sólo una parte de la producción es también comercializada en carnicería propiedad de la familia. No obstante, como puede observarse en las características señaladas en la Tabla 1, además de la citada dimensión del rebaño, los elementos que en mayor medida las diferencian son el hecho de que la explotación (L) utiliza durante el verano el pastoreo de estivas y la existencia de otras actividades productivas, aunque el peso del ovino en el conjunto de la producción final de la explotación es semejante.

Hay que considerar que otra explotación, la (S) que también cuenta con un rebaño de pequeña dimensión, con niveles menores de superficie forrajera, de escasa especialización ovina y con un sistema que supone utilización estival de pastos de altitud, presenta sin embargo una mayor eficiencia de la actividad ovina.

Finalmente el indicador de eficiencia no aparece aparentemente relacionado con el nivel de intensificación de los sistemas practicados por las explotaciones, según se pone de manifiesto en la Tabla 6. Si bien cabría hacer a este respecto algunas matizaciones sobre la significación de algunos de los indicadores recogidos (los que consideren el número de ovejas, en los casos en los que existen otros componentes del capital vivo), tanto desde la óptica del nivel de intensidad en capitales (G.T./ha SAU; ovejas/ha SAU) como

desde la perspectiva de la intensidad en trabajo (ha SAU/UTH, ovejas/UTH), la explotación más intensiva es la (N) y la más extensiva la (S). Las otras dos (J) y (L), las de mayor y menor eficiencia, ocupan lugares intermedios en cuanto a los niveles de intensificación, aunque esta última presenta también rasgos más extensivos, como en los aspectos técnicos.

Tabla 6. Indicadores de eficiencia, intensificación y productividad del trabajo

Explotación	J	S	N	L
Eficiencia				
Precio umbral (pts/kg)	439,9	642,6	667,1	821,7
Intensificación				
Gastos totales explotación./ha SAU (000 pts)	81,5	63,7	154,0	97,9
Nº ovejas/ha SAU	8,4	3,4	13,3	6,0
ha SAU / UTH	28,9	53,1	26,8	40,5
Nº ovejas/UTH	243,6	181,1	356,9	243,0
Productividad del trabajo				
Margen Neto/UTH (000 pts)	3.939,7	4.018,8	4.254,9	2.860,9

De la misma forma, considerando el indicador de productividad del trabajo: Margen Neto/UTH, se comprueba que la cifra más elevada corresponde a la explotación más intensiva (N) pero no a la de actividad ovina mas eficiente (J); y la de menor productividad sí coincide con la más ineficiente en la actividad ovina (L). Sin embargo, la más extensiva (S), presenta una elevada productividad del trabajo. Se apunta por tanto una cierta relación entre eficiencia de la actividad ovina y el nivel de productividad del trabajo de la explotación; pero no así con el nivel de extensificación de los sistemas. Efectivamente estos resultados ponen de manifiesto la falta de relación entre el nivel de intensificación y la productividad ya evidenciado en trabajos anteriores (OLIVAN et al., 1995; CHOQUECALLATA y MANRIQUE, 1997), así como entre los niveles de eficiencia biológica y económica, nivel de intensificación y productividad del trabajo en la explotación.

El indicador de eficiencia calculado permite evaluar conjuntamente aspectos biológicos y económicos de la misma y, sobre todo la eficiencia relativa dentro de grupos o tipos de explotaciones que practiquen sistemas semejantes; lo que supone identificar a aquellas que presentan un evidente margen de mejora tanto de desarrollo del potencial genético como en la gestión técnico económica.

BIBLIOGRAFIA

CHOQUECALLATA, J. y MANRIQUE, E. (1997). Interés económico de la extensificación de explotaciones ovinas. *Actas de la XXI Jornadas Científicas de la S.E.O.C. Logroño*. pag. 487-495.

FARRELL, M. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society (Series A)* 120 Part. III. 253-290.

GONZALEZ FIDALGO, E.; ALVAREZ, A. y ARIAS, C. (1996). Análisis no paramétrico de eficiencia en explotaciones lecheras. *Investigación Agraria. Economía*. Vol. II (1): 173-190.

GUTIERREZ, P.H.; DALSTED, N.L. y SHARP, R.L. (1992). Measuring economic efficiency in sheep production. *Sid Sheep Research Journal*, Volume 7, Number 1: 1-6.

OLAIZOLA, A.; MANRIQUE, E. y MAZA, M.T. (1995). Tipos de sistemas de producción y rendimientos económicos en explotaciones de vacuno de montaña. *I.T.E.A. Producción Animal* 91 A, 47-58.

OLAIZOLA, A.; MANRIQUE, E. y VIDAL, D.L. (1996). Productividad del trabajo en explotaciones ovinas con diversos tipos de sistemas forrajeros. *Avances en Alimentación y Mejora Animal*. 36 (6), 3- 0.

OLIVAN, A.; BERNUES, A.; PARDOS, L. y MANRIQUE, E. (1995). Indicadores reproductivos y resultados económicos en explotaciones de ovino de carne. *XIX Jornadas Científicas S.E.O.C., Burgos*. Junta de Castilla y Leon. S.E. nº 14, 131-135.

EVOLUCION DE LOS RESULTADOS TECNICO-ECONOMICOS EN EXPLOTACIONES OVINAS ARAGONESAS

Luis Pardos Castillo [1]

Antonio Olivan [2]

Enrique Sáez Olivito [1]

[1] Departamento de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos. Universidad de Zaragoza. Escuela Universitaria Politécnica de Huesca. Carretera Zaragoza s/n, 22071 Huesca. e-mail: lpardos@posta.unizar.es y saezen@posta.unizar.es

[2] Director Técnico de la Cooperativa Ganadera Carne-Aragón. Zaragoza.

RESUMEN

Los datos que *presentamos* corresponden a una muestra constante de 61 explotaciones ovinas de carne aragonesas durante el periodo 1993 a 1996.

Resultados

Se aprecia una tendencia clara al aumento del tamaño del rebaño, que ha pasado de 472 a 539 ovejas mayores de 12 meses, lo que ha permitido mejorar sensiblemente el ratio Nº de ovejas/UTH (de 339 a 392) y ha reducido los costes derivados de la mano de obra propia por cabeza aproximadamente un 8%.

En cuanto a los índices técnicos, cabe señalar la evolución decreciente de la fertilidad por hembra reproductora presente (de 1,12 a 1,03 partos por año), lo que ha ocasionado una disminución de la fecundidad (de 1,46 a 1,35 corderos nacidos por oveja) al mantenerse la prolificidad prácticamente constante.

Destaca también el importante incremento del precio medio por cordero vendido, pasando de 7.370 ptas en 1993 a 9.586 en 1996 (1.037 ptas más que en 1995).

Los Ingresos Totales por oveja han ido creciendo impulsados por el precio del cordero excepto en este último año donde han descendido significativamente, debido a la importante disminución de los ingresos por subvenciones (de 4.966 ptas en 1995 a 3.715 en 1996). Así pues, la reducción de la prima por pérdida de renta en 1996 ocasionada por los elevados precios no se ha visto compensada por unos mayores ingresos procedentes de la venta de corderos dado el bajo nivel de productividad alcanzado por nuestras explotaciones en este último año.

Los mayores Ingresos Totales por oveja se obtuvieron en 1995, donde coincidió un elevado precio por cordero y los mayores ingresos por subvenciones de todo el periodo analizado.

SUMMARY

The data we are presenting correspond to a constant sample taken from 61 sheep exploitations in Aragon between 1993 and 1996.

Results:

The size of the flock was clearly observed to increase, from 472 to 539 sheep older than 12 months, which has noticeably improved the ratio no. of sheep / UTH (from 339 to 392) and has reduced laboour costs per head in approximately 8%.

As for the technical indexes, decreasing fertility per sheep should be mentioned (from 1.12 to 1.03 lambings per year), which has caused fecundity to fall (from 1.46 to 1.35 lambs born per sheep) as prolificacy was practically constant.

The average price per lamb rose remarkably, from 7,370 pta. in 1993 to 9,586 pta. in 1996 (1,037 more pta. than in 1995).

The Total Income per sheep has been growing after the price of lamb, except for last year, during which it significantly descended owing to substantial cuts on subsidies (from 4,966 pta. in 1995 to 3,75 in 1996). Due to the low productivity level of our exploitations last year the sale of lambs has not yielded a higher income, which in turn cannot make up for the reduction on subsidies in 1996 caused by high prices.

The highest Total Income per sheep was obtained in 1995, when a high price per lamb and the highest Income through subsidies in the whole period coincided.

INTRODUCCION

El conocimiento de los resultados técnicos y económicos de las explotaciones ganaderas, su evolución y la influencia sobre ellos de factores coyunturales, estructurales, espaciales, etc., son necesarios para su correcta gestión (conocer las causas de ineficiencia y proponer las soluciones adecuadas), en la aplicación de la Política Agraria, y para los estudios que persiguen el conocimiento de los procesos de cambio en las explotaciones y su origen.

Para San Juán Mesonada (1990), la rentabilidad como expresión de los resultados económicos de las empresas es una variable fundamental para determinar la situación general de un Sector y establecer las diferencias microeconómicas que encierra la evolución agregada. Sin embargo no es frecuente encontrar su análisis por las dificultades que entraña obtener esta información y procesarla con unas mínimas garantías de homogeneidad y representatividad.

Por ello, paralelamente con la difusión de nuevas técnicas productivas destinadas a incrementar el número de corderos por oveja, a mejorar las condiciones alimenticias o a elevar la atención sanitaria del ganado, es necesario introducir técnicas de gestión técnico-económica que permitan un análisis riguroso de las condiciones de viabilidad de las explotaciones y establezcan criterios de rentabilidad que posibiliten al ganadero una toma más racional de sus decisiones.

MATERIAL Y METODOS

La Escuela Universitaria Politécnica de Huesca, en colaboración con la Cooperativa Ganadera Carne-Aragón y con financiación de la Diputación Provincial de Huesca a través del Proyecto "Funciones de producción y modelos de simulación en la gestión de explotaciones ovinas", está desarrollando desde 1993 un Programa de Gestión Técnico-Económica de explotaciones de ganado ovino de carne en la Comunidad Autónoma de Aragón.

