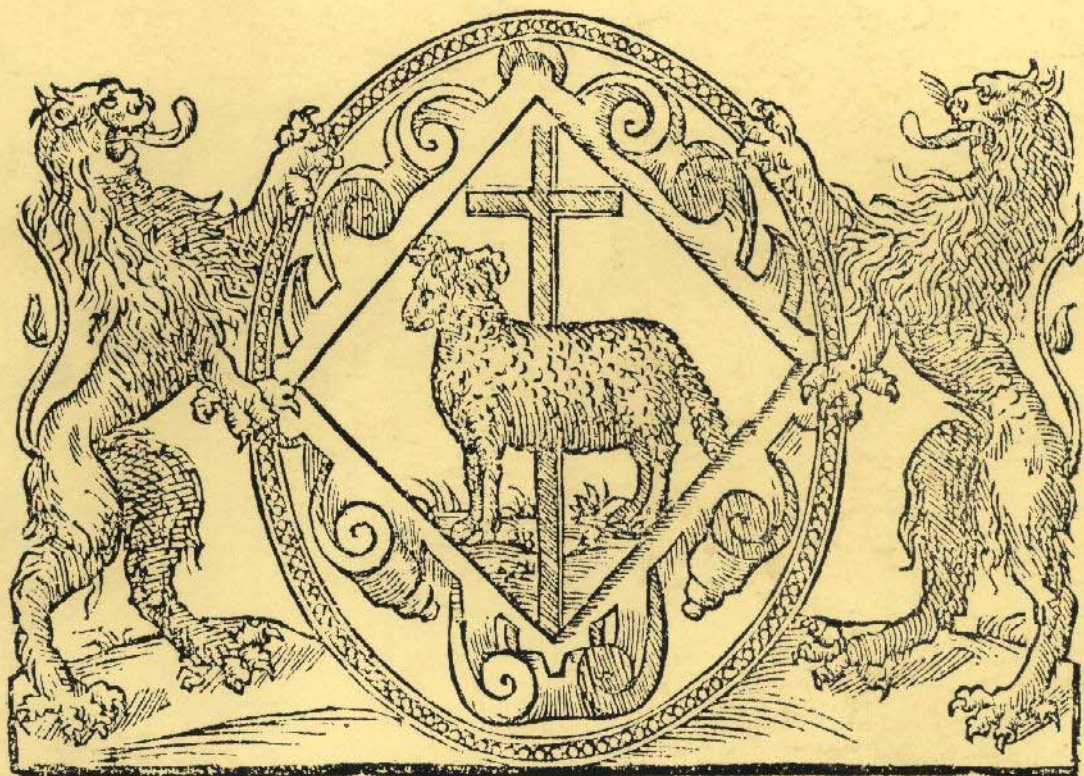


# IV JORNADAS CIENTIFICAS

## SOCIEDAD ESPAÑOLA DE OVINOTECNIA



7 a 9 junio 1979  
ZARAGOZA

ORGANIZADAS POR LA DELEGACION REGIONAL DEL EBRO  
de la  
SOCIEDAD ESPAÑOLA DE OVINOTECNIA



IV JORNADAS CIENTIFICAS  
de la  
SOCIEDAD ESPAÑOLA  
de  
OVINOTECNIA

7 - 9 junio 1979

FACULTAD DE VETERINARIA

UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

ORGANIZADAS POR LA DELEGACION REGIONAL DEL EBRO  
(Sociedad Española de Ovinotecnia)

PATROCINADAS POR LA DIPUTACION GENERAL DE ARAGON

Edición patrocinada por la  
Excma. Diputación General de Aragón

PORTADA: Facsímil de las «Ordinaciones de la Casa y Confradía de Ganaderos de la Ciudad de Çaragoça». Año 1590. (Bibliot. de E. Aubá).

Depósito legal: Z. 154 — 1980

---

Imprenta LIBRERÍA GENERAL. Pedro Cerbuna, 23. Zaragoza. — 1980

## PROLOGO

La Diputación General de Aragón, y en particular su Departamento de Acción Agraria y Regadíos se sienten orgullosos de poder patrocinar esta publicación, fruto de la permanente investigación de la Sociedad Española de Ovinotecnia.

Estamos seguros de que será un precioso instrumento de trabajo para cuantos en Aragón, en España, Portugal y otros países, dedican su atención al sector de ganadería ovina y caprina.

La Diputación General de Aragón, máximo órgano de representación política de los Aragoneses, y el Departamento de Acción Agraria y Regadíos, específicamente preocupado por la problemática agrícola y ganadera de la Región, asumen como propias las directrices que emanan de estos serios estudios y se sitúan en la posición lógica —creemos— de la política con respecto a la ciencia.

Acción Agraria y Regadíos transmite a los científicos —haciéndose portavoz de agricultores, ganaderos e industrias agrarias— las incertidumbres técnicas, las oscuridades científicas, los problemas diarios y los anhelos permanentes del sector en demanda de claridad, orientación y apoyo por parte de la ciencia, en este caso ovino-tecnia, tan relevantemente manifestadas en estas jornadas.

Por otro lado, política y ciencia, en contactos espontáneos, como éste, o en colaboración y dirección de transferencias en este ámbito por vía legal, debemos de caminar debidamente coordinados también en el conocimiento y explotación de los resultados para ponerlos al alcance de la comunidad a la que en definitiva todos servimos.

La ciencia debe marcar las vías de posibilidad productiva y la política ordenar la acción administrativa legal, promoción humana y coordinación de medios materiales para hacer real lo posible siempre en función de las necesidades de la comunidad, y en una responsable utilización óptima de los recursos por naturaleza limitados.

La ciencia deba evitar a la política la lucha por imposibles y la pérdida de energías contra molinos de viento.

Ciencia y política deben comunicarse continuamente para que el político fije su punto de partida en realidades estudiadas y el científico en necesidades comunitarias sentidas. Sin duda alguna el idealismo del político debe ser respetado y alentado como estímulo por un futuro mejor y respetada y estimada en toda su valía la investigación por el conocimiento desinteresado de la esencia última de la realidad.

En esta línea de colaboración el Departamento de Acción Agraria y Regadíos de la Diputación General de Aragón, sentida la necesidad del sector ovino de Aragón y de España de una política de cambio permanente hacia nuevas fronteras de producción y comercialización ofrece a la comunidad el fruto de estas Jornadas. Sobre dos millones de ovejas y cabras, en esta Región, y muchos millones más en este País, recaerá la luz de estas investigaciones y potenciará el aprovechamiento integral de recursos, difícilmente aprovechables de otro modo, que elevará el nivel de vida de las áreas más deprimidas de nuestra Geografía.

La vocación de Aragón por la ganadería de ovino es incuestionable. La preocupación por todo lo relacionado con ella claramente ha sido demostrada en este año por las Jornadas Pirenaicas de Ganado Lanar, la Semana de la Sociedad Española de Ovinotecnia, la iniciación y puesta en marcha de la Asociación de Ganaderos de raza «Rasa Aragonesa», y el estudio, cuya ejecución financiada por la Diputación General de Aragón, ya está en marcha.

Que el esfuerzo, vertido en parte, en estas páginas, de la Sociedad Española de Ovinotecnia y la aportación y entusiasta apoyo de esta Diputación General de Aragón a su publicación, contribuyan a la potenciación del sector ovino español, al enriquecimiento de nuestro país, y a una mejor comprensión de la actividad entre científicos, políticos y ganaderos de todo el mundo.

ANTONIO GIMENO LAHOZ  
*Consejero Coordinador del  
Departamento de Acción Agraria y  
Regadíos de la D. G. A.*

## PRESENTACION

*El paisaje de la España árida, ésta de los ocres secarrales, de los yermos erosionados, de las canchaleras sin fin, la de los carrascales y las manchas que transitaron las legiones romanas, ésta de las cabalgadas visigodas, la misma que deforestaron ocho siglos de duro batallar, es también el paisaje que vio ir camino cabañero adelante, entre montes y sierras, desde las dehesas de invernada soleada, hasta los puertos de alta montaña a nuestras carneradas merineras. Esta es, la nuestra, una España en la que el regadío es excepción y el prado verde un episodio estrictamente primaveral, un país que ha sido desde siempre, desde su Prehistoria, un paisaje de pastores y de ganado ovino. Es tan inseparable el ovino de nuestros paisajes agrarios como de la vida de nuestro pueblo. No fue casualidad que la Mesta en Castilla y la Casa de Ganaderos en Aragón tuvieran leyes, privilegios, cañadas, caminos, autoridad y que sus hombres tuviesen asiento en tantos órganos de gobierno no sólo del Medievo, sino aún de la Edad Moderna; no es anécdota el que nuestro censo ovino sea el segundo de Europa, puesto que podía ser el primero, porque nuestro ambiente nos incita a intentarlo.*

*Y es que la única posibilidad de aprovechamiento de esas tres cuartas partes del territorio nacional escasamente utilizables para una agricultura intensiva por razones de clima y de suelo, la única manera de contribuir a poner la mesa a los hombres de ciudad, y uno de los más valiosos medios proveedores de fibras para vestir a nuestra gente, el único dispositivo eficaz para recolectar y sintetizar la energía radiante que el sol hispano prodiga a nuestros pastizales de sierras, montes y dehesas, la única forma económica de recolectar tantos subproductos agrícolas que de otra forma se perderían es, ciertamente, el ganado ovino.*

*Pero precisamente ese gran potencial que tanto la tradición ovina de nuestro país representa, como el gran dispositivo recolector que significa el ganado ovino para aprovechar recursos que se perderían de no existir este ganado, requiere mucho mayor cuidado, mucha mayor atención científica, técnica y legal que lo que desde siempre ha recibido para compensar lo que la naturaleza nos niega: Porque por cada cien horas de investigación y de desarrollo, por cada ley española dedicada a la agricultura de los llanos más fértiles, acaso haya una sola hora de investigación, acaso una sola ley que se haya dedicado a la agricultura de los secarrales, de las dehesas y de las montañas, cuya única utilidad es alimentar rebaños ovinos; aunque se arguya que su productividad es menor, que su potencial productivo es escaso, que están despobladas. Pero ahí sigue el reto de nuestros montes resecos, los matorrales de nuestros eriales sedientos, la permanente lección de los hombres que supieron hacer un modo de vida y una forma de agricultura asociando ovejas y cereales o pastizales y bosques compensando las hambres de las otoñadas inciertas con las reservas acumuladas en las rastrojeras de los estios, obteniendo corderos o queso con las hierbas de nuestras efímeras primaveras, contribuyendo al abrigo de nuestro pueblo con una lana, la merina, que vino a ser la mejor del mundo.*

*El campo no tuvo cantores, los ovinos no fueron debidamente apreciados en tiempos modernos por esta España que fundamentó una parte de la riqueza medieval en el comercio de las lanas en una*

época en que porcinos y aves pasaron a proveer las mesas, desde las montañas y el corral hasta las granjas. Y este es el empeño que, modestamente, ha supuesto la aparición de la Sociedad Española de Ovinotecnia. El empeño de reunir, alentar y conjuntar a los técnicos que de alguna manera creemos que es preciso cuidar la tecnología ovina española, el nivel de los esfuerzos científicos nacionales de este sector a la cota que merece no su significación económica actual, sino su trascendencia de potenciar lo que tenemos, por modesto que sea; de los que creemos que no existe tecnología o tema modesto, sino técnica imperfecta o temas insuficientemente tratados; de los que no pensamos que siempre haya de ser la rentabilidad inmediata de los proyectos de investigación, o desarrollo la que decida el escudriñar de los investigadores, o la que inspire el quehacer de los técnicos. Porque es seguro que para alimentar a la España del próximo futuro, los rumiantes, los roedores y los peces no serán competidores con los monogástricos por los alimentos concentrados, tan caros de obtener, sobre tierras fértiles cada vez más escasas y para España escasísimas. Porque nuestras montañas seguirán ahí, nuestros secarrales acaso podrán ser reducidos, pero jamás extinguidos, gracias al esfuerzo concertado y perseverante de las sucesivas generaciones; pero nuestro pueblo habrá de seguir viviendo en este viejo solar, sacando partido de lo que tenga, no de lo que le den o le prometan en un mundo cada vez más competitivo, a base de revalorizar lo que se tiene, no de olvidar. Y no hay que esperar que nuestros problemas técnicos y científicos en condiciones de medio difíciles hayan de ser resueltos por investigadores o técnicos extranjeros. Lo que no hagamos nosotros por nuestra agricultura de montaña, y por nuestra ganadería de eriales y yermos, no esperemos que nos lo resuelvan otros. Lo que nosotros los técnicos españoles hagamos o estimulemos a que se haga tendrá siempre la ventaja de la adaptación a nuestras circunstancias y necesidades, a las características de nuestras empresas, de nuestros campos, de nuestro clima y nuestro ganado, así como a los gustos de nuestra gente. Esta es la razón de ser de la Sociedad Española de Ovinotecnia. No pretendemos ser los únicos, pero ciertamente sí los más entusiastas, porque a nuestra condición de técnicos agrarios conocedores de nuestro medio unimos la vibración afectiva por esos humildes animales, las ovejas y por los ganaderos y los pastores, esos hombres a veces menospreciados en la era de la máquina, pero que fueron, junto con otros escrutadores del cielo y de los signos de los tiempos los únicos invitados de la humanidad al nacimiento del Hijo de Dios.

Al presentar esta edición de los trabajos de las IV Jornadas de la Sociedad Española de Ovinotecnia en una región de tanta solera ganadera como el Aragón de la trashumancia desde los puertos del Pirineo o de los montes Universales, hasta los desiertos de Monegros o las huertas del Ebro, el adusto Aragón con una tan rica toponimia pastoril, sólo nos resta agradecer a la Diputación General de Aragón el apoyo prestado a la celebración de tales jornadas y la generosidad mostrada al hacerse cargo de la edición de las aportaciones científicas de la Sociedad Española de Ovinotecnia.

PROF. DR. ALFONSO VERA Y VEGA

Presidente de la Sociedad Española  
de Ovinotecnia.



## COMITE DE HONOR

### *Presidente:*

Excmo. Sr. Presidente de la Diputación General de Aragón.

### *Vicepresidentes:*

Excmo. y Magnífico Sr. Rector de la Universidad de Zaragoza.  
Excmo. Sr. Presidente de la Diputación Provincial de Huesca.  
Excmo. Sr. Presidente de la Diputación Foral de Navarra.  
Excmo. Sr. Presidente de la Diputación Provincial de Teruel.  
Excmo. Sr. Presidente de la Diputación Provincial de Zaragoza.  
Excmo. Sr. Alcalde Presidente del Ayuntamiento de Zaragoza.  
Excmo. Sr. Consejero Coordinador del Departamento de Acción Agraria y Regadíos de la Diputación General de Aragón.

### *Vocales:*

Ilmo. Sr. Decano de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Zaragoza.  
Ilmo. Sr. Director General Técnico de Extensión y Capacitación Agraria de la Diputación General de Aragón.  
Ilmo. Sr. Delegado Provincial de Agricultura.  
Ilmo. Sr. Inspector Regional de Sanidad Animal.  
Ilmo. Sr. Jefe de la Sección de Producción Animal.  
Ilmo. Sr. Director del Laboratorio de Sanidad Animal.  
Ilmo. Sr. Director del C.E.N.S.I.R.A. Movera.  
Ilmo. Sr. Director del C.R.I.D.A. 03. Zaragoza.  
Ilmo. Sr. Presidente del Colegio Oficial de Veterinarios de Huesca.  
Ilmo. Sr. Presidente del Colegio Oficial de Veterinarios de Navarra.  
Ilmo. Sr. Presidente del Colegio Oficial de Veterinarios de Teruel.  
Ilmo. Sr. Presidente del Colegio Oficial de Veterinarios de Zaragoza.  
Excmo. Sr. Presidente de la Caja de Ahorros y Monte de Piedad de Zaragoza, Aragón y Rioja.  
Ilmo. Sr. Presidente de la Cámara Provincial Agraria.  
Ilmo. Sr. Presidente de la Casa de Ganaderos de Zaragoza.

## COMITE EJECUTIVO

*Presidente:*

D. ALFONSO VERA Y VEGA, Presidente de la Sociedad Española de Ovinotecnia.

*Secretario general:*

D. ISIDRO SIERRA ALFRANCA, Secretario de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Delegado de la Regional del Ebro.

*Secretario ejecutivo:*

D. JOSÉ MARÍA LASIERRA HASTA, Secretario de la Delegación Regional del Ebro.

*Vocales:*

D. DAVID BELLOC PODEROS.  
D. MANUEL CORTÉS ROYO.  
D. AUGUSTO ECHEVERRÍA SESMA.  
D. LUIS JIMÉNEZ OPLA.  
D. DARÍO RODRIGO JIMENO.

## COMITE CIENTIFICO Y DE ORGANIZACION

D. RICARDO REVILLA DELGADO.  
D. JAIME THOS RUHI.  
D. MIGUEL VALLEJO VICENTE.

## FIRMAS COMERCIALES COLABORADORAS

- Antibióticos, S. A. Bravo Murillo, 38. Madrid.
- Antonio Porta Labata, S. A. Zaragoza, 10. Huesca.
- Compañía de Industrias Agrícolas, S. A. (C. I. A.). Balmes, 103. Barcelona.
- Cyanamid Ibérica, S. A. Apartado 471. Madrid.
- Laboratorios Boehringer Sonh Ingelheim. Pablo Alcover, 31-33. Barcelona.
- Laboratorios Calier, S. A. Teodora Lamadrid, 7-11. Barcelona.
- Laboratorios Essex (España), S. A. Generalísimo, 61. Madrid.
- Laboratorios Hipra, S. A. Las Prades, s./n. Amer (Gerona).
- Laboratorios Neosán, S. A. Francisco Tárrega, 16-20. Barcelona.
- Laboratorios Ovejero. Peregrinos, s./n. León.
- Laboratorios Pfizer, S. A. Francisco Silvela, 110. Madrid.
- Laboratorios Sobrino, S. A. Apartado 49. Olot (Gerona).
- Laboratorios Syva. Carretera de Trabajo, s./n. León.
- Merck Sharp-Dohme. Pedro Teixeira, 8. Madrid.
- Nanta. Piensos. Vista Alegre, 4-6. Madrid.
- Piensos Compuestos Sanders. Apartado 3083. Zaragoza.
- Piensos Compuestos UVE, S. A. (U.V.E.S.A.). Carretera Zaragoza. Tudela (Navarra).
- Piensos Gallina Blanca Purina. Paseo General Mola, 87. Barcelona.
- Piensos y Ganados, S. A. (P.Y.G.A.S.A.). Fco. Caballero, 4. Zaragoza.
- Quimicamp, S. A. Avenida Valencia, 51-53. Zaragoza.
- T.A.P.E.S.A. Plaza de San Miguel, 5. Zaragoza.

Explotación ganadera visitada:

«El Turrullón». Zuera (Zaragoza). Obra Social Agrícola de la Caja de Ahorros de Zaragoza, Aragón y Rioja.



# INDICE DE PONENCIAS Y COMUNICACIONES

Págs.

## I. GENETICA, MEJORA Y REPRODUCCION

### *Ponencia*

Problemática en la aplicación de los métodos de mejora genética en ovinos de aptitud cárnica. Por I. SIERRA ... ..	19
--	----

### *Comunicaciones*

Raza caprina Canaria. Por D. TEJÓN ... ..	48
Estructura genética del ecotipo «maellano» de la raza Rasa Aragonesa, mediante los polimorfismos Ke, Hb, Al y Tf. Por M. VALLEJO, E. MONGE, J. M. LASIERRA y J. ESPALLARGAS ... ..	57
Clasificación etnológica de ovinos españoles. II. Elaboración genético-taxonomica en siete ecotipos de la Rasa Aragonesa. Por M. VALLEJO, I. ZARAZAGA e I. SIERRA ... ..	63
Primeros resultados obtenidos en la estimación de las relaciones filogenéticas existentes entre diez razas ovinas españolas, a partir de mediciones del esqueleto cefálico y del hueso caña. Por J. ALTARRIBA, I. ZARAZAGA y J. CALAVIA ... ..	77
Utilización del polimorfismo transferrina para el control de la paternidad en el ganado ovino. Por F. SAN PRIMITIVO ... ..	86
Aspectos cuantitativos de las transferrinas ovinas. I. Influencia del tipo de transferrina, edad, raza y sexo en la concentración de TIBC. Por E. MONGE y M. VALLEJO ... ..	96
Selección de reproductores ovinos y reposiciones normales. Por J. A. ROMAGOSA ... ..	101
Organización de la selección en la Rasa Aragonesa. Por D. GABIÑA y L. BODIN ... ..	105
Plan de mejoramiento de una raza ovina. Por J. A. ROMAGOSA ...	118
Sistema práctico de mejora de los caracteres reproductivos y otros en la oveja; Indices de selección. Por I. SIERRA ... ..	122
Resultados reproductivos iniciales de la raza Romanov. Por I. SIERRA ... ..	136
Resultados reproductivos iniciales en ovejas cruzadas 1/4 Romanov 3/4 R. Aragonesa. Por I. SIERRA ... ..	149
Resultados del control del ciclo sexual mediante tratamientos hormonales en ovejas cruzadas Romanov × Rasa Aragonesa y Fines × R. Aragonesa. Por I. SIERRA ... ..	158
Algunos aspectos de la prolificidad en la oveja Churra. Por J. A. CARRIEDO y F. SAN PRIMITIVO ... ..	173
La inseminación artificial ovina en las ganaderías de carne del Valle del Ebro. Por J. FOLCH, M. ALONSO, Y. COGNIE y M. ROCA ...	183

## II. NUTRICION Y CRECIMIENTO

### *Ponencia*

Utilización de subproductos residuales en la alimentación ovina. Por J. A. ROMAGOSA	195
--	-----

### *Comunicaciones*

Valor alimenticio del ensilado de pulpa de manzana. Suplementación con distintas fuentes de nitrógeno. Por X. ALIBES, J. RODRÍGUEZ, F. MUÑOZ y R. GERIA	213
Valor alimenticio de la envoltura carnosa (exocarpio y mesocarpio) de la almendra ( <i>Prunus amygdalus</i> Batsch) en rumiantes y niveles de suplementación en nitrógeno. Por X. ALIBES, M. <sup>a</sup> R. MAESTRE, F. MUÑOZ y J. RODRÍGUEZ	225
Influencia de la concentración energética del pienso sobre la ingestión de heno por los corderos en crecimiento. Por F. F. BERMÚDEZ y R. SANZ ARIAS	237
Relación entre la ingestión de energía y la ganancia de peso durante el último tercio de la gestación en ovejas de raza Churra. Por J. A. GUADA y F. J. OVEJERO	245
Influencia de la ingestión y contenido energético de la dieta sobre las variaciones ponderales de ovejas gestantes y de los corderos al nacimiento. Por O. CASTRILLO y J. A. GUADA	253
Efecto de la alimentación sobre la deposición de grasa en los corderos lechales sacrificados a distintos pesos. Por C. CASTILLO y R. SANZ ARIAS	263
Contenido energético de la leche de oveja de raza Churra. Por P. J. ALVAREZ y J. A. GUADA	275
La leche de vaca y la leche de oveja en la alimentación de corderos criados artificialmente. Por R. PELAEZ y R. SANZ ARIAS	281
Crecimiento e índices de transformación en ovinos cruzados Fleischschaf × Rasa Aragonesa. (Cebo con cebada grano entero y pienso complementario). Por J. THOS, R. REVILLA e I. SIERRA	295
Estudios de eficacia de un nuevo estimulante de crecimiento para corderos: Vigozoo Sulbenox. Por L. GARCÍA ARROYO y J. GARCÍA ALONSO	307
Efecto del Amprolium sobre el crecimiento y transformación de los alimentos, en corderos de raza Manchega en cebadero. Por J. SERNA, F. APARICIO, J. RODRÍGUEZ y J. TOVAR	317

## III. PRODUCCION Y COMERCIALIZACION

### *Ponencias*

Futuro de la explotación ovina. Perspectivas y posibilidades. Por A. VERA	329
Tipos comerciales de los ovinos españoles de abasto. Por C. ESTEBAN	357

*Comunicaciones*

Perspectivas de la explotación caprina en España. Por D. TEJÓN	371
Erupção dos dentes incisivos caninos caducos em borregos. Por M. MARTINS	385
Progresos en la programación carnífera española. Por J. A. ROMAGOSA	391
Ficha de anotaciones selectivas y control de moruecos carníceros. Por J. A. ROMAGOSA	395
Correlaciones entre diversos caracteres productivos en el Ternasco Aragonés. Por C. SAÑUDO e I. SIERRA	399
Calidad de la canal y rendimiento al despiece del cruce Fleischschaf × Rasa Aragonesa. Por J. THOS, R. REVILLA e I. SIERRA	415
Diferencias de disección y despiece entre las dos medias canales del ganado ovino. Por G. CUBERO y C. SAÑUDO	429
Aspectos estructurales y económicos indicativos de la importancia de la producción ovina en Aragón. Por E. MANRIOUE	437

IV. PATOLOGIAS MEDICA, INFECCIOSA Y PARASITARIA

*Ponencia*

Linfoadenitis caseosa ovina. Por A. SÁNCHEZ FRANCO, J. L. MUZQUIZ, J. L. ALONSO y J. LAPORTA	457
--	-----

*Comunicaciones*

Malformaciones congénitas en la oveja. Ciclocéfalos. Por M. GIMENO, V. J. GOTZENS, L. DOMÍNGUEZ y S. CLIMENT	469
Datos de campo sobre flora tóxica aragonesa para la especie ovina. Por E. BALLESTEROS, M. A. BREGANTE y R. M. <sup>a</sup> MORALES	475
Urolitiasis en corderos de cebo: I. Estudio del sedimento urinario y de algunas constantes sanguíneas. Por L. VIÑAS, F. J. BORRÁS, F. J. BERTOLÍN, J. GÓMEZ PIQUER y C. SALAS	481
Enfermedad del músculo blanco en corderos: I. Lesiones en músculo esquelético: Estudio ultraestructural. Por J. GÓMEZ PIQUER, C. SÁNCHEZ-GARNICA, J. A. BASCUAS, F. J. BERTOLÍN y F. J. BORRÁS	501
Enfermedad del músculo blanco en corderos. Estudio de las principales enzimas relacionados con la misma en corderos en régimen de cebadero. Por J. GÓMEZ PIQUER, F. J. BORRÁS y L. VIÑAS	517
Paratuberculosis ovina. Por J. J. BADIOLA, J. A. GARCÍA DE JALÓN, L. CUERVO y J. ARCEIZ	525
La bedsoniasis en ovinos de raza Segureña explotados en régimen intensivo. Por F. LÓPEZ CURADO	531
Incidencia de los abortos por diversa etiología en el ganado ovino en la región aragonesa. Por J. L. ALONSO y J. L. MUZQUIZ	543
Incidencia en diversas especies parasitarias en los análisis coprológicos en ganado ovino criado en régimen semiextensivo. Por C. SÁNCHEZ ACEDO, J. A. CASTILLO y J. F. GUTIÉRREZ	549
Incidencia parasitaria en rebaños ovinos de la provincia de Zaragoza. Por J. URIARTE, M. MINGULIÓN y J. A. TANCO	563

	<u>Págs.</u>
A influencia da coccidiose nas explotações ovina e caprina. Por L. D. BOTELHO ... ..	573
Ensayo de prevención de la coccidiosis ovina con tratamiento en la fase de cebo. Por J. URIARTE, M. MINGULÓN y J. A. TANCO ...	585
As campanhas de luta contra a equinococose-hidatidose, en Portugal. Por L. D. BOTELHO ... ..	597



## I. Genética y reproducción



# PROBLEMATICA EN LA APLICACION DE LOS METODOS DE MEJORA GENETICA EN OVINOS DE APTITUD CARNICA

POR

ISIDRO SIERRA ALFRANCA\*

Cuando inicié la preparación de esta ponencia se me ofrecían dos posibilidades:

Bien orientarla con una óptica científica de alto rigor y profundidad o por el contrario desarrollarla con un sentido más práctico y aplicativo.

He escogido este último planteamiento pues creo que así sigo más fielmente el propio espíritu e incluso letra de la ponencia («Problemática en la aplicación...») y porque entiendo que es necesario presentar los problemas de forma real, para poder encontrar soluciones aplicables en el propio medio ganadero.

Como puntos de partida fundamentales quiero recordar dos trabajos anteriores presentados por nosotros (SIERRA, 1974a y 1976a) de los que recogemos buena parte de las ideas que en la presente ponencia vamos a desarrollar y que han de conformar nuestra filosofía al respecto.

## I. PROBLEMATICA GENERAL DEL OVINO DE APTITUD CARNICA

Podemos calificar de difíciles las condiciones de medio ambiente en donde se desenvuelven la mayoría de las explotaciones ovinas de aptitud cárnica españolas.

Una baja pluviometría (300 a 500 mm), agudizada por su irregular distribución, y una evaporación elevada provocan pastos escasos, estacionales e irregulares en su producción, solo aprovechables por ovejas de elevada rusticidad, en régimen extensivo de pastoreo estante e incluso en trashumancia.

---

\* Profesor Agregado. Cátedra Producción Animal. Facultad Veterinaria. Zaragoza.

En nuestro caso gran parte de Aragón, y en general la Cuenca Media del Ebro, quedan enmarcados dentro de esas condiciones desfavorables de medio, sobreviviendo la explotación ovina en función de nuestra rústica oveja de raza Rasa Aragonesa.

La mejora genética ha sido llevada a cabo siglo tras siglo en función de dicho medio ambiente siendo así seleccionado no el animal más productivo, si no el más resistente, agravándose esta casi selección natural por la consideración por parte del ganadero de una serie de criterios exterioristas (morfología, coloración, etc.) de escaso interés económico.

Como consecuencia, nuestras razas autóctonas en general y la Rasa Aragonesa en particular, presentan junto a su *elevada rusticidad*, una *productividad mediocre*, pero también una *gran variabilidad*, lo que puede permitir un razonable *progreso genético*.

Simultáneamente a este medio desfavorable actúan con mayor o menor intensidad una serie de limitaciones socio-económicas (tamaño y estructura de la empresa agraria, nivel económico y cultural, escasez de mano de obra pastoril, etc.) todo lo cual ha frenado aún más una posible mejora, ya que esta especie, como rumiante que es, se encuentra totalmente ligada a la problemática agrosocial de su entorno.

Consecuentemente la oveja, explotada en forma casi bíblica, se ha mantenido marginada en la aplicación de las modernas técnicas de producción animal, hallándose por ello muy retrasada respecto a otras especies ganaderas que han sido incluidas más fácilmente en modernos planes de mejora (aves, porcinos e incluso bovinos).

No obstante se asiste actualmente en España, y en nuestro Aragón, a un notable resurgir de dicha especie fundamentado en sus elevadas posibilidades biológicas de incremento de la productividad que la llegan a situar en un nivel intermedio entre los bovinos y porcinos (LARGE, 1970 y SIERRA, 1973a).

## II. CONDICIONAMIENTOS PREVIOS A UN PLAN DE MEJORA

En virtud de todo lo anterior y en función de la gran variabilidad de medio ambiente y de tipo empresarial existentes según regiones e incluso en el interior de cada región (Aragón es una buena muestra de lo que decimos), consideramos necesario tener muy en cuenta los siguientes apartados antes de intentar aplicar un plan de mejora genética en el ganado ovino.

### 1.º *El medio ambiente:*

Estudio y consideración de las posibilidades de modificación positiva del medio ambiente y grado de esta evolución favorable.

Es decir, ¿hasta qué punto es realmente posible mejorar dicho medio ambiente (pastos, alimentación complementaria, estado higiosanitario, tamaño y estructura empresarial, etc.), de forma que pueda ser viable un determinado plan de mejora genética?.

### 2.º *La población ovina*

Conocimiento de las razas ovinas de base (Segureña, Merina, Talaverana y fundamentalmente Rasa Aragonesa en la Cuenca del Ebro) y su potencial productivo.

### 3.º *El ganadero:*

Receptibilidad del ganadero ante el citado plan de mejora. Para ello es preciso una integración en cooperativas y asociaciones profesionales que permitieran una elevada *mentalización del empresario ovino*.

Si el ganadero no es receptible al plan de mejora y no desea colaborar, difícilmente puede salir adelante el programa.

### 4.º *Aspectos técnico-económicos*

Posibilidades técnico-económicas reales de planificar y materializar el proyecto de mejora (personal técnico y colaborador, control y organización adecuados, fondos privados, créditos y subvenciones oficiales, etc.).

Deseamos recalcar que el desarrollo de un programa de mejora genética obliga a la realización de un gran número de controles, con recogida cuidadosa de los mismos en fichas adecuadas para su ulterior tratamiento.

Para ello se precisa una previa identificación individual del ganado, personal controlador, medios de locomoción, en una palabra, una preparación técnica y una organización estructural y material que conlleva gastos no despreciables a lo largo de varios años.

Cuando dichos condicionamientos sean favorables, será posible elaborar el proyecto de mejora más acorde para cada caso, siendo aventurado desarrollarlo si alguno de los puntos marcados no han evolucionado o no pueden evolucionar positivamente.

Consideramos esta fase previa de una enorme importancia en nuestra región, ya que no basta con programar un teórico plan

de mejora, sino que es preciso materializarlo, lo que únicamente puede conseguirse si existe capacidad y organización adecuadas a todos los niveles.

De ahí que muchos *esfuerzos unilaterales*, iniciados con gran interés por organismos oficiales o privados, se hayan diluido con el tiempo o incluso fracasado, precisamente por no considerar algunos de los puntos previos citados.

Será repetir lo que en muchas ocasiones se ha intentado en nuestro país. Todo quedará reducido a unas cuantas reuniones, cartas, visitas a algunas ganaderías, marcajes y controles y finalmente, pasada la etapa de euforia, cansancio y abandono. En resumen, dinero y tiempo perdidos.

Creemos que la existencia de asociaciones de ganaderos, siempre que éstas sean serias, dinámicas y se encuentren formadas por socios activos y mentalizados, pueden ser un buen inicio para emprender con éxito un plan de mejora genética.

### III. METODOLOGIA CIENTIFICO-TECNICA A UTILIZAR EN EL PROGRAMA DE MEJORA

Las posibilidades de progreso genético de la oveja son superiores a las de los bovinos en función de su mayor velocidad reproductiva, por lo que, ante la evolución de la explotación ovina observada en nuestro país hacia una mayor intensificación, los altos techos productivos que nos presentan ciertas razas y el deseo por parte del técnico y del ganadero de alcanzar metas rápidamente, se plantea la necesidad de organizar un *programa de mejora* que realmente se adapte a las circunstancias de cada región o comarca.

Aquí surge de inmediato el dilema fundamental:

a) Mantener nuestras *razas autóctonas* en pureza mejorándolas *mediante selección* (proceso lento y con grandes dificultades técnicas y de organización).

b) *Suplantar* dichas razas por otros genotipos obtenidos mediante *cruzamientos* (solución rápida, aunque acompañada de notables inconvenientes).

La respuesta a este dilema (*selección o cruzamiento*) no es tan simplista ni por supuesto unilateral.

Suponiendo ya alcanzados los condicionamiento previos anteriormente señalados, vamos a estudiar los diferentes criterios que es necesario tomar en consideración en la mejora del ganado ovino de aptitud cárnica.

En España la mayoría de las razas pueden incluirse dentro del grupo que nosotros denominamos razas *mediterráneas* no

*especializadas*, presentando una clara vocación cárnica y secundariamente lanera. Es el caso de las ya anteriormente citadas merina, tavalera, segureña, etc.

Concretándonos a nuestra región, la Rasa Aragonesa con sus diversos ecotipos y las demás agrupaciones étnicas que pueblan la Cuenca Media del Ebro (Ansotana, Churra Tensina y Ojinegra, Roya Bilbilitana, etc.), tienen igualmente una fundamental orientación cárnica.

Así pues y con el fin de concretar más nuestras soluciones vamos a referirnos únicamente a la raza Rasa Aragonesa tomándola como modelo del plan de mejora, ya que en Aragón nos encontramos, aunque todo el plan es extrapolable en líneas generales a las demás razas de aptitud cárnica españolas.

Suponiendo ya alcanzados aquellos condicionamientos previos anteriormente señalados, estudiaremos los diferentes *criterios de base* que es necesario tomar en consideración para la planificación del plan de mejora.

#### A. CONSERVACIÓN E INVENTARIO DE LA RAZA RASA ARAGONESA

Se trata de una oveja rústica, muy bien adaptada al medio, que no debe desaparecer aunque sus producciones sean modestas, ya que supone un *potencial genético de amplias posibilidades, aprovecha recursos naturales muy económicos* que de otra forma se perderían, *aporta ingresos* muy estimables en el área rural y por supuesto apoya en apreciable medida la *producción de alimentos de alto valor biológico* (carne).

Es necesario evitar una descontrolada introducción de razas extrañas de problemático resultado en estas áreas difíciles, pues peligra la gran reserva genética que suponen las razas locales, cuyas reales posibilidades se desconocen en general, pudiendo por otra parte ser más rentables aún presentando una menor producción, dada su mayor adaptación al medio. Por esto y según hemos indicado anteriormente, los fines primeros del plan serán:

- a) Realizar el *inventario de la Rasa Aragonesa* en sus diferentes ecotipos (e incluso el de algunas otras agrupaciones étnicas de la región) considerando censo, distribución, tamaño y estructura empresarial y del rebaño.
- b) Controlar y estudiar sus *niveles productivos* tanto en su hábitat natural, como en condiciones idóneas.

En una palabra, es necesario conocer *qué es lo que tenemos y cuáles son sus verdaderas posibilidades, antes de postergarlo*.

En este sentido debemos resaltar los elevados niveles productivos de la Rasa Aragonesa cuando ésta es adecuadamente manejada, alcanzando 2,06 corderos nacidos y 1,86 vivos a los 100 días de edad por oveja y año (SIERRA, 1978a) como más adelante veremos.

Deseo por lo tanto recomendar seriamente el interés de llevar a cabo un plan de mejora de nuestras razas autóctonas en pureza como *líneas madre de base en las zonas de medio difícil*, por lo que evidentemente la SELECCION será en estos casos el sistema de mejora fundamental.

## B. SELECCIÓN

Así pues es necesario defender desde el punto de vista del técnico y del ganadero, la pureza de nuestras razas en general y de la Rasa Aragonesa en particular.

La preparación de *Registros de Ganado Selecto* y posteriormente la apertura de *Libros Genealógicos*, con los correspondientes controles de rendimientos, son condiciones básicas para materializar esta mejora.

En este *proceso selectivo*, después de realizado el correspondiente *inventario* para desarrollar un programa de selección, se requiere dividir los efectivos ganaderos ovinos en cuatro grupos:

a) *Rebaño o rebaños de selección*, que proporcionarán al resto de la población los sementales y/o la reposición ya mejorada. Evidentemente serán de pura raza Rasa Aragonesa, seleccionados con arreglo a los criterios que más adelante indicaremos.

b) *Rebaños de explotación*. estarán formados en su mayor parte por animales de raza Rasa Aragonesa pero cuyas performances productivas sean inferiores a las exigidas.

c) *Rebaños comerciales*, formados por ovinos de distintas razas y cruces que por tanto no pueden ser objeto del programa de selección. En nuestra región son muy frecuentes habiendo sido originados por compra o cruces (en especial con Segureña, Talaverana e incluso Manchega).

d) *Rebaños de élite o preferentes*: en una fase avanzada del plan de mejora sería necesario constituir unos rebaños de mayor calidad, obtenidos tras una más elevada presión de selección entre todos los rebaños selectos. Dichos rebaños deberían hallarse bajo el cuidado de las asociaciones de ganaderos, diputaciones, entidades y organismos concretos en estrecha colaboración con la Administración.



## CARACTERES A SELECCIONAR EN LA RASA ARAGONESA

Consideramos como básicos: *tamaño* idóneo, caracteres reproductivos y caracteres de *explotación*.

De esta forma se tiende a mantener en las madres una *máxima adecuación al medio ambiente* (tamaño y caracteres de explotación y por otra parte *incrementar su productividad numérica* (mayor número de corderos por oveja y año).

No debemos olvidar que la oveja Rasa ha de actuar como *línea madre* dentro de la especulación cárnica y por ende se ha de tender a mantener su rusticidad a fin de explotar un animal económico, mejorando al máximo sus características reproductivas.

### 1. TAMAÑO

Está demostrado que un mayor tamaño no permite siempre unas producciones más elevadas, sobre todo en un medio adverso.

Efectivamente, las ovejas pequeñas o medianas, con menores necesidades de sostenimiento y buena capacidad de pastoreo, son muy superiores a las pesadas, pues éstas, además de los lógicos suplementos alimenticios, presentan mayores dificultades para adaptarse a pastos escasos.

La productividad de una raza se expresa en Kgs. de cordero (vivo o mejor aún canal) producidos por cada 100 Kgs. de peso vivo de oveja. Como consecuencia en nuestra región, y con mayor motivo en las comarcas más áridas, la selección de las corderas para vida no debe hacerse según las más altas tasas de crecimiento (entre 0 y 90 días), pues puede conducir a un incremento no deseable del tamaño de la oveja explotada, ya que es conocido existe una alta correlación entre nivel de crecimiento en las primeras edades y peso adulto. Esto lo venimos repitiendo hasta la saciedad y aunque desgraciadamente muchos ganaderos no lo comprenden, algunos técnicos han modificado ya sus primitivos criterios.

Dicho peso deberá adecuarse a las condiciones y posibilidades de cada comarca e incluso finca, por lo que lógicamente *variará* especialmente en función de los recursos naturales disponibles.

Es comprometido y difícil «a priori» aventurar datos, pero consideramos que las cifras extremas de peso vivo en nuestras ovejas pueden situarse entre 35 y 50 Kgs. según zonas.

De aquí se desprende que los niveles de crecimiento idóneos desde 30 a 90 días de edad para las corderas de selección serán igualmente variables y quizás, aventurando nuevamente unas

cifras, paralelamente situadas entre 180-220 grs., alcanzando en los machos 220-260 grs. respectivamente.