El número de explotaciones estudiadas ha sido variable en sus cuatro años de funcionamiento, pasando de 96 en 1993 a 117 en 1996.

Los datos que presentamos corresponden a una muestra constante de 61 explotaciones que han permanecido en control desde un principio, lo que nos permite estudiar su evolución.

La elección de las explotaciones se ha realizado, dentro de las limitaciones inherentes a este tipo de estudios, procurando que sean lo más representativas posible de determinadas zonas geográficas y diferentes sistemas de explotación, intentando abarcar con esta muestra todos los tamaños de explotación, así como los diferentes tipos de manejo (reproductivo, alimenticio, etc.) y niveles de intensificación existentes.

Dada la gran importancia de la colaboración del ganadero en las labores de recogida de datos, debemos matizar que este tipo de muestreo no es del todo aleatorio y la información obtenida puede resultar algo sesgada con respecto a la realidad económica del conjunto del subsector ovino. Esto es debido a que las explotaciones que normalmente están interesadas en participar en este tipo de Programas suelen ser las encabezadas por los ganaderos con un mejor grado de preparación profesional, y por tanto aquellas manejadas de manera más racional y generalmente con unos mejores resultados tanto técnicos como económicos.

El Programa de Gestión Técnico-Económica se basa en la recogida de información en varios documentos fundamentales y su posterior tratamiento y análisis:

* Existencias Iniciales. Inventario y valoración de las existencias iniciales a principios del ejercicio.

* Partes Periódicos. Cumplimentados cada dos meses, aunque permiten otro tipo de periodicidad. Recoge fundamentalmente datos productivos y económicos: Inventario de ganado reproductor, Datos reproductivos, Alimentación comprada y propia en el periodo, Costes sanitarios y reproductivos, Ingresos durante el periodo, etc.

* Ficha de Explotación. Recoge fundamentalmente información sobre las características estructurales de la explotación y manejo general de la misma:

* Parte Anual con Existencias Finales. Intenta abarcar aspectos económicos que no suceden en la explotación con tanta frecuencia como los recogidos en los Partes Periódicos: Mano de obra, Coste de arrendamientos forrajeros, Costes generales, Ingresos por subvenciones, Intereses pagados por créditos y préstamos, etc.

Las diferencias fundamentales de este Programa de Gestión en relación con otros ya existentes consiste, aparte del seguimiento continuado, en la separación de la actividad ovina de otro tipo de especulaciones agrícolas y ganaderas que pueden tener las explotaciones, la valoración de los reempleos

procedentes de propia finca (incluso los aprovechados a diente) y en la valoración de la mano de obra familiar.

Con la información obtenida a través del Programa de Control de Gestión se elaboran los resultados técnicos y económicos, y diversos índices para cada explotación. Estos índices están divididos en cuatro grupos: características estructurales, grado de intensificación, resultados técnicos y resultados económicos (incluyendo índices relativos a costes, ingresos, productividad y rentabilidad). Una vez elaborada dicha información, es facilitada al ganadero junto con la media de su zona y la general.

RESULTADOS Y DISCUSION

Como puede observarse en la Tabla 1, el tamaño medio de las explotaciones analizadas en 1996 es de 539 ovejas mayores de 12 meses (censo medio a lo largo del año), con variaciones que van desde 60 a 2.347 coma valores mínimo y máximo. Esta cifra es considerablemente superior a las 275 hembras ya paridas y cubiertas por primera vez de la explotación media aragonesa en 1995 (Diputación General de Aragón (1997)), lo que nos daría idea de una mayor especialización en la producción ovina de nuestras empresas ganaderas. Este rebaño es manejado por 1,37 UTH totales, de las que el 86% son de carácter familiar.

Analizando la evolución de los datos estructurales, se observa una tendencia clara al aumento del tamaño del rebaño en la muestra, que ha pasado de 472 a 539, lo que ha permitido mejorar sensiblemente el ratio Nº de ovejas/UTH (de 339 a 392) y ha reducido los costes derivados de la mano de obra por cabeza (Tabla 2) en más de un 8% (de 4.582 a 4.201 ptas).

En cuanto a los índices técnicos (Tabla 1), en 1996 la fertilidad fue de 1,03 partos por hembra presente y año, con 1,31 corderos nacidos (vivos y muertos) por parto (28,3% de partos dobles y 1% de partos de más de dos corderos). Esto nos da un fecundidad de 1,35 corderos nacidos (vivos y muertos) por oveja y año. Si descontamos la mortalidad de corderos que alcanzó el 9,34% y la reposición (10,29%), la productividad numérica asciende a 1,09 corderos vendidos por oveja presente y año. Del total de corderos muertos, el 25,3% corresponden a corderos que nacen muertos, un 32,3% muere en los primeros 3 días de vida, el 40,5 hasta el destete y un 1,9% en el periodo de cebo.

En el periodo de estudio, destaca la evolución decreciente de la fertilidad (de 1,12 a 1,03 partos por año), lo que ha ocasionado una disminución de la fecundidad (de 1,46 a 1,35 corderos nacidos) y de la productividad numérica (de 1,13 a 1,09 corderos vendidos) al mantenerse la prolificidad prácticamente constante. Este descenso es particularmente notorio en 1996, donde hubo problemas de cubrición sobre todo en primavera.

En 1996 el porcentaje de abortos fue del 3,71%, siendo el más bajo de todo el periodo considerado. Aunque es necesario analizar con detenimiento este parámetro en años sucesivos, podríamos hablar de una mejora en la sanidad de los rebaños debido en parte a las campañas de saneamiento realizadas en nuestra Comunidad Autónoma.

En cuanto a los resultados económicos medios (Tabla 2), los Ingresos Totales por oveja en 1996 fueron de 14.556 ptas, de los cuales el 71,1% corresponden a la venta de corderos (incluido autoconsumo, entrega en especie y variación de existencias)y el 25,5% a subvenciones (Tabla 3). El precio medio por

cordero vendido fue de 9.586 ptas, con valores mínimo y máximo de 8.319 y 11.592 ptas.

Los Costes Totales por oveja en 1996 ascendieron a 12.692 ptas, correspondiendo el 47,9% a la alimentación y el 33,1% a la mano de obra, tanto asalariada como familiar. Es decir, estos dos conceptos representan el 81% de los Costes Totales, seguidos con una importancia relativa mucho menor por los costes generales (4,7%), amortizaciones (4,6%), sanidad y reproducción (3,4%), Seguridad Social del empresario (3,2%), intereses pagados por créditos y préstamos (1,8%) y compra de animales para vida (1,3%). El coste de alimentación total por oveja (6.081 ptas) corresponde a: pienso de corderos (1.401 ptas), alimentación comprada a pesebre (2.078 ptas), alimentación propia a pesebre (1.449 ptas), arrendamiento de pastos (832 ptas) y aprovechamiento a diente de pastos propios (321 ptas).

El Margen Neto, no contabilizando la valoración económica de la mano de obra familiar, ascendió a 5.154 ptas por oveja y el Margen Neto con mano de obra familiar fue de 1.864 ptas (35% y 13% de los Ingresos Totales, respectivamente). En cuanto a la interpretación de estos resultados debe aclararse que no se considera el Coste de Interés de los capitales propios (tanto fijos como circulantes), y que corresponden sólo a la especulación ovina y no al conjunto de la explotación agropecuaria. Por tanto, debemos tener en cuenta que la mayoría de los reempleos (concentrados y forrajes a pesebre y aprovechamiento a diente de pastos propios) han sido valorados a precios de mercado intentando separar actividades.

Analizando la evolución de los resultados económicos, destaca el importante incremento del precio medio por cordero vendido en el periodo, pasando de 7.370 ptas en 1993 a 9.586 en 1996 (1.037 ptas más que en 1995).

Los Ingresos Totales por oveja han ido creciendo impulsados por el precio del cordero excepto en este último año donde han descendido significativamente, debido a la importante disminución de los ingresos por subvenciones (de 4.966 ptas en 1995 a 3.715 en 1996). Así pues, la reducción de la prima por pérdida de renta en 1996 ocasionada por los elevados precios no se ha visto compensada por unos mayores ingresos procedentes de la venta de corderos dado el bajo nivel de productividad alcanzado por nuestras explotaciones en este último año. Los mayores Ingresos Totales por oveja se obtuvieron en 1995, donde coincidió un elevado precio por cordero y los mayores ingresos por subvenciones de todo el periodo analizado.

Esto, unido a que en los costes no se aprecian diferencias importantes, ha hecho que los márgenes netos hayan mejorado también con respecto a los alcanzados en 1993 con una evolución similar a la descrita para los ingresos.

Para dar una idea de la gran variabilidad de los resultados económicos obtenidos en la muestra estudiada, hemos realizado la media de cada explotación durante los cuatro años del periodo de estudio y posteriormente las hemos clasificado en función de la productividad por oveja (expresada en Margen Neto con mano de obra propia), separando las 10 explotaciones de cabeza, 20 de cabeza, media, 20 de cola y las 10 que presentan los peores resultados económicos (Tabla 4).

Como puede observarse, la productividad por oveja media en los 4 años oscila desde las 3.999 ptas en las 10 explotaciones de cabeza a las -2.313 ptas que supone en las 10 de cola. Lo mismo sucede con el Margen Neto sin mano de obra propia (de 6.520 a 3.942 ptas).

Es destacable, por tanto, como algunas explotaciones consiguen resultados muy positivos, con lo que puede comprobarse las enormes posibilidades de la especie ovina, ya que las ganaderías con correcta estructura y manejadas racionalmente pueden perfectamente producir beneficios, aún realizando un estudio económico meticuloso.

En general, las ganaderías con mejores resultados económicos por cabeza presentan las siguientes diferencias con las situadas en cola:

- Un mayor tamaño de rebaño, lo que permite mejorar considerablemente el ratio número de ovejas/UTH.

- Mayor cantidad de pastos arrendados, que se traduce en una menor carga ganadera.

- Mayor fecundidad, debido a la mejor fertilidad y prolificidad.

- Esto, unido a un menor porcentaje de mortalidad, da lugar a una mayor productividad numérica y unos mayores ingresos procedentes de la venta de corderos.

- Mayores precios por cordero, debido a que las ventas se producen fundamentalmente en el segundo semestre del año y a que un mayor porcentaje de corderos alcanza la Denominación Específica "Ternasco de Aragón".

- Menores costes totales por oveja, fundamentalmente los referidos a la mano de obra. Aunque no hay diferencias en el coste total de alimentación, si se observa que en las explotaciones que consiguen mejores resultados los costes en arrendamiento de pastos son mas elevados y menores los de la alimentación propia a pesebre. Parece, por tanto, que el arrendamiento de pastos sigue manifestándose como un recurso alimenticio barato.

BIBLIOGRAFIA

BERGA, A.M.; GONZALEZ, M.; GIJON, J. (1993): "Evolución de los resultados económico financieros en el sector ovino español (1986-1991)". XVIII Congreso de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia. Albacete. Septiembre 1993.

CARNE ARAGON S.C.L. (varios años): "Carne Aragón informa. Boletín informativo de Carnes Oviaragón". Varios números. Zaragoza.

DIPUTACION GENERAL DE ARAGON (1997): "Anuario Estadístico Agrario de Aragón 1995". Departamento de Agricultura y Medio Ambiente.

HAMROUNI, S. (1993): "Tipificación estructural, técnica y económica y nivel de intensificación de las explotaciones ovinas del Valle Medio del Ebro en el marco y dinámica de las agriculturas desarrolladas". Tesis Doctoral. Universidad de Zaragoza. 422 pp.

MANRIQUE, E.; MAZA, M.T.; OLAIZOLA, A. (1992): "Adaptación de sistemas de producción ovina de carne a un mercado competitivo y a una PAC reformada". I Congreso Nacional de Economía y Sociología Agrarias. Zaragoza. Septiembre.

MANRIQUE, E.; MAZA, M.T.; OLAIZOLA, A. (1993): "Caracterización económica de sistemas de producción ovina". En "Ovino y caprino" Ciencias Veterinarias, nº 8: 283-311.

MANRIQUE, E.; SAEZ, A.; OLAIZOLA, A. (1993): "La economía de la producción ovina: De las rentas de la explotación a la gestión medioambiental".

PARDOS CASTILLO, L.; SAEZ OLIVITO, E.; MAZA RUBIO, M.T.; MANRIQUE PERSIVA, E. (1990): "Economía de las explotaciones ovinas españolas". Revista Ovis, nº 9: 51-60.

PARDOS CASTILLO, L. (1997): "Economía de la producción ovina en Aragón". Instituto de Estudios Altoaragoneses. Colección de Estudios Altoaragoneses. Serie CD-Rom, 1.

SAN JUAN MESONADA, C. (1990): "Resultados de la empresa agraria". Rev. Economistas, nº41: 166-169.

SIERRA, I. (1978): Análisis del sector ovino en la Cuenca del Ebro". Trabajos del Instituto de Economía y Producciones Ganaderas del Ebro. Zaragoza.

SIERRA, I. (1980): "Economía de las empresas ovinas". Ana. Facultad Veterinaria Zaragoza, nº 14-15: 471-489.

SIERRA, I. (1991): "Sistemas intensivos. Caracterización y modelización". In III Curso Internacional sobre producción de ganado ovino. ICI-INIA-SIA-DGA. Zaragoza.

Tabla 1: Datos estructurales e índices técnicos.

	1993	1994	1995	1996
DATOS ESTRUCTURALES				
Nº OVEJAS POR EXPLOTACION	472	483	505	539
NUMERO DE UTH TOTAL	1,39	1,34	1,42	1,37
% UTH FAMILIAR	88	87	87	86
Nº OVEJAS/UTH	339,2	359,8	355,6	392,5
INDICES TECNICOS				
FERTILIDAD	1,12	1,09	1,08	1,03
PROLIFICIDAD	1,30	1,31	1,35	1,31
FECUNDIDAD	1,46	1,43	1,47	1,35
% CORDEROS MUERTOS TOTAL	8,75	9,55	9,85	9,34
% ABORTOS	5,02	4,03	4,06	3,71
Nº OVEJAS POR SEMENTAL	49	49	49	47
CORDEROS VENDIDOS POR OVEJA	1,13	1,16	1,14	1,09
Kg CONCENTRADOS/E.O.*	53	43	57	61
Kg FORRAJES PESEBRE/E.O.*	87	102	101	107
Kg PAJA/E.O.*	105	77	77	91

* E.O. = Equivalente ovino (1 oveja o 1 semental = 1 E.O. 1 cordera o cordero de reposición = 0,7 E.O.)

Tabla 2. Resultados económicos.

	1993	1994	1995	1996
INGRESOS POR OVEJA				
PRECIO CORDERO	7370	8481	8549	9586
INGRESOS POR CORDEROS	8249	9906	9871	10353
OTROS PRODUCTOS	122	293	230	192
VENTA ANIMALES PARA VIDA	296	325	104	330
DIFERENCIA INVENTARIO	236	223	928	-34
SUBVENCIONES	4741	4211	4966	3715
INGRESOS TOTALES	13645	14957	16100	14556
COSTES POR OVEJA				
ALIMENTACION TOTAL	6102	5394	5921	6081
COMPRA ANIMALES PARA VIDA	485	559	795	163
SEGURIDAD SOCIAL	415	427	461	418
MANO OBRA (asalariada + propia)	4582	4573	4586	4201
SANIDAD Y REPRODUCCION	340	400	437	422
COSTES GENERALES*	362	425	652	600
INTERESES PAGADOS	383	426	281	225
AMORTIZACIONES	493	538	574	582
COSTES TOTALES	13162	12742	13707	12692
RESULTADOS POR OVEJA				
MARGEN NETO SIN M.O. PROPIA	4.289	5.891	6.101	5.154
MARGEN NETO CON M.O. PROPIA	483	2.215	2.393	1.864
RESULTADOS POR EXPLOTACION				
MARGEN NETO SIN M.O. PROPIA	1.996.412	2.847.743	3.079.885	2.777.680
MARGEN NETO CON M.O. PROPIA	224.655	1.070.694	1.207.098	1.004.565
RESULTADOS POR UTH FAMILIAR				
MARGEN NETO SIN M.O. PROPIA	1.623.916	2.426.699	2.480.428	2.353.433
MARGEN NETO CON M.O. PROPIA	182.738	912.390	972.153	851.134

* Costes Generales: esquileo, cuotas asociaciones y cooperativas, cánones de comunales, seguros de ganado e instalaciones, costes de transporte, agua, electricidad, contribuciones e impuestos, alquiler de instalaciones, etc.

Tabla 3. Estructura de ingresos y de costes.

	1993	1994	1995	1996
ESTRUCTURA DE INGRESOS				
% INGRESOS CORDEROS/IT	60,5	66,2	61,3	71,1
% OTROS PRODUCTOS/IT	0,9	1,9	1,5	1,3
% INGRESOS ANIMALES VIDA/IT	2,2	2,2	0,6	2,3
% DIFERENCIA INVENTARIO/IT	1,7	1,5	5,8	-0,2
% INGRESOS SUBVENCIONES/IT	34,7	28,2	30,8	25,5
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0
ESTRUCTURA DE COSTES				
% COSTE ALIMENTACION/CT	46,4	42,3	43,2	47,9
% COMPRA ANIMALES VIDA/CT	3,7	4,4	5,8	1,3
% SEGURIDAD SOCIAL./CT	2,6	3,1	3,2	3,2
% MANO OBRA (asala. + propia) /CT	34,8	35,9	33,5	33,1
% SANIDAD Y REPRODUCCION/CT	3,2	3,3	3,4	3,4
% COSTES GENERALES/ CT	2,8	3,3	4,8	4,7
% INTERESES/ CT	2,9	3,3	2,1	1,8
% AMORTIZACIONES/CT	3,7	4,2	4,2	4,6
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0

Tabla 4. Clasificación de las explotaciones en función del Margen Neto con mano de obra propia por oveja.

	10 cabeza	20 cabeza	media	20 cola	10 cola
DATOS ESTRUCTURALES					
NUMERO OVEJAS	918,4	688,7	498,2	361,0	225,8
Nº OVEJAS/UTH	480,5	434,9	361,5	298,8	233,6
INDICES TECNICOS					
FERTILIDAD	1,14	1,15	1,08	0,97	0,98
PROLIFICIDAD	1,32	1,33	1,32	1,29	1,24
FECUNDIDAD	1,50	1,53	1,43	1,26	1,21
% CORDEROS MUERTOS TOTAL	8,08	8,31	9,38	10,13	11,81
CORDEROS VENDIDOS POR OVEJA	1,24	1,24	1,13	0,96	0,92
RESULT. ECONOMICOS/OVEJA					
PRECIO CORDERO	8588	8618	8496	8325	8111
% VENTAS TERNASCO DE ARAGON	32	27	16	9	10
% VENTAS PRIMER TRIMESTRE	20	20	23	27	31
% VENTAS SEGUNDO TRIMESTRE	26	27	25	25	25
% VENTAS TERCER TRIMESTRE	28	27	24	22	20
% VENTAS CUARTO TRIMESTRE	26	27	27	26	23
INGRESOS TOTALES	15440	15590	14832	13487	13255
INGRESOS CORDEROS	10517	10561	9631	8120	7405
INGRESOS SUBVENCIONES	4188	4251	4392	4498	4523
COSTES TOTALES	11441	11926	13072	14567	15568
ALIMENTACION TOTAL	5712	5830	5879	5990	5673
COMPRA ANIMALES PARA VIDA	405	342	494	728	891
SEGURIDAD SOCIAL	333	389	430	493	628
MANO OBRA (asalariada + propia)	3420	3735	4478	5322	6782
SANIDAD Y REPRODUCCION	381	381	402	405	412
COSTES GENERALES	477	524	515	485	421
INTERESES PAGADOS	195	190	325	537	124
AMORTIZACIONES	517	535	548	607	636
MARGEN NETO SIN M.O. PROPIA	6520	6640	5370	3540	3942
MARGEN NETO CON M.O. PROPIA	3999	3664	1760	-1081	-2313
ALIMENT COMPRADA PESEBRE	3228	3124	3144	3482	3313
ALIMENT PROPIA PESEBRE	973	1347	1413	1399	1442
ARREND FORRAJEROS	1007	883	844	611	403
APROV DIENTE PASTOS PROPIOS	504	476	478	498	516

FACTORES DETERMINANTES EN LAS ECUACIONES DE BENEFICIO Y PRODUCCION EN GANADERIAS OVINAS ARAGONESAS. ENSAYOS DE MODELIZACION Y SIMULACION

Pérez Lavilla, J.P.[1], Gil Roig J.M.[2], Sierra Alfranca I.[1]

[1] Dpto. Producción Animal y Ciencia de los Alimentos. Facultad de Veterinaria de Zaragoza.