Como consecuencia de lo anterior, comprenderemos la necesidad de realizar correctamente el inventario y estudio de performances, para disponer de datos concretos sobre los que sentar las bases de una selección adecuada para la región en general y cada comarca y empresa en particular.

## 2. CARACTERES REPRODUCTIVOS

No es necesario hacer hincapié en la influencia de los caracteres reproductivos sobre la productividad, rentabilidad y posibilidades de progreso genético de la especie ovina.

Precisamente en la Rasa Aragonesa se hace necesario intensificar la mejora de estos caracteres, entre los que destacamos como fundamentales:

- a) *Duración de la estación sexual y tasa de fertilidad* en cada cubrición, que pueden permitir un mayor número de partos por oveja y año (fertilidad anual).
- b) *Prolificidad*: carácter representativo del número de corderos por parto.

Como vemos son básicos para el incremento de la productividad numérica (mayor número de corderos producidos por oveja y año).

Sin embargo la mejora por selección de estos caracteres tropieza con notables problemas:

- a) Su *heredabilidad es baja*, es decir se transmiten con dificultad a la descendencia.
- b) Son controlables en las hembras, pero muy *difícilmente en los machos*. No obstante el morueco, interviene igualmente en la procreación y no es fácil conocer su verdadero valor genético en estos caracteres de no realizar un test de control de descendencia (prohibitivo en el caso de la prolificidad en nuestra Rasa Aragonesa por su elevado coste).

Por esto se desprende que a veces la labor de selección positiva realizada sobre las hembras puede quedar anulada o disminuída por la acción de un semental de calidad desconocida.

- c) En estos caracteres reproductivos influye notablemente el *medio ambiente*. Así la época del año, el manejo, las condiciones higiosanitarias, la alimentación, etc., de tal forma que uno de los primeros pasos para conseguir un incremento apreciable en dichos caracteres es precisamente la mejora del medio.

## 2.1. POSIBILIDADES DE INCREMENTO DE LA FERTILIDAD ANUAL

La Rasa Aragonesa ofrece un período de actividad sexual razonablemente prolongado (SIERRA, 1969a), presentando una parada (anoestro estacionario) en primavera que dificulta las cubriciones (20-60 % de actividad sexual). Con un manejo adecuado es posible alcanzar 1,2-1,4 partos por hembra y año, por lo que dadas las dificultades de mejora de este carácter por selección, parece más idóneo utilizar otros métodos (control del ciclo sexual mediante tratamientos hormonales) si deseamos incrementar dichos resultados.

## 2.2. POSIBILIDADES DE MEJORA DE LA PROLIFICIDAD

Desearíamos reflejar en primer lugar la verdad sobre este carácter en nuestra Rasa Aragonesa.

En una experiencia realizada por nosotros (SIERRA, 1972) en la que fueron estudiados más de 24.000 partos a lo largo de todo un año y en rebaños distribuidos por toda la Cuenca media del Ebro, las cifras más altas correspondieron a las cubriciones de octubre (120,5), con solo 20 % de partos gemelares como promedio. Las más bajas en cubriciones de mayo (108,8) con únicamente el 8,8 %.

Esta es la realidad de la Rasa Aragonesa, algo mejor no obstante de lo que hemos observado en Churra Tensina o en Anso-tana sobre 1.157 partos y 1.443 partos, obteniendo 1,14 frente a 1,06 y 1,14 ante 1,05 respectivamente, según época de cubrición (SIERRA, 1973b).

Todo ello como consecuencia de la selección a la inversa que durante siglos se ha practicado en nuestro país, eliminando las hembras que melliceaban, pues no interesaban ante las condiciones adversas que habían de soportar.

Aún quedan ganaderos que no desean partos gemelares, aunque cada vez son menos, comprobándose por el contrario una corriente positiva hacia el incremento de la prolificidad.

Por otra parte en las poblaciones rústicas suele existir una notable variabilidad genética que es la que nos permite pensar en una mejora no muy elevada, pero sí apreciable.

Así TURNER (1969) destacó el interés de mejorar la prolificidad a través de la selección en poblaciones ovinas rústicas, aún a pesar de su teórica baja heredabilidad, ya que presentan una gran variabilidad.

En este sentido nosotros hemos realizado una revisión (SIERRA, 1976b) sobre este tema en el que abordamos en profundi-

dad la metodología para desarrollar la mejora de este carácter.

Es posible así pasar de 1,10-1,15 de prolificidad a 1,30-1,45 en nuestra raza tras 6-8 años de selección. Sin embargo a partir de esas cifras nos encontramos en una población meseta, con menor variabilidad, siendo entonces el progreso muy lento.

### 2.2.1. Selección del ganado ya existente

Se ha de llevar a cabo una selección masal o fenotípica con el fin de eliminar las de peor calidad o bien, lo que es más frecuente, elegir las mejores para formar con ellas el rebaño de selección, manteniendo de momento las mediocres como rebaño de explotación.

El criterio científico de base que regirá el plan de mejora es el de la *repetibilidad* de los comportamientos en prolificidad de las hembras controladas.

Así, y a partir del conocimiento de la tasa de prolificidad en los primeros partos, es posible aventurar con cierta aproximación la tasa de prolificidad de los venideros, en virtud precisamente de la apreciable repetibilidad (revisión de TURNER, 1969) existente en este carácter (de 0,25 a 0,28 al comparar los resultados de prolificidad a los 2-3 años de edad frente a los 4-5 años). Incluso algunos autores han encontrado cifras superiores a 0,40 (PRUD'HOND y otros, 1968) entre los tres primeros partos y los siguientes.

Así, SMIRNOV (1935) encontró en raza Romanov que las ovejas que tuvieron en el primer parto simples, dobles o triples, presentaron posteriormente una prolificidad promedio de 1,89, 2,15 y 2,68.

Igualmente TURNER (1966) observó que las hembras que presentaron al menos un parto múltiple en los primeros partos, ofrecían un incremento de 0,55 partos múltiples en los tres siguientes partos, con respecto a aquellas ovejas que no hubieran tenido parto múltiple en los citados tres primeros.

Como consecuencia la selección masal de las ovejas que presentan mayor tasa de prolificidad en sus primeros partos, permitirá mejorar la base genética del rebaño respecto a este carácter.

Conociendo la baja tasa de prolificidad de la Rasa Aragonesa al primer parto (1,02-1,07) y teniendo en cuenta a la vez las notables variaciones en dicho parámetro motivadas por la época de cubrición y considerando que en nuestra región son posibles los partos en toda época, creemos oportuno tener en cuenta también estos criterios, junto con la repetibilidad, a la hora de preparar un método práctico de selección masal del rebaño. Por otra parte y aunque THERIEZ y otros (1971) no suelen tener muy

en consideración el primer parto por su escasa repetibilidad, pensamos que en nuestra raza sí parece recomendable.

Así serán seleccionadas:

a) Todas aquellas primaras que hayan tenido parto múltiple procedente de cubriciones de primavera (partos de agosto y septiembre). Esto supone una elevada presión de selección pues la incidencia es bastante escasa, dada la menor actividad sexual existente en primavera y por ende su inferior tasa de ovulación.

b) Todas aquellas primaras que hayan presentado parto múltiple cualquiera que sea la época de cubrición.

c) Aquellas madres que en sus tres primeros partos hayan tenido dos de ellos múltiples.

No obstante la selección no es estática, de forma que si alguna primara a) o b) no mantienen su nivel productivo serán eliminadas del rebaño de selección. Igualmente puede ocurrir con las ovejas c).

### 2.2.2. Selección del ganado joven destinado a reposición

Se trata en este caso de seleccionar las corderas que han de permitir la reposición del rebaño. Son hembras en las que todavía no se ha manifestado el carácter prolificidad y por lo tanto no puede realizarse una selección fenotípica sobre dicho carácter.

Entonces el criterio científico de base para el plan de mejora no podrá ser la repetibilidad de la prolificidad sino la *heredabilidad o capacidad de transmisión* de dicho carácter desde los padres a esas corderas que hemos de seleccionar.

Como carácter reproductivo que es la prolificidad presenta una escasa  $h^2$  (0,04-0,26 en la revisión de TURNER, 1969 y promedios de 0,1-0,2 según CHANG y DUNLOP, 1974), por lo que evidentemente la mejora es lenta según este sistema.

A pesar de ello es evidente que las corderas nacidas de parto múltiple son siempre más prolíficas que las de parto simple.

Así BELOGRADSKII (1940) encuentra en raza Romanov una prolificidad de 2,17, 2,36, 2,63 y 3,01 en ovejas nacidas de parto simple, doble, triple o cuádruple. Sin embargo las diferencias no se establecen siempre de manera tan marcada, pues un solo parto múltiple en una hembra no indica una calidad estimable y por otra parte el efecto del padre es muy notable y no se conoce, salvo raras excepciones, la calidad del mismo respecto a dicho carácter.

En este sentido MARSHALL y POTTS (1921) observan que las ovejas nacidas gemelas presentan el 4,7 por 100 más de partos múltiples que las nacidas simples, lo cual evidentemente no es muy sustancioso.

Con el fin de encontrar un *sistema práctico* que elimine estos problemas actuamos así:

— Toda la reposición se obtiene a partir del rebaño de selección o de ovejas seleccionadas por dicho carácter.

— Las *corderas* se eligen en función de las performances de sus madres, fundamentalmente del grupo c) y aún mejor si éstas se ajustan además a las condiciones de a) o b), debiendo ser a la vez nacidas de parto múltiple.

— En la elección de *corderos* para sementales como es lógico se extremarán las condiciones de los ascendientes.

Por otra parte si se posee información de los resultados de parto de sus hermanas y medio hermanas, debe servir como apoyo interesante en la selección del machito (test de colaterales).

Todo esto no es difícil en rebaños donde se lleva registro de datos y se realiza control de paternidad (monta dirigida o I.A.), de ahí la importancia y necesidad de realizar este control en los rebaños de selección. Lo costoso es iniciar estos registros.

### 2.3. INDICES DE SELECCIÓN

Por otra parte considero igualmente de notable interés la utilización de algunos sistemas de valoración a través de índices de selección, que incluyo en una comunicación a las presentes IV Jornadas de la Sociedad Española de Ovinotecnia y que permiten la selección masal de hembras a nivel de explotación considerando a la vez precocidad sexual, fertilidad anual y prolificidad.

### 3. CARACTERES DE EXPLOTACION

Para obtener el mayor éxito en el plan de selección conviene actuar sobre pocos, pero importantes caracteres (tamaño y prolificidad). Sin embargo en las razas rústicas, y este es el caso de la Rasa Aragonesa, es preciso considerar además otros caracteres muy relacionados con la esfera reproductiva, sobre todo pensando en posibles partos múltiples

Así el *instinto maternal* (buena aptitud para el ahijamiento) y en especial la *capacidad lechera*.

Para seleccionar las hembras según la capacidad lechera tendremos muy en cuenta la ganancia del cordero desde el nacimiento a los 30 días de edad (otros indican de 10 a 30 días), lo que constituye un sistema muy simple y eficaz.

Efectivamente, en el primer mes de vida, la cría se alimenta

casi únicamente de la leche de la madre, así pues el aumento obtenido depende fundamentalmente de la cantidad de leche ingerida. Cinco kilogramos de leche dan lugar a un kilogramo de peso vivo, como estimación media. De esta forma en los rebaños de aptitud cárnica (Rasa Aragonesa) es posible conocer la producción de leche aproximada de las hembras en función del crecimiento del cordero.

Por otra parte a partir del mes el cordero se independiza de la madre, bien por un destete total o por la posibilidad de una abundante alimentación complementaria.

De esto se deduce que la problemática lechera de la Rasa Aragonesa se centra en los primeros 30-40 días postpartum que precisamente coinciden con la fase más alta de la curva de lactación.

Así una oveja Rasa, racionalmente alimentada a fin de gestación y durante la primera etapa de lactancia, puede perfectamente criar dos corderos, ya que además, por simple incremento de la gimnástica funcional (mayor número de tetadas) y la visión de los gemelos la madre, sin modificar su base genética, aumenta la producción lechera en un 20-30 % respecto al parto simple.

#### 4. CARACTERES DE PRODUCCION CARNICA

Con toda intención los hemos situado tras los reproductivos y de explotación. No porque no los consideremos importantes, sino porque para incrementar la producción de carne en el sentido de un mayor peso del cordero y una mejor morfología (productividad ponderal) utilizaremos otra vía más eficaz y rápida que la selección (cruce industrial), a pesar de que crecimiento, índice de transformación y morfología son caracteres de media o alta heredabilidad y observables en ambos sexos.

##### a) *Crecimiento:*

No es recomendable la selección de corderos para moruecos y mucho menos las corderas de vida según las mejores tasas de crecimiento desde 30 a 90 días, ya que, como anteriormente comentamos, conduciría a desarrollar hembras de excesivo tamaño no adecuadas para ambientes difíciles.

Esto como norma general. Sin embargo, *para ciertas zonas y ganaderías concretas*, de recursos alimenticios más abundantes, podría buscarse una solución de compromiso, creando líneas, dentro de la Rasa Aragonesa, de mayor tamaño y mejor morfo-

logía, pudiendo incluso utilizar estos moruecos en otras ganaderías en un «seudo cruce industrial».

Nosotros conocemos y controlamos sementales Raso Aragonés entre 90 y 100 kgs. de peso, lo cual es indicio claro del enorme potencial de la raza.

Estas explotaciones serían las que podrían establecer un plan más sofisticado intentando la mejora de crecimientos y morfología dentro de la propia Rasa Aragonesa.

#### b) *Índice de transformación:*

En cuanto al índice de transformación se encuentra estrechamente relacionado con los crecimientos, de forma que a más alto crecimiento, menor (es decir mejor) índice de transformación. Así es posible mejorar este carácter de manera indirecta a través del aumento en los crecimientos.

Sin embargo, y en base a la limitación de los crecimientos que propugnamos para los animales selectos, es evidente que también limitamos las posibilidades de mejora del índice de transformación en los corderos de pura raza Rasa Aragonesa.

No obstante volvemos a repetir que dicha limitación persigue alcanzar un tamaño adecuado en la hembra explotada pues todo peso de oveja exagerado conduciría a notables dispendios alimenticios a lo largo del año o, en su defecto, a una degeneración del nuevo tipo ovino que evidentemente influiría en su productividad de manera negativa. Recordemos no obstante el posible interés para determinadas zonas y ganaderías.

#### c) *Calidad de la canal:*

Finalmente nos referimos a la *morfología* del animal en buena parte responsable de su rendimiento al sacrificio, factor de notable interés económico, y por supuesto de la conformación de la canal.

La morfología en el ganado aragonés es mediocre, por lo que, a pesar de integrarla una serie de caracteres de apreciable heredabilidad, sería precisa una continuada labor de mejora genética para llegar a conseguir algo positivo, que por otra parte podría ir en detrimento de los caracteres de explotación (menor rusticidad, capacidad de pastoreo, etc.). Este intento podría ser recomendable para las explotaciones muy selectas y equipadas, como anteriormente indicamos.

En cuanto a la *calidad de la canal*, la raza Rasa Aragonesa tiene el notable inconveniente de ser *muy precoz*, desarrollando pronto su tejido adiposo, por lo que los acúmulos grasos aparecen tempranamente.



Por otra parte y como consecuencia de los medianos crecimientos y rápido engrasamiento la Rasa Aragonesa no es propicia a preparar canales pesadas (SIERRA, 1973c).

Así pues repetimos una vez más que en la mayor parte de las explotaciones de raza Rasa, a la que debemos considerar fundamentalmente como *línea madre*, la solución a corto plazo para esta cadena de problemas dentro de la mejora de los caracteres de producción cárnica, se encuentra no en la selección, sino en el cruzamiento industrial.

### C. CRUZAMIENTO

El deseo de obtener resultados rápidos en la mejora de un material de mediocre productividad ha hecho del cruzamiento una de las vías genéticas más utilizadas, con el consiguiente peligro si no ha sido estudiado adecuadamente o no se ha desarrollado con una planificación y control rigurosos.

Sin embargo es evidente que la baja heredabilidad de ciertos caracteres, su difícil control selectivo al ser manifestado únicamente por la hembra (prolificidad, producción lechera, etc.), junto con la fuerte incidencia limitante del medio en estas áreas para aquellos otros más asequibles (crecimiento, conformación, etc.) hace que el cruzamiento sea una de las soluciones más interesantes y rápidas, siempre que sea utilizado racionalmente y en los niveles empresariales adecuados, a fin de que no vaya en detrimento de la población autóctona.

Por lo tanto, *cruzamientos sí*, pero sólo en determinados casos, tipos concretos y siempre bajo severo control.

#### 1. TIPOS DE CRUZAMIENTO

La creación y mantenimiento de líneas comerciales a partir de cruzamientos complejos lleva consigo una complicada organización y elevados gastos que, lógicamente, suponen un encarecimiento notable de la oveja comercial así obtenida. Consideramos que, por el momento, en la raza Rasa y en zonas difíciles se hace necesario utilizar esquemas sencillos de cruzamiento.

Entre los más interesantes y dentro de la producción de carne, señalaremos:

- a) Comercial o industrial.
- b) Doble etapa.

Por supuesto estos cruzamientos sólo deberán realizarse en los rebaños de explotación.

### a) *Cruce industrial*

Utilización de razas de *aptitud cárnica* como *línea padre*, sobre ovejas Rasas. La reposición deberá hacerse siempre con la raza materna en pureza, evitando el hecho frecuente entre los ganaderos de mantener las hembras  $F_1$  para vida, con los fracasos lógicos, dados los problemas de adaptación que se presentan a causa de su mayor tamaño y menor resistencia al medio.

Es uno de los cruces más conocidos y de mejores resultados en estas zonas difíciles, ya que sin modificar el medio ambiente, ni la oveja base del rebaño, es posible obtener a corto plazo corderos jóvenes y de elevado peso, a partir de una raza rústica de bajo crecimiento (línea madre Rasa Aragonesa).

Por otra parte se mejora el índice de transformación, rendimiento canal y calidad de la misma (menor grado de engrasamiento y mejor conformación).

Es difícil concretar cuál puede ser la mejor raza para la realización de este cruce.

En nuestra región se emplean desde hace años (SIERRA, 1969b y MONTAÑÉS y VALLEJO, 1970) las razas Landschaf y Fleischschaf con esta finalidad, siendo utilizados también en la actualidad moruecos Ile de France, Berrichon du Cher y Suffolk (ESPEJO y VALLS, 1976; SIERRA, 1979). Los resultados de cruce sobre Rasa Aragonesa permiten corderos de cebadero con 28 a 30 kgs. de peso vivo a los 100 días de edad, elevado rendimiento canal, buena conformación y escasos depósitos adiposos.

En el momento actual la fuerte e ilógica penalización que sufren las canales más pesadas (gran descenso del precio), incluso a pesar de las primas, hace que el ganadero tenga tendencia a no exceder de 13-14 kgs. el peso de canal de sus corderos.

En el futuro, debidamente mentalizado el mercado y ante un previsible incremento del peso canal hasta 16 kgs. e incluso más, es posible sea preciso tener en consideración el mayor potencial de crecimiento de la raza Suffolk (TIMÓN, 1975) o similar.

### b) *Cruce en doble etapa*

Este sistema tiene como finalidad incrementar en su primer cruce la prolificidad y en el segundo elevar el peso y calidad de los corderos al sacrificio.

La transmisión de los caracteres entre razas se ve regulada por el fenómeno del determinismo genético aditivo, de forma que en el caso que estudiamos, la  $F_1$  procedente del cruzamiento presentará una prolificidad intermedia a las razas parentales.

En la actualidad las tradicionales razas mejoradoras de la prolificidad mediante cruzamiento (Border Leicester, Milschschaf, Texel, litorales francesas, etc.) de gran tamaño, van cediendo el

puesto a un característico grupo de ovinos nórdicos, de cola corta, muy alta prolificidad (2,0 a 3,0) y tamaño mediano (Finesa y Romanov).

Así, con la raza Finesa son de destacar los resultados obtenidos por DONALD, READ y RUSSELL (1968), sobre Black Face, consiguiendo 2,17 corderos destetados por hembra y parto, resaltando igualmente los trabajos de LAND y McCLELLAND (1971), MEYER y BRADFORD (1973), HANRAHAN (1974) y ROBINSON (1974).

En cuanto a la raza Romanov, DESVIGNES y LEFEVRE (1969) obtuvieron en Francia sobre Berrichon promedios de 1,97 en hembras cruzadas de 1 a 4 años de edad.

Por nuestra parte, y desde 1971, nos hallamos desarrollando una serie de experiencias de cruzamiento utilizando las razas Finesa (SIERRA Y ESPEJO, 1973 y SIERRA, 1974b) y Romanov sobre la raza Rasa Aragonesa, con el fin de incrementar su prolificidad a través de la explotación de las hembras F<sub>1</sub>.

Abandonada la raza Finesa como mejorante en función de su inferior capacidad de adaptación, encontramos en el cruce Romanov × Rasa Aragonesa una prolificidad de 1,62, 1,77 y 2,19 en primero, segundo y tercer partos, frente a 1,04, 1,23 y 1,39 en el testigo contemporáneo de Rasa Aragonesa (SIERRA, 1976c y 1978a). Por otra parte presentan una mayor precocidad sexual, alta fertilidad y elevados instinto maternal y capacidad lechera.

Sin embargo este tipo de oveja cruzada plantea una serie de necesidades muy diferentes a las de la Rasa Aragonesa, en función de su más alta productividad y menor rusticidad.

Por ello consideramos que sólo han de ser utilizadas por aquellas explotaciones debidamente preparadas que permitan el máximo rendimiento a este nuevo genotipo. Efectivamente en sistemas experimentales de reproducción intensificada hemos alcanzado 3,30 corderos nacidos por oveja cruzada y año y 3,00 vivos a los 100 días, obteniendo 3,01 nacidos y 2,51 vivos a los 100 días a nivel de explotación con un total de 34,676 kgs. de canal de cordero por oveja y año (tras cruce industrial con Fleischschaf), frente a 2,04 nacidos, 1,82 vivos y 24,300 kgs. en Rasa Aragonesa en iguales condiciones de manejo y 1,44, 1,37 y 18,591 kgs. en los rebaños de tipo medio raso aragonés de Aragón en donde se realizó cruce industrial y sólo 14,973 kgs. en Rasa pura (SIERRA, 1978a).

De estos resultados se desprenden dos ideas fundamentales:

- a) El elevado potencial productivo de estas hembras cruzadas, idóneas para explotaciones muy intensificadas en zonas ricas.
- b) La enorme respuesta de la Rasa Aragonesa ante unas racionales y no complicadas condiciones de explotación,

que permite evaluar sus elevadas posibilidades productivas, de forma que la hacen altamente competitiva y por supuesto insustituible en zonas difíciles.

c) *Otros cruzamientos*

De forma general no parecen interesantes en la región otros tipos de cruzamiento más complejos ya que como indicamos suponen siempre un encarecimiento del genotipo resultante.

No obstante sí que deseamos resaltar algunas actividades experimentales que nos están llevando a preparar una *raza sintética* a partir de Romanov y Rasa Aragonesa y que por el momento está ofreciendo un buen resultado<sup>1</sup>.

En otro orden de cosas es obligado llamar la atención hacia esa serie descontrolada de cruzamientos que muchos ganaderos de la región, sobre todo de algunas zonas, están realizando. La consecuencia más clara y directa es desde luego la eliminación de la Rasa Aragonesa, sustituida por híbridos difícilmente catalogables, de más peso y por ello mayores necesidades, en los que sería necesario estudiar de una manera seria sus resultados técnico-económicos comparativamente con la raza autóctona.

*En resumen*

Como receta práctica de un programa de mejora deberíamos considerar en primer lugar dos zonas en la región según medio ambiente:

a) *Zonas difíciles*: (Secanos y somontanos)

Mantener en pureza la Rasa Aragonesa, pensando en ella siempre como línea madre idónea para este medio y sistemas extensivos de explotación. Con este fin mejorar caracteres reproductivos (prolificidad) y de explotación (capacidad lechera), manteniendo el tamaño más idóneo para las condiciones de la zona y mejorando en lo posible la morfología.

Todo ello a través de una *selección masal* (control de rendimientos) y selección *por pedigrée* (ascendientes y si es posible colaterales).

En cuanto a *cruzamientos*, utilizar *cruce industrial* (producción de carne) en los rebaños de explotación, realizando la reposición en pureza. Podría ser interesante en algún caso producir en estas zonas de forma económica y mediante *cruce mejorante de la prolificidad* con sementales Romanov, hembras cruzadas que fueran luego explotadas en las comarcas más ricas.

<sup>1</sup> Experiencias realizadas en la finca «El Turullón» (ZUERA-Zaragoza) de la Caja de Ahorros y Monte de Piedad de Zaragoza, Aragón y Rioja.

b) *Zonas ricas* (regadíos o secanos húmedos no fríos)

La posibilidad de un sistema de explotación más intensificado en función de un mejor medio ambiente permite pensar en planes de mejora para la propia Rasa Aragonesa más sofisticados.

Así y además de los caracteres reproductivos y de explotación ya citados, los caracteres de producción de carne (crecimiento, índice de transformación y morfología) entrarán sin ninguna limitación, a través de *selección masal* (control de rendimientos) y *pedigrée*. En esta fase podría tener notable interés el *testaje individual de moruecos*.

Para una etapa posterior, y según los resultados de esta primera fase de mejora, quizás podría iniciarse la *selección por control de descendencia*, que debería aportarnos datos más seguros en cuanto a la transmisión de los caracteres ya citados, más otros de tanto interés en la producción de carne como el *rendimiento y calidad de la canal* imposibles de conocer «in vivo».

Por otra parte en estas zonas, y en explotaciones concretas, la realización del *cruce en doble etapa* (mejora de la prolificidad por cruce con Romanov y explotación de las hembras obtenidas, siendo cruzadas con machos de aptitud cárnica) podría permitir un incremento notable de la productividad numérica (más corderos por oveja y año) y ponderal (más kg. de canal de cordero).

Finalmente no puedo evitar hacer una referencia al *ovino lechero* sin llegar a concretar razas. Comprendo que no encaja dentro del título de la ponencia (aptitud cárnica), pero entiendo que sí interesa en la planificación de la mejora ovina de Aragón. En este sentido creo necesario tener en consideración el gran interés que para estas zonas irrigadas puede presentar el ovino lechero tanto en explotaciones familiares (gran importancia económico-social), como en otras de mayor tamaño. Pienso que el ovino lechero (en realidad de doble aptitud leche-carne) debe ir poco a poco entrando en la mente del ganadero, del técnico y del capital aragonés, pues su alta productividad y el gran valor añadido que la industrialización de la leche en queso presenta, son factores muy a tener en cuenta en la revalorización de nuestros regadíos y en el incremento de la renta rural.

Por último yo diría, con visión práctica del problema, que no debemos preocuparnos tanto de estudiar meticulosamente la metodología científica de mejora, como de intentar resolver los condicionamientos previos tantas veces citados, mentalizando especialmente al ganadero, y a la vez a técnicos y organismos para que colaboren en el programa, puesto que el Ministerio de Agri-

cultura tiene ya en funcionamiento en varias razas los esquemas fundamentales de mejora precisos (Registros de Ganado Seleccionado, libros genealógicos, plan de controles de rendimientos, valoración genético-funcional de moruecos, etc.).

#### IV. APLICACION DEL PROGRAMA DE MEJORA

Desgraciadamente es todavía necesario romper una lanza en favor de la mejora del ganado ovino, ya que aún quedan algunos técnicos, situados a cierto nivel político, que no consideran de interés esta especie.

Pienso que en Aragón, y perdonadme los no aragoneses por este inciso, no debe existir este problema dada la importancia de la oveja desde los puntos de vista económico, social y biológico.

Sin embargo y por si acaso quedase alguna duda ante una posible oposición frente al intento de mejora de la especie en nuestra región, destacaría que dentro de todas las especies ganaderas hoy día explotadas en Aragón, la única que presenta todavía *genuinas agrupaciones étnicas aragonesas* es la oveja. Recordemos sus nombres que van desde la Rasa Aragonesa en sus ecotipos monegrino y turolense, más o menos modificados hoy día, a la Churra Tensina, Ansotana, Roya Bilbilitana, etc.

Si lo nuestro es Aragón, podemos hacer Aragón también desde la parcela ganadera, que es la nuestra, apoyando y mejorando a nuestra oveja Rasa Aragonesa como la más significativa representación ganadera regional. Y no sólo por un mero y simbólico acto de regionalismo, sino porque además, como ya hemos indicado, existen razones económicas y sociales de peso para pensar en ello.

Así pues y para llevar a la práctica correctamente estos planes de mejora genética, una vez resueltos los *condicionamientos previos* ya citados, sería preciso seguir los pasos siguientes:

##### 1. CREACIÓN Y PROMOCIÓN DE ASOCIACIONES DE GANADEROS

Es preciso que el técnico y sobre todo el ganadero se oriente hacia la creación de asociaciones profesionales ovinas.

Estas asociaciones, existentes en todos los países desarrollados del mundo, tienen una notable proyección hacia los capítulos técnicos y económicos. Desde el desarrollo de la *mejora genética*, aspecto que actualmente nos ocupa, hasta el apoyo y consejo técnico en alimentación, sanidad, instalaciones, etc. y por supuesto comercialización.

Si nos asomamos al país vecino, Francia, y lo tomamos como posible modelo, tenemos valiosos ejemplos en sus organizaciones profesionales agrarias, exentas de matiz político, y que en el caso del ganado ovino van desde el ITOVIC, pasando por los UPRA, llegando a la F.N.O. y continuando por las cooperativas, los C.E.T.A. y los «groupements d'éleveurs ovins».

Estas organizaciones adecuadamente asesoradas y apoyadas por la administración desde el punto de vista técnico-científico, son una base a considerar por nosotros a fin de adaptarlas a nuestras condiciones peculiares, modificándolas en aquello que corresponda.

En nuestro país ya realizan su actividad con pujanza algunas agrupaciones ovinas nacidas de entre los ganaderos y apoyadas por el Ministerio de Agricultura: AGRAMA (para la raza Manchega) y ANCHE (para la raza Churra), como más representativas. Otras (Merina, Segureña, etc.) se hallan en el inicio de su actividades de mejora, asesoramiento técnico y comercialización.

En nuestro Aragón existen ya una serie de organizaciones, entidades privadas o agrupaciones ganaderas de ovino que muy bien podrían suponer la base para el desarrollo de una asociación de ganaderos de la Rasa Aragonesa.

En este sentido deseo resaltar en primer lugar una de las instituciones ovinas de más solera no sólo de España, sino de todo el mundo. Me refiero a la Casa de Ganaderos de Zaragoza, que fue durante tantos siglos respuesta paralela a la Mesta en Aragón.

Otras más modernas, aunque no por ello menos interesantes, como Lanar Osca, ciertas cooperativas ovinas (Tauste y Ejea, por ejemplo), Obra Social Agrícola de la CAZAR, con su sección ganadera ovina, etc.

Por otra parte existen también una serie de organismos oficiales, fundamentalmente las Diputaciones Provinciales de nuestras tres provincias, tan representativas de Aragón, que mantienen servicios de Mejora Ovina de muy positiva acción regional.

Finalmente, también nosotros como Sociedad Española de Ovinotecnia, cuya finalidad primordial la constituye el estudio e investigación de todo cuanto se relacione con el ganado ovino, entendemos como un deber apoyar y promocionar la creación de estas asociaciones profesionales de ganaderos, con el fin de intentar la mejora de nuestra cabaña en general y de la aragonesa en particular.

## 2. DESARROLLO DEL PLAN DE MEJORA

Una vez conseguida la creación de estas asociaciones ganaderas o al menos la mentalización de las ya existentes para trabajar hacia un fin concreto cual es la mejora de la Rasa Aragonesa, será preciso cubrir las siguientes etapas:

### a) *Etapas técnico-administrativa*

- a.1. En primer lugar deberá conseguirse la aprobación por parte del Ministerio de Agricultura del *estandar racial* de la Rasa Aragonesa y del *Registro Especial de Ganado Selecto* de dicha raza.

Por fortuna esta primera fase está ya conseguida pues tras varias reuniones realizadas con las Jefaturas de Producción Animal de las tres provincias aragonesas, diputaciones provinciales, ganaderos representativos y con el total apoyo del Ministerio de Agricultura a través de su Sección de Ovino y Caprino, han sido ya aprobados con fecha 14-6-1978 y B. O. E. del 26-6-1978, tanto el Registro Especial de Ganado Selecto como el Estandar o Prototipo de la raza Rasa Aragonesa.

Nos ha fallado no obstante la respuesta del ganadero, pues creo que en todo Aragón sólo hemos podido inscribir hasta el momento a 12 ganaderos, cifra evidentemente escasa para iniciar un plan de mejora. Quizás no han terminado de comprender el interés de este programa o no hemos sabido motivarles adecuadamente, sin embargo espero que antes de terminar el año alcanzaremos como mínimo 40 ganaderos inscritos, con los cuales se podría iniciar ya el plan.

Con el Registro Especial de Ganado Selecto se pretende comenzar la defensa, conservación y selección de la Rasa Aragonesa, iniciándose ya en aquellas ganaderías que superen los requisitos de inscripción, la correspondiente identificación y subsiguientes controles de rendimientos para ir preparando una valoración fenotípica de los animales.

- a.2. El siguiente paso consistirá en la creación del *Libro Genealógico y de comprobación de Rendimientos* el cual deberá ser solicitado por la asociación de Criadores de Ganado selecto Raso Aragonés.

Precisamente dicha Asociación, con la aprobación del Ministerio de Agricultura y bajo su supervisión, será la



que habrá de encargarse *del control de rendimiento del ganado* (B. O. E. 16 abril 1973) con los técnicos oportunos y bajo las normas de la administración.

Por otra parte la *valoración genética y técnico funcional* de los animales (en especial los moruecos) será realizada en los Centros Nacionales de Selección y Reproducción Animal (C. E. N. S. Y. R. A.). Para mayor facilidad en Movera se halla situado uno de los más importantes.

A través de estos dos pasos complementados con los Concursos de Rendimiento y las Exposiciones-Subasta de ganado selecto es posible desarrollar el plan de mejora de manera ordenada y seria.

- a.3. Sin embargo la Administración consciente de las dificultades por las que atraviesa el ganadero y con el fin de animarle a asociarse y a intentar la mejora, tiene previstas, además de las generales ya conocidas, una serie de ayudas recientes de tipo económico y de gran interés que encajan perfectamente en la raza Rasa Aragonesa (B. O. E. 16-3-1979), real decreto 7661 sobre «fomento de la ganadería extensiva y en zonas de montaña», orden 7662 sobre «fomento de razas ganaderas autóctonas», orden 7664 sobre «ayudas para mejora de las producciones animales» y B. O. E. 7-5-1979, resolución 11928 sobre «fomento de razas ganaderas autóctonas»).

b) *Etapa de ordenación estructural de las explotaciones ovinas*

Conforme las asociaciones profesionales vayan comenzando sus actividades, creemos de todo punto necesario intentar *ordenar estructuralmente el sector ovino regional* a fin de conseguir una mayor eficacia en todo el proceso de mejora y por supuesto en su rentabilidad.

Se hace necesario dentro de dichas agrupaciones ir hacia:

- b.0. *Tamaño* económico de rebaño y de empresa según especulación y zona.
- b.1. *Especialización empresarial* que permita la máxima producción al coste mínimo.
- b.2. *Distribución ambiental* de las explotaciones según los condicionamientos de la línea madre utilizada y la especulación perseguida.
- b.3. *Interdependencia y complementariedad* entre *explotaciones y ambientes*, permitiendo así el máximo rendimiento a cada genotipo.
- b.4. *Total integración de la especulación productiva*, que per-

mita iniciar y cerrar todo el ciclo, incluso la fase de transformación del producto y comercialización final, eliminando al intermediario.

Así existirán los siguientes escalones o estratos:

1. Rebaños de selección en sus diversos grados, de raza Rasa Aragonesa o de razas especializadas (carne, prolificidad o leche).
2. Rebaños de explotación.
3. Rebaños comerciales.
4. Cebaderos de corderos.
5. Eventualmente mataderos industriales, queserías y fábrica de piensos.

### 3) COORDINACIÓN

Sin embargo todo lo que antecede, que en principio parece simplista, no puede funcionar si no se coordinan todos los estamentos y organismos que puedan estar implicados en el plan. Los personalismos, las actividades individualistas son todos negativos en este quehacer que hemos recalcado debe ser común.

Los cimientos del proceso ya están a nuestra disposición: el material (ganado, ganaderos y técnicos) y los pasos administrativos previos (tenemos oficialmente luz verde con la aprobación del Registro de Ganado Selecto). Aquí mismo y con nosotros está el propio Jefe de la Sección de Ovino y Caprino que puede confirmar el interés del Ministerio en apoyarnos.

Falta pues simplemente echar a andar apoyándonos todos mutuamente y sobre todo apoyando al ganadero.

Quiero por todo ello aprovechar esta ocasión para hacer un llamamiento a todos los organismos y entidades, desde la Administración a través de las Delegaciones de Agricultura, Jefaturas de Producción Animal e I.C.O.N.A, organismos representativos de la investigación ganadera (Universidad-Facultad de Veterinaria y CRIDA-03) profesionales agrarios, ganaderos particulares y asociaciones ganaderas ya existentes, entidades crediticias interesadas en el sector agrario, y finalmente organismos representativos del medio rural como son las Cámaras Agrarias y muy en especial las Diputaciones Provinciales de nuestras tres provincias, a que presenten un frente único de actividades, coordinado y sustentado por la Diputación General de Aragón que nos permita materializar todo lo que antecede, como inicio de una verdadera y completa coordinación.

Como veterinario, como portavoz en esta ocasión de la Sociedad Española de Ovinotecnia, como Profesor de esta Universidad y sobre todo como aragonés, reclamo de todos los organis-

mos y estamentos aquí representados, apoyo y esfuerzo común para llevar adelante un realista plan de mejora de nuestra ganadería ovina en general y de la raza Rasa Aragonesa en particular.

## RESUMEN

Se exponen las difíciles circunstancias ecológicas y socioeconómicas que afectan a la mayoría de las explotaciones ovinas de producción de carne de España en general y de la Cuenca del Ebro en particular.

Son analizados una serie de condicionamientos previos a la iniciación de un programa de mejora genética: medio ambiente, base animal, receptibilidad de los ganaderos y posibilidades técnicas y económicas.

Se toma como modelo de raza rústica de aptitud cárnica a la Rasa Aragonesa, típica de la Cuenca del Ebro, exponiendo los criterios de base a considerar para desarrollar un plan de mejora por selección: caracteres reproductivos (prolificidad), de explotación (capacidad lechera) y tamaño medio (40 a 50 Kgs.), ya que la Rasa Aragonesa ha de ser explotada como línea madre en el medio difícil en que vive.

Por otra parte debe emplearse el cruce industrial para mejorar la calidad del cordero sin modificar el genotipo de la oveja.

En las zonas más ricas será posible desarrollar un programa de mejora más complejo considerando otros caracteres productivos sin las limitaciones que el medio hostil imponía (crecimiento, morfología, etc.), pudiendo utilizar en ciertos casos el cruzamiento en doble etapa, primero con razas prolíficas y después con razas de aptitud cárnica. Sin embargo se señala el gran interés de conocer y conservar las razas autóctonas, pues bien seleccionadas y manejadas pueden presentar niveles de rentabilidad importantes.

Finalmente para materializar todo esto hace falta crear asociaciones de ganaderos responsables y al mismo tiempo establecer una coordinación total entre los diferentes organismos que intervienen en el programa.

## RESUME

«Problèmes dans l'application de les méthodes d'amélioration génétique chez les ovins à viande».

On indique les difficiles circonstances écologiques et socioéconomiques qui affectent les ovins rustiques à viande de l'Espagne en général et plus particulièrement du Bassin de l'Ebre.

On analyse une série de facteurs conditionnants préalables à l'initiation d'un programme d'amélioration génétique (milieu, base animale, receptivité des éleveurs et possibilités techniques et économiques).

On pris comme race à viande modèle la Rasa Aragonesa, typique du Bassin de l'Ebre, indiquant les facteurs de base a considérer pour développer un programme d'amélioration par sélection: Caractères reproductifs (prolificité), format moyenne (40-50 Kgs.) et caractères d'exploitation (capacité laitière), parce que la Rasa Aragonesa doit être exploitée comme lignée mère dans son difficile milieu.

D'autre part on doit employer le croisement industriel pour améliorer la qualité de l'agneau sans modifier le genotype de la brebis.

Dans les zones plus riches il est possible d'établir un programme d'a-

mélioration génétique plus complexe, en tenant compte de différents caractères productifs sans limitation (croissance, morphologie, etc.) et employant dans certains cas le croisement en double-étage, premièrement avec races prolifiques et après avec races à viande.

Cependant on souligne le grand intérêt pour connaître et conserver les races autochtones, car bien sélectionnées et conduites elles peuvent présenter des niveaux de rentabilité importantes.

Finalment pour materialiser tout il faut créer des organisations d'éleveurs responsables et au même temps établir une coordination totale entre les différents organismes qui travaillent dans le programme.