[2] Unidad de Economía. Servicio de Investigación Agroalimentario de Zaragoza.

RESUMEN

La literatura existente sobre modelización en el sector ovino, combinando tanto aspectos técnicos como económicos, no es muy abundante. La mayor parte de los trabajos existentes han tratado de modelizar, exclusivamente, uno u otro aspecto. Entre los estudios económicos destacan los modelos de oferta en los cuales se establecen diversas hipótesis sobre cómo los ganaderos forman sus expectativas. La mayor parte de estos trabajos utilizan, además, datos de series temporales y se refieren al conjunto nacional. Este trabajo constituye una primera aproximación a la modelización conjunta de aspectos técnicos y económicos, utilizando datos de corte transversal. En base a la exhaustiva información facilitada por treinta y nueve explotaciones, se han especificado dos funciones: una de producción y otra de beneficio. Ambas ecuaciones recogen variables exógenas tanto cuantitativas como cualitativas, incluyéndose en la estimación final sólo aquéllas que resultaron ser estadísticamente significativas. Las ecuaciones estimadas se sometieron a diversos contrastes para determinar la correcta especificación de ambas. Las ecuaciones finalmente estimadas se han utilizado para simular qué cambios tendrían lugar, tanto en la producción como en el beneficio, como consecuencia de variaciones de las condiciones tanto técnicas como económicas de la producción.

Palabras clave: modelizar, simular, aspectos técnicos y económicos.

1.- INTRODUCCIÓN

Los modelos son básicos para el estudio y conocimiento científico de un proceso, ya que permiten la descripción dinámica de numerosos fenómenos que advertimos a nuestro alrededor, llegando Birnie et al. (1.990) a decir que "los modelos son la base de la ciencia". Gran cantidad de modelos están expresados mediante ecuaciones matemáticas (Birnie et al., 1.990), lo que permite una descripción concisa de nuestro conocimiento, pudiendo aquellos ser manipulados para llegar a conclusiones lógicas y consistentes.

Hasta la fecha pocos modelos han sido preparados para la evaluación previa de la mejora de productividad en producción animal (Burton, 1.993). Sin embargo se han desarrollado diferentes aproximaciones parciales.

En la especie ovina los modelos desarrollados hasta la fecha todavía no son suficientemente válidos para tomar decisiones a nivel general, o incluso ayudar en puntos concretos de gestión en los diferentes sistemas de producción

que se puedan plantear (Bernués et al., 1.995), ya que el número de variables que potencialmente pueden influir en la modelización del sector ovino son numerosas y pueden afectar peregrinamente a los resultados.

En el presente trabajo se desarrolla una función de producción y otra de beneficio. Tal metodología se ha utilizado con el fin de iniciar la modelización de los sistemas de producción de ovino de carne en Aragón, de forma que podamos llegar a la simulación y, finalmente, nos permita realizar predicciones y conseguir optimizar la producción y rentabilidad en dichos sistemas.

2. MATERIAL Y MÉTODOS.

La muestra objeto del estudio asciende a treinta y nueve explotaciones de ganado ovino ubicadas en Aragón, todas ellas orientadas a la producción de carne tipo ternasco (Pérez y Sierra, 1.995).

Cada una de las encuestas posee una información detallada de los resultados técnicos obtenidos en un año de producción en cada una de las explotaciones y un estudio económico que refleja la situación real en las mismas. Todos los datos fueron contrastados, asegurando así su validez.

Los datos técnicos y económicos de más interés fueron empleados en la elaboración de las ecuaciones. Los datos económicos, además de los gastos existentes (alimentación del ganado, mano de obra, etc.), incluyen también los intereses y amortizaciones que devengan las instalaciones, maquinaria, ganado y los intereses del capital circulante. Ha sido valorada la mano de obra familiar e igualmente los pastos propios. No se ha empleado, por tanto, el tradicional sistema de margen bruto que, a veces, puede conducir a resultados confusos.

Con los datos obtenidos se han especificado dos ecuaciones: una de producción y otra de beneficio, que adoptan la siguiente expresión:

- *Ecuación de producción*:

$$PROD = f(CHA, MOR, PM, EL) \qquad (1)$$

Donde: PROD.- Producción estimada (pesetas/oveja/año).

CHA.- Número de corderos vendidos por hembra y año.

MOR.- Mortalidad de corderos desde su nacimiento a la venta, expresado en tanto por ciento respecto al total de corderos nacidos.

PM.- Precio medio del cordero en pesetas. durante el ejercicio en estudio (precio obtenido por cada explotación en concreto).

EL.- Variable ficticia que indica la estabulación o no de las hembras durante todo el período de lactación (estabulación:1; no estabulación:0).

- *Ecuación de beneficio*:

BEN= f (TAL, MO, IN, PF, SP, MA, FAL) (2)

Donde: BEN.- Beneficio estimado (pesetas/oveja/año).

TAL.-Gastos totales de alimentación dentro de cada ganadería (incluye los gastos de alimentación del cordero).

MO.- Coste de la mano de obra tanto asalariada como familiar.

IN.- Intereses totales que gravan las explotaciones en estudio.

PF.- Produción final (venta de corderos para vida, corderos para carne, desecho y lana), expresada en pesetas por hembra y año

SP.- Variable ficticia que determina las explotaciones que utilizan subproductos en las raciones alimenticias (utilizan:1; no utilizan:0).

MA.- Variable ficticia que distingue entre las explotaciones con mayor tanto por ciento de mano de obra familiar respecto a la asalariada (Más del 70%:1, menos del 70%:0).

FAL.- Variable ficticia (incluye utilización o no de subproductos y coste total de la alimentación).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

3.1. Estimación.

Las ecuaciones (1) y (2) se han estimado por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO). En ambos casos, en los modelos finalmente estimados, únicamente se incluyen aquellas variables que han resultado ser estadísticamente significativas (al menos al 10%), teniendo en cuenta que no existiese ningún problema de heterocedasticidad.

En el caso de la *ecuación de producción*, el modelo finalmente estimado viene dado por

PROD= -14.424,0 - 3.919,50 FEX - 752,85 EL + 5.949,93 CHA - 65,92 MOR + 2,29 PM

(-4,55) (-3,44) (-1,80) (9,22) (-1,25) (5,5)

R^2 corregido: 0,8446. F_{AV}: 42,3 (2,65). B-P: 3,20 (7,81).

donde todas las variables han sido definidas anteriormente. FEX es una variable ficticia que recoge el comportamiento diferencial de una explotación cuya exclusión modificaba sustancialmente los resultados obtenidos (ver en el grafico 1 la evolución del R^2 corregido); B-P es el estadístico Breusch-Pagan para contrastar la presencia de heterocedasticidad (el valor crítico aparece entre paréntesis); F_{AV} es el estadístico del análisis de varianza y los valores entre paréntesis debajo de los coeficientes indican el valor del t-ratio.

Como se puede apreciar el modelo está correctamente especificado (el valor de B-P es inferior al valor crítico al 5 %), todas las variables tienen los signos esperados y el valor del coeficiente de determinación corregido es relativamente alto (0,8446). El signo positivo de EL indica que en las explotaciones en las que se estabula durante la lactación la producción es significativamente mayor.

En el caso de la *ecuación de beneficio*, el modelo estimado viene dado por:

BEN= 582,81 + 2.342,58 FEX - 4.333,74 SP - 1.071,55 MA + 0,48 FAL - 1,14 TAL

(0,46) (2,08) (-2,54) (-2,49) (2,07) (-8,35)

- 1,09 MO - 1,39 IN + 0,98 PF

(-7,33) (-4,0) (9,76)

R^2 corregido: 0,8349. F_{AV}: 25,02 (2,27). B-P: 2,82 (9,49).

donde todas las variables, así mismo, se han definido anteriormente y FAL es una variable ficticia resultado de multiplicar SP y TAL.

También en este caso, el poder explicativo es alto (0,8349), el modelo está correctamente especificado y los signos son los esperados. El signo negativo de MA indica que en las explotaciones en las que la mano de obra familiar es superior al 70% del total de la MO, el beneficio es menor y lo mismo ocurriría con las explotaciones que utilizan subproductos (signo negativo de SP). Finalmente, el signo positivo de FAL indica que en aquellas explotaciones que usan subproductos por cada peseta gastada en alimentación el beneficio es mayor.

En el grafico 2 se recoge la evolución del coeficiente de determinación corregido del modelo conforme se van introduciendo nuevas variables, observándose también la influencia de las variables ficticias en el ajuste del modelo.

3.2. Simulación.

La utilización de modelos en la simulación de sistemas presenta unas ventajas considerables en la

investigación de éstos (Dent y Blackie, 1.979), tales como el ahorro considerable en recursos humanos, material e incluso tiempo, ya que permite estudiar fenómenos que se desarrollan en períodos prolongados. A la vez permite trabajar con gran número de variables que pueden ser modificadas simultáneamente.

En consecuencia hemos creado unos escenarios en los que modificamos algunas de las variables de las funciones creadas. Para ello hemos tomado como referencia los resultados obtenidos en otros estudios de gestión técnico-económica procedentes de explotaciones ovinas aragonesas de características similares.

Los datos utilizados proceden de dos fuentes. En la primera se han obtenido del estudio técnico-económico elaborado por Ascaso et al. (1.994). Dichos autores encontraron que la mortalidad aumentó en el 1.8 % y que por otra parte se había incrementado un 18 % el número de corderos vendidos por hembra y año, en función de una mayor intensificación reproductiva.

La segunda fuente empleada es la publicada por Oliván (1.997), cuyos datos provienen del seguimiento a lo largo de tres años (1.993-95) de 90 explotaciones en las cuales los intereses disminuyeron un 38.6 %. También se ha incluído la evolución que experimentaron los costes de la mano de obra, tanto propia como ajena (disminuyendo 2.6 %) y el total de los costes de alimentación (aumento del 0.39 %).

Los resultados obtenidos por el modelo base (ecuaciones 1 y 2) y los dos nuevos escenarios creados se recogen en el cuadro I. Como puede observarse, solamente en el primer escenario se aprecian cambios significativos. Finalmente, se han tenido en cuenta diversas hipótesis sobre la evolución de los precios con el fín de analizar la sensibilidad de los resultados obtenidos a la variable precio. En concreto, se han considerado dos hipótesis: 1) aumento de los precios en un 15% y 2) disminución en un 5 %. Los resultados se recogen en el cuadro II. Como puede observarse, un incremento de los precios en un 15% generaría beneficios en la explotación, independientemente de las subvenciones comunitarias y de los escenarios analizados, si bien, la combinación de ambos escenarios incrementaría de forma importante el beneficio obtenido.

4. CONCLUSIONES.

Las conclusiones que se pueden extraer de este estudio inicial son las siguientes:

1º La modelización con sus múltiples variantes supone una muy útil herramienta de trabajo en los estudios técnico-económicos del sector ovino. Su valor se incrementa al ser complementada con la simulación.

2º En esta ocasión hemos puesto en marcha la metodología básica para crear modelos iniciales y representativos de un colectivo de empresas ovinas de carne, organizando nuevos escenarios en base a la simulación.

3º Creemos que la utilización de esta metodología, suficientemente perfeccionada, puede permitir crear los modelos de producción más convenientes para cada situación empresarial conducentes a una mayor viabilidad.

BIBLIOGRAFIA

Ascaso M.S., Gracia J., Esteras F., Albiol A., Abad F., Lozano S. y Bergua A. (1.994). "Evolución de datos reproductivos y productivos en ganaderías de ovino sometidas al control de producciones de la Diputación General de Aragón". XIX Jornadas Científicas de la S.E.O.C. 389-394 pp.

Bernués A., Herrero M. y Dent J.B., (1.995). "El estudio de los sistemas ganaderos mediante simulación: una revisión de los modelos de ovino a nivel del animal individual, del rebaño y de la explotación". Investigación Agraria: Prod. Sanid. Anim. Vol. 10 (3). 243-272 pp.

Birnie R.V., Elston D.A. y Milnie J.A. (1.990-91). "The role of mathematical modelling in land use research". The Macaulay Land Use Research Institute. Annual Report. 3-10 pp.

Burton M. (1.993). "The Use of Econometric Models in the Evaluation of Livestock Productivity Enhancers". En: "Livestock Productivity Enhancers: An Economic Assessment". C.A.B. International. 51-77pp.

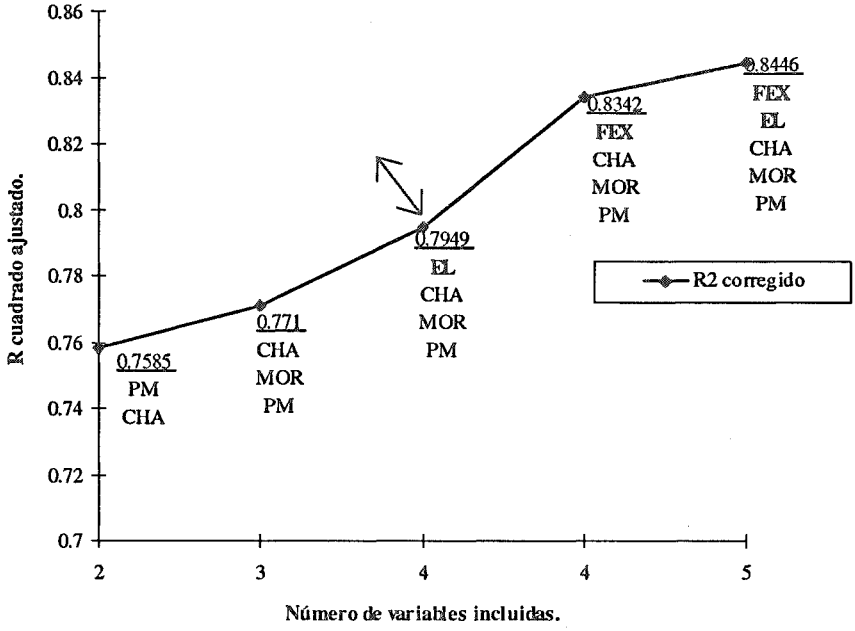
Dent J.B. y Blackie M.J., (1.979). "Systems simulation in agriculture". Applied Science Publishers. London.

Oliván A. (1.997). "Carne Aragón presenta su plan de gestión técnico-económico en 120 explotaciones de ovino de carne". Albeitar Nº1, 18-19 pp.

Pérez P. y Sierra I. (1.995). "Estudio técnico económico de explotaciones ovinas de aptitud cárnica en Aragón". XX Jornadas Científicas de la S.E.O.C. Madrid. 603-608pp.

Gráfico 1

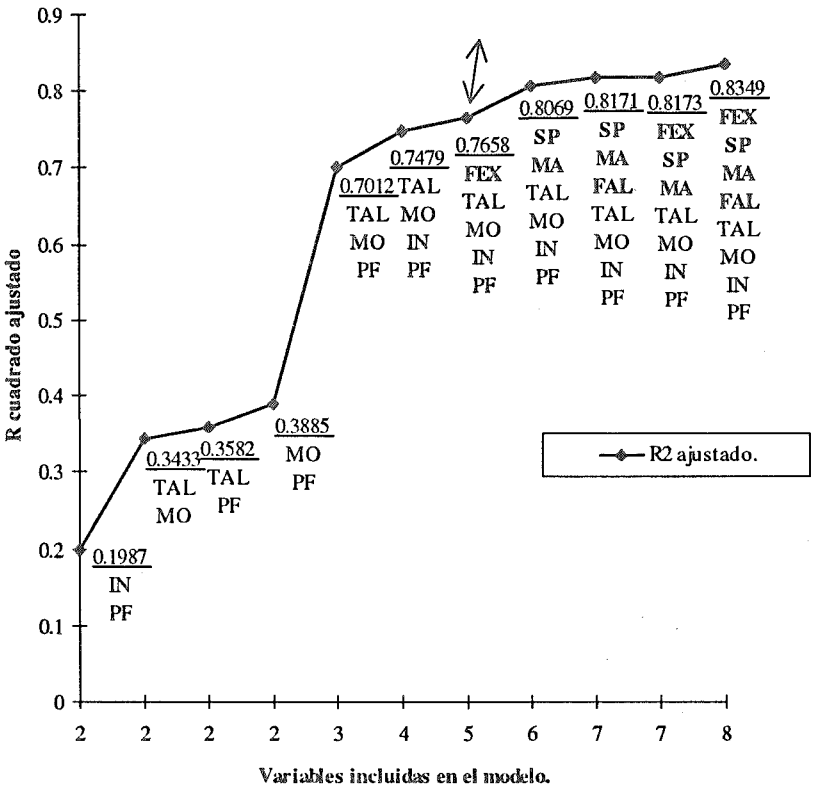
Evolución del R^2 corregido en el desarrollo de la función de producción.



Cuadro I

Gráfico 2

Evolución del R^2 ajustado en el desarrollo de la función de beneficio.



Simulación con MOR, CHA, TAL, MO e IN.

	Beneficio empresarial (Pts/Hembra/Año).
Valor estimado por el modelo.	-1.957
Aumento: 1,8% MOR y 18% CHA.	-1.385
Aumento: 0,39% TAL. Disminución: 2,6% MO y 38,6% IN.	-2.001

Cuadro II

Simulación con el precio medio del cordero. (Resultados en pts/hembra/año).

	PM Aumento15%	PM Disminución 5%
Aumento: 1.8% MOR y 18% CHA.	1.229,92	-2.256,4
Aumento: 0.39% TAL. Disminución: 2.6% MO y 38.6% IN.	614,16	-2872,16
Empleando todas las modificaciones anteriores.	2.470,87	-1.015,45

TRANSMISIÓN ESPACIAL DE PRECIOS EN EL SECTOR OVINO COMUNITARIO

SANJUÁN Ana I. y GIL José M.

Unidad de Economía Agraria.
Servicio de Investigación Agroalimentaria - DGA
Apdo.727. 50080 Zaragoza
e-mail: asanjuan@mizar.csic.es

RESUMEN

El objetivo de este trabajo consiste en analizar el proceso de ajuste y transmisión de los precios de ovino (aptitud carne) entre cuatro países de la Unión Europea (UE): Francia, Reino Unido, Irlanda y España. Para ello, se utilizan precios semanales (en ECUs) publicados por EUROSTAT en "Mercados Agrarios", en el período 1988-1995. Un mayor grado de integración entre los mercados agrarios, alentado por la liberalización de los intercambios comerciales y la armonización de los instrumentos de la Política Agraria Común (PAC) debería conducir a una aproximación entre los niveles de precios en los distintos mercados europeos y a una mayor interdependencia en el proceso de formación de precios. Empíricamente, este fenómeno puede manifestarse en: la existencia de relaciones de equilibrio a largo plazo entre los precios, de modo que las desviaciones de la paridad de equilibrio, sean transitorias; y la presencia de relaciones causales bidireccionales en la medida en que, la información incorporada en el precio de un mercado sea empleada por el resto de mercados en generar sus propias expectativas de precios (y viceversa). El primero de los aspectos enunciados se estudia mediante el procedimiento de cointegración máximo-verosímil de Johansen(1988) y, el segundo, a través de contrastes de causalidad de Granger, aplicados a sistemas estacionarios y cointegrados.

1. INTRODUCCIÓN

El concepto de mercados espacialmente integrados se refiere al libre flujo de mercancías, información y precios a través del espacio. Empíricamente, esta característica se puede analizar mediante contrastes de cointegración (Ardeni, 1989) sobre los precios, cuya presencia indica que los precios mantienen una relación de equilibrio a largo plazo, tal que las desviaciones de esta paridad de equilibrio únicamente son transitorias. Asimismo, los shocks sufridos por un precio deberían reflejarse en cambios de la misma intensidad en los otros precios. La integración será menos que perfecta si únicamente se alcanza una respuesta parcial.

Sin embargo, recientemente, se ha cuestionado el papel de la cointegración como único elemento definitorio de la integración de mercados debido a las limitaciones de tipo conceptual e interpretativo que presenta (Fackler,1996). Por estas razones, resulta más aconsejable estudiar las relaciones de precios en el espacio en un marco empírico

más flexible.