### BIBLIOGRAFIA

- BELOGRADSKII, A. P. (1940): «Methods of raising the prolificacy of Romanov sheep». Sov. Zootekh. 1: 88-90.
- CHANG, T. S. y DUNLOP, A. A. (1974): «Within breed selection for improvement in reproductive rate in sheep». I Congr. Mund. Génét. Aplic. Prod. Animal, Madrid, 1974. I: 713-723.
- DESIGNES, A. LEFEVRE, C. (1969): «Les aptitudes de la race ovine Romanov et ses possibilités d'utilisation pour l'amélioration de la production d'agneaux de boucherie». Rapport A.F.Z. núm. 13.
- DONALD, M. P.; READ, J. L. y RUSSELL, W. S. (1968): «A comparative trial of crossbred ewes by Finnish Landrace and other sires». Anim. Prod. 10: 413-421.
- ESPEJO, M. y VALLS, M. (1976): «La producción de carne ovina y el cruzamiento industrial en España». En «Le croisement industriel ovin dans les Pays Méditerranéens». INRA. B. T. D. Génét. Anim. núm. 25.
- HANRAHAN, J. P. (1974): «Crossbreeding studies involving Finnish Landrace and Galway sheep». Proc. W. Symp. Breed. Eval. Cross. Exp. Farm. Anim. Zeist, 1974: 431-444.
- LAND, R. B. y McCLELLAND, T. M. (1971): «The performance of Finn-Dorset sheep allowed to mate four times in two years». Anim. Prod. 13: 637-641.
- LARGE, R. V. (1970): «The biological efficiency of meat production». Animal Production, 12: 393-401.
- MARSHALL, F. R. y POTTS, C. G. (1921): «Flushing and other means of increasing lamb yields». U. S. D. A., núm. 996, 14 págs.
- MEYER, H. H. y BRADFORD, G. E. (1973): «Reproduction in Targhee and Finnish Landrace x Targhee ewes». J. Anim. Sci. 36: 847-853.
- MONTAÑÉS, L. y VALLEJO, M. (1970): «Memoria del Servicio de Mejora Ovina». Inst. Fdo. Católico. C. S. I. C. 72 págs.
- PRUD'HOND, M.; DENOY, I.; DESIGNES, A. y GOUSSOPOULOS, J. (1968): «Etude des résultats de six années d'élevage des brebis Merinos d'Arlés du Domaine du Merle. II. Relation entre l'âge, le poids, l'époque du lutte des brebis et les divers paramètres de la fécondité». Ann. Zoot. 17-1: 31-45.
- ROBINSON, J. J. (1974): «Intensifying ewe productivity». Proc. Br. Soc. Anim. Prod. 3: 31-40.
- SIERRA, I. (1969 a): «Posibilidades de industrialización de las empresas de ganado ovino de aptitud cárnica del Valle del Ebro». Arch. Zoot. 70: 113-176; 71: 203-223 y 72: 367-376.
- SIERRA, I. (1969 b): «Resultados del cruce industrial en ganado ovino de raza Rasa Aragonesa». Anal. Estc. Experimental Aula Dei 9 (2-4): 373-380.
- SIERRA, I. (1972): «Etude de la prolificité naturelle et de l'influence de la

- saison de lutte chez les brebis de race Rasa Aragonesa». VII Congr. Int. Rep. Anim. I. A. Munich 1972 III: 2061-2064.
- SIERRA, I. (1973 a): «Factores de interés en el estudio de la productividad del ganado ovino de aptitud cárnica». *Zootechnia* XXII (5-6): 171-196.
- SIERRA, I. (1973 b): «Técnicas de la producción ovina en el Pirineo Central: Tipos de explotación». *Anales Facultad de Veterinaria de Zaragoza*, 8: 357-415.
- SIERRA, I. (1973 c): «Producción de cordero joven y pesado en la raza Rasa Aragonesa». *Trabajos I. E. P. G. E. — C. S. I. C.*, núm 18, 28 págs.
- SIERRA, I. (1974 a): «La mejora ovina en el medio árido de los países mediterráneos». I Congr. Mundi. Genétic. Aplic. Prod. Animal. Madrid I: 785-799.
- SIERRA, I. (1974 b): «La prolificidad en el cruce de las razas ovinas Finesa x Rasa Aragonesa. Resultados iniciales». I Congr. Mund. Gen. Apli. Prod. Animal, Madrid, 1974, I: 1015-1019.
- SIERRA, I. (1976 a): «Selección y Mejora de la raza Rasa Aragonesa». II Jornadas sobre Ganado Lanar. Huesca, 1976: 43-57.
- SIERRA, I. (1976 b): «Mejora de la prolificidad en la especie ovina». I Reunión Científica Sociedad Española de Ovinotecnia, Valladolid, 9-28.
- SIERRA, I. (1976 c): «Sexual puberty and prolificacy in the crossing of the Romanov x Rasa Aragonesa sheep breed. Initial results». VIII Intern. Congr. Anim. Reprod. A. I. Cracovia. Comm. Abstracts. 332.
- SIERRA, I. (1978 a): «Intensificación reproductiva: Metodología y resultados en ovejas cruzadas Romanov x Rasa Aragonesa». *Anal. Fac. Veter. Zaragoza* 11-12: 605-623.
- SIERRA, I. (1978 b): «Mejora de la prolificidad en la especie ovina mediante cruzamiento. Resultados reproductivos de las hembras Romanov x Rasa Aragonesa». *Arch. Zootc.* 105: 61-71.
- SIERRA, I. (1979): «Mejora de los caracteres reproductivos de la raza Rasa Aragonesa por cruzamiento con la Romanov». *Zootechnia*: 1-2-3: 9-34.
- SIERRA, I. y ESPEJO, M. (1973): «Résultats préalables du croisement en première génération de la race Finnoise sur la Rasa Aragonesa: Croissance et activité sexuelle». *Com. VIII Symp. Intern. Zoot. Milán* 1973. Atti: 458-464.
- SMIRNOV, L. (1936): «Prolificacy of the Romanov sheep». *Problemy Zhivot* 8: 7-19.
- THERIEZ, C.; DESVIGNES, A. y THIMONIER, J. (1971): «Amélioration de la prolificité chez les ovins». *B. T. I. Reproduction* núm. 257: 213-219.
- TIMON, V. M. (1975): «Assesment of British and european sheep breeds as a basis for the development of new «synthetic» lines». *Appl. Genet. Brit. Agric. Proc.* 9th. Agric. Club Conf. Reading Univ. 37-42.
- TURNER, H. N. (1966): «Selection for increased reproduction rate». *Wool Techn. Sheep Breed.* 13. 1: 69-79.
- TURNER, H. N. (1969): «Genetic improvement of reproduction rate in sheep». *A. B. A.* 37: 545-563.



# RAZA CAPRINA CANARIA

POR

DEMETRIO TEJON TEJON

VETERINARIO

## 1) ORIGEN

No se puede establecer con exactitud el origen filogénico de la raza Canaria, dado que en los momentos actuales no ha sido realizado ningún trabajo científico sobre la misma.

Son escasos e incompletas los estudios publicados sobre el tema, ya que los autores se limitan a describir sus caracteres morfológicos, aportando algunos datos biométricos y de producción, así como de características generales de la explotación, de forma sucinta e incompleta.

No se dispone de datos objetivos y veraces sobre la presencia del ganado caprino en las islas, con anterioridad a su descubrimiento en 1498, aun cuando no sería de extrañar la existencia de aquél, dada la proximidad de alguna de las islas del archipiélago a las costas africanas. La colonización determinó la introducción de cabras procedentes de la península, al igual que ocurrió con otras especies domésticas, y en el transcurso del tiempo, se fueron incorporando otras razas, tanto de origen europeo como africano, cuyo grado de influencia real igualmente se desconoce, para llegar a constituir la actual población caprina canaria, cuyo origen heterocigótico es manifiesto, por la variabilidad de tipos que pueden encontrarse, siendo el denominador común, la extraordinaria capacidad de producción de leche, en los diferentes microclimas existentes en el archipiélago Canario.

## 2) AREAS DE EXPLOTACION Y DIFUSION

### 2.1. *Distribución geográfica*

La raza Canaria, tiene su cuna de origen y área de explotación en las islas del archipiélago Canario, y en cuanto a su distribución censal, ocupa el primer lugar la provincia de Las Palmas con el 61,5 % del total de efectivos, (censo de 1978) correspondiendo a Santa Cruz de Tenerife el 38,5 % restante. Por islas los mayores contingentes se encuentran en Gran Canaria, Fuerteventura y Tenerife, respectivamente.

La importancia de la especie caprina en Canarias y por ende de la raza, se refleja en el hecho de que la densidad de ésta, considerando el censo de animales mayores de un año, en relación con la superficie territorial expresada en Km<sup>2</sup>, es de 16,4 cabezas, mientras que la nacional es de 3,7 cabezas, y la de Andalucía oriental, que es la primera región en cuanto a censo, la densidad es de 9,4 cabezas.

Debido a la existencia de un tradicional comercio de venta de cabras con la región del Sahara, con destino al sacrificio y consumo de los indígenas, un porcentaje de dichos efectivos ha pasado a engrosar los rebaños de la zona, y dada la perfecta adaptabilidad a los terrenos desérticos, la raza se ha extendido no sólo a la región saharanui, sino a otras zonas de Marruecos, Argelia, Mauritania y Senegal, siendo denominada la cabra por la población indígena con el vocablo de «Guera».

### 2.2. *Medio ecológico*

El archipiélago Canario se encuentra frente a la costa occidental de África, entre los 27° y 29° de latitud Norte.

La climatología del archipiélago es extremadamente variable, debido a las grandes diferencias de altitud existente en algunas islas, lo que determina la existencia de un gran número de microclimas.

A efectos agrícolas, se consideran en Tenerife y Gran Canaria tres zonas perfectamente definidas: a) Zona Baja o de la Platana, y cuya altitud va del nivel del mar a los 400 mts., sobre la que se asientan los cultivos tropicales (tabaco, batata, caña de azúcar, kaki, papaya, guayabo, mango, palmera datilera, etc.); b) Zona Media Templada, comprendida entre los 400-800 mts. de altitud, con predominio de la flora mediterránea; c) Zona Alta o de las Cumbres, que se inicia a partir de los 800 mts. de altitud, y donde puede encontrarse brezos, hayas, pinares, castaños, para llegar a las cumbres con la presencia de retamas y nieves perpetuas.



CUADRO I  
*Tipos climáticos de Canarias*  
 (Según Papadakis)

<i>Estaciones</i>	<i>Tipo de Invierno</i>	<i>Tipo de Verano</i>	<i>Régimen Térmico</i>	<i>Régimen Humedad</i>	<i>Índice Anual de Humedad</i>	<i>Lluvia de Lavado</i>	<i>Tipo Climático</i>
Arrecife	Tierra templada	Tierra templada	Tropical	Desértico	0,09	0	Desértico
Gando	Tierra templada fresca	Tierra fría baja	Tropical fresco	Mediterráneo semiárido	0,14	0	Mediterráneo semiárido Subtropical
Las Palmas	Tierra templada	Tierra fría baja	Marítimo fresco	Mediterráneo semiárido	0,13	0	Mediterráneo semiárido Subtropical
Izaña	Protagonismo	Tierra templada fresca	Marítimo fresco	Mediterráneo	0,79	254	Mediterráneo marítimo fresco
La Laguna	Tierra fresca	Tierra fría media	Marítimo cálido	Mediterráneo	0,71	184	Mediterráneo marítimo
Los Rodeos	Tropical fresco	Tierra fría media	Tropical fresco	Mediterráneo	0,68	271	Mediterráneo tropical
Sta. Cruz de Tenerife	Tropical fresco	Tierra fría media	Tropical fresco	Mediterráneo	0,19	4	Mediterráneo semiárido Subtropical

Lanzarote y Fuerteventura, presentan un clima enteramente desértico.

La sequedad del clima en las zonas bajas, se debe al predominio de los vientos alisios del Noroeste, unido a una precipitación anual media inferior a los 300 mm. que además es estacional, por lo que la sequía del verano es muy marcada.

En las zonas altas las precipitaciones superan los 500 mm. Las temperaturas son benignas durante todo el año.

En la clasificación Agroclimática de Papadakis, y en relación con los tipos de Invierno, predomina el Tipo Tropical Fresco, con temperatura media de la mínima absoluta del mes más frío mayor de 7 °C, siendo las temperaturas medias de las máximas del mes más frío menor de 21 °C.

En relación con los tipos de Verano y sus límites en términos de temperatura, en Fuerteventura y Lanzarote, la media de las máximas de los meses más cálidos, es superior a 21 °C y las noches frescas, cuya media mínima del mes más frío es inferior a 20 °C encuadrándose bajo la denominación de Tierras Templadas.

En relación con el Régimen de Humedad, se incluye dentro de la Unidad Climática como Desértico.

El archipiélago Canario, en una gran proporción se incluye dentro de la Clasificación Climática, como Mediterráneo Semiárido Tropical.

De acuerdo con los tipos Climáticos según la sistemática de Papadakis, recojemos las correspondientes a las Estaciones Meteorológicas de Canarias, en el cuadro n.º 1.

Las variaciones climáticas y su influencia sobre los procesos vegetativos de las plantas, condicionan el tipo de explotación en las diversas islas, sobre todo en las zonas desérticas de Fuerteventura y Lanzarote, así como en Gran Canaria, donde únicamente puede vivir la cabra, aprovechando al máximo los escasos y difíciles recursos naturales. La cabra Canaria, adaptada perfectamente a los diferentes medios ecológicos, es una raza idónea para repoblar zonas desérticas, tanto en régimen de pastoreo, como en estabulación libre, alcanzando elevadas producciones de leche en zonas climáticas de escasa pluviometría, y marcada aridez.

### 3) CARACTERES MORFOLOGICOS

En líneas generales el tipo de la raza responde a animales eumétricos o subhipermétricos, con tendencia a la longimorfosis, con diferentes clases de perfiles predominando los tipos rectos y subcóncavos.

La falta de uniformidad de los caracteres morfológicos como antes hemos apuntado es manifiesta, presentándose por tanto una amplia gama de coloraciones en la capa, una gran variabilidad en la disposición y desarrollo del pelo, así como diferentes formas de encornadura, por lo que la descripción morfológica de los diferentes tipos sería interminable.

No obstante la observación de los rebaños nos muestran individualidades, que nos hacen recordar por sus caracteres externos la similitud con otros tipos raciales, la presencia de animales con capas compuestas o discontinuas, de tres colores, blanco, rojo y gris (capa russia) adoptando disposición alunarada, con amplias y colgantes orejas, y acornes, nos recuerda a la Nubiana. El tipo alpino, también se encuentra representado, con capas uniformes y negras y presencia de bandas acastañadas a lo largo de la cara, con o sin cuernos, mostrando unas mamas globosas y bien conformadas. Las capas uniformes y castañas, con abundante raspil y calzón, cuernos en arco, recuerdan a la Malagueña.

El cabrío de la isla de La Palma y Hierro, sobre todo en los machos, presentan cuernos de gran desarrollo en forma de espiral y tirabuzón, capas uniformes, oscuras, grises, castañas, recubiertas de largos y abundantes pelos, ofreciendo una gran similitud con las razas Maltesas y Girgentanas. Existen muchos ejemplares que presentan una total atrofia del pabellón auricular (murga). La piel y las mucosas ofrecen pigmentaciones de diversa intensidad, gris-oscuro, en todos los efectivos.

Como caracteres a tener en cuenta, los constituyen las extremidades, que son fuertes, con articulaciones definidas, pezuñas pequeñas y recogidas, y en general bien aplomadas, aptas para desenvolverse en terrenos áridos, resecos y accidentados.

El carácter más sobresaliente de la raza, lo constituye el extraordinario desarrollo de la mama, que en las hembras adultas llega a tocar el suelo, cuando ésta se encuentra repleta. Existe por tanto una deformación de la mama en las cabras a partir del segundo parto y sucesivos, que enmascara su inicial buena conformación en la cabra joven, que presenta una ubre globosa, de amplia inserción, con pezones de disposición central o ligeramente dirigidos hacia afuera. La práctica de un sólo ordeño diario unido a la gran cantidad de leche que tiene que albergar, hace que la mama se alargue, por distensión del ligamento suspensor mamario, debido al peso que ha de soportar, adoptando—cuando se encuentra repleta— la forma de una paralelepípedo, que a su vez determina que los pezones se sitúen lateralmente y por encima del borde inferior de la mama, constituyendo un serio inconveniente para el ordeño mecánico de estas hembras, por lo que tienen que ser ordeñadas manualmente.

#### 4) MEDIDAS ZOMETRICAS

Existe una gran variedad en cuanto a medidas y pesos se refiere, que tienen su origen en los diferentes sistemas de explotación, principalmente en el manejo alimenticio, que varía de unas islas a otras. Los datos recogidos por nosotros, así como por otros autores, deben considerarse únicamente como indicativos, ya que se precisan de estudios biométricos más amplios, para que las cifras puedan ser representativas en cada tipo de explotación y en relación con las diferentes islas.

El peso de los machos adultos puede estimarse entre 55 a 75 Kgs. La alzada a la cruz, es igualmente variable, y se corresponden a medidas realizadas en los machos presentados a las Exposiciones-Venta, en las islas de Fuerteventura y Tenerife, con una alzada a la cruz de 72-75-78 cmts., media de diferentes lotes. El diámetro longitudinal de 70-75-80 cmts. respectivamente.

El peso de las hembras, referidas a rebaños de Fuerteventura, varía entre 40-45 Kgs., con una alzada a la cruz de 65-70 cmts. y un diámetro longitudinal de 68-72 cmts. En cabras adultas de 3 a 4 años de edad, de la Isla de La Palma, la media de alzada a la cruz fue de 66 cmts., el diámetro longitudinal de 67 cmts. y el peso medio de 38 Kgs.

En cabras explotadas en la parte sur-occidental de la Isla de Tenerife, la alzada a la cruz variaba entre 64-71 cmts., el diámetro longitudinal entre 68-74 cmts, con un peso vivo de 37 a 46 Kgs. Las diferencias de formato y peso, son manifiestas, por las razones apuntadas anteriormente, por lo que con los datos que en la actualidad se disponen, no se puede precisar con rigor los caracteres biométricos exactos aun cuando las cifras pueden servir de orientación.

#### 5) PRODUCCION DE LECHE

La población caprina canaria ha sido objeto de una cuidadosa selección orientada exclusivamente hacia la producción de leche, marginando otros caracteres como los morfológicos o los de producción de carne, y pese a su relativo empirismo, ello ha determinado la obtención de individualidades, que en 300 días de lactación han conseguido 1.200 lts. de producción, con una media diaria de 4 lts. en un solo ordeño diario. Nosotros hemos presenciado en un rebaño cercano a Puerto Rosario (Fuerteventura), el ordeño de dos cabras, que alcanzaron 5 y 4,7 lts. respec-

tivamente en un solo ordeño, a los veinticinco días del segundo parto.

Las producciones están en función del sistema de explotación, de ahí que en explotaciones que pueden encuadrarse como de estabulación abierta, sometidas a una alimentación correcta, con aprovechamiento de residuos de tomateras o plataneras, se alcanzan medias del rebaño de 600-700 lts. por lactaciones de 7-8 meses de duración.

En rebaños de pastoreo extensivo, las medias de producción pueden estimarse de 400-500 lts. en 7-8 meses.

El contenido graso es variable en relación con la época del año, cantidad de leche producida y tipo de alimentación, y los datos recogidos por nosotros señalaban un contenido graso del 3,9 %-4,8 %.

## 6) PRODUCCION DE QUESO

La producción de leche en la casi totalidad del archipiélago, va unida indefectiblemente a la fabricación de queso, una pequeña parte es consumida por la familia, en algunos casos se vende directamente al público, pero la mayor parte se transforma en queso elaborado por el propio ganadero.

La isla de Fuerteventura destaca por su capacidad productora, exportando quesos a otras islas, principalmente a Gran Canaria, denominándose a los mismos «quesos majorereros».

El queso elaborado es de tipo fresco, que se pone a la venta a partir de los tres días de fabricación, con un peso por unidad de 3 Kgs. como media, aun cuando también se comercializan por piezas que oscilan de 1 Kg. como mínimo a 8 Kgs. como máximo. El consumo se realiza en fresco. En determinados casos, el queso se somete a un proceso de maduración en cámaras, de tres meses de duración (Gran Canaria). El rendimiento es de 5-6 lts. por 1 Kg. de queso fresco a los tres días.

La producción del queso artesanal en el archipiélago, de gran tradición, ofrece la particularidad de que cada productor tiene registradas sus siglas, cuya letra corresponde al municipio donde radica la explotación y un número que identifica al ganadero, como forma original y sencilla de control de origen.

La producción de quesos se justifica, como la medida más eficaz para la comercialización de la leche, ya que dadas las características climatológicas de la zona, la dispersión de las explotaciones, la falta de medios de conservación, y las elevadas producciones de leche, la transformación en queso es el medio más racional de comercialización, a lo que hay que añadir un

importantísimo factor de carácter Higio-sanitario, como es la ausencia de brucelosis en la población canaria, de ahí que la leche no es sometida a ningún proceso higienizador, por lo que la sapidez del producto es altamente apreciado por los consumidores.

## 7) PRODUCCION DE CARNE

La explotación del ganado cabrío, como hemos venido señalando, se orienta única y exclusivamente hacia la producción de leche, de ahí que las crías, son sacrificadas en su totalidad entre los tres a los siete días de nacimiento, salvo los animales destinados a la reposición del rebaño.

Los cabritos se sacrifican en la propia explotación, con un peso a la canal que oscila entre 1,8 Kgs. a los 2,5 Kgs. (canal sin cabeza, conservando las patas y vísceras).

Las cabras de desvieje, se destinan a la venta, a los 5-6 años aproximadamente de edad, obteniéndose un peso medio a la canal de 17-20 Kgs. (datos de los mataderos de Puerto Rosario y Santa Cruz de la Palma). Los machos que el ganadero no considera aptos para reproductores, se sacrifican a los 12-15 meses, con un peso a la canal de 20-25 Kgs.

Un gran porcentaje de los animales de desvieje, machos y hembras, se venden con destino a su sacrificio en la región del Sahara, cuyo comercio es tradicional.

## 8) PRODUCCION DE PIELES

Las pieles de las cabras canarias, dada su policromía, tienen una gran demanda con destino a la artesanía, alcanzando un peso en seco de 200 grms. la de los cabritos y de 1-1,2 Kgs. las de la cabra adulta y 1,8-2,2 la de los machos adultos.

## 9) PRODUCCION

La raza Canaria es poliéstrica o de ciclo sexual continuado, por lo que es susceptible de ser fecundada durante todo el año.

La primera cubrición se realiza en la hembra, a los siete-ocho meses de edad, aun cuando en algunas explotaciones retrasan la misma, hasta los doce meses, en relación con el desarrollo de la hembra.

La paridera se establece en función de las previsiones del

estado vegetativo de los pastos. (Fuerteventura, Lanzarote, Gran Canaria) para que coincidan con la época de mayor frecuencia de las lluvias escasas y de precipitación estacional corta), por lo que los partos se programan para principios de Noviembre a finales de Enero. Cuando la alimentación se basa en subproductos, plataneras, tomatales, etc. la paridera se programa en razón de la época de recolección de estos productos. (Tenerife, La Palma).

Una de las características más destacadas de las cabras canarias es su elevado índice de prolificidad, con partos dobles en el 80 % y triples en un 30 % de los casos, siendo escasos los partos sencillos. El parto es anual. El destete se realiza a los cuarenta y cinco días de edad, permaneciendo las crías recluidas en la explotación.

Los machos inician su primera monta a los siete-nueve meses, siendo utilizados una sola temporada como reproductor en su propio rebaño, pasando a otro para realizar su cometido. En el caso de que las crías obtenidas se consideren aceptables, ya que si los resultados se estiman negativos son desechados y sacrificados. Los ganaderos, con un alto sentido de la honradez profesional, sólo intercambian los sementales que han proporcionado crías de calidad. La aplicación de este sistema de valoración, es uno de los motivos que ha permitido la obtención de una raza especializada en la producción de leche, ya que se trata de un «testaje» de machos, y por lo tanto de una labor selectiva racional y eficaz. A partir de los tres años, los machos que han transmitido su potencial productivo a la descendencia, son conocidos y utilizados al máximo por los ganaderos de la comarca, para mejorar sus rebaños.

El sistema de monta es natural y dirigido. Los machos son utilizados hasta los cinco-seis años.

## SISTEMA DE EXPLOTACION

Las diferencias existentes entre las islas, las características ecológicas de las mismas, condicionan los diferentes sistemas de explotación de la cabra Canaria.

En las islas de Fuerteventura, Lanzarote y Gran Canaria, se encuentra un sistema de explotación, que responde a rebaños en pastoreo, pertenecientes a un sólo propietario, en otros casos a vario ganaderos asociados, «dula», o «vecera», de dimensiones variables, 50-110 cabezas. En muchos casos estos rebaños no precisan de pastor, ya que conocen sus zonas de pastoreo, permaneciendo en el campo incluso durante la noche, regresando

a la cabreriza por sí mismas, para ser ordeñadas, abrevar, amamantar a las crías, y recibir su ración suplementaria, generalmente a base de alfalfa y maíz, finalizado lo cual, retornan nuevamente a los pastos. El ordeño se realiza de las diez a las doce de la mañana, (Fuerteventura), en otros casos el ordeño es más temprano comenzando a las siete de la mañana, a continuación se procede a la elaboración del queso.

En la zona de plataneras, los rebaños son conducidos por el pastor, que regula el aprovechamiento de las plantaciones una vez cortadas éstas, ocurriendo igual en las zonas de producción de tomates y patatas, así como en zonas de invernaderos.

Extendidas por todo el archipiélago existen pequeñas unidades, de cinco a diez cabezas, que en régimen de mayor o menor libertad, permanecen alrededor de las viviendas, consumiendo una gran variedad de subproductos, (tomates, chumberas, etc.) recibiendo algunas cantidades de maíz y alfalfa, proporcionando leche y queso para el consumo en la propia explotación.

Recientemente en (Tenerife, Las Palmas), se han instalado explotaciones en estabulación permanente, con los animales sujetos, para un mejor aprovechamiento del abono, de gran valor y demanda en las islas, como elemento fertilizante.

## INSTALACIONES

Los alojamientos utilizados para la cabra en la región canaria son simples y elementales, construidos de piedra, por ser éste un material abundante y barato. El diseño responde a las siguientes características: una zona cubierta, para albergar el rebaño y protegerlo en las horas de mayor insolación, y esporádicamente de los escasos días de lluvias, que en ocasiones son torrenciales. Dentro de esta zona cubierta existe un apartado para la cría, la zona cubierta puede ser totalmente cerrada o lo que es más común, totalmente abierta, y adosada a la vivienda. Un patio de reclusión de variable amplitud, cercado con paredes de 1,40 metros de altura aproximadamente, construido de piedra y puertas amplias y rudimentarias. El local destinado a la fabricación del queso, lo constituye un pequeño apartado en la vivienda del cabrero, e incluso se utiliza la zona del hogar o cocina de la misma. La quesera, donde se guardan los quesos se encuentra indistintamente dentro o fuera de la vivienda.

El pozo es el elemento indispensable en toda explotación y su agua es cuidadosamente distribuída a los animales, constituyendo la única fuente de abrevar, siendo extremadamente regulado su uso, por la escasez de que de agua existe en la mayor parte de las islas.



ESTRUCTURA GENETICA DEL ECOTIPO «MAELLANO»  
DE LA RAZA RASA ARAGONESA,  
MEDIANTE LOS POLIMORFISMOS Ke, Hb, Al y Tf

POR

VALLEJO, M.,\* MONGE, E.,\*\*  
LASIERRA, J. M.\* y ESPALLARGAS, J.\*\*\*

INTRODUCCION

Aunque hace seis años se comenzó el estudio de la estructura genética de las razas ovinas españolas, entre otras líneas de investigación del Departamento, el relacionado con la raza Rasa Aragonesa se amplía en el presente trabajo al haber podido acceder a un ecotipo que por ubicarse en una zona geográfica muy concreta (zona de Caspe-Maella) ha estado tan influido por otras agrupaciones ovinas, que ha sido realmente difícil encontrar un rebaño lo suficientemente puro, como para considerarlo representativo: nos referimos al ecotipo «maellano» de la raza Rasa Aragonesa.

Si se ha tenido especial interés en estudiar este ecotipo, se debe en primer lugar a que de sus principales zonas de asentamiento (Maella) ha desaparecido como tal entidad etnológica, y en segundo lugar a que su especificación racial ha sido muy discutida. Mientras LÓPEZ SEGURA (1948) llega a considerar a esta agrupación como una raza, aunque con ciertas reservas, APARICIO (1960) la cataloga como una subagrupación de la Rasa Aragonesa. Más recientemente la mayoría de los expertos han coincidido en asignar a este ganado no la categoría de subraza, mantenida como tal durante mucho tiempo en la región aragonesa, sino la de ecotipo fijado como respuesta a las condiciones ambientales en donde se ha explotado normalmente este ganado, al igual que ha ocurrido con el resto de los ecotipos en los que tradicionalmente se clasifica la raza Rasa Aragonesa.

---

\* Departamento de Genética y Mejora. Facultad de Veterinaria. Zaragoza.

\*\* Sección de Selección Animal del I.E.P.G.E. (C.S.I.C.). Facultad de Veterinaria. Zaragoza.

\*\*\* Inspector Veterinario (Alcañiz).

## MATERIAL Y METODOS

El material animal está representado por 97 animales adultos (90 ovejas y 7 moruecos) procedentes de un rebaño, ubicado en el municipio de Alcañiz (Teruel), que según opinión de los expertos y del mismo propietario (Veterinario) se encuentra en un elevado grado de pureza, como pudo comprobarse por la gran homogeneidad de aquél. Con todo, las muestras sanguíneas se extrajeron de todos los moruecos y de aquellas ovejas que presentaron las características plásticas y fanerópticas propias de esta agrupación muy acusadas: animales de gran talla, con manifiesto abombamiento de la cara, vellón restringido dejando brazos y piernas completamente exentos de lana y el vientre en parte y presencia de mamellas, si bien este último carácter no es constante ni exclusivo de este ecotipo.

Los polimorfismos bioquímicos investigados para establecer su estructura genética han sido los eritrocitarios, potasio eritrocitario (Ke) y hemoglobina (Hb) y los séricos, albúmina (Al) y transferrina (Tf), siguiendo las técnicas analíticas, descritas en trabajos anteriores, de EVANS (1957), EVANS et al. (1957), KRISTJANSSON (1963) y EFREMOV y BRAEND (1964) respectivamente.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Del análisis de la Tabla I, en donde se expresan los fenotipos y frecuencias génicas observadas en los sistemas estudiados, se deduce que al igual que ocurre en la mayoría de las razas ovinas españolas (VALLEJO et al. 1976 a), el ecotipo maellano no ha presentado polimorfismo para el Ke, perteneciendo todos los animales investigados al fenotipo bajo potasio eritrocitario (LK). También aparece fijado el polimorfismo albúmina, situación genética por otro lado paralela a la presentada por el resto de los ecotipos de la Rasa Aragonesa (LAMUELA, 1978) y otras razas ovinas españolas y comprensible si tenemos en cuenta que la albúmina, en la especie ovina, tiende hacia la fijación del alelo Al<sup>s</sup>, como puede observarse en la recopilación hecha por VALLEJO et al., en 1975. Estos autores además de investigar 11 agrupaciones ovinas españolas (razas y ecotipos), recogen las distribuciones alélicas de este marcador en 21 razas extranjeras, y comprueban que a excepción de las razas Karakul y Romanov en las que la frecuencia del alelo Al<sup>s</sup> oscila entre 0.55-0.58, en el resto oscila entre 0.86 y 1.

Los otros dos marcadores ya han presentado una variabili-

dad genética digna de mencionarse. En relación con la hemoglobina este polimorfismo ha presentado una de las frecuencias más elevadas del alelo Hb<sup>A</sup> (0.31), no sólo de entre los ecotipos de la Raza que se han investigado (LASIERRA, 1974), sino también de

TABLA I

Número de fenotipos y frecuencias génicas observadas en el ecotipo «maellano» para los polimorfismos Ke, Hb, Al y Tf

Parámetros Polimorfismos		Fenotipos				Frecuencias génicas	$\chi^2$ equilibrio				
Ke (n = 97)	LK: 97					K <sup>L</sup> : 1,—	—				
	HK: 0					K <sup>H</sup> : 0,—					
Hb (n = 76)	Hb A	obs. 6	esp. 7,27	Hb AB	obs. 35	esp. 32,47	HB B	obs. 35	esp. 36,26	Hb <sup>A</sup> : 0,31	0,46
										Hb <sup>B</sup> : 0,69	
Al (n = 97)	Al S	obs. 97	esp. 97	Al SF	obs. —	esp. —	Al F	obs. —	esp. —	Al <sup>S</sup> : 1,—	—
										Al <sup>F</sup> : 0,—	
Tf (n = 97)	Tf A	obs. —	esp. 0,66	Tf BE	obs. 6	esp. 1,86					20,42*
	Tf AB	obs. —	esp. 2,47	Tf C	obs. 2	esp. 3,72					
	Tf AC	obs. 4	esp. 3,13	Tf CD	obs. 20	esp. 19,20	Tf <sup>A</sup> : 0,082				
	Tf AD	obs. 12	esp. 8,08	Tf CE	obs. 1	esp. 2,35	Tf <sup>B</sup> : 0,155				
	Tf AE	obs. —	esp. 0,99	Tf D	obs. 24	esp. 24,75	Tf <sup>C</sup> : 0,196				
	Tf B	obs. 1	esp. 2,32	Tf DE	obs. 5	esp. 6,06	Tf <sup>D</sup> : 0,505				
	Tf BC	obs. 9	esp. 5,88	Tf EE	obs. —	esp. 0,37	Tf <sup>E</sup> : 0,062				
	Tf BD	obs. 13	esp. 15,16								

\* P < 0.05

las observadas en las razas ovinas españolas asimismo analizadas (VALLEJO et al., 1976 b). A esta situación queremos asignarle su debida dimensión. El efecto adaptativo de este polimorfismo ante ambientes diferentes confirmado, dentro de ciertos límites, por una serie de autores ha sido igualmente evidenciado por nosotros mismos (VALLEJO et al., 1978). El hecho de que este ecotipo se encuentre ubicado en una zona geográfica que no difiere excesivamente de aquéllas en las que se asientan algunos de los ecotipos Rasos, hace pensar que los factores ambientales han

debido influir de una forma similar, por lo que finalmente a la variabilidad presentada por este polimorfismo debe asignársele su debido significado genético y etnológico.

El marcador transferrina muestra similares características en relación con las frecuencias mostradas por los distintos alelos. Frente a la presentación de una frecuencia muy baja del alelo  $Tf^b$  (0.062) y nula del alelo  $Tf^p$ , similares a las observadas en los restantes ecotipos de la Rasa Aragonesa, deben destacarse dos particularidades: la baja frecuencia del alelo  $Tf^a$  y la muy elevada del  $Tf^p$ . La  $Tf^a$  con una frecuencia de 0.082, ha mostrado el nivel más bajo de entre todas las agrupaciones ovinas investigadas (VALLEJO et al., 1977; ZARAZAGA et al., 1977; LAMUELA, 1978). Idéntico rango pero de sentido opuesto ha ofrecido la  $Tf^p$  que al presentar una frecuencia muy elevada ( $Tf^p$ : 0.505) sitúa a este ecotipo, junto con la mayoría de las agrupaciones merinas, entre las que han evidenciado las frecuencias alélicas más elevadas de  $Tf^p$ . Las  $Tf^b$  (0.155) y  $Tf^c$  (0.196) han mostrado finalmente unas frecuencias similares a las ofrecidas por los otros ecotipos investigados (LAMUELA, 1978).

Algunos técnicos en un intento de justificar la presencia de este ecotipo, lo relacionan con el ganado manchego en cuanto a sus caracteres heterométricos y aloídicos ya que al faneróptico del vellón no le dan excesiva importancia por la influencia que parecen ejercer una serie de factores entre los que destacan los de tipo alimentario (LÓPEZ SEGURA, 1948). En este sentido APARICIO (1960) comenta que este subgrupo suele cruzarse con el Manchego a fin de conseguir una mayor extensión del vellón y una morfología en general más proporcionada. Sin profundizar en este aspecto por no conocerse ampliamente de primera mano, en la Tabla II se exponen las estructuras genéticas de estos ovinos, relativas a los polimorfismos comentados.

TABLA II

*Distribución de las frecuencias génicas de Ke, Hb, Al y Tf en dos agrupaciones ovinas españolas*

Parámetros	Hemoglobina				Transferrina					
	Potasio $K^L$	$Hb^A$	$Hb^B$	$Al^S$	$Tf^A$	$Tf^B$	$Tf^C$	$Tf^D$	$Tf^E$	$Tf^P$
Ovinos										
Maellana	1,—	0.31	0.69	1	0.082	0.155	0.196	0.505	0.062	—
Manchega	1,—	0.14	0.86	1	0.238	0.139	0.216	0.265	0.107	0.035

Prescindiendo de los polimorfismos Ke y Al que se encuentran fijados en ambas, las diferencias observadas en los otros dos sistemas son lo suficientemente manifiestas como para sugerir

que en la estructura genética del maellano no ha debido influir la raza Manchega, si bien no puede hacerse extensiva esa nula influencia a otras características morfológicas y productivas, al no conocerse las correlaciones que pudieran existir entre estos caracteres.

Si a las peculiares características plásticas y fanerópticas de esta agrupación, conocidas por expertos y etnólogos, se unen las genéticas comentadas, y derivadas de la estructura observada en relación con las distribuciones alélicas de los sistemas polimórficos hemoglobina y transferrina, creemos que no se estaría des-  
acertado si afirmáramos que esta agrupación ha tenido y tiene entidad etnológica propia, independientemente de las causas ambientales que hayan podido influir muy directamente en algunos de los caracteres étnicos comentados, sobre todo en el relacionado con el vellón. Por ello la catalogación como tal ecotipo, sancionada por expertos desde hace tiempo, queda justificada igualmente desde esta óptica genética, indudablemente más objetiva.

#### RESUMEN

Se estudia la estructura genética del ecotipo maellano de la raza Rasa Aragonesa, sobre un total de 97 animales adultos y en relación con una serie de polimorfismos bioquímicos cuyas frecuencias alélicas son las siguientes:  $K^L = 1,-$ ;  $Hb^A = 0,31$ ,  $Hb^B = 0,69$ ;  $Al^S = 1,-$ ;  $Tf^A = 0,082$ ,  $Tf^B = 0,155$ ,  $Tf^C = 0,196$ ,  $Tf^D = 0,505$ ,  $Tf^E = 0,062$ . Después de sugerir que en la estructura genética de este ecotipo no ha debido influir la raza Manchega, se aducen razones suficientes para considerar a esta agrupación como una entidad etnológica propia.

#### AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar nuestro agradecimiento al Dr. D. Isidro Sierra, Profesor Agregado de Etnología y Producciones Animales de la Facultad de Veterinarios de la Universidad de Zaragoza, por las matizaciones étnicas y prestaciones aportadas en el acceso muestral al rebaño investigado.

#### BIBLIOGRAFIA

- APARICIO SÁNCHEZ, G. (1960): «Zootecnia especial. Etnología comparada». Córdoba (6.ª edición). pp. 474.
- EFREMOV, G. y BRAEND, M. (1965): «Haemoglobins, transferrins and albumins of sheep and goats». Proc. 9th Eur. Anim. Blood Grps. Conf., 313-320.
- EVANS, J. V. (1957): «The stability of the potassium concentration in the erythrocytes of individual sheep compared with the variability between different sheep». J. Physiol., 136, 41-59.

- EVANS, J. V.; HARRIS, H. y WARREN, F. L. (1957): «Haemoglobin types in British breeds of sheep». *Biochem. J.*, 65, 42.
- KRISTJANSSON, F. K. (1963): «Genetic control of two prealbumins in pigs». *Genetics*, 48, 1059-1063.
- LAMUELA AGUADO, J. M. (1978): «Estructura genética mediante polimorfismos bioquímicos (albúminas y transferrinas), con vistas al estudio filogenético de los ecotipos de la raza ovina Rasa Aragonesa». *A.A.M.A.*, XIX, 1-2.
- LASIERRA HASTA, J. M. (1974): «Aportaciones al estudio de los polimorfismos bioquímicos en las razas ovinas españolas (Hemoglobina en cinco ecotipos de la raza «Rasa Aragonesa»». *Anal. Fac. Vet. de Zaragoza*, IX, 9, 349-375.
- LÓPEZ SEGURA, B. (1948): «Las ovejas de Zaragoza y alto Aragón». Trabajos del I Congreso Veterinario de Zootecnia. Madrid.
- VALLEJO, M.; GARZÓN, R.; ALTARRIBA, J.; ZARAZAGA, I.; RODERO, A. y MONGE, E. (1976 a): «Distribución de los tipos de K eritrocitario en las razas ovinas españolas». *Anal. Est. Exp. Aula Dei*, 13 (3/4), 230-255.
- VALLEJO, M.; MONGE, E. y ZARAZAGA, I. (1978): «Adaptación genética de razas ovinas extranjeras en España». *A.A.M.A.*, XIX, 12, 545-551.
- VALLEJO, M.; ZARAZAGA, I.; MONGE, E.; LAMUELA, J. M. y LASIERRA, J. M. (1975): «Albúminas y transferrinas en razas ovinas españolas». *Anal. Fac. Vet. de Zaragoza*, X, 10, 295-308.
- VALLEJO, M.; ZARAZAGA, I.; MONGE, E.; MARTÍNEZ, A.; RODERO, A. y GARZÓN, R. (1976 b): «Tipos de hemoglobina y potasio eritrocitario en razas ovinas españolas». *Zootecnia*, XV, 1-2-3, 60-71.
- VALLEJO, M.; ZARAZAGA, I.; SAN PRIMITIVO, F.; MONGE, E.; LAMUELA, J. M. y LASIERRA, J. M. (1977): «Clasificación ctnológica de ovinos españoles. I. Primeras aportaciones mediante polimorfismos bioquímicos». *A.A.M.A.*, XVIII, 2, 73-83.
- ZARAZAGA, I.; GARZÓN, R.; RODERO, A.; VALLEJO, M. y LLANES, D. (1977): «Estructura genética del merino: polimorfismos bioquímicos». En «Fundamentos históricos y genéticos del merino español». Publicaciones del Monte de Piedad y Caja de Ahorros de Córdoba.