En el presente trabajo se pretende ofrecer una visión conciliadora de dos métodos en particular, cointegración y causalidad, abordada mediante la estimación de un modelo de corrección del error. La aplicación empírica se va a centrar en los mercados de ovino europeos, en el período 1988-1995.

2. CARACTERÍSTICAS RELEVANTES DEL SECTOR OVINO EN LA UE

La Unión Europea es el tercer mayor productor de carne ovina en el mundo, tras China y la antigua URSS. La producción ovina aporta el 4% de la producción animal final de la UE-12. En el Cuadro 1 se muestra la distribución geográfica de la producción de este tipo de carne y del consumo, en dos años, 1988 y 1994, con el fin de averiguar si los patrones de ambas magnitudes se han mantenido constantes en el tiempo.

Cuadro 1.- Distribución geográfica de la producción y consumo de ovino en la UE.

(1988-1994)

	PRODUCCIÓN NETA				CONSUMO			
	(1000t)		%UE-12		(1000t)		%UE-12	
	1988	1994	1988	1994	1988	1994	1988	1994
Bel-Lux	9	2,7	0,87	0,24	18,0	22,0	1,44	1,62
Dinamarca	1	2,4	0,10	0,21	4,0	6,0	0,32	0,44
Alemania	29	38,6	2,82	3,39	53,0	83,7	4,25	6,18
Grecia	125	123,7	12,15	10,87	140,4	144,0	11,25	10,63
España	230	245,8	22,35	21,61	224,1	234,9	17,96	17,34
Francia	164	148,4	15,94	13,05	262,0	311,0	20,99	22,96
Irlanda	49	93,6	4,76	8,23	23,0	29,0	1,84	2,14
Italia	73	52,0	7,09	4,57	93,0	105,0	7,45	7,75
Holanda	12	25,3	1,17	2,22	10,0	22,0	0,80	1,62
Portugal	15	14,1	1,46	1,24	32,0	36,0	2,56	2,66
R.Unido	322	391,0	31,29	34,37	388,6	360,8	31,14	26,64
UE-12	1029	1137,6	100	100	1248,1	1354,4	100	100

Fuente: EUROSTAT (1988,1994): *Animal Production*

Los países más importantes en la producción son Reino Unido, España, Francia y Grecia. Conjuntamente, producen el 80% del total comunitario. Comparando entre períodos, se observa que Irlanda y el Reino Unido han ganado peso

en la producción comunitaria en tanto que, los países del sur, han disminuido ligeramente su aportación relativa. Los principales países productores coinciden con los más consumidores. Sin embargo, el grado de autosuficiencia (el cociente entre la producción y el consumo) difiere entre países. Así, mientras Francia ha sido tradicionalmente deficitaria, Irlanda ha registrado el máximo excedente. La disminución en consumo británico simultáneamente con el volumen creciente de producción, ha generado excedentes considerables en el Reino Unido.

Las características descritas, a su vez, han contribuido a intensificar los flujos comerciales intra-comunitarios. En el Cuadro 2 se aprecia que el Reino Unido e Irlanda han sido exportadores netos mientras que Francia es el mayor importador neto de la UE.

Cuadro 2.- Flujos Comerciales de carne de ovino entre los países de la UE (toneladas).

Destino → Origen ↓	Francia	R.Unido	Irlanda	Grecia	España	UE-12	%UE-12
Francia	---	11	8	683	709	5764	2,96
R.Unido	85635	---	38	1996	7072	115689	59,39
Irlanda	49014	1803	---	339	1117	57638	29,59
Grecia	1	8	0	---	0	38	0,02
España	663	0	0	421	---	2017	1,04
UE-12	138940	5584	46	3543	10985	194809	100
%UE-12	71,32	2,87	0,02	1,82	5,64	100	---

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de EUROSTAT(1994): *External Trade*

Las exportaciones conjuntas del Reino Unido e Irlanda, representan el 90% del volumen total comercializado en la Comunidad, mientras que las importaciones de Francia ascienden al 70%, de las cuales, el 62% proviene del Reino Unido y el 35% de Irlanda. Un hecho a destacar es la escasa relevancia de Grecia en el comercio intracomunitario, razón por la que se excluye este país del análisis posterior. Las importaciones procedentes de Nueva Zelanda (en 1994, se importaron 196.383 t de este país), siendo el Reino Unido su principal destino.

A continuación, se compara brevemente la evolución de los precios de ovino entre los cuatro países seleccionados: Francia, Reino Unido, Irlanda y España. Se han utilizado precios semanales (en ECUs), tomados de EUROSTAT: "*Agricultural Markets*", en el período 1988-1995. Para cada país y año, se han calculado ratios entre el precio individual del país y la media de los cuatro. La senda de estas ratios se muestra en el Gráfico 1. A modo de complemento, en el Gráfico 2 se muestra el coeficiente de variación como una medida de la dispersión de los precios respecto de la media (de los cuatro países).

Los precios español y francés han sido los más elevados durante el período considerado, mientras que el británico

e irlandés han sido siempre los más bajos. Desde 1988 hasta 1991, los dos primeros crecieron respecto de la media del grupo. En el mismo período, las ratios de precios del Reino Unido e Irlanda disminuyeron. En consecuencia, la brecha existente entre ambos grupos de mercados se ensanchó hasta 1991. Desde esta fecha, los niveles de precios de ambos comenzaron un proceso de aproximación. No obstante, en 1995 el margen era mayor que el existente en 1988. El coeficiente de variación en el Gráfico 2 confirma estas tendencias. Se puede concluir que, para la mayor parte del período, los niveles de precios de ovino han evolucionado de una manera divergente, y solamente entre 1992 y 1994, han seguido claramente un proceso convergente. Las tendencias descritas aconsejan llevar a cabo el análisis posterior en dos períodos: 1988-1991 y 1992-1995. El primero corresponde con el período de implantación y adaptación a la reforma de la Organización Común de Mercados (OCM).

Gráfico 1.- Media anual respecto de la media de la UE-4

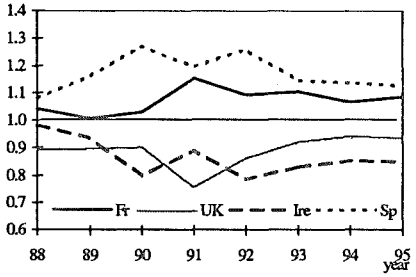
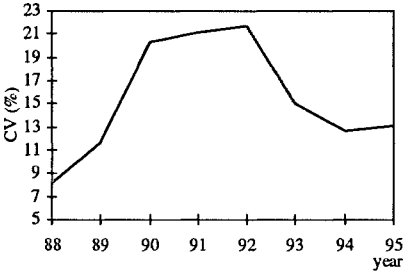


Gráfico 2.- Dispersión de los precios: Coeficiente de variación (CV)(%)



3. MARCO ECONOMÉTRICO DE LA INTEGRACIÓN ESPACIAL DE MERCADOS

Consideraciones teóricas

La integración espacial de mercados se refiere al libre flujo de bienes e información y, en consecuencia, de precios, a través del espacio. Si dos mercados están integrados, variaciones en el precio en una región se transmitirán al precio de la otra. El arbitraje eficiente garantizará que el diferencial de precios entre dos mercados separados no sea superior al coste de transacción, tal y como afirma la ley del precio único (LOP).

Los precios de mercados integrados son interdependientes y siguen una pauta de evolución semejante, guiada por una relación de equilibrio entre ellos. Desde esta perspectiva, el concepto de integración se centra en el tiempo requerido para alcanzar nuevamente el equilibrio y la magnitud relativa del incremento del precio en cada mercado.

Por tanto, no se trata de una definición absoluta sino relativa. Es decir, los mercados no pueden ser caracterizados taxativamente en integrados o no, sino que existirán diferentes grados de integración, que abarcarán desde la ausencia total o segmentación de mercados a la integración perfecta, en el caso se pueda afirmar que la transmisión de los shocks entre mercados es completa.

La integración de mercados puede considerarse como una condición necesaria para poder afirmar que la transmisión de información entre ellos es eficiente. Sin embargo, aquélla puede ser resultado de prácticas no competitivas (i.e. oligopolio espacial), por lo que no es sinónimo de mercados eficientes. Por esta razón, resulta aconsejable no depositar toda la confianza en un único método de análisis, siendo recomendable interpretar los resultados partiendo de un conocimiento mínimo de la estructura de los mercados y los flujos de comercio del producto estudiado.

Los métodos aplicados en la literatura empírica para estudiar la transmisión de los precios en el espacio se pueden clasificar en: enfoque estático; modelo dinámico; y cointegración. El método utilizado en este trabajo combina los dos últimos mediante la estimación de un modelo de corrección del error (MCE). Un MCE se ajusta perfectamente a las apreciaciones arriba señaladas sobre la relatividad del concepto de mercados integrados. En este modelo se distingue una relación de equilibrio a largo plazo y la evolución gradual de los precios hacia dicha posición de equilibrio.

En la aplicación empírica, se utiliza el procedimiento de cointegración multivariante diseñado por Johansen(1988) para examinar los vínculos a largo plazo existentes entre los precios en un contexto dinámico. Además, este paso es esencial en la correcta especificación del modelo de corrección del error (MCE) que será utilizado en una fase posterior, en la que se analizan las relaciones causales entre los precios.

El Modelo de Corrección del Error

Un modelo de vectores autorregresivos (VAR) se caracteriza porque todas las variables son consideradas endógenas y dependen de su propio pasado y del pasado del resto de variables del sistema, recogiendo, por tanto, todas las interrelaciones dinámicas entre ellas. Un VAR puede reformularse en un modelo de corrección del error (MCE) que se expresa matricialmente del siguiente modo:

Install Equation Editor and double-click here to view equation.

donde:

Y_t = vector k×1 de variables estocásticas (serie de precios para cada mercado);

μ = vector de constantes;

D_t = vector de variables determinísticas (p.ej. ficticias estacionales);

Γ_i = matriz k×k de los parámetros a corto plazo (i=1,...,p);

Π = matriz k×k de los parámetros a largo plazo;

ε_t = vector de perturbaciones niid(0,Σ).

Si las series de precios en Y_t son integradas de orden 1 [I(1)], la expresión [1] estará equilibrada si los precios están cointegrados, es decir, si ΠY_{t-1} es estacionario. Siguiendo el procedimiento de Johansen, contrastar la existencia de cointegración se reduce a contrastar el rango de la matriz Π (r). Si r=k, Y_t es un vector de variables estacionarias, mientras que si r=0, entonces Π no contiene ninguna información sobre el largo plazo, y el estudio sobre la integración de mercados debería realizarse sobre un VAR en diferencias. Por último, si r<k hay r combinaciones estacionarias entre las variables (i.e. r vectores de cointegración), lo que se interpreta como relaciones de equilibrio entre los precios y, por consiguiente, como un síntoma de que los mercados están integrados en el largo plazo.

Este procedimiento permite, además, descomponer la matriz Π en dos matrices k×r, tales que $\Pi=\alpha\beta'$. Las columnas de α representan la velocidad de ajuste de cada precio ante desequilibrios transitorios y las de β forman las r combinaciones independientes entre las variables de Y_t, dando idea de la transmisión de precios en el largo plazo. Johansen y Juselius (1990,1992) desarrollaron un método para contrastar hipótesis sobre estos parámetros basado en ratios de verosimilitud. Se consideran tres tipos de hipótesis: en primer lugar, nos preguntamos si todos y cada uno de los precios que inicialmente aparecen ligados por una relación de equilibrio, forman parte de dicha relación (Ho: $\beta_i=0$); en segundo lugar, se contrasta si la variación de un precio se refleja en cambios proporcionales en el resto de los precios en el largo plazo. Cuando la relación de equilibrio se establece entre dos precios, esta condición se satisface cuando el vector de cointegración es proporcional a (1,-1) (Ho: $\beta_i=-\beta_j$). La hipótesis equivalente en un contexto multivariante se convierte en Install Equation Editor and double-click here to view equation. ; y, por último, si los precios reaccionan en el corto plazo para recuperar la senda de equilibrio o, lo que es equivalente, si los precios no son débilmente exógenos respecto de los parámetros del largo plazo (Ho: $\alpha_i=0$).

Causalidad

La idea implícita en la definición de causalidad en el sentido de Granger es que la causa no puede anteceder al efecto. Así, se entiende que Y_1 causará a Y_2 si la primera variable contribuye a mejorar las predicciones de la segunda. La interdependencia de los precios, característica de mercados integrados, requiere que exista causalidad en, al menos, un sentido. No obstante, en la medida en que el proceso de formación de expectativas de precios en un mercado se emplee la información proporcionada por el precio del otro mercado, se producirá un *feedback* o relación causal bidireccional. Asimismo, la presencia de causalidad unidireccional se considera indicativa de que el mercado cuyo precio causa está actuando como líder. Por último, la estructura temporal de cualquiera de las relaciones causales descritas aporta información sobre el nivel de eficiencia con el que operan y transmiten las señales los mercados.

Antes de contrastar causalidad, el MCE en [1] con la restricción sobre el número de vectores de cointegración impuesta, debe transformarse en su modelo VAR en niveles equivalente, que adopta la siguiente expresión:

Install Equation Editor and double-click here to view equation.

donde:

$A_1 = I_k + \Gamma_1 + \Pi$

$A_i = \Gamma_i - \Gamma_{i-1} \qquad i = 2,..., p-1$

$A_p = -\Gamma_{p-1}.$

Contrastar causalidad en [2] equivale a contrastar la significatividad de coeficientes específicos (Lütkepohl, 1993, p.39). En un sistema multivariante, este contraste sólo se puede definir entre dos grupos de variables (Lütkepohl, 1993, p. 39). Considérese:

Install Equation Editor and double-click here to view equation.

donde las variables en Y_t se han dividido en dos grupos, Y_1 y Y_2; y las matrices de coeficientes A_i se han particionado acordemente. Y_2 no causa en el sentido de Granger a Y_1 cuando $A_{12,i} = 0$ (para i = 1,...,p). La hipótesis nula general de ausencia de causalidad es:

Install Equation Editor and double-click here to view equation.

donde:

R : matriz apropiada de restricciones de orden $N \times pk^2$;

N : número de restricciones;

α : VEC($[A_1\ A_2 \ldots A_p]$). El operador VEC transforma la matriz particionada $[A_1\ A_2 \ldots A_p]$ en el vector de orden $pk^2 \times 1$, colocando una columna debajo de la otra.

El estadístico de Wald para contrastar Ho es:

Install Equation Editor and double-click here to view equation.

donde T es el número de observaciones y Σ_α es la matriz de varianzas y covarianzas de α. Bajo la hipótesis nula W sigue una distribución Chi-cuadrado con N grados de libertad.

4. APLICACIÓN EMPÍRICA Y RESULTADOS

Datos

Los precios utilizados provienen de la publicación "Mercados Agrarios" de EUROSTAT. Se trata de precios semanales de canales de cordero. El período analizado abarca desde 1988 hasta 1995, sin embargo, tal y como se apuntó anteriormente, se ha dividido en dos: 1988-1991 y 1992-1995. Los países considerados son los más relevantes en la producción, consumo y comercio: Francia, Reino Unido, Irlanda y España. Todos los precios están en ECUs y han sido transformados en logaritmos, lo que permite relacionarlos en términos de variaciones porcentuales en lugar de cambios absolutos.

Antes de formular el MCE en [1], se han examinado las propiedades univariantes de las series mediante contrastes de raíz unitaria. En algunas series y algún subperíodo, los tests Dickey-Fuller Aumentado (DFA) y Phillips-Perron(PP) arrojaron resultados contradictorios sobre el orden de integrabilidad; no obstante, la aplicación del test propuesto por Kiatowsky et al.(1992) confirma que todas las series son I(1) en ambos períodos.

Formulación del MCE

El modelo [1] se ha estimado para el sistema completo, con las cuatro series, y para cada pareja posible de precios, en ambos períodos. El primer modelo permite analizar conjuntamente la interacción de todos los precios sin omitir ningún posible vínculo. Sin embargo, en el enfoque multivariante, las relaciones a largo plazo son más difíciles de interpretar y la causalidad sólo se puede contrastar entre grupos de variables, razones que han motivado la estimación de sistemas bivariantes como complemento al anterior. En ambos tipos de modelos, se ha incluido una constante en el espacio de cointegración. Para seleccionar el número de retardos (p), inicialmente se utilizó el criterio de información de Akaike (AIC). No obstante, en algunos casos fue necesario incrementar el orden hasta blanquear los residuos.

En el Cuadro 3 se muestran el test de la traza y el λ-máximo sobre el rango de cointegración. En el sistema multivariante y durante el segundo período, los dos estadísticos apuntan hacia la existencia de dos vectores de cointegración. Sin embargo, durante el primer período no existe consenso: el λ-max detecta un vector mientras que el traza sugiere la presencia de dos. Dado que es necesario adoptar una decisión para proseguir la aplicación, en lo sucesivo consideraremos que existen dos vectores. Tal y como señalan Goodwin(1992,p.337) y Brester y Goodwin(1993,p.510), múltiples vectores de cointegración proveen mayor apoyo a la noción de mercados integrados en el largo plazo, por lo que, en principio, podríamos concluir que los mercados de ovino están integrados. Descendamos a continuación a los sistemas bivariantes para resaltar las relaciones presentes entre subgrupos de mercados.

En los sistemas bivariantes, solamente en cuatro de los doce casos analizados, ambos estadísticos señalan la

existencia de cointegración al 5%. durante el primer período, los precios de Francia y España están claramente ligados por una relación de equilibrio a largo plazo, mientras que, durante el segundo período, el acuerdo entre ambos estadísticos sobre la presencia de cointegración se manifiesta en las siguientes parejas: Francia-Reino Unido; Francia-Irlanda; y Reino Unido-Irlanda. Cuando no se halla consenso, aplicaremos los tests subsiguientes como si existiera un vector.

El hecho de que no todas las parejas de precios estén cointegradas, junto con el resultado obtenido en el sistema multivariante, reflejan que, aunque no exista una ligazón directa entre los precios de aquellos mercados, sí existe un vínculo indirecto a través de un mercado intermediario. Por otro lado, tal y como advierte Fackler(1996), la ausencia de cointegración debe ser interpretada con precaución, ya que puede responder a la no estacionariedad de los costes de transacción más que a la ausencia de integración entre los mercados.

Cuadro 3.- Tests sobre el rango de cointegración [a]

Pareja	Ho:								
	r=0	28.14	53.12		35.43*	71.04*		38.90*	80.76*
	r=1	22.00	34.91		19.69	35.62*		24.25*	41.86*
	r=2	15.67	19.96		11.04	15.93		12.25	17.61
Fr-RU-Ir-Es	r=3	9.24	9.24	3	4.89	4.89	2	5.36	5.36
	r=0	15.67	19.96		9.12	12.30		16.96*	21.27*
Fr-RU	r=1	9.24	9.24	2	3.17	3.17	2	4.32	4.32
	r=0	15.67	19.96		15.47	22.50*		16.40*	20.80*
Fr-Ir	r=1	9.24	9.24	4	7.03	7.03	2	4.40	4.40
	r=0	15.67	19.96		21.13*	29.59*		13.21	18.78
Fr-Es	r=1	9.24	9.24	2	8.46	8.46	4	5.57	5.57
	r=0	15.67	19.96		12.55	16.58		17.43*	24.89*
RU-Ir	r=1	9.24	9.24	4	4.03	4.03	4	7.46	7.46
	r=0	15.67	19.96		13.78	20.01*		14.58	19.63
RU-Es	r=1	9.24	9.24	2	6.23	6.23	6	5.05	5.05
	r=0	15.67	19.96		10.55	13.96		14.92	21.43*
Ir-Es	r=1	9.24	9.24	4	3.40	3.40	6	6.51	6.51

[a] Un asterisco indica rechazo de la hipótesis nula al 5% de significación. Los valores críticos provienen de Osterwald-Lenum(1992)

[b] p : número de retardos (en el VAR en niveles [2])

En el Cuadro 4, se contrastan tres tipos de hipótesis sobre los parámetros del largo plazo, utilizando ratios de verosimilitud. Primero, se contrasta la significatividad individual de los coeficientes β. En el modelo multivariante, no es posible rechazar la hipótesis nula de no significatividad del precio británico durante el primer período, en tanto que siempre es rechazada en el segundo período. La exclusión del precio del Reino Unido corrobora la ausencia de cointegración hallada en los sistemas bivariantes en que esta serie interviene. En los modelos bivariantes, se deberían encontrar parámetros significativos para ambos precios. La nulidad de alguno de ellos implica que la

estacionariedad responde al único precio relevante en el largo plazo y no a una combinación de precios. Este resultado se obtiene justo en aquellos modelos en que no se halló acuerdo sobre la presencia de cointegración (es decir, Reino Unido-España en el primer período; Irlanda-España en el segundo). Por tanto, concluiremos que no existe cointegración cuando se obtenga este resultado contradictorio, y el modelo se especificará como un VAR en diferencias.