# CLASIFICACION ETNOLOGICA DE OVINOS ESPAÑOLES. II. ELABORACION GENETICO-TAXONOMICA EN SIETE ECOTIPOS DE LA RASA ARAGONESA

P O R

VALLEJO, M.,\* ZARAZAGA, I.\* y SIERRA, I\*\*

## INTRODUCCION

Desde hace tiempo ha presentado una problemática de particular interés para nosotros, la justificación que podía tener, desde un punto de vista genético, la clasificación en ecotipos o variedades, que los especialistas han realizado en este sentido para las razas ovinas españolas. En base a esto un trabajo anterior (VALLEJO et al., 1977) abordó esta temática en relación con 11 agrupaciones ovinas españolas pertenecientes a 7 razas distintas con una óptica nueva derivada de la estructura genética de aquéllas. Las consideraciones a las que se llegaron fueron tan positivas, que en el presente trabajo, se pretende realizar un estudio similar, pero centrado en la raza Rasa Aragonesa, en la que no hay uniformidad de criterios en relación con las subdivisiones que hacen los distintos especialistas y expertos en esta materia.

Al igual de lo que ocurre en la mayoría de las razas españolas, la Rasa Aragonesa se encuentra subdividida en tantos ecotipos que ha condicionado no sólo una falta de acuerdo en relación con el número de aquéllos sino también con el de las propias denominaciones.

Ya GALÁN y MOYANO (1901) en su comentario etnológico referido al concurso regional de ganados celebrado en Zaragoza en 1900, consideran en la región aragonesa a las razas Aragonesa, Churra y Merina como las únicas agrupaciones étnicas existentes en la especie ovina. En la iconografía expuesta por dichos autores, los animales de raza Aragonesa representados aparecen totalmente blancos y con extremidades desnudas, remarcando

---

\* Departamento de Genética y Mejora. Facultad de Veterinaria. Zaragoza.

\*\* Cátedra de Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Zaragoza.

que salvo los grupos churro y merino el resto debe recibir la misma denominación, sin reconocimiento en principio de ecotipos.

Como información histórica y para centrarnos en la mejora (tanto genética como ambiental) acacida en la raza Aragonesa y que ha supuesto un sensible cambio en algunas de sus características (fundamentalmente peso, morfología, proporciones y por supuesto productividad), nos ha parecido interesante transcribir algunos de los datos correspondientes a los animales selectos expuestos en aquél concurso para que sirvan de comparación, y que se exponen en la Tabla I.

TABLA I

*Medidas zoométricas de distintos ovinos de raza Aragonesa, presentados a un concurso de ganado, en 1900\**

<i>Reses presentadas</i>	<i>Núm.</i>	<i>Peso vivo (Kg.)</i>	<i>Altura a la cruz (m)</i>	<i>Longitud escápulo isquial (m)</i>	<i>Perímetro torácico</i>
Moruecos	16	41,20	0,72	0,77	0,95
Ovejas	28	36,46	0,69	0,74	0,93
Borregas	18	25,22	0,66	0,68	0,85
Primalas	12	28,67	0,68	0,68	0,90

\* La longitud de la fibra de lana (entre 5-7 cm) y el diámetro de la misma (entre 24  $\mu$  y 30  $\mu$ ), hacen que deba considerarse como una típica entrefina.

Por otra parte LÓPEZ SEGURA (1941) en su estudio de la raza Rasa Aragonesa se pronuncia por la existencia de dicha raza a la que sitúa ocupando la zona central de la provincia de Zaragoza, desprendiéndose de ésto y de la iconografía que acompaña que se refiere al típico animal blanco, de vellón entrefino y extremidades y cabeza desnudas. Al mismo tiempo señala por un lado, la presencia de ganado ojinegro en la zona de Léscera, y por otro la presencia en la comarca de Ateca-Ariza, de una agrupación Rasa Aragonesa negra, a los cuales los considera étnicamente como rasos y que evidentemente corresponderían a los posteriormente llamados ecotipos o razas ojalada y roya bilbilitana. Destaca igualmente la existencia de una agrupación étnica (oveja de Maella) situada en el Bajo Aragón (Maella, Fabara y otros municipios), a la que aún considerándola diferente a la Rasa Aragonesa, no llega a pronunciarse taxativamente al efecto.

Con todo ello lo más significativo es un mapa de localización en el que sitúa, en toda la zona Norte de Las Cinco Villas a la agrupación Lacha, que nos lleva a aventurar la posible hi-



pótesis de que podría denominar como Lacha (rubia o blanca) a la ansotana. Finalmente habla de una Churra situada en la comarca de Daroca, que aún hoy día pervive en el Campo de Used.

A partir de esta panorámica histórica, las opiniones y criterios de los expertos son realmente variados toda vez que cubren un rango amplísimo que va desde APARICIO (1960) que no admite ninguna subdivisión hasta ROMAGOSA (1976) que relaciona 8 variedades o ecotipos. Así mientras DUALDE (1967) admite dos variedades, la Rasa genuina que correspondería al ecotipo turolense y la ojinegra o fardasca, RODRIGO JIMENO (1970) hace referencia a los ecotipos ansotano, ojalado, monegrino, roya-bilbilitana, de secano y de regadío. ESPEJO (1970) por el contrario admite a su vez únicamente los ecotipos monegrino, turolense, ansotano, la roncalesa y la maella, ya que la Ojalada o soriana la considera raza y a la Roya-bilbilitana la encuadra como un ecotipo de la castellana. MONTAÑÉS y VALLEJO (1970) distribuyen los ecotipos según sus zonas de asentamiento: Monegros, Belchite, Daroca, Calatayud, Tarazona, Sos del Rey Católico y Caspe-Maella. Más recientemente aunque LASIERRA (1974) integra en la Rasa Aragonesa nuevamente los ecotipos genuino (distinto al genuino de DUALDE, 1967), monegrino, ansotano, roya-bilbilitana, ojalada y maellano, SIERRA (1974) comenta que los ecotipos principales son el monegrino, turolense, ansotano, y un nuevo ecotipo constituido por una variante del monegrino procedente de las zonas llanas regadas por el Ebro y sus afluentes y que presenta una mayor corpulencia a favor de una mejor alimentación y manejo. Finalmente LAMUELA (1978) al iniciar el estudio filogenético de los ecotipos de la raza Rasa Aragonesa, parte de la clasificación más aceptada por los especialistas: genuino, turolense (genuino de DUALDE, 1967), monegrino, ansotano, roya-bilbilitana, ojalado y maellano.

Esta variada gama de denominaciones y ecotipos reflejo, como se comentaba, del confusionismo existente tiene sin embargo un denominador común. Casi todos los especialistas, aunque con denominaciones distintas, admiten los actuales ecotipos monegrino, turolense, maellano y genuino que correspondería al raso de regadío de RODRIGO (1970) o al nuevo ecotipo mencionado por SIERRA (1974). La problemática se plantea por tanto a nivel de los ecotipos ansotano, roya-bilbilitana y ojalado.

—Aunque la mayoría de los autores se inclinan a considerar al ansotano como un ecotipo de la Rasa, SÁNCHEZ BELDA (1964) lo engloba juntamente con la Roncalesa y Salarcenca dentro de la agrupación entrefina-pirenaica, opinión que parece compartirla posteriormente SIERRA (1973).

—Del mismo modo aunque SÁNCHEZ BELDA (1964), ESPEJO

(1970), SIERRA (1974) y VALLEJO et al. (1977) consideran al ecotipo ojalado como raza Ojinegra u Ojalada integrada en la agrupación Entrefina-Ojalada, DUALDE (1967) justifica su clasificación como ecotipo de la Rasa, en un detenido estudio del mismo, admitiéndolo como tal el resto de los especialistas.

—En relación con la Roya-bilbilitana, a excepción de RODRIGO (1970), MONTAÑÉS y VALLEJO (1970) y ROMAGOSA (1976), los demás autores parecen coincidir en considerar a esta agrupación, como castellana.

Ante esta situación es comprensible que la problemática de la justificación de tales denominaciones siga planteada. Con esa idea ALTARRIBA y LAMUELA (1977) y LAMUELA (1978) intentan clarificar esta temática, estudiando 11 rebaños pertenecientes a 6 ecotipos distintos (genuino, turolense, monegrino, ansotano, roya-bilbilitana y ojalado) desde una óptica muy novedosa: la de los árboles evolutivos, y distancias genéticas calculadas a partir de las frecuencias alélicas de 4 sistemas genéticos distintos (potasio eritrocitario, hemoglobina, albúmina y transferrina). El hecho de que al contrastar la homogeneidad de los ecotipos investigados, mediante los test estadísticos de homogeneidad, comprobaran una heterogeneidad muy elevada entre los rebaños integrados en un mismo ecotipo, tanta que en algunos casos fue superior inclusive a la encontrada «entre-ecotipos» (en relación con los polimorfismos albúmina y transferrina), nos ha sugerido complementar y estudiar nuevamente la situación citada, mediante la adición de nuevas muestras por un lado y la redistribución de la población investigada por dichos autores por otro.

## MATERIAL ANIMAL Y METODOLOGIA

Los resultados obtenidos por ALTARRIBA y LAMUELA (1977), nos han inducido a utilizar en este estudio prácticamente un solo rebaño por ecotipo, seleccionando aquéllos cuya pureza racial ha sido sobradamente sancionada por los expertos. Con esta base en la Tabla II, se detallan los ecotipos investigados, con especificación de las ganaderías de donde se han extraído las muestras, para que pueda formarse un juicio subjetivo del rebaño analizado, desde el punto de vista etnológico.

TABLA II  
Material animal utilizado

Ecotipo	Procedencia		Explotación ganadera	N.º de muestras
	Municipio	Provincia		
Genuino	S. Mateo Gállego	Zaragoza	Cipriano Ortiz	68
Turolense	Movera	Zaragoza	S. M. O. Excma. Diputación Provincial	100
	Zuera	Zaragoza	Finca Turrullón (Caja de Ahorros Zaragoza)	74
Monegrino	Villanueva de Gállego	Zaragoza	Vda. de Arias	103
Ansotano	Pamplona	Navarra	Excma. Diputación Foral	95
Ojalado	Muniesa	Teruel	Mariano Latorre	99
Maellano	Alcañiz	Teruel	Joaquín Espallargas	97
Roya-bilbilitana	Calatayud	Zaragoza	Benjamín Rodrigo	96

En realidad se ha accedido a todos los ecotipos señalados por los expertos, ya que debe hacerse constar que el rebaño ansotano analizado, estaba integrado por ovejas de los valles de Ansó, Roncal y Salazar, a las cuales los expertos navarros (ECHVERRÍA, 1974 y 1975) las consideran y denominan conjuntamente ansotanas.

Además de estos ecotipos de la Rasa Aragonesa, se estudian y relacionan al mismo tiempo las razas churra y merina, porque al ser estas dos razas las que parecen ser para algunos autores, originarias de todas las restantes españolas, pueden constituir una referencia muy interesante en la interpretación de las distancias genéticas que se calcularán entre las agrupaciones ovinas relacionadas y una aclaración al posible origen de la Rasa Aragonesa.

Como desde un punto de vista genético la diferenciación de de grupos raciales se suele realizar mediante la comparación de los sistemas genéticos en los que las frecuencias de sus genes pueden ser detectadas y calculadas, a los fines comentados se han utilizado los sistemas genéticos potasio eritrocitario (Ke), hemoglobina (Hb), albúmina (Al) y transferina (Tf), habiéndose estimado finalmente el grado de divergencia entre poblaciones, mediante el método de NEI (1972, 1975, 1976), siguiendo la metodología especificada ya en otro trabajo (VALLEJO et al., 1978)

## RESULTADOS Y DISCUSION

Si en la tabla III se especifican las frecuencias génicas calculadas en las agrupaciones ovinas comentadas, en la IV se presenta

TABLA III

Frecuencias génicas estimadas de los polimorfismos bioquímicos Ke, Hb, Al y Tf en 9 agrupaciones ovinas españolas

Razas		RASA ARAGONESA						MERINA	CHURRA	
		Genuino	Turolense	Monegrino *	Ansotano	Ojalado	Maellano			Roya Bilbilitana
n		68	174	103	95	99	97	96	89	199
K eritrocitario	K <sup>L</sup>	1,-	1,-	1,-	1,-	1,-	1,-	0.89	0.91	1,-
	K <sup>h</sup>	0,-	0,-	0,-	0,-	0,-	0,-	0.11	0.09	0,-
Hemoglobina	Hb <sup>A</sup>	0.23	0.17	0.19	0.05	0.28	0.31	0.28	0.35	0.06
	Hb <sup>B</sup>	0.77	0.83	0.81	0.95	0.72	0.69	0.72	0.65	0.94
Albúmina	Al <sup>S</sup>	1,-	0.97	1,-	0.95	0.99	1,-	0.96	0.98	0.93
	Al <sup>F</sup>	0,-	0.03	0,-	0.02	0.01	0,-	0.01	0.02	0.07
	Al <sup>V</sup>	0,-	0,-	0,-	0.03	0,-	0,-	0.03	0,-	0,-
Transferrina	Tf <sup>A</sup>	0.073	0.321	0.345	0.237	0.136	0.082	0.359	0.163	0.116
	Tf <sup>B</sup>	0.243	0.095	0.068	0.147	0.202	0.155	0.071	0.129	0.440
	Tf <sup>C</sup>	0.228	0.216	0.150	0.174	0.162	0.196	0.159	0.124	0.088
	Tf <sup>D</sup>	0.449	0.273	0.408	0.389	0.444	0.505	0.282	0.545	0.125
	Tf <sup>E</sup>	0.007	0.092	0.029	0.053	0.046	0.062	0.117	0.039	0.231
	Tf <sup>P</sup>	0,-	0.003	0,-	0,-	0.010	0,-	0.012	0,-	0,-

Columnas confeccionadas a partir de los trabajos de LASIERRA (1.974); VALLEJO et al., (1.975); ZARAZAGA et al., (1.977); LAMUELA (1.978) y VALLEJO et al., (1.979).

\* Presente estudio

la matriz de distancias genéticas,  $D$ , y el tiempo de divergencia,  $t$ , entre las mismas, estimados a partir de aquéllas, de las que pueden extraerse una serie de consideraciones ciertamente interesantes.

Prescindiendo de la magnitud absoluta estimada de « $t$ », toda vez que los tiempos calculados aparecen muy exagerados por las razones que se expusieron en el trabajo mencionado de VALLEJO et al. (1978), puede observarse que las distancias genéticas más elevadas y los tiempos de divergencias más altos son los aparecidos entre la raza Churra y el resto de las agrupaciones estudiadas, hecho que apoya la hipótesis del origen filogenético de nuestros ovinos, cuyo representante más antiguo se identifica con el ganado Churro. Del mismo modo al ser la distancia genética más elevada, la mostrada entre las razas Merina y Churra (0,08992) se incide nuevamente en el significado poco evolucionado de estas dos razas y en su influencia, a nivel de los datos expuesto, en la formación de las razas ovinas españolas, matizaciones coincidentes con las derivadas de los estudios arqueológicos.

Sin embargo el análisis de las distancias genéticas aparecidas entre los diferentes ecotipos de la Raza, ya no son tan determinantes, por tratarse de una situación derivada de los propios conceptos de raza, raza geográfica, raza ecológica, variedad, variedad local, subespecie y otros. Es evidente que intentar trazar líneas de demarcación claras y hacer definiciones precisas entre esas subdivisiones taxonómicas es imposible porque es pretender categorías discontinuas a un proceso continuo, como es el relacionado con la diferenciación de las poblaciones, cuyas variaciones morfológicas y fisiológicas no son más que el resultado de la acumulación de diferencias genéticas subyacentes. En este sentido, aunque las diferencias entre razas son hechos objetivamente identificables, el número de razas que se decide reconocer entra en el campo de la conveniencia, toda vez que no se trata más que de un recurso de catalogación empleado para organizar y llevar cuenta de la diversidad observada dentro de una especie. Con todo debe entenderse que el establecimiento de razas no es un procedimiento arbitrario, ya que la exigencia básica en este contexto es que las razas sean poblaciones mendelianas.

Esta concepción mendeliana de las razas no puede separarse no obstante del derivado de que la diferenciación genética de las poblaciones, es un proceso evolutivo de adaptación a distintos medios, cuya consecuencia es la existencia de una variación cuantitativa (existencia de una serie continua o gradiente de tipos) o polimórfica (existencia de muy pocos tipos diferentes),

TABLA IV

Matriz de distancias genéticas «D» y tiempos de divergencia «t», estimados a partir de las frecuencias génicas de la Tabla III

Razas	Rasa Turolense n=174	Rasa Monegrino n=103	Rasa Ansotano n=95	Rasa Ojalado n=99	Rasa Maellano n=97	Rasa Roya B. n=97	Merina n=89	Churra n=199
Rasa Genuino	0,02251 112,550	0,01960 98,000	0,01881 94,050	0,00274 13,700	0,00468 23,400	0,03210 160,500	0,01469 73,450	0,04820 241,000
	Rasa Turolense	0,00503 25,150	0,00917 45,850	0,01837 91,850	0,02741 137,050	0,00852 42,600	0,03473 173,650	0,04204 210,200
		Rasa Monegrino	0,01028 51,400	0,01338 66,900	0,02005 100,250	0,00910 45,500	0,02062 103,100	0,06124 306,200
			Rasa Ansotano	0,02066 103,300	0,02970 148,500	0,02615 130,750	0,03878 193,900	0,03553 177,650
				Rasa Ojalado	0,00214 10,700	0,02174 108,700	0,00754 37,700	0,05217 260,850
					Rasa Maellano	0,02915 145,750	0,00558 27,900	0,06975 348,750
						Rasa Roya B.	0,02478 123,900	0,06366 318,300
							Merina	0,08992 449,600

D = .....

t = .....

aún cuando haya veces que sea difícil la distinción entre caracteres cuantitativos y polimórficos.

De todo esto se deduce que la diferencia entre los niveles taxonómicos que se está intentando justificar —raza y ecotipo—, no puede establecerse mediante una demarcación precisa, toda vez que desde un punto de vista genético la raza no es una entidad estática sino un proceso. Cuando la frecuencia de un determinado gen (o determinados genes) se hace ligeramente diferente en una parte de una población, se dice que se forma una raza. Por otro lado el ecotipo, que para algunos es el conjunto de individuos de la misma raza cuyas diferencias se deben a condiciones ambientales y no a razones hereditarias, debe interpretarse en el sentido de TURESSON (1922, 1925), como una respuesta genotípica de una especie a los medios que prevalecen en diferentes habitats, y en este sentido su diferencia en relación con la raza, es sólo de gradientes, hecho que por un lado justifica ampliamente los variados criterios adoptados por los distintos autores y por otro dificulta, como puede suponerse, la adopción de una clasificación única o coincidente.

Ahora bien, si consideramos como ecotipo a la respuesta genotípica debida a una modificación ambiental, se puede plantear la duda de si ciertas características diferenciadoras (determinadas pigmentaciones como es el caso de la ojinegra) presentes en algunos grupos considerados como posibles ecotipos, pudieran ser debidas a solo circunstancias ambientales o más bien a determinados genes responsables presentes en otras agrupaciones lo cual desecharía en estos casos la idea de ecotipo.

Matizada esta cuestión, a continuación se interpretan los resultados alcanzados, sin discriminación «a priori» de aquellas agrupaciones que quizás pudieran presentar extensamente algunas características diferenciadoras, haciéndose constar por otra parte que los sistemas genéticos utilizados para establecer las distancias entre los grupos étnicos considerados, aunque quizás no supongan un colectivo muy numeroso (13 alelos), sin embargo por ser neutros son suficientes para fundamentar las hipótesis que se exponen seguidamente, y que se cree pueden clarificar algunas posiciones.

En razón de las divergencias estimadas (Tabla IV) se pueden establecer series de rangos, en relación con los ecotipos investigados. La primera estaría constituida por los ecotipos genuino, ojalado y maellano, entre los que las distancias calculadas son mínimas: 0.00274 (genuino/ojalado), 0.00468 (genuino/maellano) y 0.00214 (ojalado/mæellano). En la segunda serie se podrían integrar los ecotipos turolense, monegrino y ansotano entre los que las divergencias observadas son asimismo pequeñas aunque de orden algo superior a las observadas en la primera

serie, 0.00503 (turolense/monegrino), 0.00917 (turolense/ansotano) y 0.01028 (monegrino/ansotano). La roya-bilbilitana aunque ha evidenciado unas distancias pequeñas en relación con los ecotipos turolense (0.00852) y monegrino (0.00910), con el resto de aquéllos las divergencias estimadas han aparecido ciertamente elevadas.

En este orden de cosas se observa igualmente que las distancias entre la raza merina y los ecotipos de la primera serie, genuino (0.01469), ojalado (0.00754) y maellano (0.00558) son muy inferiores a las estimadas entre aquella raza y los ecotipos de la segunda serie, turolense (0.03473), monegrino (0.02062) y ansotano (0.03878).

Las divergencias tan elevadas observadas entre la raza merina y los ecotipos turolense, monegrino y ansotano, hecho demostrativo del proceso evolutivo y diferenciador de aquéllos en relación con el merino por un lado, y la escasa divergencia por el contrario observada entre los ecotipos citados por otro, nos inducen a considerar a los mismos como tales ecotipos dentro de la Raza Aragonesa. Intentando matizar estas apreciaciones, teniendo en cuenta que el rebaño ansotano utilizado estaba constituido por ovejas procedentes de tres valles pirenaicos contiguos, como se comentó, puede sugerirse que los ecotipos turolense y monegrino han alcanzado un mayor grado de fijeza genética, afirmación coincidente a la de la mayoría de los autores.

Sin embargo, los datos expuestos aconsejan incluir al ecotipo ansotano dentro de la agrupación aragonesa, aventurándonos en esta afirmación por la siguiente hipótesis. Está demostrada la existencia de un grupo primitivo de ovinos blancos y perfil subconvexilíneo en el Pirineo, que podría haber sido perfectamente el origen de la Raza Aragonesa, al emigrar y asentarse en la cuenca del Ebro, tras las correspondientes transhumanzas a tierras bajas. En este sentido la ansotana, al igual quizás que la roncalesa y salarcenca, podrían ser los representantes actuales del aquél primitivo tipo de entrefino pirenaico, en razón de los tiempos de divergencias que se han estimado. Sería realmente sugestivo poder demostrar en el lado francés una evolución similar, que por otra parte podría parecer en principio posible si se contemplan las vecinas razas Lacaune, Prealpes y Blanca del Macizo Central.

El hecho de que las divergencias observadas entre la raza merina y los ecotipos genuino, ojalado y maellano (0.00558 a 0.01469) sean menores a las estimadas entre estos ecotipos y los turolense, monegrino y ansotano (0.01338 a 0.02970) hacen sugerir que la diferenciación genética, a partir probablemente del merino, de los ecotipos genuino, ojalado y maellano ha sido, en



su proceso evolutivo, de otro orden a la experimentada por los ecotipos anteriores. Esta circunstancia hace que se hayan fijado caracteres de tipo distinto a los observados en los ecotipos turolense y monegrino, como consecuencia de las interrelaciones genotipo-ambiente a las que nos hemos referido en otro momento y que han dado lugar, consiguientemente a unos genotipos cuyas expresiones fenotípicas han sido sensiblemente distintas. Precisamente las divergencias observadas entre estas dos series de agrupaciones y la proximidad aparecida por una de ellas con el merino han determinado en última instancia, que nos inclinemos a no considerar las agrupaciones genuino, ojalado y maellano, como ecotipos de la Rasa Aragonesa, desde la óptica genética utilizada.

La interpretación de la proximidad genética evidenciada, aunque parezca más comprometida, debe basarse en los procesos evolutivos a que han estado sometidos los ovinos españoles. El llamado hasta ahora ecotipo genuino ha tenido dos componentes en su formación: uno representado por rebaños que se han mantenido más o menos puros hasta la fecha y proceden de rebaños monegrinos o turolenses, habiéndose mejorado en sus características, si bien en la actualidad son poco abundantes y en peligro de desaparecer por cruces incontrolados; otro originado a partir de los mismos tipos anteriores y modificado igualmente en su tamaño por las condiciones ambientales, constituye hoy día una población heterocigota, todavía no fijada, en función de la influencia de las razas Talaverana y Segureña en estos últimos años. En ambos casos constituye una heterogénea agrupación en proceso de evolución que se diferencia netamente de la Rasa y que no justifica por tanto la denominación de genuino, motivo por el que se aconseja se la considere como la agrupación del regadío del Valle del Ebro siguiendo a RODRIGO (1970).

En relación con el ojalado y el maellano, debe destacarse que la concreta ubicación geográfica de ambas agrupaciones que ha condicionado una diferenciación de tipo ambiental, y posiblemente la mejora dirigida años ha por el hombre, han originado unas agrupaciones en las que si bien la posible intervención de la Rasa no ha sido lo suficientemente constante como para que quedara evidenciada a nivel de las distancias que se están analizando, en su proceso evolutivo han llegado a diferenciarse para constituir agrupaciones independiente para cuya proximidad, en relación con los sistemas genéticos utilizados, no encontramos una explicación totalmente convincente.

La única agrupación que se ha evidenciado, en conjunto, lo suficientemente alejada del resto de los ecotipos rasos y de la raza Merina, como para no integrarla dentro de la Rasa Aragonesa es la Roya bilbilitana. Si bien la escasa divergencia apare-

cida entre este ecotipo y los turolense y monegrino pudiera justificarse, recordando que hace años la faneróptica de algunos rebaños rasos era negra (LÓPEZ SEGURA, 1941), su divergencia con el ansotano consolida nuestra posición.

Aunque hemos compartido el criterio de la mayoría de los autores, en el sentido de considerarla como un ecotipo de la castellana, basándonos para ello en criterios exclusivamente fanerópticos y plásticos, a nivel de las investigaciones actuales no nos atrevemos a afirmar esta adscripción toda vez que ALTARRIBA y LAMUELA (1977) en un estudio realizado sobre 16 agrupaciones ovinas nacionales, encuentran mayor divergencia genética entre la roya-bilbilitana y la castellana negra que entre aquella y el resto de los ecotipos rasos estudiados por estos autores (genuino, turolense, ansotano y monegrino). A este respecto quedaría por determinar la medida de la influencia de los ecotipos rasos citados y de las otras razas en su formación para catalogar debidamente a esta agrupación, sin embargo la incertidumbre en relación con el grado de homogeneidad de los rebaños conocidos, imposibilitará definitivamente esa cuantificación, que no invalida de todas formas las apreciaciones suscritas.

Quizá pudiéramos concluir respecto a la Roya-bilbilitana que se trata de una agrupación étnica nueva, originada y fijada en una zona geográfica fronteriza entre Castilla y Aragón, formada más recientemente en función de la acción de las agrupaciones raciales próximas (Castellana y Rasa Aragonesa fundamentalmente).

Aunque las lagunas interpretativas del presente trabajo creemos que no van a poderse matizar más adelante, toda vez que el mestizado existente en la cabaña aragonesa, impedirá abordar nuevamente estos tipos de investigaciones, se estima no obstante han aportado una serie de sólidas evidencias que han permitido clarificar, al menos en parte, la problemática planteada alrededor de las agrupaciones en que tradicionalmente se ha dividido la Rasa Aragonesa.

## RESUMEN

Primeramente se realiza una detenida revisión bibliográfica de los ecotipos en que tradicional o más recientemente se ha subdividido a la raza ovina Rasa Aragonesa: genuino, turolense, monegrino, ansotano, ojalado, maellano y roya-bilbilitana. Posteriormente y mediante la estimación de las divergencias genéticas calculadas a partir de 13 frecuencias alélicas, pertenecientes a 4 sistemas genéticos distintos (Ke, Hb, Al y Tf), se discute la justificación de dichas subdivisiones tanto en número como en denominación, llegándose a las siguientes conclusiones:

—Las agrupaciones turolense, monegrina y ansotana (juntamente con la roncalesa y salarcenca) se consideran como ecotipos de la Rasa Aragonesa, sugiriéndose que puedan tener un origen pirenaico, siendo el ansotano el representante más antiguo o menos evolucionado.

—El Ojalado de Teruel, Maellano y Roya-bilbilitana deben considerarse como agrupaciones que, originadas a partir de otras diversas si bien la intervención de la Rasa Aragonesa ha sido decisiva, se han diferenciado lo suficiente como para no considerarlas ecotipos de aquélla, sino agrupaciones con características étnicas propias en las que su correspondiente concreta localización geográfica ha debido jugar un papel preponderante en el proceso evolutivo.

—El ecotipo genuino, situado en las zonas de regadío de la cuenca del río Ebro y formado recientemente a partir de la Rasa Aragonesa con comprobadas influencias de las agrupaciones Talaverana, Manchega y Segureña fundamentalmente, se ha diferenciado tanto del Raso originario que no puede considerarse ya como un ecotipo de éste, sino como una agrupación heterocigota en vías de fijación.

#### AGRADECIMIENTO

Queremos expresar nuestro agradecimiento al Dr. D. Emilio Monge Pacheco, Técnico Superior Especializado del Instituto de Economía y Producciones Ganaderas del Ebro, del C. S. I. C. (Facultad de Veterinaria de Zaragoza), quien ha dirigido los trabajos analíticos que han permitido estimar las frecuencias génicas de los loci analizados en el ecotipo monegrino investigado.

#### BIBLIOGRAFIA

- ALTARRIBA, J. y LAMUELA, J. M. (1977): «Perspectivas filogenéticas de la raza aragonesa. Su relación con otras razas ovinas españolas». Premio «Enrique Coris Gruart». Tema Zootecnia.
- APARICIO SÁNCHEZ, G. (1960): «Zootecnia especial. Etnología comparada». Córdoba (6.ª edición) pp. 474.
- DUALDE, V. (1967): «La variedad «ojinegra» de la oveja raza aragonesa en el Bajo Aragón turolense». Teruel, núm. 37, 51-85.
- ECHVERRÍA, Teófilo (1974): Comunicación personal.
- ECHVERRÍA, Augusto (1975): Comunicación personal.
- ESPEJO DÍAZ, M. (1970): «Comparación de caracteres zootécnicos en dos ecotipos de raza Rasa Aragonesa». Simposium sobre los problemas de la producción ovina bajo condiciones de medio difíciles (zona mediterránea septentrional). España, 12-20 mayo, Edit. Garsi, Madrid, 471-478.
- GALÁN, D. y MOYANO, P. (1901): «Memoria del concurso regional de ganados celebrado en Zaragoza del 18 al 20 de octubre de 1900». Comisión de Festejos del Excmo. Ayuntamiento de Zaragoza, pp. 143.
- LAMUELA AGUADO, J. M. (1978): «Estructuración genética mediante polimorfismos bioquímicos (albúminas y transferrinas), con vistas al estudio filogenético de los ecotipos de la raza ovina Rasa Aragonesa». A. A. M. A., XIX, 1-2.
- LASIERRA HASTA, J. M. (1974): «Aportaciones al estudio de los polimorfismos bioquímicos en las razas ovinas españolas (Hemoglobina en cin-

- co ecotipos de la raza Rasa Aragonesa)». Anal. Fac. Vet. de Zaragoza, IX, 9, 349-375.
- LÓPEZ SEGURA, B. (1941): «Estudio de la raza Rasa Aragonesa en la provincia de Zaragoza». Publicaciones de la Junta Provincial de Fomento Pecuario de Zaragoza, pp. 31.
- MONTAÑÉS GARCÍA, L. y VALLEJO VICENTE, M. (1970): «Memoria del Servicio de Mejora ovina. Año 1969 y antecedentes del período 1961-1968». Excma. Diputación Provincial. Institución Fernando el Católico, Zaragoza, pp. 72.
- NEI, M. (1972): «Genetic distance between populations». American Naturalist, 106, 283-292.
- NEI, M. (1975): «Molecular population Genetics and evolution». Amsterdam, North-Holland.
- NEI, M. (1976): «Mathematical models of speciation and genetic distance». In «Population Genetic and Ecology» (ed. S. Karlin. and E. Nevo), pp. 723-766. New-York, Academic Press.
- RODRIGO JIMENO, B. D. (1970): «Características más importantes de los ecotipos ovinos explotados en la región aragonesa». Simposium sobre los problemas de la producción ovina bajo condiciones de medio difíciles (zona mediterránea septentrional). España, 12-20, mayo. Edit. Garsi, Madrid, 491-494.
- ROMAGOSA VILA, J. A. (1976): «Selección de ovejas». Edit. Pons. Madrid. pp. 631.
- SÁNCHEZ BELDA, A. (1964): «Merinos y Entrefinos». En «Fomento y Mejora del ganado lanar». Junta Coordinadora de Mejora ganadera, Ministerio de Agricultura, 1-129.
- SIERRA ALFRANCA, I. (1973): «Técnicas de la producción ovina en el Pirineo central. Tipos de explotación». Anal. Fac. Veter. de Zaragoza, VIII, 8, 355-415.
- SIERRA ALFRANCA, I. (1974): «El «ternasco» aragonés: descripción y características fundamentales». Trabajos del I. E. P. G. E. Facultad de Veterinaria. Zaragoza. No. 19, pp. 65.
- TURESSON, G. (1922): «The genotypical response of the plant species to the habitat». Hereditas, 3, 211-350.
- TURESSON, G. (1925): «The plant species in relation to habitat and climate». Hereditas, 3, 147-236.
- VALLEJO, M.; MONGE, E.; LASIERRA, J. M. y ESPALLARGAS, J. (1979): «Estructura genética del ecotipo «maellano» de la raza Rasa Aragonesa, mediante los polimorfismos Ke, Hb, Al y Tf». Comunicación presentada a las IV Jornadas Científicas de la Sociedad Española de Ovinotecnia. Zaragoza, junio.
- VALLEJO, M.; ZARAZAGA, I.; MONGE, E.; LAMUELA, J. M. y LASIERRA, J. M. (1975): «Albúminas y transferrinas en razas ovinas españolas». Anal. Fac. Vet. de Zaragoza, X, 10, 295-308.
- VALLEJO, M.; ZARAZAGA, I.; SAN PRIMITIVO, F.; MONGE, E.; LAMUELA, J. M. y LASIERRA, J. M. (1977): «Clasificación etnológica de ovinos españoles. I. Primeras aportaciones mediante polimorfismos bioquímicos». A. A. M. A., XVIII, 2, 73-83.
- VALLEJO, M.; ZARAZAGA, I. y SIERRA, I. (1978): «Relaciones genéticas entre diversos ecotipos de la Rasa Aragonesa y las razas merina y manchega». Anal. Fac. Vet. de Zaragoza, XII-XIII, 11-12, 235-243.

PRIMEROS RESULTADOS OBTENIDOS  
EN LA ESTIMACION DE LAS RELACIONES  
FILOGENETICAS EXISTENTES ENTRE DIEZ RAZAS  
OVINAS ESPAÑOLAS, A PARTIR DE MEDICIONES  
DEL ESQUELETO CEFALICO Y DEL HUESO CAÑA

POR

J. ALTARRIBA\*; I. ZARAZAGA\*; J. CALAVIA\*

INTRODUCCION

Hasta hace pocos años las clasificaciones u ordenaciones etnológicas de las diversas razas de ganado doméstico se venían realizando en base a similitudes morfológicas observadas entre razas mediante el auxilio de referencias históricas disponibles, que pudieran arrojar luz en la estimación de la posible evolución que las especies animales han sufrido a lo largo de los tiempos.

Con la aparición de la técnica inmunogenética y el espectacular desarrollo de los ordenadores, ha sido posible inducir las relaciones evolutivas intraespecie (microevolutivas) con mayor aproximación, toda vez que la inmunogenética permite caracterizar las poblaciones sometidas a estudio mediante las frecuencias de ciertos marcadores genéticos, que de generación en generación se han transmitido de acuerdo con las leyes de la herencia, actuando como testigos del proceso evolutivo. Por otra parte, la informática ofrece la posibilidad de verificar el ajuste de los datos inmunogenéticos a modelos teóricos de evolución que son desarrollados mediante expresiones matemáticas. De la conjunción de ambas técnicas se han obtenido en nuestro país estimaciones de las relaciones genéticas existentes entre diversas razas autóctonas de ganado vacuno, por una parte, y ganado ovino, por otra (RODERO y col., 1977; ALTARRIBA y LAMUELA, 1977), que permiten afirmar la bondad de la reconstrucción histórica de la evolución, obtenida por estos métodos.

Un campo totalmente diferente corresponde a las distancias morfométricas, que ofrecen una nueva vía a la clasificación et-

---

\* Departamento de Genética y Mejora. Facultad de Veterinaria. Zaragoza.

nológica de las especies, a pesar de presentar el inconveniente de que un importante componente de variación no es de origen genético. Esta técnica, cronológicamente anterior a la inmunogenética, ha podido ser aplicada a la etnología práctica gracias a los avances que las técnicas estadísticas de análisis multivariante han sufrido en los últimos años.

La morfometría, basada en medidas del esqueleto, ha sido ampliamente utilizada en antropología, especialmente desde los estudios de PENROSE, con el fin de distinguir las diferentes razas humanas y grupos antropoides en busca de un fundamento para los estudios de evolución.

En zootécnica son numerosos los trabajos en los que se intenta establecer relaciones de similitud o alojamiento entre razas o agrupaciones ovinas, a partir de caracteres biométricos tales como alzada, longitud, peso, etc. y en menos ocasiones a partir de la conformación del esqueleto cefálico.

El interés del presente trabajo reside en el hecho de que la estimación de las relaciones filogenéticas entre diez razas ovinas españolas, se realiza a partir de mediciones del esqueleto cefálico y del hueso caña, que ofrecen mayores perspectivas toda vez que se conoce mediante la gimnástica funcional y por los gradientes de desarrollo, que estas partes del cuerpo son las menos afectadas por los efectos ambientales y el manejo, desde cuyas posiciones pueden compararse los parámetros más o menos constantes de su morfología ósea.

## MATERIAL Y METODOS

El material animal está constituido por 246 ovejas cerradas y sin cuernos pertenecientes a las razas: Rasa Aragonesa (Turo-lense) (25), Churra de ordeño (25), Talaverana (25), Lacha (25), Manchega (25), Ojaladas de Soria (25) y Teruel (25), Castellanas Blanca (20) y Negra (25) y Merina (25).

Las mediciones realizadas sobre el esqueleto cefálico son: 15 en la vista dorsal, 10 en las vistas basal, lateral y serie dentada y 7 en la cara posterior del cráneo, respectivamente. A su vez, del hueso caña (metacarpo derecho) de cada animal, se han tomado 6 mediciones, siendo en total 58 las variables biométricas que definen cada individuo.

La distancia utilizada para caracterizar las relaciones existentes entre las razas sometidas a estudio, corresponde a la distancia generalizada  $D$  de MAHALANOBIS (1936). El análisis filogenético se ha realizado según el modelo aditivo, resuelto mediante el método de los mínimos cuadrados presentado por CA-

TABLA I

Matriz de distancias  $D$  de Mahalanobis, entre 10 razas ovinas españolas calculada a partir de 58 variables, en la matriz triangular inferior. En la matriz triangular superior, matriz  $F$  de significación de cada distancia<sup>(+)</sup>

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Rasa Aragonesa 1		1.017	0.632	0.695	0.941	0.366	0.740	1.188	1.386	1.267
Merino 2	5.5050		1.025	0.858	1.903**	1.139	1.729**	1.409	2.207**	2.253**
Ojalada Teruel 3	4.3399	5.5260		0.556	0.988	0.760	1.172	0.806	1.798**	1.705**
Ojalada Soria 4	4.5510	5.0565	4.0684		1.641**	1.008	1.519*	1.294	2.339**	1.966**
Churra 5	5.2940	7.5298**	5.4262	6.9919**		0.812	0.779	1.724**	0.816	1.146
Talaverana 6	3.3021	5.8243	4.7590	5.4793	4.9178		0.583	1.087	1.270	1.275
Manchega 7	4.6938	7.1764**	5.9095	6.7257*	4.8182	4.1670		1.817**	1.051	1.237
Lacha 8	5.8322	6.3520	4.8034	6.0876	7.0259**	5.5789	7.2149**		2.159**	1.953**
C. Blanca 9	7.1842	9.0659**	8.1818**	9.3327**	5.5122	6.8759	6.2563	8.7926**		1.213
C. Negra 10	6.1435	8.1916**	7.1269**	7.6518**	5.8418	6.1635	6.0702	7.4795**	6.7196	

(+) con 58 y 187 g.l. ; (\*)  $P < 0.05$  ; (\*\*)  $P < 0.01$

VALLI-SFORZA y EDWARDS (1964), con las modificaciones propuestas por KIDD (1969) y KIDD y SGARAMELLA-ZONTA (1971), cuyas características y limitaciones han sido descritas por ALTARRIBA y LAMUELA (1977).

## RESULTADOS

En la Tabla I se exponen las distancias calculadas entre las agrupaciones ovinas estudiadas y los valores F de significación de las mismas.

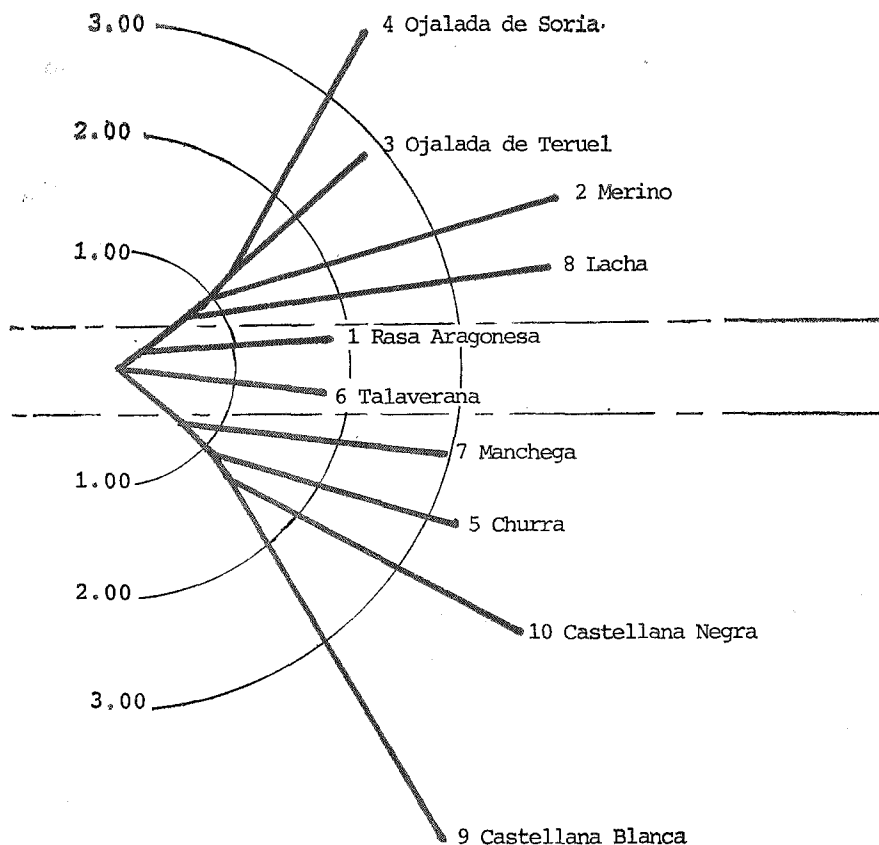


FIG. 1. — Diagrama polar correspondiente a la mejor solución obtenida mediante mínimos cuadrados, del árbol evolutivo de 10 agrupaciones ovinas españolas, a partir de la matriz de distancias de la Tabla I.