La segunda hipótesis contrastada es la perfecta transmisión en el largo plazo. Tal y como se muestra en el Cuadro 3, se rechaza esta hipótesis en todos los sistemas durante el primer período, mientras que se satisface en el segundo en el sistema multivariante y en el formado por el precio de Reino Unido e Irlanda. Este resultado, junto con la presencia de cointegración entre un grupo más amplio de mercados desde 1992, sugiere la intensificación del grado de integración entre los mercados de ovino comunitarios, al menos en el largo plazo.

Por último, se ha contrastado la hipótesis nula de exogeneidad débil respecto del largo plazo. En el sistema multivariante, los precios británico e irlandés resultan ser débilmente exógenos en los dos períodos, y el francés en el segundo. Esto significa que, cuando ocurre un desequilibrio transitorio, estos precios no reaccionarán en el corto plazo para devolver al sistema a su senda de equilibrio. Sólo el francés y el español en el primer período, y el español en el segundo, se adaptan ante desequilibrios en el largo plazo. En todos los modelos bivariantes, se halla un precio débilmente exógeno, en coherencia con el enfoque multivariante.

Cuadro 4.- Tests sobre los parámetros del largo plazo [a]

	1988-1991				1992-1995			
Pareja	r [b]	Ho: β_i=0 [c]	Install Equatic click here to v	Ho: α_i=0 [c]	r [b]	Ho: β_i=0 [c]	Install Equatic click here to v	Ho: α_i=0 [c]
Francia-RU-Irlanda-España	2	22,98*5,44 18,29*10,72*	23,88*	12,26*3,48 5,48 15,05*	2	9,38*19,90*14,45*19,79*	0,95	4,45 1,60 4,88 11,57*
Francia-RU	0	---	---	---	1	11,97*12.36*	7,56*	7,58*0.21
Francia-Irlanda	0/1	4,68*7.59*	8,38*	0,79 5.40*	1	11,97*10.75*	5,81*	0,94 4.13*
Francia-España	1	12,22*4.44*	8,16*	12,53*0.60	0	---	---	---
RU-Irlanda	0	---	---	---	1	9,95*9.27*	0,51	4,62*0.16
RU-España	0/1	6,27*2.08	7,22*	7,48*0.19	0	---	---	---
Irlanda-España	0	---	---	---	0/1	5,33*0.63	0,62	7.51*0.27

[a] Un asterisco indica rechazo de la hipótesis nula al 5% de significación

[b] r : número de vectores de cointegración

[c] El sufijo i hace referencia a la variable listada en la misma fila de la primera columna

Causalidad en sentido de Granger

En el Cuadro 5 se presentan los contrastes de causalidad en sentido de Granger realizados mediante el test de Wald. Los modelos se restringieron de acuerdo a los resultados expuestos en los Cuadros 3 y 4. Primero, se ha contrastado la causalidad de cada variable hacia el grupo formado por los tres restantes. La hipótesis nula de ausencia de causalidad se rechaza siempre en el primer período. Cada uno de los precios incluido en el sistema multivariante contribuye a mejorar la predicción del resto. La exclusión de alguno de ellos (por ejemplo los que resultaron ser débilmente exógenos) conduciría a una pérdida de información valiosa. Durante el segundo período, sin embargo, no es posible rechazar la no-causalidad desde el resto hacia el Reino Unido, y desde Irlanda hacia el resto. No obstante, este resultado no es corroborado por el análisis bivariante.

En segundo lugar, se han efectuado los contrastes de causalidad en los sistemas bivariantes. Durante el primer período, se han encontrado dos relaciones causales bidireccionales: Francia-Irlanda e Irlanda-Reino Unido. En el segundo período, se añade a esta lista la pareja Francia-España. En ambos períodos, el precio francés guía al británico, y este último causa al precio español. La ausencia de causalidad unidireccional desde un precio común en todos los sistemas estimados, impide concluir que exista un único mercado líder. De nuevo, el aumento del número de ligazones causales bidireccionales entre los precios a partir de 1992 apoya una intensificación en el grado de integración entre los mercados.

Cuadro 5.- Tests de causalidad en sentido de Granger [a]

	1988-1991		1992-1995			1988-1991	1992-
Francia_⁄Resto	MCE(9)[b] p=3r=2	32.10*	MCE(6)[b]p =2r=2	30.33*	Resto_⁄Francia	36.01*	21.82*
RU_⁄Resto		41,22*		38,79*	Resto_⁄RU	22,42*	11,40
Irlanda_⁄Resto		57,17*		6,93	Resto_⁄Irlanda	33,69*	33,38*
España_⁄Resto		19,09*		13,46*	Resto_⁄España	46,50*	36,03*
Francia_⁄RU	VAR(1)[c]	3,90*	MCE(2)[b]	13,21*	RU_⁄Francia	0,42	1,69
Francia_⁄Irlanda	VAR(3)[c]	9,92*	MCE(2)[b]	16,80*	Irlanda_⁄Francia	17,69*	8,81*
Francia_⁄España	MCE(2)[b]	1,80	VAR(3)[c]	12,45*	España_⁄Francia	24,31*	13,58*
RU_⁄Irlanda	VAR(3)[c]	14,41*	MCE(4)[b]	22,36*	Irlanda_⁄RU	14,64*	24,12*
RU_⁄España	VAR(1)[b]	5,72*	VAR(5)[c]	17,20*	España_⁄RU	0,10	6,38
Irlanda_⁄España	VAR(3)[c]	9,06*	VAR(5)[c]	9,01	España_⁄Irlanda	0,64	13,32*

[a] Un asterisco indica rechazo de la hipótesis nula de ausencia de causalidad al 5% de significación; _⁄ significa: "no causa a"
[b] MCE: El test de Wald se ha aplicado a un modelo de corrección del error (con un vector de cointegración en los modelos bivariantes y r en el multivariante), reparametrizado como un VAR en niveles. El número en paréntesis se refiere a los grados de libertad (igual al número de retardos en los modelos bivariantes, e igual a (k-1)×p en el multivariante)
[c] VAR: El test de Wald se ha aplicado a un VAR en diferencias. El número en paréntesis se refiere a los grados de libertad (igual a p-1).

5. CONSIDERACIONES FINALES

En esta comunicación se ha intentado conjugar el enfoque de cointegración y de causalidad en un marco econométrico común, definido por un modelo de corrección del error, con el fin de analizar las relaciones entre los precios de ovino en cuatro países de la UE: Francia, Reino Unido, Irlanda y España. Se han considerado dos períodos: 1988-1991 y 1992-1995, dado que en el análisis descriptivo previo se apreció un cambio en la evolución conjunta de estos precios. Las diferentes herramientas proveen resultados consistentes sobre la integración de los mercados europeos de ovino. Los principales resultados son los siguientes:

1. La integración se ha intensificado desde 1992: los niveles de precios se han aproximado entre 1992 y 1995; los precios mantienen relaciones de equilibrio a largo plazo más intensas a partir de esa fecha; y un mayor grado de interdependencia existe en el proceso de formación de precios. En este sentido, la eliminación de las barreras formales al comercio, impulsada por el Acta Única Europea de 1987, y la armonización de las medidas contempladas por la OCM de ovino acordada en 1989, han contribuido a definir un marco institucional favorable a la integración.

2. Francia es un mercado crucial en la determinación de los precios de ovino en la UE, especialmente desde 1992. El precio francés evoluciona en consonancia con los precios de sus socios comerciales (Reino Unido e Irlanda) en el largo plazo y causa al precio británico.

3. El precio británico e irlandés han intensificado sus vínculos tradicionales. Su carácter exportador les obliga a reaccionar rápidamente ante cualquier cambio en el precio de su competidor con el fin de salvaguardar la cuota de mercado.

BIBLIOGRAFÍA

Ardeni G.(1989): "Does the Law of One Price Really Hold?", *American Journal of Agricultural Economics*, 71, pp. 661-669.

Brester G.W. and Goodwin B.K. (1993):" Vertical and Horizontal Price Linkages and Market Concentration in the U.S. Wheat Milling Industry", *Review of Agricultural Economics*, 67, pp. 583-590.

Fackler P.L.(1996): "*Spatial Price Analysis: A Mehodological Review*". MIMEO. Department of Agricultural and Resource Economics. North Carolina State University.

Goodwin B.K. (1992): "Multivariate Cointegration Tests and the Law of One Price: A Clarification and Correction", *Review of Agricultural Economics*, 14,pp. 337-338.

Johansen S.(1988). Statistical Analysis of Cointegration Vectors. *Journal of Economic Dynamics and Control* 12: 231-254.

Johansen S. and Juselius K.(1990): "Maximum Likelihood Estimation and Inference on Cointegration with Applications to the Demand for Money", *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 52, pp. 169-210.

Kiatowsky D., Phillips P.C.B., Schmidt P. and Shin Y. (1992): "Testing the Null Hypothesis of Stationarity Against the Alternative of a Unit Root. How Sure are We that Economic Time Series have a Unit Root?", *Journal of Econometrics*, 54, pp. 159-178.

Lütkepohl H.(1993). *Introduction to Multiple Time Series Analysis*, Springer-Verlag, Heidelberg.

Osterwald-Lenum M.(1992). "A Note with Fractiles of the Asymptotic Distribution of the Maximum Likelihood Cointegration Rank Test Statistics: Four Cases", *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 50, pp.461-472.



GOBIERNO DE CANARIAS
CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE POLÍTICA AGROALIMENTARIA