A partir de tres modelos básicos totalmente aleatorios para iniciar la evaluación filogenética, se han obtenido 54 árboles de los que 8 han sido positivos, —con ausencia de segmentos nega-



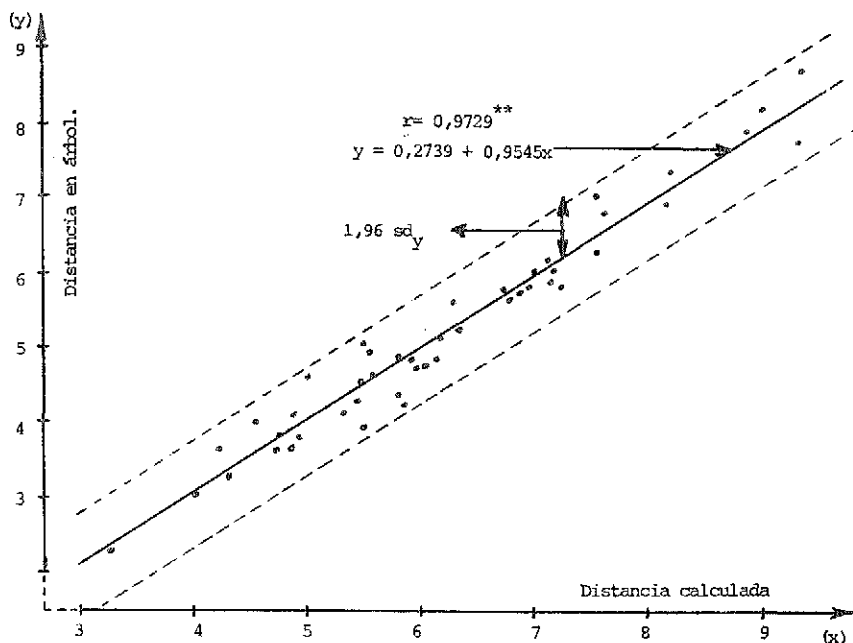


FIG. 2. — Diagrama de dispersión correspondiente a la relación existente entre las distancias D calculadas entre las 10 razas ovinas estudiadas y las distancias ajustadas por mínimos cuadrados, en el árbol filogenético de la Fig. 1, con expresión de la ecuación de regresión y el intervalo de confianza al nivel del .05.

tivos—. La mejor solución obtenida en cada modelo corresponde a la que se presenta en la Fig. 1, cuyas características son:  $\Sigma$  longitud de los segmentos = 27.13078 y  $\Sigma (\text{error})^2 = 4.51055$ .

El diagrama de la Fig. 2, corresponde a la relación existente entre las distancias genéticas calculadas y las distancias resultantes del árbol filogenético hallado, y permite verificar la bondad del ajuste en el árbol evolutivo, evaluado a partir de la matriz de distancias; ajuste verificado también mediante el test de  $\chi^2$  ( $\chi^2 = 0,7745$  con 45 g. l.).

### DISCUSION Y CONCLUSIONES

De los resultados expuestos en la Tabla 1 y la Fig. 1, pueden extraerse los siguientes comentarios y conclusiones:

Las 10 razas ovinas se reúnen en 3 grupos: el primero constituido por las Ojinegras, Merino y Lacha; el segundo por Rasa y Talaverano; y el tercero por Manchega, Churra y Castellanas, de manera que entre las poblaciones de los grupos 1 y 3 existen

distancias altamente significativas, con la excepción de la Ojalada de Teruel que presenta un comportamiento difícil de comprender, ya que por una parte manifiesta una marcada similitud con la Ojalada de Soria y por otra únicamente presenta distancias significativas con ambas castellanas. En situación intermedia se encuentran las razas Raza Aragonesa y Talaverana, que no presentan distancias significativas con ninguna de las agrupaciones estudiadas, ofreciendo, desde la óptica morfométrica, importantes dudas la personalidad de ambas razas.

Por el contrario queda patente la marcada peculiaridad de la Castellana Blanca, que aunque perteneciente al mismo tronco que la Castellana Negra, existe una distancia elevada entre ellas, aunque no significativa, que permite confirmar la suposición de que se trata de una raza moderna.

En situación opuesta sobre el árbol de la Fig. 1 se encuentran las Ojinegras, muy próximas y asociadas en un mismo nudo, junto al universal Merino.

Menos comprensible es la existencia de una distancia significativa entre las razas Lacha y Churra, toda vez que según la etnología clásica ambas pertenecen a un tronco originario común, de tendencia ortoide. Similares resultados se obtienen en los trabajos de RODERO y col. (1977) y ALTARRIBA y LAMUELA (1977) en los que las clasificaciones etnológicas se obtienen a partir del estudio de una serie de polimorfismos bioquímicos.

En cuanto a la Talaverana, se presenta, al igual que la Raza Aragonesa, como una entidad poco definida, ya que no se observan distancias significativas con ninguna agrupación. Además, no se observa la marcada asociación de la Talaverana con el Merino, como se destaca en los trabajos más arriba mencionados.

En cuanto a la Manchega su situación en el árbol evolutivo puede considerarse como correcta, considerando su cercanía a las Castellanas (ambas de tendencia cirtoide).

En términos generales, los resultados obtenidos están de acuerdo con las previsiones formuladas por los etnólogos con la excepción del alejamiento genético observado entre Lacha y Churra, que no concuerda con los datos históricos y los principales trabajos publicados sobre esta materia.

Finalmente, hay que destacar que esta primera aproximación corresponde a la utilización de una nueva metodología en la clasificación etnológica de los ovinos españoles, desde cuya óptica se obtienen los resultados que han sido discutidos. Las concordancias o discordancias con otros métodos obligan a una revisión de los diversos planteamientos utilizados.

En lo concerniente a la metodología morfométrica quizás la utilización del grupo de variables con máxima discriminación,

en vez del total de 58, permita obtener un aumento en la separatividad de las poblaciones. Esto, junto al estudio detallado de cada variable y de su poder discriminante, desborda los objetivos del presente trabajo, en el que únicamente deseamos obtener una primera aproximación a la filogenia ovina mediante morfometría, que merece un estudio mucho más amplio.

#### BIBLIOGRAFIA

- ALTARRIBA, J. y LAMUELA, J. M. (1977): «Perspectivas filogenéticas de la Rasa Aragonesa: su relación con otras razas ovinas españolas». Premio Fundación Enrique Coris Gruart (en prensa).
- CAVALLI-SFORZA, L. L. y EDWARDS, A. W. F. (1964): «Analysis of human evolution». *Proceedings 11th International Congress of Genetics*, 3: 923-933.
- KIDD, K. K. (1969): «Phylogenetic analysis of cattle breeds». Ph. D. Thesis, Univ. Wisconsin.
- KIDD, K. K. y SGARAMELLA-ZONTA, L. A. (1971): «Phylogenetic analysis: Concepts and Methods». *Amer. J. Hum. Genetics*, 23-3: 235-252.
- MAHALANOBIS, P. C. (1936): «On the generalized distance in statistics». *Proc. Nat. Inst. Sci. India*, 2: 39-55.
- RODERO, A., GARZÓN, R.; LLANES, D.; ZARAZAGA, I.; VALLEJO, M. y MONGE, E. (1977): «Genetics distances in Spanish sheep breeds». *Animal Blood Groups and Biochemical Genetics*, 8-suppl. 1: 37 (abstract).



# UTILIZACION DEL POLIMORFISMO TRANSFERRINA PARA EL CONTROL DE LA PATERNIDAD EN EL GANADO OVINO

P O R

F. SAN PRIMITIVO

## INTRODUCCION

Cualquier programa de selección o de mejora, por modesto que sea en sus ambiciones, debe asentarse en el conocimiento genalógico y productivo de los animales que trata de seleccionar o mejorar.

El conocimiento de las genealogías debe basarse en el control de las cubriciones, ya que es la identificación del padre la que presenta mayor dificultad.

Los controles de cubrición precisan una utilización de mano de obra extra, así como un sistema adecuado de instalaciones, por lo que, además del problema económico y el de localización de mano de obra temporal, existe el inconveniente, en muchos casos de difícil solución, de adecuación del sistema de explotación.

La realización de estos controles a partir de la determinación de los grupos sanguíneos y los polimorfismos bioquímicos es teóricamente posible, pero impracticable, debido a múltiples factores entre los que podemos destacar el excesivo coste del sistema y, en España, la ausencia de un laboratorio comercial que se comprometiese a la realización de estas determinaciones.

Nuestro propósito es, simplemente, proponer un sistema de control indirecto de la paternidad, que permita obtener resultados prácticos en cualquier sistema de explotación y con un gasto económico reducido.

Para ello, proponemos utilizar, únicamente, la determinación de los tipos de transferrina en todos los efectivos del rebaño y realizar grupos de apareamiento que incluyan dos, o incluso tres, sementales y el número de hembras que el técnico considere adecuadas. Estos grupos deben cumplir unas determinadas con-

diciones de las cuales depende el porcentaje de genealogías completas que se obtengan, es decir, el éxito del sistema.

### DESCRIPCION DEL SISTEMA DE CONTROL

El sistema de control de la paternidad que proponemos se basa en el conocimiento del genotipo de los animales implicados (sementales, madres y animales de reposición), para el locus de la transferrina. En estos momentos y según nuestra información, este tipo de determinación pueden llevarla a cabo, con probada solvencia, los Departamentos de Genética y Mejora de las Facultades de Veterinaria de Córdoba, Zaragoza y León.

Una vez conocidos los genotipos referentes a la transferrina, deben agruparse los sementales destinados a la cubrición, de forma que, los que integren cada grupo, sean lo más diferente posible entre sí, respecto al locus transferrina.

El agrupamiento de los sementales puede hacerse de diferentes formas. Estas formas de agrupamiento pueden influir sobre los resultados finales, razón por la cual haremos una clasificación:

1. Grupos de dos sementales:
  - A. Ambos sementales diferentes para el tipo de transferrina.
    - a) Ambos homocigóticos.
    - b) Uno homocigótico y otro heterocigótico.
    - c) Ambos heterocigóticos.
  - B. Los dos sementales tienen un alelo común.
    - a) Uno homocigótico y otro heterocigótico.
    - b) Ambos heterocigóticos.
2. Grupos de tres sementales:
  - A. Los tres distintos para el tipo de transferrina.
    - a) Todos homocigóticos.
    - b) Dos homocigóticos y uno heterocigótico.
    - c) Dos heterocigóticos y uno homocigótico.
  - B. Los tres no son totalmente diferentes.

Dentro de los grupos de dos sementales, los del grupo A pueden permitir la obtención del 100 % de las genealogías completas, es decir, que se conozca el padre de cada descendiente con total seguridad. Para ello es necesario excluir de cada grupo aquellas hembras que, siendo heterocigóticas, posean un alelo

común con cada uno de los sementales. Para aclarar esta restricción, indicaremos un ejemplo para cada grupo:

Grupo 1Aa. Si los sementales fueran: B y AD; deberían excluirse las hembras AB.

Grupo 1Ab. Si los sementales fueran: B y AD; deberían excluirse las hembras AB y BD.

Grupo 1Ac. Si los sementales fueran: AD y BE; deberían excluirse las hembras AB, AE, BD y DE.

Si las condiciones no se cumplen respecto al reagrupamiento de las hembras, el porcentaje de genealogías completas conseguidas puede variar de acuerdo con las frecuencias genotípicas de los rebaños, pero, como veremos más adelante, el porcentaje de éxitos es, en la práctica, generalmente elevado.

El uso de los grupos 1B no es aconsejable, ya que el porcentaje de éxitos logrados es pequeño, especialmente con el tipo 1Ba.

El empleo de grupos de tres sementales dificulta la realización del sistema de control, ya que obliga a una mayor restricción en el número de hembras. De todas formas, y desde el punto de vista teórico, podrían obtenerse un 100 % de éxitos si, para las hembras, se cumplen las restricciones indicadas anteriormente. Es decir, no deben incluirse aquellas hembras que sean heterocigóticas para los alelos que estén presentes en el genotipo de cualquier par de sementales del grupo.

Anotaremos algunos ejemplos:

Grupo 2Aa. Si los sementales fueran: B, D y E; deberían excluirse las hembras: BD, BE y DE.

Grupo 2Ab. Si los sementales fueran: B, D y AC; deberían excluirse las hembras: AB, AD, BC, BD y C. D.

Grupo 2Bc. Si los sementales fueran: B, AD y CE; deberían excluirse las hembras: AB, AC, AE, BD, BE, CD y DE.

En cuanto a los grupos 2B, no son aconsejables por cuanto el porcentaje de genealogías completadas suele ser muy pequeño como podemos observar en la tabla n.º 1.

El paso final del sistema es el estudio de las parejas madre-hijo con objeto de determinar cuál de los alelos del hijo procede de su madre. El alelo restante debe proceder del padre y por lo tanto si sólo uno de los sementales del grupo es portador de ese alelo, él será el padre.

## RESULTADOS EXPERIMENTALES

Las primeras experiencias del sistema se han realizado desconociendo los genotipos de las hembras en el momento de realizar los grupos de sementales.

El proceso cronológico (a pesar de que se han utilizado varios períodos de cubriciones) del experimento ha sido el siguiente:

1.º Determinar el tipo de transferrina de los sementales que se pretendía utilizar. El resultado ha sido el siguiente:

<i>Semental</i>	<i>transferrina</i>	<i>Semental</i>	<i>transferrina</i>
1	AB	6	BE
2	BD	7	AC
3	CE	8	BD
4	CD	9	CD
5	B	10	BD

2.º Agrupar los sementales. Los grupos que se decidió emplear fueron los siguientes:

Grupo 1.— Sementales 2 y 3 (BD y CE)

Grupo 2.— Sementales 4 y 5 (CD y B)

Grupo 3.— Sementales 7 y 8 (AC y BD)

Grupo 4.— Sementales 6 y 9 (BE y CD)

Grupo 5.— Sementales 6 y 10 (BE y BD)

Grupo 6.— Sementales 1 y 9 (AB y CD)

Grupo 7.— Sementales 1, 4 y 7 (AB, CD y AC)

Grupo 8.— Sementales 2, 3 y 5 (BD, CE y B)

3.º Constituir los grupos de apareamiento, para ello se reunió el número adecuado de hembras con cada grupo establecido de sementales. Este proceso se realizó totalmente al azar, respecto al tipo de transferrina, puesto que en este momento no se conocía el genotipo de las hembras.

4.º Determinación del tipo de transferrina a los efectivos del rebaño, cuando los corderos nacidos tenían cuatro meses de edad. Se ha utilizado la técnica descrita por SAN PRIMATIVO (1976) y el sistema de identificación descrito por TUCKER (1975).

5.º «Estudio de resultados que se sintetizan en la tabla núm. 1».

Un somero análisis de estos resultados nos ha permitido deducir, que cuando los sementales utilizados son dos y, tal y como ocurre con los grupos 1, 2, 3, 4 y 6, de diferente genotipo, el porcentaje de genealogías completadas es superior al 85 % y



sería del 100 %, si se hubieran cumplido las condiciones restrictivas para las hembras.

Sin embargo, en el grupo 5, ambos sementales presentan un alelo común y el porcentaje de genealogías completadas se reduce al 50 % aproximadamente.

En lo que se refiere a los grupos formados por tres sementales, en general, son menos efectivos que los de dos sementales, pero su efectividad aumenta a medida que los sementales que integran el grupo tienen mayores diferencias genotípicas.

En la tabla n.º 2 se incluyen los estudios realizados con cada grupo, así como los resultados individuales.

### COMENTARIOS FINALES

En principio, hemos de hacer constar, que el sistema que hemos propuesto no puede, ni debe utilizarse, en aquellas explotaciones que se encuentren en plena aplicación de un sistema de mejora, ya que en este caso, debe darse prioridad a la programación de apareamientos con vistas a aumentar la producción, lo cual exige otro sistema de controlar las cubriciones.

Sin embargo, el método puede aplicarse a aquellas explotaciones que desean obtener un control de sus animales e incluso a aquellas que realicen valoración de sementales o que están iniciando un proceso de mejora. Por otra parte, el sistema puede aplicarse como simple procedimiento de control de otro sistema que se esté utilizando.

Antes de la puesta en práctica de este sistema debe realizarse un estudio detallado de la ganadería, en lo que se refiere a la variabilidad genética en relación con la transferrina, ya que esta variabilidad es imprescindible para obtener buenos resultados del método. Para este fin sería necesaria la determinación de los tipos de transferrina en los sementales de la explotación. Si son variables se supone variabilidad en las hembras, pero si no lo son, deberá dudarse de los resultados del método. Asimismo, de acuerdo con las condiciones de la explotación, es necesario una valoración de las posibilidades de formar lotes de apareamiento a la hora de programar los grupos de sementales.

El agrupamiento de sementales puede constituir en ocasiones especiales, el único requisito necesario. En estos casos, cuando los descendientes tengan cuatro o más meses de vida, debe realizarse la determinación del tipo de transferrina de las madres y de los animales de reposición y estudiar las genealogías.

En cuanto al problema económico, el único gasto es la determinación de la transferrina. En estos momentos pueden realizar esta determinación únicamente laboratorios de experimen-

tación, por lo que no existe precio de mercado. De todas formas, el sistema de determinación no ofrece demasiadas dificultades y suponemos que un precio de 120 ptas. por oveja podría ser el máximo en estos momentos.

En definitiva, creemos que el sistema que hemos propuesto es lo suficientemente elástico como para permitir su utilización en una extensa gama de condiciones de explotación. Por otra parte, el sistema tiene un carácter transitorio, es decir, permite obtener datos genealógicos que sirvan de partida para la evaluación de resultados individuales, para cálculos de heredabilidad, de repetibilidad, de correlaciones, etc. y en definitiva, para la aplicación de un sistema de selección.

### BIBLIOGRAFIA

- SAN PRIMITIVO, F. (1976): «Obtención de sueros reactivos en la determinación de grupos sanguíneos ovinos y su aplicación con los polimorfismos bioquímicos al estudio inmunogenético de la oveja Churra». Tesis Doctoral. An. de la Fac. de Vet. de León (525-565).
- TUCKER, E. M. (1975): «Genetic Markers in the Plasma and Red Blood Cells». (en *The Blood of Sheep, Composition and Function*, editado por M. H. Blunt. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York), pág. 126-127.

TABLA I

*Resultados obtenidos durante la etapa experimental*

<i>Grupo</i>	<i>N.º de parejas madre-hija estudiadas</i>	<i>N.º de genealogías completadas</i>	<i>% de efectividad del método</i>
1	12	11	91 %
2	14	13	92 %
3	11	11	100 %
4	26	26	100 %
5	26	14	53 %
6	17	15	88 %
7	11	2	18 %
8	13	6	46 %

TABLA II

*Resultados individuales del estudio de cada grupo*

GRUPO 1. Sementales utilizados: n.º 2, tipo transferrina: BD  
n.º 3, tipo transferrina: CE

N.º muestra	MADRE	N.º muestra	HIJA	PADRE
	Tipo transferrina		Tipo transferrina	
155	BD	516	BD	n.º 2
128	C	496	CE	n.º 3
95	BE	499	CE	n.º 3
137	DE	526	B	n.º 2
73	AD	464	DE	n.º 3
17	BD	451	BD	n.º 2
160	AC	506	AB	n.º 2
265	AD	530	CD	n.º 3
408	CD	426	CD	no se sabe
161	AB	410	AC	n.º 3
256	BE	801	BD	n.º 2
285	C	461	CD	n.º 2

GRUPO 2. Sementales utilizados: n.º 4, tipo transferrina: CD  
n.º 5, tipo transferrina: B

37	BC	487	BC	no se sabe
72	BC	416	B	n.º 5
238	A	490	AC	n.º 4
308	AB	522	BC	n.º 4
224	BD	876	B	n.º 5
71	BD	428	BC	n.º 4
317	AD	531	AC	n.º 4
68	CD	510	CD	n.º 4
263	B	523	B	n.º 5
311	CD	538	C	n.º 4
236	AC	533	CD	n.º 4
201	AC	528	AD	n.º 4
221	B	233	BD	n.º 4
125	CD	476	CD	n.º 4

TABLA II (Continuación)

GRUPO 3. Sementales utilizados: n.º 7, tipo transferrina: AC  
n.º 8, tipo transferrina: BD

35	B	458	B	n.º 8
63	AB	469	BD	n.º 8
69	BC	459	BD	n.º 8
293	A	500	AC	n.º 7
70	AC	405	C	n.º 7

99	AC	427	CD	n.º 8
99	AC	486	AD	n.º 8
3	BD	479	AB	n.º 7
650	CD	436	AC	n.º 7
474	BD	502	B	n.º 8
174	BE	466	AE	n.º 7

GRUPO 4. Sementales utilizados: n.º 6, tipo transferrina: BE  
n.º 9, tipo transferrina: CD

719	CD	826	BC	n.º 6
642	B	816	BD	n.º 9
733	B	828	BD	n.º 9
696	AC	860	AC	n.º 9
696	AC	802	CD	n.º 9
720	AD	822	AE	n.º 6
635	CD	831	BD	n.º 6
700	AB	867	AD	n.º 9
641	AC	837	CD	n.º 9
641	AC	814	C	n.º 9
596	B	868	BD	n.º 9
736	BD	840	B	n.º 6
621	CE	819	BC	n.º 6
592	BE	832	B	n.º 6
730	AB	803	AE	n.º 6
748	BC	801	BD	n.º 9
686	AB	865	AC	n.º 9
624	AC	842	BC	n.º 6
598	BE	869	CE	n.º 9
702	B	856	B	n.º 6
746	D	827	D	n.º 9
746	D	806	CD	n.º 9
622	AD	837	CD	n.º 9
622	AD	850	CD	n.º 9
718	CD	813	CD	n.º 9
603	CD	812	CD	n.º 9

TABLA II (Continuación)

GRUPO 5. Sementales utilizados: n.º 8, tipo transferrina: BE  
n.º 10, tipo transferrina: BD

650	BD	859	B	no se sabe
683	B	833	B	no se sabe
638	B	811	BE	n.º 8
58	AC	484	CD	n.º 10
235	AD	492	AE	n.º 8
470	BC	849	BD	n.º 10
87	BD	817	BE	n.º 8
218	DE	823	BE	no se sabe
701	CE	489	CD	n.º 10
172	AD	540	AD	n.º 10
122	D	855	D	n.º 10

TABLA II (Continuación)

664	BC	434	B	no se sabe
685	DE	497	BE	no se sabe
23	BC	485	BC	no se sabe
534	BD	851	B	no se sabe
460	CD	501	CD	n.º 10
423	AC	455	AB	no se sabe
511	BE	805	B	no se sabe
529	AD	433	AB	no se sabe
412	BC	505	BC	no se sabe
513	BD	431	BD	no se sabe
89	AB	880	AE	n.º 8
406	AB	495	AD	n.º 10
537	BC	866	CD	n.º 10
417	BC	857	CD	n.º 10
518	A	854	AD	n.º 10

GRUPO 6. Sementales utilizados: n.º 1, tipo transferrina: AB  
n.º 9, tipo transferrina: CD

514	BD	536	AB	n.º 1
288	BD	532	AB	n.º 1
11	C	494	AC	n.º 1
88	AC	453	A	n.º 1
168	DE	290	DE	n.º 9
264	BD	478	CD	n.º 9
186	CD	488	BD	n.º 1
305	CD	414	BD	n.º 1
320	BD	462	AD	n.º 1
204	B	407	B	n.º 1
215	BC	498	BC	no se sabe
298	CD	473	BC	n.º 1
114	AB	483	AD	n.º 9
78	BC	403	AB	n.º 1
78	BC	402	B	n.º 1
269	CD	404	AD	n.º 1
172	BD	491	BD	no se sabe

GRUPO 7. Sementales utilizados: n.º 1, tipo transferrina: AB  
n.º 4, tipo transferrina: CD  
n.º 7, tipo transferrina: AC

725	A	830	AC	no se sabe
755	AC	836	C	no se sabe
687	BD	824	B	n.º 1
648	DE	810	AD	no se sabe
625	AD	835	CD	no se sabe
666	BC	815	BC	no se sabe
726	AD	809	CD	no se sabe
649	BE	863	AB	no se sabe
752	BD	870	D	n.º 4
752	BD	864	AD	no se sabe
620	BD	845	AB	no se sabe

GRUPO 8. Sementales utilizados: n.º 2, tipo transferrina: BD  
 n.º 3, tipo transferrina: CE  
 n.º 5, tipo transferrina: B

714	AC	808	AE	n.º 3
679	AC	847	AB	no se sabe
727	AC	879	AB	no se sabe
639	BC	862	BC	no se sabe
595	CD	834	CD	no se sabe
711	AC	844	AE	n.º 3
693	BD	807	BC	n.º 3
646	AB	861	AB	no se sabe
758	AC	829	BC	no se sabe
667	BE	878	B	no se sabe
667	BE	848	BD	n.º 2
681	BC	850	CD	n.º 2
713	DE	871	D	n.º 2

# ASPECTOS CUANTITATIVOS DE LAS TRANSFERRINAS OVINAS. I. INFLUENCIA DEL TIPO DE TRANSFERRINA, EDAD, RAZA Y SEXO EN LA CONCENTRACION DE TIBC

POR

E. MONGE\* y M. VALLEJO\*\*

## INTRODUCCION

Los contradictorios resultados obtenidos por diferentes autores en cuanto a la posible correlación existente entre tipo de transferrina sérica y crecimiento en corderos (MAYO et al., 1970; ARORA et al., 1972; GARZÓN et al., 1977; RAHMAN y KONUK, 1977; LASIERRA y ALTARRIBA, 1979) indujeron a MONGE et al., (1978) a establecer esta correlación desde una óptica cuantitativa: la relacionada con la concentración de transferrina sérica en términos de capacidad total de fijación de hierro (TIBC).

Aunque en ese trabajo no pudo demostrarse ningún tipo de correlación en ese sentido, pudo observarse sin embargo además de una significativa correlación ( $r = 0,53$ ) entre los valores de TIBC e hierro sérico, que esos valores parecían diferir según el tipo de transferrina.

Esos resultados junto a la comprobación de las divergencias tan acusadas mostradas, en relación con los valores de transferrina sérica en una misma especie, por diferentes autores (KOLB, 1963; UNDERWOOD y MORGAN 1963) evidencian que los factores que influyen en esta situación pueden ser variados, habida cuenta de la falta de uniformidad de criterios en este contexto. Mientras que SOLIMÁN y EL AMROUSI (1965) e HIDIROGLOU y JENKINS (1971) imputan a la edad la causa determinante de las variaciones de las concentraciones de hierro, UNDERWOOD (1971) las relaciona con una amplia variabilidad individual.

Esta situación es la que ha inducido finalmente a profundi-

---

\* Sección de Selección Animal del I.E.P.G.E. (C.S.I.C.) Facultad de Veterinaria. Zaragoza.

\*\* Departamento de Genética y Mejora. Facultad de Veterinaria. Zaragoza.

zar en estos aspectos, por si una matización de tipo cuantitativo (concentración de TIBC) pudiera suministrar alguna información complementaria que relacionara al mismo tiempo la función transportadora de hierro de la transferrina con su caracterización polimórfica.

## MATERIAL Y METODOS

Como la mejor estimación cuantitativa de la transferrina es la que se establece a partir de la relación transferrina-hierro mediante la capacidad total de fijación de hierro (TIBC)\*, ha sido éste el parámetro utilizado en la valoración de aquélla. Para su determinación se ha seguido el método de RAMSAY (1958) basado en saturar el suero muestra con hierro, en forma de cloruro férrico; el exceso de hierro libre no fijado a la transferrina, se absorbe con carbonato de magnesio y se calcula, por métodos colorimétricos, la cantidad de hierro del suero saturado.

Los tipos de transferrina se determinaron mediante electroforesis horizontal en gel de almidón, en un sistema discontinuo de soluciones tampón, utilizándose para el gel tris-ácido cítrico a pH 7,6 y para los electrodos ácido bórico e hidróxido sódico a pH 8,7 (KRISTJANSSON, 1963).

El estudio de la relación «tipo de transferrina-TIBC» se ha realizado sobre transferrinas homocigotas, para evitar los posibles efectos de dominancia, lo que ha motivado la utilización de ovinos procedentes de diversas razas, en función de la dificultad existente en el hallazgo de animales con tipos de Tf homocigotas, en una única raza. En este mismo orden de cosas y para comenzar a ir matizando algunos de los factores que pueden incidir en este contexto se han investigado corderos y animales adultos de ambos sexos.

Así, se han utilizado 18 corderos de 110-112 días de edad de la raza Rasa Aragonesa y 52 animales adultos de las razas Fleischschaf, Finnish Landrace, Manchega con tipos de transferrinas homocigotas, para investigar el efecto del tipo de transferrina y edad en los valores de TIBC, además de 29 ovinos adultos de las razas Manchega y Romanov con transferrina Tf CD a fin de acceder a una casuística más amplia que permita incidir en los efectos de la raza y sexo, teniendo en cuenta lo comentado acerca de la dificultad inherente al hallazgo de Tf homocigotas.

---

1 Total Iron Binding Capacity.



## RESULTADOS Y DISCUSION

Teniendo en cuenta que el tipo de transferrina (MONGE et al., 1978) y la edad (SOLIMÁN y EL AMROUSI, 1965; HIDIROGLOU y JENKINS, 1971) pueden intervenir en los valores de TIBC, en la tabla I se exponen los resultados relacionados con los valores de TIBC encontrados en corderos y ovinos adultos según edad y tipo de transferrina.

TABLA I

*Análisis comparativo de los valores de TIBC entre ovinos adultos y corderos, según tipo de transferrina*

Tipo de Transferrina	$\bar{x} \pm s$	Adultos $\mu\text{g}/100 \text{ ml}$	Corderos jóvenes $\mu\text{g}/100 \text{ ml}$	P
Tf AA		n = 2 140,40 $\pm$ 32,24	n = 10 266,26 $\pm$ 73,91	*
Tf BB		n = 5 191,32 $\pm$ 30,57	—	—
Tf CC		n = 21 208,80 $\pm$ 36,10	n = 4 276,80 $\pm$ 42,38	**
Tf DD		n = 24 241,70 $\pm$ 27,12	n = 4 378,45 $\pm$ 20,96	**

— No se compara porque no se dispuso de corderos con ese tipo.

\* P < 0.05

\*\* P < 0.01

Debe destacarse en primer lugar la distribución observada de los valores de TIBC según tipo de transferrina, tanto en corderos como en animales adultos ya que aparece relacionada con la movilidad electroforética de aquéllas. La concentración de TIBC y la movilidad electroforética se presentan inversamente proporcionales, de forma que las concentraciones más bajas de TIBC en adultos y corderos (140,40  $\mu\text{g}/100 \text{ ml}$  y 266,26  $\mu\text{g}/100 \text{ ml}$  respectivamente) corresponden a la transferrina de mayor desplazamiento electroforético, la Tf AA. Del mismo modo, los ovinos (adultos y jóvenes) con Tf DD poseen las concentraciones de TIBC más elevadas diferenciándose significativamente (P < 0.01) de las que poseen los otros tipos de Tf homocigotas investigadas.

En otro orden de cosas puede observarse igualmente que para un mismo tipo de Tf, la edad influye negativamente, siendo nuevamente las diferencias más marcadas, las correspon-

dientes a los tipos transferrínicos con menor movilidad electroforética, si bien en todos los casos investigados, los valores de TIBC son superiores en los corderos jóvenes.

Estas observaciones permiten clarificar la panorámica relacionada con las divergencias aparecidas entre los resultados observados en una misma especie en relación con los valores de TIBC, como se ha comentado anteriormente. Como la frecuencia de los distintos alelos transferrínicos varía con la raza, según que el material animal utilizado en la cuantificación de las distintas fracciones férricas, procediera de una u otra raza ovina, dentro de la misma especie, puede comprenderse que los valores de TIBC, podrían diferenciarse mucho.

Como los resultados obtenidos parecen sugerir que en los valores de TIBC, pueden influir factores distintos a los de la edad y tipo de Tf investigados, con el material animal comentado se ha intentado matizar la influencia que los factores raza y sexo, podían ejercer en este sentido, exponiéndose en las Tablas II y III los resultados obtenidos.

TABLA II

*Comparación de los valores de TIBC ( $\mu\text{g}/100\text{ ml}$ , según raza, para un mismo tipo de Tf*

Transferrina	Raza	Fleischschaf	Finés	Manchega	Romanov	P
	Tf CC	$\frac{n}{\bar{x}}$	2 222,16	13 214,15	3 200,53	
Tf DD	$\frac{n}{\bar{x}}$	7 237,80		12 240,42		—
Tf CD	$\frac{n}{\bar{x}}$			11 260,75	18 253,23	—

— No existen diferencias significativas.

TABLA III

*Influencia del sexo en los valores de TIBC ( $\mu\text{g}/100\text{ ml}$ ), en ovinos adultos, pertenecientes al tipo de Tf CD*

Sexo	Raza	Manchega	Romanov	Manchega + Romanov
	Machos	$\frac{n}{\bar{x}}$	2 303,—	6 273,88
Hembras	$\frac{n}{\bar{x}}$	9 251,36	12 242,91	18 253,23
P		—	—	—

— No existen diferencias significativas.

De los datos que se muestran en estas Tablas, se deduce que aunque aparecen diferencias más acusadas, entre machos y hembras (Tabla III) que entre razas (Tabla II), al no ser significativas desde el punto de vista estadístico, puede afirmarse y según los datos analizados, que ni la raza, ni el sexo, influyen en los valores TIBC, para un mismo tipo de transferrina.

Puede concluirse por tanto que así como los valores de TIBC parecen estar influidos por la edad y el tipo de transferrina, ni la raza, ni el sexo de los ovinos, se cree son determinantes de las variaciones de aquel parámetro sanguíneo.

### RESUMEN

Sobre un total de 81 ovinos adultos de ambos sexos y 18 corderos, distribuidos todos ellos entre las razas Rasa Aragonesa, Manchega, Fleischschaf, Finnish Landrace y Romanov, se inicia el estudio de algunos de los factores que parece podrían incidir en la variabilidad existente en la concentración de hierro sérico, en la especie ovina, medido en términos de capacidad total de fijación de hierro (TIBC).

Se confirma que así como los valores de TIBC en la especie ovina se muestran influidos por la edad y el tipo de transferrina, ni la raza, ni el sexo de los mismos parecen ser determinantes de las variaciones de dicho parámetro sanguíneo.

### BIBLIOGRAFIA

- ARORA, C. L.; ACHARYA, R. M. y KAKAR, S. N. (1972): «A note on the association between transferrin types and production traits in Indian sheep». *Animal Production* 15 (1), 93-94.
- GARZÓN, R.; ROBERO, A. y POVEDANO, C. (1977): «Estudios de la asociación entre factores polimórficos de producción». En «Fundamentos históricos y genéticos del merino español». Public. del Monte de Piedad y Caja de Ahorros de Córdoba. 172-179.
- HIDIROGLOU, M.; JENKINS, K. J. (1971): «Serum levels of magnesium, iron and zinc in normal and dystrophic sheep». *Canad. J. Anim. Sci.* 51, 803-806.
- KOLB, E. (1963): *Adv. Vet. Sci.*, 8, 49. (Citado por Underwood, E. J. en «Trace element in human and animal nutrition». Edit. Academic Press).
- KRISTJANSSON, F. K. (1963): «Genetic control of two pre-albumins in pigs». *Genetics* 48: 1059-1063.
- LASIERRA, J. M. y ALTARRIBA, J. (1979): «Transferrinas y crecimientos en raza Rasa Aragonesa». *Zootechnia* (En prensa).
- MAYO, O.; COOPER, D. W.; BRADY, R. E. y HOOPER, C. W. (1970): Response to partial selection on clean fleece weight in South Australian strong-wool merino sheep. II. Associations between production characters, fertility and three genetic polymorphisms». *Austr. J. Agric. Res.*, 21, 541-547.
- MONGE, E.; LASIERRA, J. M. y VALLEJO, M. (1978): «Capacidad total de fijación de hierro transferrínico (TIBC) y peso vivo en corderos jóvenes». *Anal. Fac. Vet. de Zaragoza* (En prensa).

- RAHMAN y KONUK (1977): «A note on transferrin genotypes and their relationship with weight gain in sheep». *Animal Production*. 25 (1), 99-101.
- RAMSAY, W. N. M. (1958): «Plasma iron». *Advanc, clin. Chem*, 1,1.
- SOLIMAN, M. D. y EL AMROUSI, S. (1965): *Indian Vet. J.*, 42: 831 (Citado por Church, D. C. en «Fisiología digestiva y nutrición de los rumiantes». Edit. Acribia, Spain).
- UNDERWOOD, E. J. (1971): «Trace elements in human and animal nutrition». 3rd Ed. New York-London: Academic Press.
- UNDERWOOD, E. J.; MORGAN, E. H. (1963): «Iron in ruminant nutrition. 1. Live storage of iron, plasma iron and total iron binding capacity level in normal adult sheep and cattle». *Aust. J. exp. Biol. med. Sci.* 41, 254-274.

# SELECCION DE REPRODUCTORES OVINOS Y REPOSICIONES NORMALES

POR

J. A. ROMAGOSA VILA

En la selección de corderos, futuros Moruecos, es preciso aplicar desde su nacimiento, unas normas de tipo controlador, para ver las características que hereditariamente pueden tener, juntamente con el aspecto externo, propio del estándar de la agrupación o raza que trabajamos.

No se concibe se guarden futuros moruecos, solamente por una o dos características (color y peso, por ejemplo) hay que ir a más, debe ser un conjunto de características, que nos reflejarán, dentro de lo posible, en un proceso selectivo elemental, que nosotros debemos implantar.

Se basa, la selección, en los siguientes puntos:

- 1.º Comprobar y valorar las características reproductivas carniceras, en relación a sus ascendientes y a ser posible, en sus líneas colaterales: Ritmos de crecimiento, reposición por ingestión alimenticia, prolificidad de madres, abuelas, tías y a ser posible hermanas.
- 2.º Eliminación de los corderos, con defectos de aplomos, morfología no carnicera, pigmentaciones o manchas no admitidas en el tipo estándar de la agrupación o raza. Presencia o ausencia de cuernos y mamellas.
- 3.º Control riguroso de pesadas: Al nacimiento, a los 30 días, a los 60 días y a los 90 días. Estas tres pesadas son las mínimas. Si se quiere conocer el ritmo de crecimiento, con mayor meticulosidad, deberán pesarse cada 10 días a la misma hora y estado de alimentación.
- 4.º Se fijará en cada agrupación en que se trabaje, unos módulos o cantidades de peso, por días de pesaje. Así nosotros,

trabajando con ovejas castellanas, tenemos los módulos siguientes, los cuales, si no los alcanza el cordero, se elimina y vende, no reservándolo para la producción.

Pesaje de los 30 días = 12 kilogramos peso vivo.

Pesaje de los 60 días = 18 kilogramos peso vivo.

Pesaje de los 90 días = 31 kilogramos peso vivo.

Meticuloso pesaje del consumo de piensos, día por día.

En estos cuatro fundamentales puntos o prácticas selectivas, centramos una básica y muy elemental selección. Asociamos los dos tipos de control selectivo:

- a) Comprobación, en lo posible de los valores reproductivos.
- b) Apreciación de los caracteres estandarificados, en su raza.

No se puede ordenar una planificación selectiva, sin tener en cuenta dichas dos apreciaciones. La ordenación exclusivamente a base de LIBROS GENEALÓGICOS o de selección fenotípica (caracteres externos) no conduce a la totalidad del problema. Nosotros, antepoemos la selección genotípica o funcional a la de características externas.

Todo lo dicho en el corderaje de aptitud cárnica, es de plena aplicación, en los rebaños lecheros. La única salvedad, es que se aportarán las valoraciones de los caracteres reproductivos, hacia la producción láctea, partiendo de ascendientes, de los futuros reproductores (corderos o corderas) que queramos reservar.

### *Reposición carnícera de los corderos españoles en cebo*

Una consulta que está en la boca de todos los ganaderos españoles, es preguntar «sobre la reposición de mi corderaje». Sobre ello, hay que hacer las tres siguientes aclaraciones:

- 1.º Para lograr excelentes rendimientos carniceros, partiendo de animales destetados a los 30 días de su nacimiento, hay que suprimir todo aporte de alimentos groseros, entendiendo por tales los altamente fibrosos (henos, pajas e incluso ensilajes o verdes). Su instinto, les hace ingerir cantidades excesivas, en detrimento de la ingestión de concentrados (energéticos). La alimentación en los cebaderos debe ser con piensos compuestos de un 6 por 100 de fibra bruta y agua potable. Sin alfalfa henificada, ni pajas de ninguna clase. En piensos de 0,8 a 0,9 U.F. por kilogramo.
- 2.º Depende el ritmo de desarrollo o incremento ponderal de crecimiento, a las agrupaciones lanares a que pertenecen, esto es, los hijos de ovejas pequeñas (elipométricas), serán

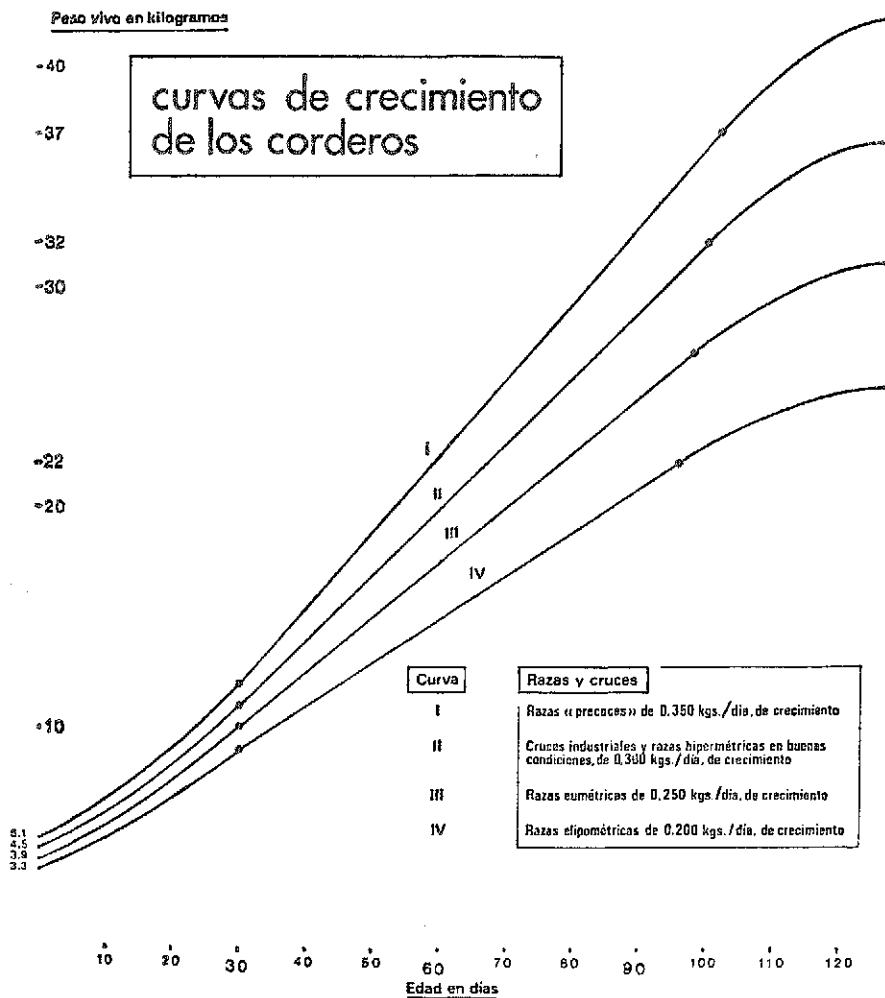
distintas las convertibilidades de los procedentes de ovejas de gran talla-peso (hipermétricas).

- 3.º A título orientativo, la inversión en el índice de conversión es de 3,500 a 5,000 kilogramos de pienso igual a un kilogramo de reposición en peso vivo, en corderos destetados a los 30 días.

Si se trata de «corderos pastencos», esto es, de cuatro a cinco meses de edad, que han acompañado al rebaño, consumiendo pasto, henos y pajas, este índice de conversión se dispara a 6,000 y 7,000 kilos de pienso, por un kilogramo/reposición en vivo.

En las tres agrupaciones ponderales españolas, tendremos los resultados siguientes:

<i>Edad (días)</i>	<i>ELIPOMÉTRICAS Ovejas de 35 a 45 kg.</i>		<i>EUMÉTRICAS De 50 a 60 kg.</i>		<i>HIPERMÉTRICAS Mayores de 60 kg.</i>	
	<i>Ritmo diario (gr.)</i>	<i>Promedios semanales (gr.)</i>	<i>Ritmo diario (gr.)</i>	<i>Promedios semanales (gr.)</i>	<i>Ritmo diario (gr.)</i>	<i>Promedios semanales (gr.)</i>
Nacimiento	—	3.500	—	4.150	—	5.100
7	100	4.200	150	5.200	200	6.500
14	100	4.900	150	6.250	200	7.900
21	100	5.600	150	7.300	200	9.300
28	100	6.300	150	8.350	200	10.700
35	150	7.380	200	9.750	300	12.800
42	150	8.430	200	11.150	300	14.900
49	150	9.480	200	12.550	300	17.000
56	150	10.530	200	13.950	300	19.100
63	200	11.930	300	16.050	350	21.550
70	200	13.330	300	18.150	350	24.000
77	200	14.730	300	20.250	350	26.450
84	200	16.130	300	22.350	350	28.900
91	200	17.530	300	24.450	350	31.350
98	200	18.900	300	26.550	350	33.800





# ORGANIZACION DE LA SELECCION EN LA RASA ARAGONESA

P O R

DUNIXI GABIÑA ITURRIAGA y LOYS BODIN\*

Departamento de Producción Animal, Pastos y Forrajes  
CRIDA - 03. INRA

## INTRODUCCION

En la Rasa Aragonesa la Prolificidad o número de corderos nacidos por parto, es el carácter en el que la selección produce mayores beneficios económicos. Con esta premisa, el Servicio de Mejora Ovina de la Excma. Diputación de Zaragoza, en colaboración con el Departamento de Producción Animal del CRIDA-03 de Zaragoza, desarrolla, desde 1976, un Esquema de selección Experimental para la Prolificidad en la Rasa Aragonesa. El fin primordial de este Esquema de Selección es la puesta a punto de una metodología de selección aplicable a las razas ovinas españolas que tengan similares objetivos de producción que la Rasa Aragonesa.

En esta comunicación van a ser descritas las diferentes operaciones de recogida y tratamiento de la información, elección de los mejores animales y utilización y difusión de éstos, realizadas en el Esquema de Selección del Servicio de Mejora Ovina de la Diputación de Zaragoza.

### 1. RECOGIDA Y TRATAMIENTO DE LA INFORMACION

#### 1.1. RECOGIDA DE INFORMACIÓN

La metodología del Control de Producciones del Servicio de Mejora Ovina de la Diputación ha sido descrita por PÉREZ ALME-

---

\* Direction actual: Station d'Amelioration Genetique des Animaux. INRA. Centre de Recherches de Toulouse.

RO y VALLS ORTIZ (1977). La información necesaria para la selección es recogida en los siguientes documentos.

- Inventario de la ganadería. En él se hallan reflejados el número, raza, fecha de nacimiento y genealogía conocida de las ovejas en producción.
- Tipo de cubrición que ha tenido una oveja en una determinada época: monta natural o tratamiento hormonal. En este último caso se registrarán también las fechas del tratamiento con el fin de averiguar si la fecundación se produjo en el celo inducido por el tratamiento o en alguno de los retornos.
- Carnet de Paridera. Este documento es rellenado por el ganadero y en él se anotan para cada cordero que nace, su fecha de nacimiento, el sexo, el peso de nacimiento (optativo), el modo de nacimiento, el modo de cría, el número de su madre y el de su padre (optativo).
- Hojas de pesadas. Van transcribiéndose en ellas los pesos de los corderos. Actualmente estas pesadas se van reduciendo, dada la menor importancia que se concede a los caracteres de crecimiento

## 1.2. TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

En el momento actual, el CRIDA-03 dispone de un ordenador IBM 1130 y en él se efectúa el tratamiento de toda la información recogida por el Servicio de Mejora Ovina.

En la utilización de datos con fines de selección podemos distinguir varias etapas:

### 1.2.1. *Carga de Inventarios*

Cuando una ganadería entra en control, la primera operación consiste en la carga en disco magnético del Inventario de esa ganadería, registrándose por tanto los números, raza, fecha de nacimiento y genealogía de las ovejas en producción. De esta forma se crea el «Fichero General de Producción» de la nueva ganadería.

### 1.2.2. *Carga de Parideras*

Al terminar en una ganadería una época de partos o paridera, se rellenan las hojas de la fig. 1 con los datos existentes de cada cordero nacido en esa paridera. Esta información es perforada y procesada según una cadena de cálculo que comprende:

*Cálculo de Crecimientos y Pesos a edades tipo*

Calcula los pesos a edades tipo y los crecimientos entre esas edades para cada cordero, así como los resúmenes de esos parámetros para la paridera, según sexo, raza y modo de nacimiento. Al finalizar este programa se efectúa la primera salida de resultados (fig. 2).

*Detección de errores y corrección de los crecimientos*

La información procedente del Programa de Crecimientos se ordena según el número de oveja y se corrigen, en caso de existir, para cada cordero los datos de crecimientos 10-30 días para el cálculo de la Nota del Valor Lechero de la oveja.

La fórmula empleada en esta correcciones es:

$$VL = \frac{X - \bar{X}}{\sigma} \times 1,25. \text{ siendo}$$

VL = Nota de Valor Lechero.

X = Crecimiento 10-30 del cordero.

$\bar{X}$  = Crecimiento 10-30 de su lote, entendiendo por lote los corderos del mismo sexo, raza, modo de nacimiento y modo de cría de su ganadería y paridera.

$\sigma$  = Desviación típica del crecimiento del lote.

El término 1,25 se ha añadido con el fin de que la Nota del Valor Lechero oscile entre — 5 y + 5.

A continuación, y según el número de corderos asignados a cada oveja en esta paridera, se reconstituye el parto reuniendo el registro o registros correspondientes a los corderos en uno sólo que resume toda la información del parto de la oveja. En el caso de un parto múltiple, varios registros de cordero para una sola oveja, la Nota de Valor Lechero se calcula haciendo la media de las Notas de Valor Lechero de cada cordero. Aquí se efectúa la primera detección de errores en el registro del número de la madre, modo de nacimiento y fecha de nacimiento, subsanándose aquellos en que es posible deducir cuál es el dato real.

Seguidamente se calculan para la paridera las prolificidades medias de los diferentes grupos de cada ganadería, almacenándolas luego en un Fichero de Medias. Forman parte de un grupo las ovejas de la misma raza, edad y modo de cubrición de esa ganadería.

### *Acumulación en el Fichero General de Producciones*

Finalmente se carga la información referente a cada parto en el registro correspondiente a cada oveja del Fichero General de Producción. En este momento se corrige la prolificidad de cada oveja por medio de la fórmula:

$$P_c = P_B / P_{MG}, \text{ siendo}$$

$$P_c = \text{Prolificidad Corregida.}$$

$$P_B = \text{Prolificidad bruta.}$$

$$P_{MG} = \text{Prolificidad media de su grupo.}$$

La información referente a cada oveja contenida en el Fichero General de Producción es pues:

- Su número, raza, fecha de nacimiento, número de madre, raza de la madre, núm. del padre, raza del padre.
- Por cada parto: fecha, número total de corderos, número de corderos muertos, tipo de cubrición, código de error si lo hubiera, prolificidad corregida y Nota de Valor Lechero.

#### 1.2.3. *Salida anual de resultados individuales*

El ganadero recibe anualmente un documento en que se recoge parte de la información contenida en este Fichero General de Producción. En este documento (fig. 3) viene reflejada gráficamente la vida productiva de las ovejas durante los últimos cuatro años, el número total de partos y corderos tenidos por la oveja en toda su vida, así como la media de las Prolificidades Corregidas y de la Nota de Valor Lechero de todos los partos.

Al final del documento aparece una lista de los números de las ovejas ordenadas de mayor a menor Índice de Prolificidad, con indicación del número de partos sobre el que ha sido calculado el índice y de errores que hayan sido detectados. En el Índice de Prolificidad solamente son tenidos en cuenta los partos consecuencia de una cubrición natural sin sincronización. Se calcula por la fórmula:

$$I = \frac{n h^2}{1 + (n - 1) r} (\bar{P}_c - \bar{P}_G). \text{ Siendo}$$

$I$  = Índice de selección para la prolificidad.

$n$  = Número de partos conocidos de la oveja.

$h^2$  = Heredabilidad de la prolificidad.

$r$  = Repetibilidad de la prolificidad.

$\bar{P}_o$  = Media de las prolificidades corregidas de los diferentes partos de la oveja.

$\bar{P}_G$  = Media general de las prolificidades corregidas de la población. Dado el término de corrección empleado  $\bar{P}_G = 1$ .

En el cálculo de índices se han adoptado los valores  $h^2=0,15$  y  $r = 0,25$  que se pueden considerar como valores medios de la heredabilidad y repetibilidad de la prolificidad.

#### 1.2.4. *Altas y Bajas en el Fichero General de Producción*

Anualmente se transfiere a un «Fichero de Bajas» toda la información almacenada en el Fichero General de Producción referente a las ovejas que hayan causado baja durante el año anterior. Asimismo se cargan en el Fichero General de Producción los números, raza, fecha de nacimiento y genealogía de las corderas guardadas destinadas a la reposición.

## 2. DESARROLLO DEL ESQUEMA DE SELECCION

En la fig. 4 está esquematizado el conjunto de operaciones que integran el desarrollo del Esquema de Selección.

### 2.1. *Elección de las madres de moruecos u ovejas de élite*

En cada ganadería se calcula una vez al año el índice de prolificidad de todas las ovejas que tienen más de tres partos conocidos en monta natural. De entre ellas se elige el 3 % mejor teniendo como criterio de elección el índice de prolificidad pero siempre que cuenten con una Nota de Valor Lechero suficiente. Se hacen crotales con los números de las ovejas de élite que no lo habían sido en años anteriores y se envían al ganadero con el fin de que los coloque a las ovejas en el siguiente parto. También se le envían crotales con el número de las ovejas que aunque no tienen más que dos partos, tienen una prolificidad media lo suficientemente elevada como para presumir que van a ser ovejas de élite en el momento en que cuenten con tres partos.

El número total de ovejas de élite para el conjunto del Esquema de Selección ha sido calculado en función de las necesidades de reposición de los machos Rasos de las ganaderías y resulta ser de aproximadamente el 3 % de las ovejas. De momen-

to la elección de este 3 % se efectúa intraganadería, es decir, en cada ganadería se eligen el 3 % de las mejores ovejas, ya que se asume que son pequeñas las diferencias de nivel genético de los rebaños. En el momento en que debido a distintos tiempos de selección en los rebaños se establezcan esas diferencias, la elección del 3 % de las mejores ovejas se hará poniendo en común a todas ellas independientemente de la ganadería a que pertenezcan.

Una vez las ovejas de élite son identificadas por el ganadero se comprueba que se trata de ovejas de raza Rasa con el fin de no seleccionar animales cuya superioridad genética sea debida a cruzamientos.

## 2.2. SELECCIÓN DE LOS MACHOS

Cada año son necesarios un cierto número de machos para inseminar con ellos a las ovejas de élite. Este número de machos será el mínimo posible, ya que de esta forma se conseguirá la máxima presión de selección, pero evitando siempre un aumento excesivo de la consanguinidad dentro de la población sometida a selección. Teniendo en cuenta estas consideraciones, el número de machos con los que cada año se han de efectuar las inseminaciones a la oveja de élite estará en torno a los 15; con este efectivo de moruecos el riesgo de perjuicios debidos a un aumento de la Tasa de Consanguinidad es prácticamente nulo.

Los hijos de las ovejas de élite producidos por medio de las inseminaciones, son examinados en las ganaderías de origen para verificar que corresponden al fenotipo Raso Aragonés y eliminar aquellos que presenten defectos morfológicos o funcionales, o cuyo crecimiento sea manifiestamente inferior al de sus contemporáneos. Los que de entre ellos reciben mejor calificación genética, de acuerdo con el Índice de Prolificidad de sus madres pasan a un Centro de Machos hasta completar un número en torno a los 20, ya que hay que contar con que algunos de ellos serán inutilizables en Inseminación. En el Centro de Machos y a partir de la pubertad se inician los entrenamientos de los corderos para la recogida de semen y su empleo en I. A. Cada cordero obtenido por el Centro de Machos es utilizado durante un año para inseminar las ovejas hiperprolíficas.

## 2.3. *Realización de los apareamientos razonados*

Entre 15 y 20 días antes de que un lote de parición en que hay ovejas de élite sea puesto de nuevo en la cubrición, se

colocan esponjas o implantes a las ovejas de élite con el fin de sincronizar sus celos. Catorce días más tarde se inseminan con el semen de los machos elegidos entre los disponibles en el Centro de Machos. De esta forma, el ganadero no tiene necesidad de separar de su rebaño a las ovejas de élite. Por la fecha de parto podemos saber si la oveja ha parido como consecuencia de la inseminación o por el contrario ha sido cubierta en retornos.

#### 2.4. *Difusión de los machos hijos de ovejas de élite*

Los machos hijos de ovejas de élite que no pasan al Centro de Machos, permancen en las ganaderías destinados a la reposición de los machos Rasos. Los que pasaron por el Centro son enviados a las ganaderías al cabo de un año de servicio, con lo que los hijos de las ovejas de élite son los machos que realizan las cubriciones en raza pura Rasa en las ganaderías y son por ello los padres de las corderas Rasas dejadas para la reposición. Estas corderas son posteriormente las ovejas en producción, siendo ellas las que traducirán en un aumento de la Prolificidad los progresos genéticos obtenidos por la selección. El aumento de Prolificidad Anual puede cifrarse entre 0,02 y 0,03 cordero/parto, lo que supone, al cabo de 15 años de selección, pasar de 1,20 que es la prolificidad media actual de la Rasa Aragonesa a una prolificidad entre 1,50 y 1,65 en los rebaños que se integran en el Esquema de Selección.

#### BIBLIOGRAFIA

- PÉREZ ALMERO, J. L.; VALLS ORTIZ, M. (1977): «El control de producciones de la Excma. Diputación Provincial de Zaragoza: metodología y primeros resultados». Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias. Zaragoza. 150 p.

211

GANADERO \_\_\_\_\_

CAMPAÑA \_\_\_\_\_

1	2	3	4	5	6
CODIGO	PROVINCIA	GANADERO			

Transcripción \_\_\_\_\_

Perforación \_\_\_\_\_

CORDEROS														CUBRICIÓN		NACIMIENTO CORDEROS				GENEALOGIAS												BAJAS				OBSERVACIONES																																				
RAZA	NUMERO	SEXO	MODO NAC.	CAMPAÑA	1.ª Pesada		2.ª Pesada		3.ª Pesada		4.ª Pesada		5.ª Pesada		6.ª Pesada		CODIGO	FECHA (n.º del día)	MADRES				PADRES				PESO (VENTA)	FECHA			MODO CRIA																																									
					A	M	A	M	A	M	A	M	A	M	A	M			A	M	A	M	DIA	MES	AÑO	NUMERO		PESO	GANADERIA	RAZA		NUMERO	PROVINCIA	GANADERIA	RAZA		DIA	MES	AÑO																																	
					D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D			D	D	D	D	D	D	D	D		D	D	D		D	D	D	D		D	D	D	D	D																															
					D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D			D	D	D	D	D	D	D	D		D	D	D		D	D	D	D		D	D	D	D	D																															
					D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D			D	D	D	D	D	D	D	D		D	D	D		D	D	D	D	D	D	D	D	D																																
7	8	9	10	11	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80

Fig. 1. — Hojas de recogida de información.

Epilama S.A. - Almería - Zaragoza



PROVINCIA	50	GANADERIA		2		TEMPORADA		4 DE 1978		PAGINA			1		
NUM	S	MN	10.DIAS	30.DIAS	60.DIAS	75.DIAS	90.DIAS	CR 1 2	CR 3 4	PESO	SAC	EDAD	PADRE	MADRE	CLASE
401	2	1	7.2	11.2	17.2	20.6	24.0	200.	225.	0.0	0.	0	0	76 271	3
402	1	1	6.7	11.7	19.2	23.1	27.0	250.	258.	0.0	0.	0	0	75 31	6
403	1	1	0.9	6.2	14.2	18.1	22.0	266.	258.	0.0	0.	0	0	76 71	6
404	2	1	5.7	10.7	18.1	20.5	23.0	250.	161.	0.0	0.	0	0	72 141	6
405	2	1	5.9	11.2	19.1	22.0	25.0	266.	193.	0.0	0.	0	0	72 156	6
406	1	1	6.3	12.3	21.2	25.1	29.0	300.	258.	0.0	0.	0	0	75 102	7
407	2	1	7.2	11.2	17.1	20.0	23.0	200.	193.	0.0	0.	0	0	73 162	5
408	2	1	4.9	10.2	18.2	21.6	25.0	266.	225.	0.0	0.	0	0	76 230	6
409	2	1	2.9	8.2	16.2	19.6	23.0	266.	225.	0.0	0.	0	0	74 85	6
410	1	1	6.3	12.3	21.2	25.1	29.0	300.	258.	0.0	0.	0	0	72 134	7
411	1	1	3.6	10.3	20.2	24.1	28.0	333.	258.	0.0	0.	0	0	69 124	7
412	1	1	6.8	11.4	18.2	22.1	26.0	226.	258.	0.0	0.	0	0	75 147	5
413	2	1	5.3	10.2	17.1	19.5	22.0	233.	161.	0.0	0.	0	0	73 54	5
414	2	1	6.2	10.2	16.1	19.0	22.0	200.	193.	0.0	0.	0	0	76 260	5
415	1	1	5.8	9.1	14.1	16.8	19.5	166.	177.	0.0	0.	0	0	72 89	4
416	2	1	6.2	11.2	18.7	21.8	25.0	250.	209.	0.0	0.	0	0	73 128	6
417	2	1	7.2	11.2	17.2	20.6	24.0	200.	225.	0.0	0.	0	0	73 17	5
418	1	2	3.5	8.2	15.2	19.6	24.0	233.	290.	0.0	0.	0	0	70 17	5
419	1	2	4.2	8.2	14.2	18.3	22.5	200.	274.	0.0	0.	0	0	70 17	5
420	2	2	3.2	7.2	13.1	15.5	18.0	200.	161.	0.0	0.	0	0	72 3	5
421	2	2	7.5	11.1	16.6	18.8	21.0	183.	145.	0.0	0.	0	0	72 3	4
422	1	2	3.8	8.2	14.8	20.4	26.0	216.	370.	0.0	0.	0	0	70 124	5
423	1	2	4.8	9.2	15.8	20.4	25.0	216.	306.	0.0	0.	0	0	70 124	5
424	1	2	4.2	8.2	14.3	19.1	24.0	200.	322.	0.0	0.	0	0	73 117	5
425	2	2	3.3	7.7	14.1	17.0	20.0	216.	193.	0.0	0.	0	0	73 117	5
426	2	2	4.8	8.1	13.2	16.6	20.0	166.	225.	0.0	0.	0	0	72 136	4
427	2	2	4.0	7.6	13.2	16.3	19.5	183.	209.	0.0	0.	0	0	72 136	4
428	1	2	5.2	9.2	15.2	19.6	24.0	200.	290.	0.0	0.	0	0	72 157	5
429	2	2	4.5	9.2	16.1	18.8	21.5	233.	177.	0.0	0.	0	0	72 157	5
430	1	2	4.2	9.2	16.7	20.1	23.5	250.	225.	0.0	0.	0	0	75 6	6
431	2	2	5.2	9.2	15.2	18.6	22.0	200.	225.	0.0	0.	0	0	75 6	5
432	2	2	4.5	8.1	13.7	17.8	22.0	183.	274.	0.0	0.	0	0	73 106	4
433	1	2	4.2	9.2	16.8	21.4	26.0	250.	306.	0.0	0.	0	0	73 106	6
434	2	1	6.4	10.4	16.2	17.9	19.6	200.	112.	0.0	0.	0	0	72 129	5
435	1	1	5.6	11.6	20.5	24.3	28.2	300.	258.	0.0	0.	0	0	68 75	7
436	1	1	6.8	11.4	18.5	22.3	26.2	233.	258.	0.0	0.	0	0	73 70	5
437	2	1	6.2	8.2	11.2	12.9	14.6	100.	112.	0.0	0.	0	0	70 59	3
438	1	1	4.0	10.6	20.5	24.3	28.2	333.	258.	0.0	0.	0	0	69 64	7
439	1	2	4.8	9.4	16.6	21.4	26.3	233.	322.	0.0	0.	0	0	74 93	5
440	1	2	4.8	9.4	16.5	20.3	24.2	233.	258.	0.0	0.	0	0	74 93	5
441	1	1	6.0	10.6	17.7	21.6	25.5	233.	258.	0.0	0.	0	0	70 104	5
442	1	1	7.0	11.6	18.7	22.6	26.5	233.	258.	0.0	0.	0	0	71 128	5
443	2	1	5.4	10.7	18.5	21.4	24.3	266.	193.	0.0	0.	0	0	71 180	6
444	1	1	4.9	10.9	19.7	23.6	27.5	300.	258.	0.0	0.	0	0	79 46	7
445	2	1	5.4	10.7	18.7	22.6	26.5	266.	258.	0.0	0.	0	0	70 119	6
446	2	1	5.0	9.6	16.6	20.0	23.4	233.	225.	0.0	0.	0	0	77 168	5
447	1	2	2.1	5.5	10.6	14.0	17.4	166.	225.	0.0	0.	0	0	70 32	4
448	2	2	3.9	9.9	18.6	22.0	25.4	300.	225.	0.0	0.	0	0	70 32	7
449	1	1	6.5	11.5	19.0	22.9	26.7	250.	258.	0.0	0.	0	0	74 162	6
450	2	1	5.2	9.9	16.7	19.6	22.5	233.	193.	0.0	0.	0	0	76 236	5

FIG. 2. — Salida de resultados individuales de crecimientos de los corderos.

143

RESULTADOS GLOBALES

TOTAL	10.DIAS	30.DIAS	60.DIAS	75.DIAS	90.DIAS	CR 1 2	CR 3 4	PESO SAC.	EDAD SAC.
MACHOS SIMPLES									
MEDIA	6.1	10.5	17.5	21.3	24.9	220.2	244.9	0.0	0.0
DES.TIP.	1.1	1.6	2.6	3.2	3.8	46.8	53.0	0.0	0.0
DATOS	182	182	182	180	180	182	180	0	0
HEMBRAS SIMPLES									
MEDIA	5.6	9.5	15.6	18.6	21.7	194.2	205.0	0.0	0.0
DES.TIP.	1.0	1.4	2.3	2.7	3.2	40.9	43.6	0.0	0.0
DATOS	151	151	151	150	150	151	150	0	0
MACHOS DOBLES									
MEDIA	5.0	8.5	14.9	18.6	22.2	177.1	244.0	0.0	0.0
DES.TIP.	0.9	1.4	2.6	3.3	4.0	54.2	56.8	0.0	0.0
DATOS	70	70	70	70	70	70	70	0	0
HEMBRAS DOBLES									
MEDIA	4.7	7.8	13.5	16.7	19.8	155.0	207.8	0.0	0.0
DES.TIP.	1.0	1.4	2.4	2.7	3.2	49.0	44.8	0.0	0.0
DATOS	81	81	81	80	80	81	80	0	0

FIG. 2. — (continuación). Crecimientos medios de la paridera

I	75					76					77					78					I	NP	COR	PROL	LECHE													
	E.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.	E.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.						S.	O.	N.	D.	E.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.
72083.					1					1					1					1									2					1	7	8	1.07	0.62
72084.										1					1					1									1					1	7	7	0.96	0.61
72085.					1										1														1						7	6	0.85	0.18
72086.										1																			1						4	4	0.99	0.45
72087.										1					2														2					1	7	9	1.22	1.37
72089.					1					1					1																			1	6	6	1.11	0.73
72090.										1					1														1						6	6	0.93	-0.31
72091.																																			2	2	1.09	-0.28
72093.										1					1														2						7	8	1.06	-0.65
72097.					1					2					2														2					2	6	13	1.63	-0.06
72101.										1					1														2					2	7	9	1.21	1.19
72102.					1					1					1														1						8	8	1.06	1.19
72105.					1					1					1														1						7	6	0.81	-0.03
72108.										2					1														2						8	12	1.42	-0.04
72109.					1					1					1														2						7	8	1.07	0.37
72110.					1					1																			1						8	8	0.95	1.36
72111.					1					1					1														1						7	7	0.95	0.53
72113.															1														1						6	6	0.95	0.26
72117.										1					1														2						8	9	1.03	0.15
72118.					1					1					1														1						6	6	1.10	0.94
72121.										1					1																				6	6	1.13	0.54
72122.					1										2														1						7	8	1.10	-0.43
72125.															1														1						5	5	0.94	2.33
72126.										1																			2						6	8	1.31	1.91
72129.					1					1					1														1						7	7	0.95	-0.41

FIG. 3. — Salida de resultados individuales de reproducción de las ovejas controladas.

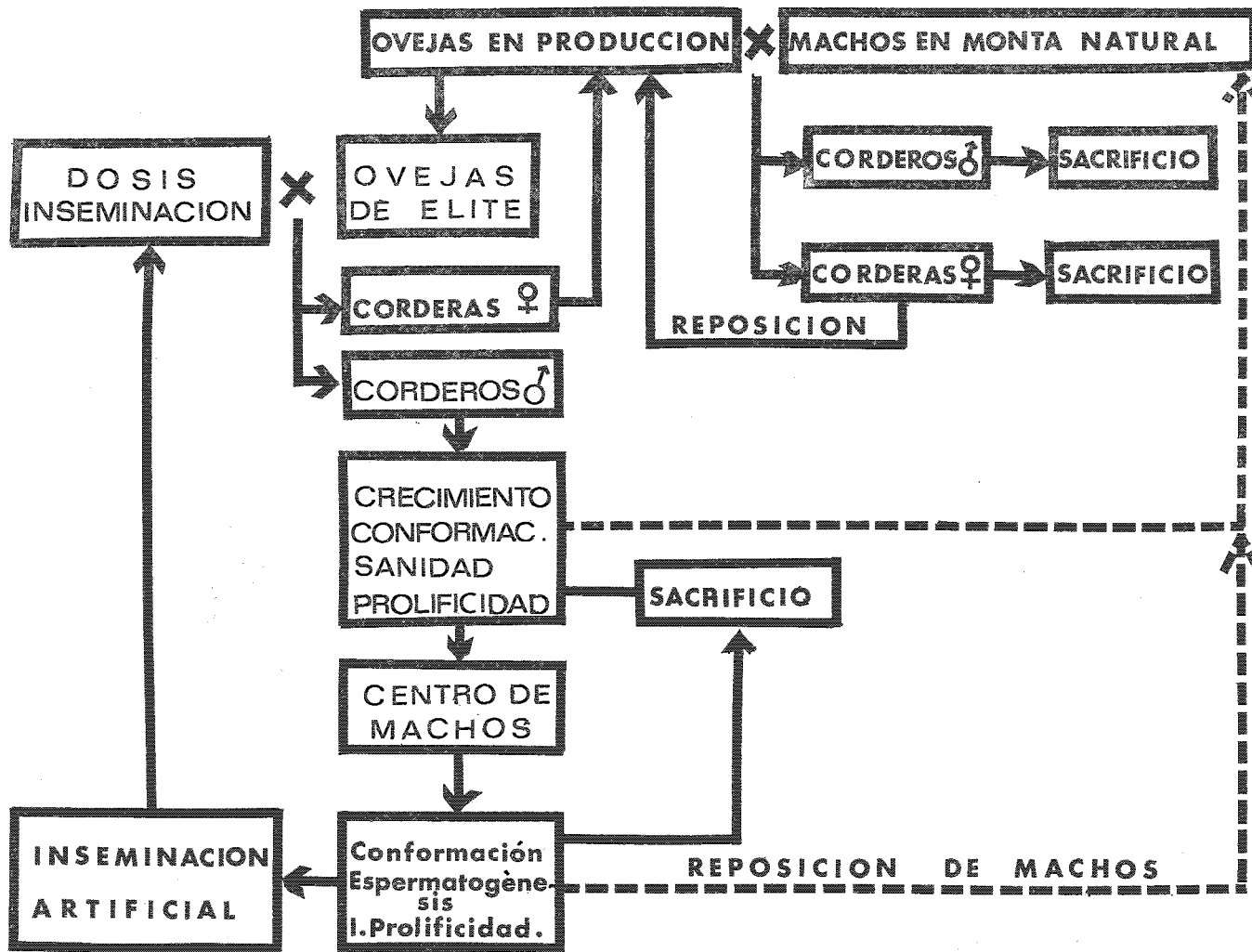


FIG. 4. — Esquema de selección del E. M. O. de la Diputación de Zaragoza.

# PLAN DE MEJORAMIENTO DE UNA RAZA OVINA

POR

J. A. ROMAGOSA VILA

Hasta la actualidad, los trabajos selectivos de nuestro rebaños, se han fijado en caracteres externos de algunos animales. Se han guardado empíricamente, los corderos futuros moruecos, de tal o cual oveja selecta. Ello es de celebrar, pero peca de empirismo y falta de control selectivo, hacia el potencial hereditario o genético de los animales, cabezas de estirpe, que debemos conocer e investigar.

Se ha dado más importancia a los datos del libro genealógico, pero no se han seguido específicamente las tres fases de todo plan selectivo:

- 1.º Control de ascendientes por los Libros Genealógicos.
- 2.º Conocimiento individual de cada animal selecto.
- 3.º Control y comparación con los descendientes o testaje.

En estos tres puntos o fases selectivas, debe descansar todo el trabajo, para mejorar una raza local o agrupación de animales, explotados en RAZA PURA y que el ganadero español, debe conocer y llevar a la práctica. Caben muchas modificaciones o innovaciones en la marcha planificada, pero en síntesis o fundamentalmente, debe consistir una perfecta ordenación en los tres estadios antedicho. Vamos a desarrollarlos:

## *Control y selección de ascendientes*

Es un error y falta de seriedad selectiva, *escoger en un sólo rebaño* los mejores corderos, para guardarlos como reproductores.

El sistema su fundamentará en los puntos siguientes:

- a) Se partirá de *varios rebaños de la región*. A ser posible, los

más uniformes y tipificados sus caracteres, al tipo racial o estándar de la raza». No se puede empezar un control racial, con uno o dos rebaños. Debemos partir de unos 25 a 30 rebaños ya sobresalientes.

- b) De cada rebaño sobresaliente, se seleccionarán solamente unas 10 a 15 ovejas de características raciales típicas, de excelente prolificidad (partos dobles) y a ser posible, de fácil poliestrismo (facilidad en presentar celos durante todo el año).
- c) Los controles de estas 250 ovejas selectas (25 rebaños a 10 ovejas por rebaño), se anotarán durante tres años seguidos.

#### *Conocimiento individual del corderaje seleccionado*

- a) Al cuarto año (no antes) se guardarán de los corderos machos nacidos de las citadas 250 ovejas, los 50 mejores, según tipo racial, precocidad, partos dobles, asociados con otros tres corderos testigos (promedio del rebaño y nacidos de ovejas no seleccionadas).
- b) Recría de los 50 corderos selectos y los tres testigos, en un Centro de Recuperación de Recría de Moruecos, durante todo un año. Pesándolos cuando entren (sobre los 70 a 80 días, ya destetados) cada mes. Fijar curvas de desarrollo corporal, aplomos, índices zoométricos, índices de crecimiento mensuales (ponderales).
- c) Al año, selección de sólo 10 corderos superiores. Los 40 restantes selectos y los tres testigos, se venden para ser sacrificados.

#### *Control y comparación de los descendientes*

- a) Los 10 mejores corderos, ya seleccionados y de un año de edad, irán a parar a los mejores rebaños o se destinarán a la inseminación artificial, si se quiere llevar una mejora masiva a toda la región.
- b) La totalidad de las corderas, nacidas de estos 10 mejores moruecos se guardarán para reproductoras, fijándose en su precocidad de crecimiento y sexual.
- c) Se formarán lotes de 40 corderas selectas o madres sobresalientes, por macho selecto, anotando meticulosamente partos dobles, curva ponderal, potencial sexual periódico. De los corderos nacidos en dichas circunstancias, se formarán las unidades de control para machos controlados en cada año, llevándolos a cubrir las mejores corderas, que vayan reservándose. De año en año, en los Controles Individuales de

los corderos que se vayan reservando, se podrá apreciar el mejoramiento de los productos. Esta es la base de la mejora de toda raza.

### RESUMIENDO

Es totalmente ineficaz, la mejora de una agrupación o Raza Ovina, si no se parte de tres etapas o planificaciones:

- Conocer los ascendientes de los rebaños regionales.
- Conocimiento de cada cordero, futuro reproductor.
- Estudios y controles de la descendencia.

Dentro de cada etapa, habrá otros tres puntos a estudiar y llevar a cabo.

La labor selectiva, es pausada y constante.

No caben urgencias, precipitaciones ni mucho menos improvisaciones. Ya empezaremos a dedicar cuatro años, hasta obtener el primer cordero o corderos sobresalientes, dentro del efectivo a seleccionar. No antes. Las ovejas que en estos tres a cuatro años no han tenido siempre hijos sobresalientes se desechan.

Tampoco debemos fijar la mejora en la totalidad de las ovejas. Escogeremos un grupo de unas 10 a 15 ovejas, en el rebaño. No todas.

La fase de estudio y control de crecimiento del cordero, que durará un año,, es del mayor interés.

También se debe tener un juicio restrictivo, dejando para el sacrificio, la mayor parte posible de corderos, que se ha guardado. De todos los reservados, guardaremos solamente una quinta parte: De 50 estudiados, solamente 10 son los reservados, por haber registrado los caracteres más sobresalientes.

En tercer punto, también vital, para conocer el potencial genético o hereditario de los animales, es conocer el *control de la descendencia*. ¿Han mejorado los índices y caracteres sobresalientes, buscados, de las futuras generaciones? Si ello, es positivo, el papel y marcha selectiva, ha sido mejorante. Si en índice del semental (en la producción que se desea alcanzar) es bajo no ha dado resultado, el objetivo que buscábamos en el morueco, motivo de estudio.

Todo ello debe ser consecuencia de una fina observación, constancia de datos y meticulosidad en el manejo.





# SISTEMA PRACTICO DE MEJORA DE LOS CARACTERES REPRODUCTIVOS Y OTROS EN LA OVEJA: INDICES DE SELECCION

POR

I. SIERRA ALFRANCA\*

## 1. *Importancia de los caracteres reproductivos*

En la especie ovina en general los caracteres reproductivos presentan una importancia económica manifiesta, dada su clara influencia en la productividad numérica.

Por otro lado en las razas rústicas en particular, utilizadas en buena parte como *líneas madre* especialmente en zonas con medio ambiente dificultoso, dichos caracteres reproductivos, junto con los de explotación, son en la mayoría de las ocasiones los únicos caracteres a considerar en los planes de mejora, ya que los de producción cárnica tendrán su soporte en el cruce industrial (línea padre) (SIERRA, 1974).

En este sentido la mejora de la precocidad sexual, actividad sexual, fertilidad y prolificidad, como caracteres reproductivos más representativos<sup>1</sup>, dentro de los fenotípicamente controlables en la hembra, puede permitir en la especie ovina un notable incremento del número de unidades producidas por hembra y año, en función de la amplia variación genética existente en esta especie en lo referente a los citados caracteres, lo que puede conducir a una rentabilidad bien diferente.

## 2. *Problemática de la mejora de los caracteres reproductivos*

Nos vamos a referir a la mejora a través de la *selección en raza pura*, no considerando el cruzamiento en el presente caso.

Los numerosos trabajos y revisiones de diversos autores

---

<sup>1</sup> Algunos caracteres como la fertilidad anual (número de partos por hembra y año) resulta de los componentes actividad sexual y fertilidad. La fecundidad, de la fertilidad y prolificidad.

\* Profesor Agregado. Cátedra Producción Animal. Facultad Veterinaria. Zaragoza.

(RAE, 1956; TERRILL, 1958; TURNER, 1966 y 1969; BINDON y PIPER, 1976 y LAND, 1978) ponen de manifiesto las dificultades que lleva consigo desarrollar un plan de mejora de los mencionados caracteres.

Entre las limitaciones que frenan dicha mejora citaremos las siguientes:

- a) Baja heredabilidad de todo el grupo de caracteres reproductivos.
- b) Control fenotípico sólo posible en la *hembra*, manteniéndose el *macho* como eterna incógnita en cuanto a su verdadero genotipo, por lo que el esfuerzo realizado en la selección de las hembras puede invalidarse por efecto del macho elegido.

Por otra parte las dificultades y coste de los test de valoración genotípica de los machos en estos caracteres y especialmente en poblaciones rústicas, no los hacen prácticamente posibles.

A la vez las *hembras jóvenes* (futura reposición) presentan iguales dificultades para su selección que los machos, pues no muestran todavía sus posibilidades reproductivas.

- c) En la especie ovina la influencia del *medio ambiente* sobre los resultados reproductivos es tan elevada (fotoperíodo, nutrición, estado sanitario, manejo reproductivo, etcétera), especialmente en explotaciones extensivas, que en la mayoría de las ocasiones, no merece la pena iniciar un plan de selección en algunos de estos caracteres, siendo mucho más fácil, rápido y rentable *mejorar el medio*.
- d) Existe otro parámetro que aunque no parezca totalmente ligado a las performances reproductivas, desde un punto de vista práctico debe ser considerado junto a ellas.

Nos referimos a la *mortalidad* en los corderos y más concretamente a la *perinatal* (mortalidad al nacimiento y hasta las 48 horas post-partum).

También la influencia del medio es notoria en la viabilidad del cordero, siendo su heredabilidad igualmente muy baja.

- e) Por otra parte y por todo lo que antecede, existen dificultades lógicas para emprender una mejora conjunta de todos ellos, por lo que en principio parece prudente tomar como base las siguientes premisas:
  1. Actuar solamente sobre uno o dos caracteres elegidos por su mayor facilidad de mejora e interés económico.
  2. Aunque la mejora previsible sea lenta y no muy elevada, mantener el plan de manera continuada, aunque

sea en forma rutinaria a nivel de explotación, a fin de obtener a lo largo de unos años resultados positivos claramente mensurables.

- f. 3. Mejorar paralelamente el medio, en especial sanidad y manejo reproductivo.

### 3. *Caracteres reproductivos a mejorar*

En principio quizás el carácter reproductivo que ofrece mayores posibilidades de mejora a través de selección sea la *prolificidad*, tanto desde un punto de vista técnico (mayor heredabilidad y repetibilidad que la fertilidad), como por su incidencia económica.

Numerosos sistemas han sido utilizados para ello, remitiéndonos en este sentido a una revisión realizada por nosotros (SIERRA, 1976).

No obstante y a pesar de las dificultades de actuar sobre varios caracteres reproductivos a la vez, nosotros intentamos en este trabajo presentar de forma clara y sencilla, un método que permita al técnico y en especial al *ganadero* considerar de manera coordinada todos los componentes reproductivos (precocidad sexual, fertilidad, prolificidad e incluso mortalidad) a fin de obtener un *índice de selección* que represente en definitiva el *valor fenotípico* resumen o resultante del conjunto de dichos parámetros.

### 4. *Metodología*

En las explotaciones ovinas australianas, con un ritmo de un solo parto anual, CHANG Y DUNLOP (1974) realizan una valoración fenotípica de las hembras fundada en la puntuación siguiente:

0 = no parto; 1: parto simple; 2: parto doble.

Nosotros intentamos desarrollar un sistema que permita además valorar la precocidad sexual, la posibilidad de un mayor número de partos al año (hecho normal en nuestro país) y la valoración más concreta de la prolificidad (en el método presentado por CHANG y DUNLOP se valora únicamente el parto doble, lo que parece suficiente para sistemas extensivos; sin embargo en otros sistemas con mayor nivel de intensificación es preciso diferenciarlo del parto triple).

Por último se intenta reflejar la repetibilidad en las performances reproductivas a través de los años y por tanto el verdadero interés de la valoración fenotípica con vistas a la mejora selectiva.

En este sentido el método que presentamos posee ya una

cierta eficacia pues contempla y valora los resultados a través de períodos mínimos de *cuatro años*, pudiendo hacer no obstante *valoraciones previas*, no definitivas, en períodos más cortos. Así es posible en un rebaño de ovejas, tras establecer unos *mínimos de puntuación*, destinar unas hembras a formar el *rebaño comercial* o de explotación.

La valoración simplista, se realiza de la siguiente forma:

0: no parto; 1: parto simple; 2: parto doble; 3: parto triple.

*Ejemplo:* Comparación entre dos ovejas (A y B) con cuatro años de edad.

Oveja A:	Núm. Parto	Edad meses	Tipo	Puntuación
	1.º	20	simple	1
	2.º	29	simple	1
	3.º	38	doble	2
	4.º	48	simple	1
			TOTAL	5 puntos

Oveja B:	Núm. Parto	Edad meses	Tipo	Puntuación
	1.º	16	simple	1
	2.º	24	doble	2
	3.º	32	doble	2
	4.º	40	simple	1
	5.º	48	doble	2
			TOTAL	8 puntos

De esta forma se ha podido establecer una diferencia clara entre ambas ovejas en función de su precocidad sexual (edad al primer parto), intervalo entre partos y prolificidad, componentes todos ellos de los resultados reproductivos finales.

### 5. *Discusión*

Es evidente que en este sistema pueden existir criterios distintos y opiniones diversas a la hora tanto de su aplicación, como de evaluar el verdadero interés de su uso. Sin embargo consideramos que:

- a) Constituye un método muy cómodo para *conocer el potencial reproductivo* de las razas autóctonas que servirá de base previa a sistemas de mejora más sofisticados.
- b) Es un método muy simplista y por ende fácil de aplicar por el propio ganadero y asociaciones profesionales, Servicio de Extensión Agraria, etc.

Efectivamente consideramos necesaria una herramienta práctica y útil para que el ganadero empiece a trabajar directamente sobre su ganado en mejora genética, conociendo lo que hace, por qué y para qué lo hace.

Lo que quizás pueda perder el método por su excesiva simplicidad pensamos es recuperado en función de una aplicación más fácil y extendida.

Esto es lo que nos ha guiado en su planteamiento, con la intencionalidad por otra parte de mentalizar al ganadero hacia el interés de estas cuestiones, propiciando su colaboración en planes más complejos.

- c) Por otra parte permite la cómoda preparación de rebaños de selección dentro de la propia empresa, si ésta posee suficiente tamaño, o a otros niveles (dentro de una asociación, cooperativa, comarca, región o raza en conjunto).
- d) Si se prolonga más el período de estudio, la puntuación obtenida a lo largo de *toda la vida productiva* del animal, nos conduce a una valoración fenotípica global de gran interés (incluye longevidad).
- e) En cualquier caso no sólo es posible conocer la valoración del individuo, sino que a la vez podemos conseguir valoraciones *promedio* de rebaño, agrupación, comarca o raza que evidentemente tienen un enorme valor a la hora de comprobar la *situación actual, posibilidades de la raza y progreso genético obtenido*.
- f) Lógicamente será preciso establecer *presiones de selección diferentes*, a través de puntuaciones mínimas distintas, según sean los objetivos de mejora en función de la raza, sistema de explotación y del rebaño de selección (particular, asociación, regional, etc.).
- g) Por otra parte en la realización de estos controles selectivos deben excluirse los resultados procedentes de animales en los que se hayan utilizado *tratamientos hormonales*, ya que lógicamente los resultados no serían representativos.
- h) Igualmente y como consecuencia del conocimiento de la *productividad numérica* a partir de los caracteres reproductivos, es posible pasar fácilmente a la *productividad ponderal* con lo que incluimos ya otros caracteres que nos permiten una valoración de la oveja más completa.
- i) Por último este método sólo debe utilizarse en explotaciones en donde se realice la reproducción en *pureza*, eliminando así el posible efecto de la raza paterna (cru-

ces industrial o mejorante) cuya influencia es preciso eliminar, ya que se trabaja en mejora por selección.

- j) Finalmente queremos resaltar en la discusión un aspecto no considerado todavía en esta valoración simplista pero ya citado anteriormente como muy importante: la *viabilidad del cordero* (mortalidad hasta 48 horas postpartum), parámetro que es preciso incluir para llevar a cabo una verdadera valoración de la productividad numérica de la oveja.

Como consecuencia de todo lo que antecede pasamos a estudiar una serie de correcciones y ampliaciones al método *simple* hasta ahora descrito.

#### 6. CORRECCIONES Y AMPLIACIONES AL MÉTODO

- a) En primer lugar es preciso diferenciar los *índices individuales*, necesarios para llevar a cabo la selección de cada oveja, de los *índices promedio de rebaño*, que nos dan una idea del valor fenotípico del grupo.

Ambos son sumamente importantes, pero con aplicaciones bien distintas.

- b) Por otra parte los índices *de productividad numérica* (individual o promedio de rebaño) calculados serán de dos tipos:

P. N. Biológica: Considerando todos los nacidos vivos y muertos.

P. N. Práctica: Considerando sólo los corderos vivos a las 48 horas postpartum (mortalidad perinatal).

El primero tiene notable valor científico, pero es realmente el segundo el de mayor interés a nivel de explotación.

De esta forma es posible llevar a cabo una realista valoración de los partos múltiples, especialmente en las razas rústicas.

- c) Es igualmente interesante referir los resultados a *treinta días postpartum*, incluyendo el peso vivo de los corderos a esa edad (*productividad ponderal* a 30 días), con lo que además de presentarnos la productividad numérica en dicha fecha (disminución en la mortalidad correspondiente) se considera la *capacidad lechera* de la madre, carácter de explotación de enorme interés en las razas rústicas.

No obstante en este caso empieza ya a ser difícil la valoración estricta de la madre, ya que la muerte de un cordero a los

20 días de edad penaliza a la hembra y sin embargo dicha baja puede no tener nada que ver con la calidad de la oveja.

De todas formas es posible incluir *correcciones*. Así, conociendo la causa de la muerte del cordero es fácil utilizar un crecimiento medio en función del sexo, peso y modo de nacimiento.

Por otra parte en el peso a 30 días influye también el peso al nacimiento, parámetro dependiente no sólo de la madre, sino del padre.

Se supone, no obstante, que en rebaños normales de razas rústicas actúan un número no excesivo de sementales y que éstos, aún en control de paternidad, no cubren siempre a las mismas ovejas, por lo que tras una serie de partos, no es grave problema el valor real de dicho peso al nacimiento.

- d) Por último otro índice aportaría datos a los *noventa días* de edad del cordero (o 100 días) ofreciendo resultados tanto en productividad numérica, como en ponderal.

De esta forma además de considerar los caracteres reproductivos corregidos por la mortalidad total en los corderos (perinatal, a 30 días y de 30 a 90 días), se incluirá el peso al nacimiento y el crecimiento (en función de la capacidad lechera de la madre y del valor genético del cordero).

Esto permitiría el conocimiento de la productividad ponderal obtenida durante un período de cuatro años por cada oveja, por el conjunto del rebaño, por el promedio de la raza o de los rebaños de selección.

Este índice sería de gran interés para valorar las madres dentro de la misma empresa ovina, en donde el efecto del padre se diluye más a lo largo de 6 ó 7 partos y por otra parte el factor ambiental es el mismo.

Igualmente tiene un notable interés para comparar con otros rebaños (tanto en índices individuales, como promedio) sometidos a sistemas de explotación similares, y por supuesto es muy válido en confrontaciones con los promedios de la raza y rebaños de selección, a fin de concretar el camino avanzado a través de la mejora.

- e) Finalmente es preciso recordar el interés de incorporar la *heredabilidad* de cada carácter y las *desviaciones* existentes en los diversos parámetros respecto a la media del grupo, con el fin de conseguir un índice más afinado y riguroso. Sin embargo con toda intención en esta primera etapa, no se incluyen, a fin de simplificar los primeros pasos.

## 7. INDICES

Tras todo lo anterior indicamos algunos de los índices que podrían tener interés para explotaciones de razas rústicas en pureza, con el fin de ser utilizados directamente por el ganadero a través de sus asociaciones profesionales. Lo ideal es trabajar con lapsos mínimos de tiempo de 4 años.

Evidentemente todos estos índices pueden ser utilizados bien para *la valoración individual* de la hembra o para *la valoración de grupo* (rebaño, comarca, raza, etc.) basta lógicamente utilizar para cada caso las performances individuales o las promedio del grupo.

## a) PRODUCTIVIDAD NUMERICA

## a.1 PRODUCTIVIDAD NUMÉRICA AL NACIMIENTO

a.1.1. *P.N. Biológica*

$$1.^\circ Y_1 = X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n$$

$X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$  = número de corderos nacidos (vivos y muertos) en 1.º, 2.º, 3.º, ..., n.º parto.

$$2.^\circ Y_2 = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n}{m}$$

Igual que  $Y_1$ , pero dividiendo por  $m$  (edad en años de la oveja).

Se obtiene la *productividad numérica biológica por año de vida*.

a.1.2. *P.N. Práctica*

$$3.^\circ Y_3 = X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n$$

$X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ : número de corderos vivos a las 48 horas del nacimiento en 1.º, 2.º, 3.º, ..., n.º parto.

$$4.^\circ Y_4 = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n}{m}$$

Igual que  $Y_2$ . Se obtiene la *productividad numérica práctica por año de vida de la hembra*.

A través de estos índices se detecta: *Precocidad sexual, fertilidad anual, prolificidad y mortalidad perinatal*.

5.º Otro sistema, un tanto complejo y discutible, que valora la *productividad numérica a las 48 horas postpartum*



intentando potenciar el carácter reproductivo sobre la mortalidad sería el que aparece en el siguiente cuadro.

*Productividad numérica a 48 horas*

<i>Tipo de parto</i>	<i>Parto*</i>	<i>1 cordero vivo (48 h)</i>	<i>2 corderos vivos (48 h)</i>	<i>3 corderos vivos (48 h)</i>
Simple	1,00	2,00	—	—
Doble	1,25	2,50	3,00	—
Triple	1,50	3,00	3,50	4,00

\* Puntuación por parto, aunque mueran todos los corderos.

A partir de la puntuación del cuadro se prepararía la correspondiente ecuación de estilo similar a las  $Y_3$  e  $Y_4$ .

a.2. PRODUCTIVIDAD NUMÉRICA A 30 DÍAS

$$6.^\circ Y_6 = X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n$$

$X_1, X_2, X_3, X_n$ : Número de corderos vivos a 30 días de edad en 1.°, 2.°, 3.°, ..., n.° partos.

$$7.^\circ Y_7 = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n}{m}$$

*Productividad numérica práctica a 30 días*, por año de vida de la madre.

En estos índices se incluye la mortalidad entre 2 y 30 días, además de la perinatal.

a.3. PRODUCTIVIDAD NUMÉRICA A 90 DÍAS

$$8.^\circ Y_8 = X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n$$

$X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ : Número de corderos vivos a 90 días de edad en 1.°, 2.°, 3.° ... n.° partos.

$$9.^\circ Y_9 = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n}{m}$$

*Productividad numérica práctica a 90 días* por año de vida de la oveja.

En estos dos nuevos índices se incluye la mortalidad de los corderos entre 30 y 90 días.

Se podría modificar el índice a 100 días si así se estimase oportuno.

Evidentemente a partir del índice 6 existe una mayor influencia del cordero en sí y del medio ambiente, que enmascara el verdadero valor de la madre. Sin embargo en la misma explotación son índices interesantes.

## b) PRODUCTIVIDAD PONDERAL

### b.1. PRODUCTIVIDAD PONDERAL A 48 HORAS PARTO

- 10.º  $Y_{10} = ax_1 + bx_2 + cx_3 + \dots + nx_n$   
 a, b, c, ... n: Peso promedio al nacimiento de los corderos vivos a 48 horas, en los partos 1.º, 2.º, 3.º, ... n.º  
 $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ : Número de corderos vivos a las 48 horas en los partos 1.º, 2.º, 3.º, ... n.º

$$11.º \quad Y_{11} = \frac{ax_1 + bx_2 + cx_3 + \dots + nx_n}{m}$$

*Productividad ponderal a 48 horas por año de vida de la oveja.*

Estos dos son índices más científicos que prácticos y tienen el interés de ligar los parámetros reproductivos, la mortalidad perinatal y el potencial de crecimiento del cordero en base a su peso nacimiento.

### b.2. PRODUCTIVIDAD PONDERAL A 30 DÍAS

- 12.º  $Y_{12} = ax_1 + bx_2 + cx_3 + \dots + nx_n$   
 a, b, c, ... n: Peso promedio de los corderos vivos a 30 días de edad en los partos 1.º, 2.º, 3.º, ... n.º  
 $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ : Número de corderos vivos a 30 días de edad en los partos 1.º, 2.º, 3.º, ... n.º

$$13.º \quad Y_{13} = \frac{ax_1 + bx_2 + cx_3 + \dots + nx_n}{m}$$

*Productividad a 30 días por año de vida de la oveja.* En estos índices además de los reproductivos, se incluye la mortalidad entre 2 y 30 días, peso al nacimiento y especialmente crecimiento en dicho período, con lo que se refleja la *capacidad lechera de la madre*.

b.3. PRODUCTIVIDAD PONDERAL A 90 DÍAS

$$14.^{\circ} Y_{14} = ax_1 + bx_2 + cx_3 + \dots + nx_n$$

a, b, c, ... n: Peso promedio de los corderos vivos a 90 días de edad en los partos 1.°, 2.°, 3.°, ... n.°

$x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ : Número de corderos vivos a 90 días en los partos 1.°, 2.°, 3.°, ... n.°

$$15.^{\circ} Y_{15} = \frac{ax_1 + bx_2 + cx_3 + \dots + nx_n}{m}$$

*Productividad ponderal a 90 días por año de vida de la oveja.* Estos índices podrían referirse igualmente, si así interesase, a *100 días* de edad.

Se incluye en ellos la mortalidad de 30 a 90 días y el potencial de crecimiento del cordero.

$$16.^{\circ} Y_{16} = ax_1 + bx_2 + cx_3 + \dots + nx_n$$

a, b, c, n: Peso promedio de la canal de los corderos a 90 días de edad en los partos 1.°, 2.°, 3.°, ... n.°

$x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ : Número de corderos vivos a 90 días en los partos 1.°, 2.°, 3.°, ... n.°

$$17.^{\circ} Y_{17} = \frac{ax_1 + bx_2 + cx_3 + \dots + nx_n}{m}$$

*Productividad ponderal en canal a 90 días por año de vida de la oveja.*

Se incluye el *rendimiento canal*, a partir del *peso canal fría*.

Si no fuera posible, bastaría con *peso canal caliente*.

En los individuos que se destinan a *reposición* y que por tanto no son sacrificados, sería preciso utilizar un rendimiento canal tipo según condiciones individuales de cada animal (peso vivo, sexo, tipo nacimiento, etc.).

Igualmente podrían establecerse estos índices para 100 días.

7. IMPORTANCIA Y PREPARACIÓN DE LOS ÍNDICES EN LA RASA ARAGONESA

a) *Importancia*

Entre todos los citados consideramos como más interesantes los índices números 3, 12, 14 y 16, siendo concretados aún más al relacionarlos con la edad de la oveja (4, 13, 15 y 17).

b) *Preparación de índices*

Es preciso tener en cuenta dos criterios: la *raza* a mejorar y el *nivel de selección* a imponer.

En este sentido y supuesto nos encontramos ya en la *Rasa Aragonesa* creemos que los índices de base para ordenar los distintos niveles de selección según tipo de rebaño y finalidad, no pueden concretarse «a priori» sin haber materializado antes los siguientes pasos.

- b.1. *Puesta en marcha del Registro especial de ganado selecto de Raza Rasa Aragonesa*, aprobado ya en fecha 14-6-78 (B. O. E. 26-6-78).
- b.2. Inicio del *control de rendimiento* en los rebaños seleccionados previamente.
- b.3. Establecimiento, a través de dichos controles, de *las performances reales* de la *Rasa Aragonesa* en cada nivel de explotación y medio ambiente.
- b.4. Tras el conocimiento de dichas performances, llegar a un *acuerdo* entre especialistas y ganaderos o sus asociaciones representativas con el fin de marcar los baremos adecuados según *nivel de selección*.

No obstante y sin pretensión de llegar a concretar los criterios de base, es posible avanzar alguna idea al respecto.

Así y tras el conocimiento de las performances que de la *Rasa Aragonesa* nos ha dado algún trabajo reciente (SIERRA, 1977) podemos establecer al menos dos niveles:

1.º Uno destinado a rebaños de *alta selección*, para los que podemos considerar una oveja *Rasa Aragonesa, meta, modelo u objetivo a alcanzar*:

- a) Primer parto a los 14 meses de edad (simple o mejor doble).
- b) Posteriormente partos con intervalo de 8 meses.
- c) Hasta conformar un mínimo de 8 partos (unos 6 años escasos de edad).
- d) Todos partos dobles, menos uno simple.
- e) Peso nacimiento promedio de 3 Kgs.
- f) Crecimiento de los corderos a 90 días: 200 grs. (promedio de machos y hembras, simples y dobles).
- g) De todos los nacidos: una baja.

En *productividad numérica a los 6 años*, alcanzaría un total de 14 puntos, lo que supondría en *productividad ponderal a 90 días* una valoración de unos 147 puntos (es decir 150 puntos como meta), para los 8 partos.

2.º Otro nivel sería el *mínimo* para poder seleccionar la oveja.

- a) Primer parto a los 16 meses (aunque puede depender mucho de la época de nacimiento).
- b) Primer parto se permite simple.
- c) Posteriormente un parto cada 10 meses de intervalo.
- d) Así hasta un mínimo de 6 partos (en unos 5,5 años de vida).
- e) De ellos tres partos simples y tres dobles.
- f) Peso nacimiento mínimo promedio de 3 Kgs.
- g) Crecimiento a 90 días promedio de machos y hembras; 200 grs. en simples y 180 grs. en dobles.
- h) Máximo aceptable, 2 bajas.

Este baremo permitiría alcanzar como mínimo *7 puntos en productividad numérica* a los 5,5 años y en *productividad ponderal a 90 días* una valoración de *60 puntos*, cifras que serían el límite inferior para seleccionar.

Evidentemente es claro que habría que ajustar más estos criterios y sobre todo establecer los niveles intermedios para otros rebaños de selección.

#### RESUMEN

Se presenta una sencilla metodología destinada a técnicos y especialmente ganaderos, con el fin de llevar a cabo planes de mejora de caracteres reproductivos y otros a través de índices de selección en la especie ovina y más concretamente en la raza Rasa Aragonesa.

Se exponen y razonan los esquemas de un total de 17 índices de selección, incluyendo entre ellos los destinados a valorar la productividad ponderal.

Finalmente se ofrece el avance de dos modelos concretos destinados uno a rebaños de alta selección y otro a establecer los niveles mínimos de selección, ambos en raza Rasa Aragonesa.

#### RÉSUMÉ

Système pratique d'amélioration des caractères reproductifs chez la brebis: Index de sélection.

On présente une méthodologie simple destinée aux techniciens et plus spécifiquement aux éleveurs, a fin de développer les plans d'amélioration des caractères reproductifs et autres à travers de différents index de sélection chez l'espèce ovine et plus concrètement chez la race Rasa Aragonesa.

On fait l'exposition et le raisonnement de divers schémas pour un

total de 17 index de selección, en tenant compte aussi de la productivité ponderale.

Finalment on offre deux modèles préalables destinées aux troupeaux de haute et basse selection chez la race Rasa Aragonesa.

#### BIBLIOGRAFIA

- BINDON, B. M. y PIPER, L. R. (1976): «Assessment of new and traditional techniques of selection for reproduction rate». Proc. Int. Sheep Breeding. MURESK. 1976: 357-371.
- CHANG, T. S. y DUNLOP, A. A. (1974): «Within-breed selection for improvement in reproductive rate in sheep». I Congr. Mund. Génét. Aplic. Prod. Ganad. Madrid. 1: 713-723.
- LAND, R. B. (1978): «Genetic improvement of mammalian fertility: a review of opportunities». Anim. Reprod. Sci. 1: 109-135.
- RAE, A. L. (1956): «The genetics of the sheep». Adv. Genet. 8: 189-265.
- SIERRA, I. (1974): «La mejora ovina en el medio árido de los países mediterráneos». I Congr. Mund. Génét. Aplic. Prod. Ganad. Madrid, 1: 785-199.
- SIERRA, I (1976): «Mejora de la prolificidad en la especie ovina». I Jornadas Científicas Soc. Esp. Ovinotecnia. Valladolid 1976. Ponencia: 9-28.
- SIERRA, I (1977): «Análisis del sector ovino en la Cuenca del Ebro». En «Investigación sobre el sector ovino». I. E. P. G. E. — C. S. I. C. Zaragoza, Tomo I, 12-167.
- TERRILL, C. E. (1958): «Fifty years of progress in sheep breeding». J. Anim. Sci. 17: 944-959.
- TURNER, H. N. (1966): «Selection for increased reproduction rate». Woll Techn. Sheep. Breed. 13. 1: 69-79.
- TURNER, H. N. (1969): «Genetic improvement of reproduction rate in sheep». Anim. Breed. Abstr. 37: 545-563.

# RESULTADOS REPRODUCTIVOS INICIALES DE LA RAZA ROMANOV

POR

ISIDRO SIERRA ALFRANCA\*

## I. INTRODUCCION

En un reciente estudio realizado en la cuenca del Ebro (SIERRA, 1977), analizábamos la influencia que ciertos parámetros reproductivos presentaban en los beneficios de la empresa ovina.

En este sentido y de manera esquemática diremos que la oveja Rasa Aragonesa ofrece una *precocidad sexual* intermedia (SIERRA, 1979) y una *actividad sexual* relativamente prolongada a lo largo del año (SIERRA, 1969), presentando anoestro estacionario hacia los meses de marzo y mayo (actividad sexual variable entre el 20 % y 60 %). En cuanto a la *prolificidad* ésta es muy baja, oscilando entre 1,08 y 1,20 según la época de cubrición (SIERRA, 1972), pudiendo situarse entre 1,15 y 1,40 en algunos rebaños selectos.

Es evidente que la prolificidad constituye el parámetro reproductivo más deficiente en la Rasa Aragonesa y más difícilmente mejorable en pureza, por lo que supone una notable limitación en el incremento de la *productividad numérica* (número de corderos obtenidos por oveja y año) y por ende en los *resultados económicos* de la explotación.

Considerando la *selección intra-raza* del carácter prolificidad, un camino no despreciable, pero lento y dificultoso dada su baja heredabilidad y control fenotípico únicamente femenino, se creyó oportuno utilizar el *cruzamiento* con razas de alta prolificidad, a fin de conseguir un incremento rápido y elevado en este carácter, al construir hembras cruzadas con prolificidad intermedia a la de las razas parentales.

---

\* Profesor Agregado. Cátedra Producción Animal. Facultad Veterinaria. Zaragoza.

## II. ELECCION DE LA RAZA MEJORANTE

En nuestro país no existen razas ovinas de alta prolificidad. Únicamente podemos destacar a la raza gallega (RODRÍGUEZ, 1971, GÓMEZ CALCERRADA y PEREIRA, 1972 y VERA Y APARICIO, 1976). Sin embargo su gran variabilidad y tasa de prolificidad no muy elevada, entre otras causas, no la hacen propicia para ser utilizada en el cruce.

En la elección de la raza mejorante es preciso considerar además del nivel de prolificidad, su tamaño (aspecto de enorme importancia en nuestro difícil medio), período de actividad sexual, capacidad de adaptación, instinto maternal, potencial lechero, etc. Efectivamente la construcción a corto plazo de una oveja de notable prolificidad es objetivo tan apetitoso, que hace olvidar frecuentemente esos otros puntos de tanta importancia económica en la explotación.

Tradicionalmente fueron empleadas una serie de razas (Border Leicester, Texel, Milchscharf, etc.) de gran tamaño, prolificidad entre 1,8 y 2,0, muy estacionarias y provenientes de zonas litorales o húmedas.

Dichas razas fueron de utilidad en determinados países, debiendo recordar la ya antigua práctica de los ganaderos escoceses usando sobre las ovejas rústicas de montaña (Black Face, Cheviot, etc.) moruecos Border Leicester, obteniendo las conocidas Grey-Face y Half-Bred.

En España estas razas no han tenido tanta fortuna, ya que daban lugar a hembras  $F_1$  de gran tamaño, prolificidad no elevada (1,4-1,7), con parada sexual pronunciada y sobre todo grandes problemas de adaptación.

Sólo en ciertos casos y pensando en mejorar la producción lechera ha presentado interés alguna de ellas (Milchscharf).

Actualmente en todo el mundo se asiste a una notable influencia de las razas ovinas nórdicas de cola corta (Finesa o Finnish Landrace y Romanov).

En esencia estas razas ofrecen notables ventajas sobre las anteriores, ya que sus índices de prolificidad son más elevados (2,3-3,0) y su tamaño más reducido.

A la vista de los resultados obtenidos con dichas razas en otros países por diversos autores (PEREGONE, 1950; DONALD y otros, 1968, DESVIGNES y LEFEVRE, 1969, MAIJALA, 1974), considerando la gran importancia que el tamaño de la madre puede tener tanto respecto a sus posibilidades de adaptación a medios difíciles (SIERRA, 1973), como el hecho de que ovinos de pequeño y mediano tamaño puedan alcanzar una elevada productividad numérica y ponderal (DONALD y otros, 1968 y 1970) con la consi-



guiente mejora en la eficiencia biológica (LARGE, 1970), tomamos la decisión de adoptar como mejorantes de la Raza Aragonesa, las razas Finesa y Romanov.

Los trabajos experimentales se iniciaron en 1971 con la raza Finesa (SIERRA Y ESPEJO, 1973 y SIERRA, 1974) sin embargo pronto se advirtió que aunque las performances biológicas de las hembras cruzadas Finesa  $\times$  Raza Aragonesa eran interesantes respecto a la prolificidad, su menor período de actividad sexual y baja capacidad de adaptación al medio, entre otras circunstancias, nos decidieron a sustituir dicha raza por la Romanov, que cumpliendo las previsiones se ha mostrado muy positiva en el cruce mejorante en nuestras condiciones ambientales (SIERRA, 1976; SIERRA, 1978a; SIERRA, 1978b; SIERRA, 1978c y SIERRA, 1979).

Pues bien paralelamente a los trabajos realizados en este sentido y como grupo testigo de la eficiencia del cruce mejorante y a la vez de estudio en cuanto a las posibilidades futuras de la raza Romanov en nuestra región, ha sido controlado un lote de ovejas Romanov en pureza, cuyas performances *reproductivas* vamos a exponer.

### III. BREVE DESCRIPCION DE LA RAZA

La raza ovina Romanov tiene su origen en la cuenca alta del Volga, concretamente en la provincia de Iaroslav, al noroeste de Moscú. Siguiendo la revisión de DESVIGNES (1971) existen opiniones diferentes respecto a su origen étnico suponiendo en unos casos la acción sobre la raza local de moruecos importados de Silesia o de Holanda en el siglo XVIII, mientras que otros opinan que ha sido obtenida por selección, tomando como base únicamente la raza nórdica de cola corta, criterio que parece ser el más verosímil.

Esta raza ha sido objeto en Rusia de numerosos estudios en los últimos cincuenta años, habiéndose difundido notablemente en dicho país, alcanzando un total aproximado de un millón de cabezas.

El standard racial obedece a las siguientes características: Animal de peso medio (45-55 kgs. en las hembras y 65-70 kgs. en los machos), proporciones armónicas, mediocre desarrollo muscular, extremidades un tanto alargadas, tronco en forma de tonel, con costillas redondas, presentando amplio tercio posterior a nivel óseo y visceral, especialmente en las hembras, como señal inequívoca de su notable aptitud reproductora.

La cabeza es pequeña, con orejas cortas y móviles, pudiendo

presentar cuernos los machos. La cola es igualmente corta, confirmando un cierto aspecto caprino a la raza.

Respecto a la coloración, cabeza y extremidades son negras con manchas blancas de extensión diversa (caretos, estrellas y calzados en diferente grado), siendo el vellón de lana blanca y fina (18 a 24  $\mu$  de diámetro), mezclada con pelos negros, presentando los machos abundantes pelos negros y largos alrededor del cuello y de la papada.

Su orientación productiva en Rusia es la producción de carne en base a esa elevada prolificidad y la peletería, dada la gran calidad de sus pieles.

Sin embargo la raza Romanov se ha extendido a otras naciones (especialmente países del Este y Francia) siendo utilizada por diversos centros experimentales en cruzamientos mejorantes de la prolificidad y empezando a difundirse a nivel de explotación.

#### IV. MATERIAL Y METODOLOGIA

Presentamos en el presente trabajo los resultados iniciales de algunos de los caracteres reproductivos observados en un lote de ovejas Romanov en vías de adaptación en el valle del Ebro a lo largo de los años 1976 a 1979.

##### A) *Ganado*

Se dispuso de 40 ovejas de raza Romanov nacidas en abril de 1976. Como lotes comparativos se emplearon grupos de ovejas contemporáneas de raza Rasa Aragonesa y cruzadas (Romanov  $\times$  Rasa Aragonesa).

##### B) *Metodología*

En ningún caso fueron utilizados tratamientos hormonales para controlar el ciclo sexual, siendo realizada monta natural con sementales de raza Romanov.

Las ovejas de dicha raza alternaron la estabulación en aprisco con el pastoreo en praderas artificiales de regadío.

Tras el parto, y en todos los genotipos, se permitía un máximo de dos corderos con la madre, los restantes pasaban a nodriza artificial, realizándose el destete hacia los 40 días.

El manejo general era similar al de las explotaciones ovinas intensivas de la región.

Los controles realizados se basaron fundamentalmente en la observación de la *precocidad sexual* y de la *actividad sexual*, a

través de la *fertilidad a término* (partos), de la *prolificidad biológica* (corderos vivos y muertos) y de la *fecundidad*.

V. RESULTADOS

*Primer parto*

Las cubriciones se realizaron en enero-febrero, teniendo las hembras 9 a 10 meses de edad, presentando partos en junio con 14 a 15 meses. Los resultados de este primer parto aparecen en el cuadro I.

CUADRO I  
*Resultados al primer parto*

Genotipo línea madre	n.º de ovejas	n.º de partos	Fertili- dad %	N.º corderos nacidos	Prolifi- cidad	Fecun- didad
	1	2	3	4	5	6
A. Romanov ... ..	40	28	70,00	55	1,96	1,38
B. Rv.×R. A. ... ..	76	50	65,79	71	1,42	0,93
C. R. Aragonesa . .	82	44	53,66	47	1,07	0,57
	$3 = \frac{2 \times 100}{1}$ ;		$4 = \frac{4}{2}$ ;	$6 = \frac{4}{1}$		

*Segundo parto*

Fueron desarrolladas las cubriciones en noviembre a la edad de 19 meses, obteniéndose el segundo parto a los dos años. Los resultados se indican en el cuadro II.

CUADRO II  
*Resultados al segundo parto*

Genotipo línea madre	n.º de ovejas	n.º de partos	Fertili- dad %	N.º corderos nacidos	Prolifi- cidad	Fecun- didad
	1	2	3	4	5	6
A. Romanov ... ..	39	36	92,31	107	2,97	2,74
B. Rv×R. A. ... ..	105	96	91,43	173	1,80	1,65
C. R. Aragonesa	108	95	87,96	115	1,21	1,06

*Tercer parto*

La época de monta tuvo lugar en octubre, a los 30 meses de edad, presentando los terceros partos alrededor de los 3 años (cuadro III).

CUADRO III

*Resultados al tercer parto*

Genotipo línea madre	n.º de ovejas	n.º de partos	Fertili- dad %	N.º corderos nacidos	Prolifi- cidad	Fecun- didad
	1	2	3	4	5	6
A. Romanov ... ..	32	28	87,50	83	2,96	2,59
B. Rv × R. A. ... ..	186	171	91,94	385	2,25	2,07
C. R. Aragonesa .	206	177	85,92	215	1,21	1,04

Por otra parte, con anterioridad y en el mismo año, se realizó una experiencia a fin de comprobar la *actividad sexual fuera de estación* de las hembras Romanov, intentando cubriciones en el mes de julio (cuadro IV).

CUADRO IV

*Resultados cubriciones Julio (tercer parto)*

Genotipo línea madre	n.º de ovejas	n.º de partos	Fertili- dad %	N.º corderos nacidos	Prolifi- cidad	Fecun- didad
	1	2	3	4	5	6
A. Romanov ... ..	28	5	17,86	13	2,60	0,46
B. Rv × R. A. ... ..	201	148	73,63	286	1,93	1,42
C. R. Aragonesa .	353	268	75,92	309	1,15	0,88

CUADRO V

Test  $\chi^2$

FERTILIDAD

<i>Primer parto</i>				
Comparaciones	Grados libertad	$\chi^2$	P	
A/B	1	0,2097	N. S.	
A/C	1	2,9770	*	
B/C	1	2,4239	N. S.	
<i>Segundo parto</i>				
A/B	1	0,0286	N. S.	
A/C	1	0,5213	N. S.	
B/C	1	0,6941	N. S.	
<i>Tercer parto</i>				
A/B	1	0,6610	N. S.	
A/C	1	0,0487	N. S.	
B/C	1	3,4549	*	
<i>Tercer parto</i>				
<i>Cubrición fuera de estación</i>				
A/B	1	34,4300	***	
A/C	1	42,5143	***	
B/C	1	0,3584	N. S.	

\* : P < 0,1; \*\*\* : P < 0,001; N. S. : Diferencia no significativa.

CUADRO VI

Test de  $\tau$

PROLIFICIDAD

<i>Primer parto</i>				
Comparaciones	Grados libertad	$\tau$	P	
A/B	76	4,1718	***	
A/C	70	9,8462	***	
B/C	92	3,9595	***	
<i>Segundo parto</i>				
A/B	130	8,8704	***	
A/C	129	14,4782	***	
B/C	189	7,6387	***	
<i>Tercer parto</i>				
A/B	197	4,7438	***	
A/C	203	17,2315	***	
B/C	346	16,6026	***	

## VI. DISCUSION

### 1. *Precocidad sexual*

Es conocida la gran precocidad sexual de la raza Romanov (DESIGNES, 1971; RICORDEAU y otros, 1976) y de sus cruces (THIMONIER, 1975; RICORDEAU y otros 1976 y STIERA, 1976 y 1978b) haciendo posible la cubrición a los cinco meses de edad.

Sin embargo por la experiencia recogida en las cruzadas Romanov  $\times$  Rasa Aragonesa se retrasó intencionadamente la cubrición de las hembras Romanov puras hasta los 9-10 meses de edad, con el fin de no disminuir la prolificidad en el primer parto, permitiendo a la vez un desarrollo más racional.

La fertilidad a término (70 %) obtenida a dicha edad puede considerarse como muy satisfactoria para la primera cubrición, siendo superior a la de los otros genotipos (Rv  $\times$  R.A. con 65,79 % y R.A. con sólo 53,66 %) utilizados como testigos experimentales. No obstante, a esa edad, sólo pudo apreciarse diferencia significativa ( $P < 0,1$ ) en la comparación entre Romanov y R. Aragonesa (cuadro V).

### 2. *Actividad sexual. Fertilidad*

Se puede indicar que la raza Romanov es menos estacionaria que la Finesa, sin embargo no hasta el extremo de afirmar ausencia de anoestro estacionario.

En la revisión de DESIGNES (1971) se citan numerosos autores rusos que comprueban un período amplio de actividad sexual (USSAKOVA y FUDELJ, 1941; KOVNEREV, 1965, etc.).

Sin embargo según THIMONIER (1975) la duración del anoestro estacionario es de unos 6 meses en las hembras Romanov, ubicándose entre el 20 de febrero y el 20 de septiembre.

Por ello iniciamos el planteamiento de llevar a cabo cubriciones únicamente en época de actividad sexual, ya que los animales se hallaban además en período de adaptación.

Las cubriciones segunda y tercera fueron desarrolladas en noviembre y octubre, obteniéndose una elevada fertilidad a término (92,31 % y 87,50 %) ligeramente superior a la de la raza Rasa Aragonesa (87,96 % y 85,92 % respectivamente) y similar a la de las cruzadas Rv  $\times$  R.A. en el segundo parto (91,43 %) e inferior en el tercero (91,94 %) aunque no hubo diferencias significativas.

Sin embargo los niveles de fertilidad fueron inferiores en la raza Romanov a los encontrados por otros autores (BRUNEL y

otros, 1975), no obstante pensamos que la fase de adaptación pudo influir negativamente.

Por otra parte intentando comprobar la actividad sexual fuera de estación, hemos visto (cuadro IV) cómo en nuestras condiciones la raza Romanov presentaba una muy baja fertilidad (17,86 %) en el mes de julio, a causa del evidente anoestro estacionario, que por el contrario no se manifestaba ni en las cruzadas (Rv  $\times$  R.A.) ni en Rasa Aragonesa (73,63 % y 75,92 % respectivamente), siendo las diferencias observadas muy significativas ( $P < 0,001$ ). Estos resultados en Romanov parecen confirmar los datos aportados por THIMONIER (1975).

### 3. Prolificidad

Se obtuvieron elevadas cifras en la raza pura ya incluso en el primer parto (1.96), evidentemente superiores a las halladas por SELIANNE (1965) de 1.68 y 1.70 en cubriciones a los 10-11 y 18 meses de edad respectivamente.

En el segundo parto y 2 años de edad ascendió a 2.97 cifra muy superior a la de 2.34 encontrada por RICORDEAU y otros (1976), manteniéndose (2.96) en el tercero a los tres años.

Como se observa en el cuadro VI, todas las comparaciones respecto de los lotes testigo son altamente significativas ( $P < 0,001$ ).

Por otra parte y aunque el número (5) de partos obtenidos en la cubrición de julio no sea muy significativo para llegar a una conclusión definitiva, sí merece destacar la disminución observada en la tasa de prolificidad (2.60) como lógica consecuencia de la menor actividad sexual y consecuente inferior tasa de ovulación, con situación paralela en los genotipos testigos (1.93 y 1.15). Esto concuerda con los resultados de POKROVSKAYA (1975) en raza Romanov y con lo comprobado por nosotros en hembras cruzadas Romanov  $\times$  Rasa Aragonesa (SIERRA, 1978a).

Examinando los resultados de prolificidad observados en las cuatro parideras y en los tres genotipos considerados se confirma la acción del *determinismo genético aditivo* al encontrar una  $F_1$  aproximadamente intermedia a las parentales Romanov y R. Aragonesa. No obstante las variaciones no permiten concluir un efecto claro de *heterosis* (en el tercer parto podría establecerse el 7-8 %, sin embargo en el primer parto y en el segundo los resultados prácticos son algo inferiores a los teóricos).

Precisamente en el tercer parto (cubriciones de otoño) se observa en las cruzadas efecto de heterosis (5 %) respecto al carácter fertilidad, e igualmente (6 %) en el primer parto. No obs-

tante consideramos prematuro concluir nada en este sentido, dadas las posibles variaciones imputables a la fase de adaptación

#### 4. *Fecundidad*

Como resultados globales de fertilidad y prolificidad resaltamos el elevado número de corderos nacidos por oveja y cubrición que presenta la raza Romanov en primero, segundo y tercer partos (1.38, 2.74 y 2.59 respectivamente) lógicamente muy superior al observado en las cruzadas y Rasa Aragonesa (0.93, 1.65, 2.07 y 0.57, 1.06 y 1.04 respectivamente), interviniendo como componente de esta alta fecundidad no sólo la mayor tasa de prolificidad de la Romanov, sino igualmente una fertilidad superior en la mayoría de los casos.

Estos resultados ponen en evidencia las grandes posibilidades que la raza Romanov posee en cuanto a productividad numérica. Por otra parte el incremento del número de partos anuales en raza pura (quizás 1.5-1.6 por oveja y año) permitiría alcanzar cifras de elevado interés. Esto es lo que nos proponemos estudiar en próximos trabajos de forma paralela a como se ha realizado en las cruzadas Romanov  $\times$  Rasa Aragonesa, con óptimo resultado (SIERRA, 1978c).

### AGRADECIMIENTO

A la Obra Social Agrícola de la Caja de Ahorros y Monte de Piedad de Zaragoza, Aragón y Rioja, bajo cuyo patrocinio han sido desarrolladas estas experiencias en su finca de «El Turullón» (Zuera-Zaragoza) y a J. J. MURO, eficaz colaborador de las mismas.

### RESUMEN

Se exponen los resultados reproductivos de primero, segundo y tercer parto de un lote de 40 ovejas de raza Romanov explotadas en el Valle medio del Ebro en comparación con lotes de contemporáneas Romanov  $\times$  R. Aragonesa y R. Aragonesa.

En cubriciones de otoño la fertilidad al primer parto (14 a 15 meses de edad) fue de 70,00 %, 65,79 % y 53,66 % respectivamente según genotipo; la prolificidad 1,96, 1,42 y 1,07 ( $P < 0,001$  en todas las comparaciones) y la fecundidad 1,38, 0,93 y 0,57.

En el segundo parto (dos años) la fertilidad se elevó a 92,31 %, 91,43 % y 87,96 % respectivamente, con una prolificidad de 2,97, 1,80 y 1,21 ( $P < 0,001$  en todas las comparaciones de este carácter) y finalmente 2,74, 1,65 y 1,06 de fecundidad.

Por último en el tercer parto (3 años) se obtuvo 87,50 %, 91,94 % y



85,92 % de fertilidad y 2,96, 2,25 y 1,21 (igualmente  $P < 0,001$ ) en prolificidad, alcanzando 2,59, 2,07 y 1,04 en fecundidad.

En cubriciones de Julio la fertilidad fue de 17,86 %, 73,63 % y 75,92 % ( $P < 0,001$ ) lo que demuestra la notable parada sexual de la Romanov en dicha época; la prolificidad descendió lógicamente en los tres genotipos (2,60, 1,93 y 1,15 y  $P < 0,001$ ) siendo la fecundidad de 0,46, 1,42 y 0,88.

## SUMMARY

### *Initial reproductive results in the Romanov ewes*

This study shows the reproductive results of 40 Romanov ewes in the Ebro Valley in comparison with Romanov  $\times$  Rasa Aragonesa and Rasa Aragonesa ewes of the same age. The ewes are mated in autumn.

In the first lambing (14 or 15 months old) the fertility rate was 70 %, 65,79 % and 53,66 % respectively; the prolificacy was 1,96 versus 1,42 and 1,07 ( $P < 0,001$  in all comparisons) and 1,38, 0,93 and 0,57 the fecundity.

In the second lambing (2 years old) the fertility rate was 92,31 %, 91,43 % and 87,96 %, the prolificacy was 2,97 versus 1,80 and 1,21 ( $P < 0,001$ ) and finally 2,74, 1,65 and 1,06 the fecundity.

The fertility in the third lambing (3 years old) was 87,50 %, 91,94 % and 85,92 % and 2,96, 2,25 and 1,21 ( $P < 0,001$ ) in the litter size, obtaining 2,59, 2,07 and 1,04 respectively in fecundity.

The fertility in the mating out the breeding season (July) was very low in the Romanov ewe (17,86 %) versus 73,63 % and 75,92 % ( $P < 0,001$ ), the prolificacy was also low, 2,60 in the Romanov ewes (third lambing) and 1,93 and 1,15 for Romanov  $\times$  Rasa Aragonesa and Rasa Aragonesa ( $P < 0,001$ ), descending the fecundity to 0,46 versus 1,42 and 0,88.

## BIBLIOGRAFIA

- BRUNEL, J. C.; LEFEBRE, C. y TCHAMITCHIAN, L. (1975): «Performances de reproduction et d'élevage de brebis finnoises et Romanov en race pure». En «Les races prolifiques». Journ. Rech. Ovin. et Capr. 1975, INRA. ITOVIC. 3-15.
- DESIGNES, A. (1971): «La race ovine Romanov». Ann. Zoot. 20: 353-370.
- DESIGNES, A. y LEFEBRE, C. (1969): «Les aptitudes de la race ovine Romanov et ses possibilités d'utilisation pour l'amélioration de la production d'agneaux de boucherie». Rapport A.F.Z. núm. 13.
- DONALD, H. P.; READ, J. L. y RUSSELL, W. S. (1968): «A comparative trial of crossbred ewes by Finnish Landrace and other sires». Anim. Prod. 10: 413-421.
- DONALD, H. P.; READ, J. L. y RUSSELL, W. S. (1970): «Influence of litter size and breed of sire on carcass weight and quality lambs». Anim. Prod. 12: 281-290.
- GÓMEZ-CALCERRADA, V. y PEREIRA, P. (1972): «Estudio sobre la prolificidad de ciertas agrupaciones ovinas existentes en la provincia de Orense». Ganadería núm. 343.
- KOVNEREV, I. P. (1965): «Finition intensive des Romanov». Zivotnovodstvo, 27: 12-17. (En «La race ovine Romanov». Desvignes, A. (1971). Ann. Zoot. 20: 353-370).
- LARGE, R. V. (1970): «The biological efficiency of meat production». Anim. Prod. 12: 393-401.

- MAIJALA, K. (1974): «Breed evaluation and crossbreeding in sheep. A summarizing report». Proc. Working Symp. Breed Evaluation and crossing Exp. Zeist: 389-405.
- PEREGONE, I. L. (1950): «Résultats d'une experience destiné a obtenir un mouton Karakul prolifique». Karakulevodstvo 1. Zverovodstvo. 3: 25-34. (En «La race ovine Romanov». Desvignes, A. Ann. Zoot. 20 (3): 353-370. (1971).
- POKROVSKAYA, V. A. (1975): «Seasonal production cycles of Romanov sheep». Ovtsevovodstvo 12: 32-33. (En A.B.A. 45 (7): 386, núm. 3314, 1977).
- RICORDEAU, G.; TCHAMITCHIAN, L.; EYCHENNE, F. y RAZUNGLES, J. (1976): «Performances de reproduction des brebis Berrichonnes du Cher, Romanov et croisées I. Activité sexuelle en début de saison et a contre saison». Ann. Génét. Sél. Anim. 8: 9-24.
- RICORDEAU, G.; TCHAMITCHIAN, L.; LEFEVRE, C.; BRUNEL, J. C. y DESVIGNES, A. (1976): «Amelioration de la productivité des brebis Berrichonnes du Cher par croisement. III. Performances de reproduction des trois premieres générations de brebis croisées entre les races Berrichonne du Cher et Romanov». And. Génét. Sél. Anim. 8: 415-419.
- RODRÍGUEZ, B. (1971): «Contribución al estudio de la raza ovina gallega». Zootecnia, 20: 9-10.
- SELIANINE, G. I. (1965): «Maturité biologique et exploitation économique des brebis Romanov». Ovtsevovodstvo 11 (7) 27-29. (En «La race ovine Romanov». Desvignes, A. (1971). Ann. Zoot. 20: 353-370).
- SIERRA, I. (1969): «Posibilidades de industrialización de las empresas de ganado ovino de aptitud cárnica del Valle del Ebro». Arch. Zoot. 70: 113-176; 71: 203-223 y 72: 367-476.
- SIERRA, I. (1972): «Etude de la prolificité naturelle et de l'influence de la saison de lutte chez les brebis de race Rasa Aragonesa». VII Congr. Int. Rep. Animal. I. A. Munich 1972 III: 2061-2064.
- SIERRA, I. (1973): «Factores de interés en el estudio de la productividad del ganado ovino de aptitud cárnica». Zootecnia XXII (5-6): 171-196.
- SIERRA, I. (1974): «La prolificidad en el cruce de las razas ovinas Fine-sa x Rasa Aragonesa. Resultados iniciales». I Congr. Mund. Gen. aplic. Prod. Anim. Madrid, 1974. I: 1015-1019.
- SIERRA, I. (1976): «Sexual puberty and prolificacy in the crossing of the Romanov x Rasa Aragonesa sheep breeds. Initial results». VIII Int. Congr. Anim. Reprod. A. I. Cracovia. Communication Abstr. 332.
- SIERRA, I. (1977): «Análisis del Sector ovino en la Cuenca del Ebro», en «Investigación sobre el Sector Ovino». I. E. P. G. E. — C. S. I. C. Zaragoza. Tomo I, 12-167.
- SIERRA, I. (1979): «Mejora de los caracteres reproductivos de la raza Rasa Aragonesa por cruzamiento con la Romanov». Zootecnia: 1-2-3: 9-34.
- SIERRA, I. (1978 a): «Variación de la prolificidad en ovejas cruzadas Romanov x Rasa Aragonesa». Anal. Fac. Vet. Zaragoza. 11-12: 641-651.
- SIERRA, I. (1978 b): «Mejora de la prolificidad en la especie ovina mediante cruzamiento. Resultados reproductivos de las hembras Romanov x Rasa Aragonesa». Arch. Zoot. 105: 61-71.
- SIERRA, I. (1978 c): «Intensificación reproductiva: Metodología y resultados en ovejas cruzadas Romanov x Rasa Aragonesa». Anal. Fac. Veter. Zaragoza. 11-12: 605-623.
- SIERRA, I. y ESPEJO, M. (1973): «Résultats préalables du croisement en première génération de la race Finnoise sur la Rasa Aragonesa: Croissance et activité sexuelle». Com. VIII Symp. Intern. Zoot. Milán 1973 atti: 458-464.

- THIMONIER, J. (1975): «Etude de la puberté et de la saison sexuelle chez les races prolifiques et leurs croisements avec des races francaises». «Les races prolifiques». Journ. Rech. Ovine et Caprine. INRA. ITOVIC. 1975, II: 18-37.
- USSAKOVA, S. A. y FUDELJ, T. N. (1941): «Agnelages rapprochés en race Romanov». Trud. Iaroslavsk stanc. Zivotn. 93-101. (En «La race ovine Romanov». Desvignes, A. (1971). Ann. Zoot. 20: 353-370.
- VERA Y VEGA, A. y APARICIO, F. (1976): «Iniciación al estudio de los ovinos gallegos». Arch. Zoot. 98: 111-140.



# RESULTADOS REPRODUCTIVOS INICIALES EN OVEJAS CRUZADAS

1/4 Romanov. 3/4 R. Aragonesa

POR

ISIDRO SIERRA ALFRANCA\*

## I. INTRODUCCION

Desde 1971 hemos iniciado una serie de ensayos (SIERRA Y ESPEJO, 1973; SIERRA, 1974a; SIERRA, 1976; SIERRA, 1978 y SIERRA, 1979a) con el fin de mejorar los caracteres reproductivos (fundamentalmente prolificidad) de la oveja Rasa Aragonesa mediante cruzamientos con razas de elevada prolificidad (Finesa y Romanov).

Los resultados en las hembras cruzadas en primera generación han sido muy positivos sobre todo en el genotipo Romanov  $\times$  Rasa Aragonesa (SIERRA, 1978). La oveja así obtenida (50 % de cada una de las razas parentales) presentaba una gran precocidad sexual y elevada prolificidad y un período de actividad sexual similar al de la Rasa Aragonesa, permitiendo alcanzar una productividad numérica de 3,00 corderos por oveja y año a nivel de explotación (SIERRA, 1979a).

Sin embargo estas ovejas cruzadas ofrecían una menor rusticidad, lo que unido a su elevada prolificidad requerían un manejo y alimentación más cuidadoso junto con las lógicas atenciones especiales a los numerosos corderos múltiples.

Por ello parece prudente aconsejar este nuevo genotipo sólo en aquellas zonas más ricas, con un mejor medio ambiente y en empresas ganaderas más capacitadas que desarrollan sistemas de explotación intensivos, a fin de obtener el máximo de producción, con los mínimos problemas.

Sin embargo la cuenca del Ebro, y Aragón más en concreto, presenta una gran variabilidad tanto en medio ambiente, como en nivel de explotación del ganado.

En este sentido y pensando en nuestras áreas de secano, que siguen siendo soporte de la mayor parte del censo ovino regio-

---

\* Profesor Agregado. Cátedra Producción Animal. Facultad Veterinaria. Zaragoza.

nal, y teniendo presente la existencia en dichas zonas de numerosas explotaciones extensivas con una buena gestión empresarial, consideramos que era también preciso estudiar la posibilidad de una mejora de la Rasa Aragonesa en sus caracteres reproductivos.

Así y aunque seguimos creyendo que en dichas condiciones extensivas lo mejor es mantener en pureza nuestra raza y seleccionarla fundamentalmente en caracteres reproductivos y de explotación (SIERRA, 1974b), tras desechar la utilización de la  $F_1$  ( $R_v \times R.A.$ ) como excesivamente delicada para un medio semiárido, nos planteamos el interés de experimentar un nuevo genotipo ( $1/4$  Romanov +  $3/4$  R. Aragonesa) en teoría más rústico y con una prolificidad algo mejorada, pero no tan conflictivo en su explotación.

Así se ha intentado comprobar el interés real de este nuevo genotipo en comparación con la R. Aragonesa en pureza y con la  $F_1$  (Romanov  $\times$  R. Aragonesa) en una zona típica de nuestros secanos semiáridos (Monegros) dentro de un sistema de explotación extensivo mejorado.

## II. MATERIAL Y METODOLOGIA

### 1. *Ganado*

La población ovina estudiada compone tres lotes:

- a) 152 ovejas cruzadas Romanov  $\times$  Rasa Aragonesa.
- b) 232 hembras de raza Rasa Aragonesa.
- c) 241 hembras cruzadas  $1/4$  Romanov +  $3/4$  Rasa Aragonesa.

Se trata de animales en su segundo parto, situación que recogemos en los resultados, pues permite comprobar ya las posibilidades de la oveja en cuanto a prolificidad.

### 2. *Metodología*

Los resultados proceden de cubriciones de otoño, con partos en primavera, para todos los genotipos, realizándose siempre monta natural.

En cuanto al manejo general y alimentación, las ovejas se hallaban en pastoreo, siendo complementadas por igual en épocas de escasez, fin de gestación y lactación.

### III. RESULTADOS

En el cuadro I se incluyen los resultados obtenidos en cada genotipo durante el segundo parto.

### IV. DISCUSION

#### 1. *Fertilidad*

A la vista de los resultados expuestos se observa cómo la *fertilidad* es más elevada en los genotipos cruzados frente a Rasa Aragonesa en pureza (84,87 % y 82,99 % ante 79,74 %). Lo que comprueba una vez más la influencia de la raza Romanov en cuanto a su mayor índice de fertilidad que las razas europeas no prolíficas en general (RICORDEAU y otros, 1976) y que la Rasa Aragonesa en particular (SIERRA, 1979a y SIERRA, 1979b).

Las diferencias no obstante no han sido significativas en ninguna de las comparaciones estudiadas (cuadro II).

En este sentido dicha influencia, incluso cuando no es grande la presencia de sangre Romanov (caso presente con sólo el 25 %), es observable de forma perfectamente proporcional, siguiendo el determinismo genético aditivo.

Efectivamente en nuestro ensayo el valor teórico de la fertilidad de la Romanov en pureza debería ser aproximadamente del 90 %, lo cual se acerca a la realidad observada por nosotros (92,31 % en segundo parto en Romanov en pureza, SIERRA, 1979b).

En las condiciones experimentales el valor teórico de las ( $1/4 R_v + 3/4 R.A.$ ), habría de ajustarse alrededor del 82,30 %, siendo el real de 82,99 (sólo muy ligeramente superior). Los resultados observados por RICORDEAU (1975) en revisión sobre razas prolíficas hablan de un cierto efecto de heterosis en el parámetro fertilidad. Sin embargo las condiciones de explotación, medio ambiente dificultoso, en que se ha desarrollado nuestro estudio han podido enmascarar los resultados obtenidos.

#### 2. *Prolificidad*

En cuanto a la *prolificidad biológica* (número de corderos nacidos vivos y muertos por parto) sigue evidenciándose la acción de la raza Romanov de forma que se distancia la tasa de prolificidad de las cruzadas respecto a la raza pura (1.62 y 1.47 frente a 1.22).

CUADRO I

<i>Genotipo línea madre</i>	<i>N.º ovejas</i>	<i>N.º partos</i>	<i>Fertilidad %</i>	<i>N.º corderos nacidos</i>	<i>Proficiencia B.</i>	<i>Fecundidad B.</i>	<i>N.º corderos vivos</i>	<i>Mortalidad %</i>	<i>Proficiencia P.</i>	<i>Fecundidad P.</i>
1. Rv × R.A.	152	129	84,87	209	1,62	1,38	181	13,40	1,40	1,19
2. 1/4 Rv × 3/4 R.A.	241	200	82,99	294	1,47	1,22	268	8,84	1,34	1,11
3. R.A.	232	185	79,74	226	1,22	0,97	213	5,96	1,15	0,92

CUADRO II

Test  $\chi^2$ 

<i>A. Fertilidad</i>	<i>Lotes comparados</i>	<i>Grados Libertad</i>	$\chi^2$	P
	1/2	1	0,2536	N. S.
	1/3	1	1,6138	N. S.
	2/3	1	0,8067	N. S.
<i>B. Mortalidad corderos</i>				
	1/2	1	2,6809	N. S.
	1/3	1	7,4317	***
	2/3	1	1,7599	N. S.

\*\*\*  $P < 0,01$  ; N. S.: Diferencia no significativa.

CUADRO III

Test de  $\tau$ 

<i>Prolificidad biológica</i>	<i>Lotes comparados</i>	<i>Grados de libertad</i>	$\tau$	P
	1/2	327	2,3256	**
	1/3	313	6,6667	****
	2/3	383	5,0710	****

\*\*  $P < 0,02$  ; \*\*\*\*  $P < 0,001$



Lo importante es destacar que así como en el parámetro fertilidad se asistía a un ligero incremento de los resultados reales, frente a los valores teóricos esperados para el 25 % Romanov, igualmente en la prolificidad se observa el mismo fenómeno.

Efectivamente frente a un valor teórico de 1.42 para las hembras ( $1/4 Rv + 3/4 R.A.$ ) se obtiene 1.47.

Es difícil intentar una explicación correcta a esto. En primer lugar los valores teóricos de prolificidad deducibles para la raza Romanov no parecen muy elevados (entre 2.02 y 2.22 en segundo parto), lo que evidentemente están muy por debajo de los encontrados por nosotros en raza pura, segundo parto y condiciones ambientales idóneas (2.97, SIERRA, 1979b). Esto parece evidenciar un notable descenso de la prolificidad en el genotipo Romanov cuando el medio no es idóneo, quizás en función de una menor tasa ovulatoria y mayor mortalidad embrionaria, observación que ya «per se» recomendaría la no conveniencia de su explotación en cruces con porcentajes de sangre elevados en medios difíciles.

En cambio las cruzadas ( $1/4 Rv + 3/4 R.A.$ ) recuperan algo (posiblemente por mayor tasa de ovulación proporcional y menor mortalidad embrionaria) de forma que en definitiva y en números absolutos se hallan distanciados 0.25 de la R. Aragonesa ( $P < 0.001$ ) y sólo 0.15 de la  $F_1$  ( $Rv \times R.A.$ ) ( $P < 0.02$ ).

No es fácil establecer discusión con los resultados de otros autores (LAND y otros, 1973, HANRAHAN, 1974 y RICORDEAU, 1975) ya que como indicamos al hablar de la fertilidad, las condiciones de explotación han podido distorsionar los datos referentes a prolificidad, por lo que sólo podemos sugerir como probables las causas arriba indicadas. Sin embargo en un estudio realizado por BOSHOFF y otros (1975) tomando como base ovinos cruzados Romanov  $\times$  Karakul con diferentes niveles de sangre Romanov (87,5 %, 75 %, 50 % y 25 %) y explotados en un medio semiárido, las tasas de ovulación fueron de 2.2, 2.0, 2.1 y 1.4 respectivamente a 1.1 en hembras Karakul puras. Esto demuestra cómo las condiciones de medio difícil influyen claramente ya que a partir del 50 % de sangre Romanov la tasa de prolificidad permanece igual, lo que confirma nuestra idea.

Por otra parte es importante esperar al tercer parto de las hembras 25 % Romanov, ya que en la misma explotación los resultados observados en idéntica época de cubrición han sido de 1.95 (252 corderos en 129 partos) para  $F_1$  ( $Rv \times R.A.$ ) y de 1.32. (217 corderos para 165 partos) en Rasa Aragonesa.

En estas condiciones se presume un valor teórico de la prolificidad de la Romanov en pureza de 2.58 en dicho medio (siempre por debajo del real observado por nosotros en raza pura y condiciones de medio correctas), lo que sigue abonando la idea

de la clara influencia del medio en las ovejas de elevada prolificidad en cuanto a dicho parámetro. Así pues se hace posible esperar una tasa teórica de prolificidad de 1.64 para el 25 % Romanov en tercer parto y posiblemente algo más elevada (1.70) si como es lógico ocurre lo mismo que en el segundo parto.

Con estos resultados es ya evidente el interés del cruce 25 % Romanov para zonas de medio difícil.

### 3. *Fecundidad*

En cuanto a la *fecundidad biológica* (corderos nacidos vivos y muertos por oveja presente en el lote), los resultados combinan los dos parámetros anteriores manteniendo la diferencia entre los genotipos cruzados y la Rasa Aragonesa (1.38 y 1.22 frente a 0.97).

Las ovejas 25 % Romanov presentan 0.16 corderos menos que la  $F_1$  (Rv  $\times$  R. A.), mientras se distancian en 0.25 de la Rasa Aragonesa.

### 4. *Mortalidad perinatal y su incidencia en los resultados prácticos*

Hasta el momento sólo hemos estudiado datos puramente biológicos, de gran interés por lo que muestran en cuanto a posibilidades de los diversos genotipos.

Sin embargo uno de los factores que potencian el interés del cruce  $\frac{1}{4}$  Romanov, tanto frente a la Rasa Aragonesa, como espe-

cialmente ante la  $F_1$  (Rv  $\times$  R.A.) son los resultados obtenidos tras descontar la *mortalidad perinatal* (corderos muertos al nacimiento o hasta las primeras 48 horas postpartum).

Así se observa una mortalidad, en correlación inversa a la prolificidad, de 13,40 % en la  $F_1$  (Rv  $\times$  R.A.) frente a sólo 8,84 % en las ovejas 25 % Romanov y 5,96 % en R. Aragonesa.

En función de dicha mortalidad la *prolificidad práctica* (número de corderos vivos a 48 horas del nacimiento por oveja en parto) presenta unos resultados totalmente diferentes, existiendo una mínima diferencia entre  $F_1$  (Rv  $\times$  R.A.) y 25 % Romanov (1.40 frente a 1.34 respectivamente) y más amplia entre este último genotipo y la Rasa Aragonesa (1.15) aunque ésta se recupera en función de su menor mortalidad.

Finalmente en la *fecundidad práctica* (número de corderos vivos a 48 horas por oveja del lote) se observa una escasa diferencia entre las cruzadas (1.19 y 1.11) mientras se distancia la Rasa Aragonesa (0.92), cifras que a nivel de explotación permiten valorizar ya en el segundo parto el interés de las ovejas 25 %

Romanov ubicadas en medios difíciles en función de una correcta adaptación, unos caracteres reproductivos superiores a los de la raza local en pureza, próximos a los de las hembras con el 50 % de sangre Romanov y sin embargo con una mortalidad baja en los corderos y menores problemas de manejo (inferior tasa de nacimientos triples y más posibilidades de lactancia natural).

### AGRADECIMIENTO

A don Pedro de Wenez, en cuya finca de Castejón de Monegros (Huesca) han sido desarrolladas las pruebas y a don J. J. Muro, colaborador eficaz en las mismas.

### RESUMEN

Se exponen los resultados obtenidos con el cruce 1/4 Romanov, 3/4 Rasa Aragonesa (152 hembras), explotado en una zona semiárida (Monegros) en comparación con ovejas  $F_1$  (Romanov  $\times$  Rasa Aragonesa) (241) y Rasa Aragonesa en pureza (232), con el fin de observar su interés en medios difíciles.

La fertilidad correspondiente a 2.º parto y en cubriciones de fin de verano-otoño fue de 82,99 % frente a 84,87 % y 79,74 % respectivamente, alcanzando la prolificidad biológica cifras de 1,47 ante 1,62 y 1,22 y la fecundidad biológica 1,22 contra 1,38 y 0,97.

La mortalidad perinatal fue de 8,84 % mientras en la  $F_1$  se elevó a 13,40 %, descendiendo a 5,96 % en la R. A.

Considerando la mortalidad perinatal se obtuvo una prolificidad práctica de 1,34 frente a 1,40 y 1,15, siendo la fecundidad práctica de 1,11 ante 1,19 y 0,92 respectivamente.

En este sentido el nuevo genotipo (1/4 Rv. 3/4 R. A.) muestra una productividad práctica muy próxima a la  $F_1$  (Rv  $\times$  R. A.), poseyendo sin embargo mayor rusticidad y menores problemas de manejo, demostrando por ello mejores aptitudes para las zonas difíciles.

### SUMMARY

*Initial reproductive results in the 1/4 Romanov. 3/4 Rasa Aragonesa ewes*

This work shows the reproductive results in the second lambing (mating in autumn) of 152 crossed ewes (25 % Rv) managed under semiarid conditions in comparison with 50 % Romanov (241 ewes) and Rasa Aragonesa purebreed (232 ewes).

The fertility was 82,99 % versus 84,87 % and 79,74 % respectively. The biological prolificacy was 1,47, 1,62 and 1,22, descending the biological fecundity to 1,22, 1,38 and 0,97.

The perinatal mortality in the lambs was 8,84 % in the 25 % Rv, versus 13,40 % and 5,96 %.

Considering the perinatal mortality it is possible to know the practical prolificacy (1,34, 1,40 and 1,15) and the practical fecundity (1,11, 1,19 and 0,92).

Consequently it is possible to obtain with the 25 % Rv crossed ewes a numerical productivity very similar to the 50 % Rv, showing better abilities for the semiarid conditions.

#### BIBLIOGRAFIA

- BOSHOF, D. A.; BURGER, F. J. L. y CRONJE, J. A. (1975): «Sexual activity of Romanov-Karakul crosses under semiarid conditions». *J. A. Anim. Sci.* 5 (2): 91-94.
- HANRAHAN, J. P. (1974): «Crossbreeding studies involving Finnish Landrace and Galway sheep». *Proc. Working. Symp. Zeist*: 431-443.
- LAND, R. B.; RUSSELL, W. S. y DONALD, H. P. (1974): «The litter size and fertility of Finnish Landrace and Tasmanian Merino sheep and their reciprocal crosses». *Anim. Prod.* 18: 265-272.
- RICORDEAU, G. (1975): «Paramètres de prolificité des brebis Romanov, Finnoises et croisées: Comparaison avec d'autres races prolifiques». En «Les races prolifiques». *Journ. Rech. Ov. et Caprine. INRA-ITOVIC*, 38-63.
- RICORDEAU, G.; DESVIGNES, A.; TCHAMITCHIAN, L.; RASTOGI, R. y LEFEVRE, C. (1976): «Amélioration de la productivité des brebis Berrichonnes du cher (BC) par croisement. I. Productivité numérique des brebis BC, Cotentin, B. L., Romanov et de 3 types de F<sub>1</sub>». *Ann. Génét. Sélec. Anim.* 8 (3): 367-389.
- SIERRA, I. (1974 a): «La prolificidad en el cruce de las razas ovinas Finnesa x Rasa Aragonesa. Resultados iniciales». I Congreso Mundial de Genética Aplicada a la Producción Animal. Madrid, 1974 I.: 1015-1019.
- SIERRA, I. (1974 b): «La mejora ovina en el medio árido de los países mediterráneos». I Congreso Mund. Genéti. Aplc. Prod. Animal. Madrid I.: 785-799.
- SIERRA, I. (1976): «Sexual puberty and prolificacy in the crossing of the Romanov x Rasa Aragonesa sheep breeds. Initial results». VIII Intern. Congr. Anim. Reprod. AI. Cracovia. Com. Abst. 332.
- SIERRA, I. (1978): «Mejora de la prolificidad en la especie ovina mediante cruzamiento. Resultados reproductivos de las hembras Romanov x Rasa Aragonesa». *Arch. Zootech.* 105: 61-71.
- SIERRA, I. (1979 a): «Mejora de los caracteres reproductivos de la raza Rasa Aragonesa por cruzamiento con la Romanov». *Zootecnia*, XXVIII (1-2-3): 9-34.
- SIERRA, I. (1979 b): «Resultados reproductivos iniciales de la raza Romanov». *Comm. IV. Jorn. Científ. Soc. Esp. Ovinotecnia*. Zaragoza 1979. 135-147.
- SIERRA, I. y ESPEJO, M. (1973): «Résultats préalables du croisement en première génération de la race Finnoise sur la Rasa Aragonesa: Croissance et activité sexuelle». *Com. VIII. Symp. Intern. Zoot. Milán, 1973*. atti: 548-464.

RESULTADOS DEL CONTROL DEL CICLO SEXUAL  
MEDIANTE TRATAMIENTOS HORMONALES EN OVEJAS  
CRUZADAS ROMANOV × RASA ARAGONESA  
Y FINES × R. ARAGONESA

POR

ISIDRO SIERRA ALFRANCA\*

I. INTRODUCCION

El control del ciclo sexual en la oveja es factor de decisiva importancia interviniendo tanto en el incremento de la productividad numérica (número de corderos por oveja y año), como en la gestión racional de la empresa, lo que puede suponer en definitiva el aumento de la producción y una disminución de los gastos de explotación.

Diversos métodos han sido utilizados a tal efecto, empleando diferentes productos (progesterona y progestágenos variados) y vías de aplicación (oral, parenteral, vaginal, implantes subcutáneos, etc), que no comentamos, remitiéndonos a algunas revisiones llevadas a cabo por nosotros (SIERRA, 1967a y SIERRA, 1974).

En este sentido y desde 1967 (SIERRA, 1967b), hemos realizado a través del método de las esponjas vaginales de ROBINSON (1965) una puesta a punto del control del ciclo sexual en diversas razas españolas (especialmente Rasa Aragonesa) y fases de actividad sexual (MAULEÓN y SIERRA, 1968; ZARAZAGA y SIERRA, 1969; SIERRA, 1970, 1971 y 1972) que han permitido un notable incremento de la intensificación reproductivo-productiva y una ordenada planificación empresarial.

Los positivos resultados encontrados en la Cuenca del Ebro sobre la Rasa Aragonesa en cualquier época del año, tanto en tratamientos aislados, como en reiterados (SIERRA, 1974), nos ha llevado a considerar el interés de comprobar esta metodología en otros genotipos ovinos de reciente formación en la región. Nos referimos a las hembras obtenidas por el cruce de razas prolíficas (Finesa y Romanov) sobre nuestra ya citada Rasa Aragonesa.

---

\* Prof. Agregado. Cátedra Producción Animal. Facultad Veterinaria. Zaragoza.

El planeo experimental, desarrollado entre los años 1974 y 1977, tenía como objetivo fundamental:

*Adaptación del método de las esponjas vaginales* de Robinson al nuevo genotipo ovino y a nuestras circunstancias ambientales, a fin de:

- a) Eliminar en las  $F_1$  (Rv x R.A. y Fs x R.A.) la acción negativa del presumible anoestro estacionario, dadas las características de las líneas «padre».
- b) Aunar la elevada prolificidad de las ovejas cruzadas, junto con una mayor fertilidad anual (mayor número de partos por hembra y año), que permitiera un claro aumento de la productividad numérica.
- c) Alcanzar así una intensificación reproductiva totalmente planificada, mediante una gestión empresarial perfectamente controlada.

Como antecedentes podemos citar experiencias realizadas sobre Scotch Half-Bred (NEWTON y BETTS, 1968), en cruzadas Finés x Dorset (ROBINSON, 1974) y finalmente en Romanov x Pre-alpes (CORNU y otros, 1975).

## II. MATERIAL Y METODOLOGIA

### 1. Ganado

Se tomó como base un rebaño de unas 500 hembras cruzadas Romanov x Rasa Aragonesa, a partir del cual se fueron preparando los oportunos lotes experimentales y testigo.

Por otra parte se dispuso de un grupo de 47 ovejas cruzadas Finés x R. Aragonesa.

Finalmente otro rebaño de unas 500 hembras de Raza Rasa Aragonesa en pureza fue utilizado para organizar lotes testigo paralelos, que permitieran sentar las bases de estudios económicos diferenciales entre la raza autóctona y los nuevos genotipos a fin de concretar el interés de éstos.

### 2. Metodología

Las esponjas vaginales utilizadas se hallaban impregnadas de 30 mg de acetato de fluorogestona (FGA, SC-9880 o Cronolone), permaneciendo en vagina 14 días en cualquier época, siendo aplicada la gonadotropina sérica en la dosis correspondiente (inicialmente con dosis de 800 UI, para descender a 400 UI) al retirar la esponja. Fundamentalmente se intentó conocer la respuesta al tratamiento hormonal en anoestro estacionario (cubri-

ciones de primavera) y épocas de teórica actividad sexual intermedia (cubriciones de verano).

Las ovejas eran destetadas hacia los 30-40 días post-partum, iniciándose a partir de entonces los tratamientos, disponiéndose los lotes experimentales en grupos de 40-60 ovejas que eran tratadas a intervalos de cuatro días según nuestra técnica (SIERRA, 1974 y 1978).

Los animales se hallaban en pastoreo, recibiendo los complementos alimenticios y cuidados sanitarios y generales, usuales en las explotaciones intensivas de la región.

Los parámetros reproductivos considerados para controlar los resultados experimentales han sido los siguientes:

- a) Fertilidad: En 1.º, 2.º celo y total:

$$Fr = \frac{\text{n.º partos}}{\text{n.º ovejas del lote}} \times 100$$

- b) Prolificidad: b.1. Biológica: (en 1.º, 2.º celo y total):

$$P. B. = \frac{\text{n.º corderos nacidos vivos y muertos}}{\text{n.º partos}}$$

b.2. Práctica total:

$$P. P. = \frac{\text{n.º corderos vivos a 48 h.}}{\text{n.º partos}}$$

- c) Fecundidad: Biológica:

$$Fc. B. = \frac{\text{n.º corderos}}{\text{n.º ovejas lote}}$$

Práctica:

$$Fc. P. = \frac{\text{n.º corderos vivos a 48 h.}}{\text{n.º ovejas lote}}$$

### III. RESULTADOS

#### *Primer Test:*

Se iniciaron los controles llevando a cabo un test experimental comparativo entre hembras cruzadas Finés x Rasa Aragonesa y Rasa Aragonesa.

Dicho test pretendía conocer la respuesta del nuevo genotipo ante tratamiento hormonal realizado en fase de anoestro estacionario (cubriciones de Mayo de 1974).

Dado el escaso número de animales (Finés x R. A.) no nos

fue posible establecer en el mismo diseño experimental nada más que dos lotes, por lo que tuvimos que utilizar un sólo nivel de PMS (800 UI) quedando el otro lote como testigo sin tratamiento.

Paralelamente se estudiaron los resultados en R. Aragonesa, a fin de comparar la productividad numérica en las mismas condiciones.

Los resultados se exponen en el Cuadro I.

#### *Segundo test:*

Se estudia la respuesta al tratamiento hormonal de las ovejas cruzadas (Rv x R.A.) en época teórica de media actividad sexual (cubriciones en Julio) preparando 3 lotes (800 U.I. y 600 U. I. de PMS y el correspondiente testigo sin tratamiento) y otros tantos de R. Aragonesa en iguales circunstancias como testigo productivo de referencia. Los resultados aparecen en el Cuadro II.

#### *Tercer Test:*

Similar al 2.º test pero en fase de anoestro estacionario (cubriciones en Abril-Mayo), manteniendo los tres lotes en las cruzadas (Rv x R.A.) y solo dos en R. Aragonesa (800 UI de PMS y testigo). Cuadro III.

#### *Cuarto Test:*

En actividad sexual intermedia (cubriciones de Julio).

Se introduce en los lotes de ovejas cruzadas (Fs x R.A. y Rv x R.A. ) un nivel bajo de PMS (400 UI), preparando otro de 600 UI en Rv x R.A. A causa de la escasez de efectivos en el genotipo Fs x R.A. no se establece nada más que un lote en tratamiento. Se siguen manteniendo únicamente dos lotes en R. Aragonesa (800 UI de PMS y testigo). Cuadro IV.

#### *Quinto Test:*

Se abandona ya el estudio del genotipo Fs x R.A. (por considerarlo inferior) continuando el control de la dosis de 400 UI de PMS en las cruzadas Rv x R. A. en anoestro estacionario (cubriciones de Abril). Cuadro V.

#### *Sexto Test:*

Como complemento de los diseños ya señalados y desarrollados en época de anoestro estacionario o de presumible actividad sexual intermedia, se llevó a cabo un test experimental compara-



CUADRO I

Test. núm. 1

<i>Genotipo línea madre</i>	<i>N.º ovejas</i>	<i>Tratamiento</i>	<i>Epoca de cubrición</i>	<i>N.º partos 1.º celo</i>	<i>Fertilidad 1.º celo (%)</i>	<i>N.º corderos nacidos 1.º celo</i>	<i>Proflicuidad 1.º celo</i>	<i>N.º partos 2.º celo</i>	<i>Fertilidad 2.º celo (%)</i>	<i>N.º corderos 2.º celo</i>	<i>Proflicuidad 2.º celo</i>	<i>N.º partos total (1.º + 2.º)</i>	<i>Fertilidad total (1.º + 2.º) (%)</i>	<i>N.º corderos total (1.º + 2.º)</i>	<i>Proflicuidad total (1.º + 2.º)</i>	<i>Fecundidad</i>	<i>Corderos viables total</i>	<i>% Mortalidad corderos hasta 48 h.</i>	<i>Proflicuidad práctica total</i>	<i>Fecundidad práctica</i>
Fs × R. A.	26	Esponja + 800 UI	Mayo 74	14 (26)	53,85	26	1,86	4 (12)	33,33	6	1,50	18 (26)	69,23	32	1,78	1,23	32	0,00	1,78	1,23
Fs × R. A.	20	Testigo (sin trat <sup>o</sup> )	Mayo 74									7 (20)	35,00	11	1,57	0,55	10	9,09	1,43	0,50
R. Aragonesa	148	Esponja + 800 UI	Mayo 74	79 (148)	53,38	133	1,68	29 (69)	42,03	31	1,07	108 (148)	72,97	164	1,52	1,11	149	9,15	1,38	1,01
R. Aragonesa	55	Esponja + 1000 UI	Mayo 74	31 (55)	56,36	52	1,68	11 (24)	45,83	11	1,00	42 (55)	76,36	63	1,50	1,15	58	7,94	1,38	1,05
R. Aragonesa	109	Testigo (sin trat <sup>o</sup> )	Mayo 74									67 (109)	61,47	73	1,09	0,67	66	9,59	0,99	0,61

CUADRO II

Test. núm. 2

Rv × R. A.	19	Esponja + 600 UI	Jul-Ag 75	12 (19)	63,16	19	1,58	3 (7)	42,85	5	1,67	15 (19)	78,95	24	1,60	1,26	21	12,50	1,40	1,11
Rv × R. A.	27	Esponja + 800 UI	Jul-Ag 75	19 (27)	70,37	32	1,68	8 (8)	100,00	13	1,63	27 (27)	100,00	45	1,67	1,67	33	26,67	1,22	1,22
Rv × R. A.	49	Testigo (sin trat <sup>o</sup> )	Jul-Ag 75									45 (49)	91,84	80	1,78	1,63	58	27,50	1,29	1,18
R. Aragonesa	22	Esponja + 600 UI	Jul-Ag 75	16 (22)	72,73	21	1,31	5 (6)	83,33	6	1,20	21 (22)	95,45	27	1,29	1,23	24	11,11	1,14	1,09
R. Aragonesa	24	Esponja + 800 UI	Jul-Ag 75	16 (24)	66,67	26	1,63	5 (8)	62,5	6	1,20	21 (24)	87,50	32	1,52	1,33	28	12,50	1,33	1,17
R. Aragonesa	46	Testigo (sin trat <sup>o</sup> )	Jul-Ag 75									38 (46)	82,61	44	1,16	0,96	37	15,91	0,97	0,80

CUADRO III

Test. núm. 3

Rv × R. A.	100	Esponja + 600 UI	Abr-Mayo 76	64 (100)	64	139	2,17	4 (36)	11,11	6	1,50	68 (100)	68,00	145	2,13	1,45	110	24,14	1,62	1,10
Rv × R. A.	101	Esponja + 800 UI	Abr-Mayo 76	70 (101)	69,31	158	2,26	11 (31)	35,48	20	1,82	81 (101)	80,20	178	2,20	1,76	136	23,60	1,68	1,35
Rv × R. A.	62	Testigo (sin trat <sup>o</sup> )	Abr-Mayo 76									48 (62)	77,42	82	1,71	1,32	71	13,41	1,48	1,15
R. Aragonesa	50	Esponja + 800 UI	Abr-Mayo 76	26 (50)	52,00	49	1,88	9 (24)	37,50	10	1,11	35 (50)	70,00	59	1,69	1,18	45	23,73	1,29	0,90
R. Aragonesa	40	Testigo (sin trat <sup>o</sup> )	Abr-Mayo 76									25 (40)	62,50	29	1,16	0,73	27	6,90	1,08	0,68

tivo entre los tres genotipos estudiados (R. Aragonesa, Finés x R.A. y Rv x R.A.) en fase de elevada actividad sexual (cubriciones en Noviembre-Diciembre de 1975). No fue utilizado tratamiento alguno, obteniéndose los resultados que aparecen en el Cuadro VI.

#### IV. DISCUSION

Antes de iniciar la discusión consideramos necesario exponer las dos causas que pueden justificar las variables respuestas encontradas a tratamientos similares.

- a) Aunque siempre se han realizado los test experimentales en dos épocas de base (primavera: 1.º, 3.º y 5.º test; verano. 2.º y 4.º), los resultados obtenidos para la misma época, pero en distinto año, no presentan una repetibilidad elevada, siendo a veces incluso muy diferentes, en función posiblemente de las *variaciones anuales* que tanto pueden afectar a la esfera sexual, precisamente en estas épocas.
- b) Las hembras cruzadas empleadas en las experiencias se hallaban todavía en *período de adaptación*. Esta situación podría suponer una explicación a las irregulares respuestas reproductivas observadas y por supuesto a las tasas de mortalidad obtenidas.

##### 1. FERTILIDAD

###### a) *Fertilidad en el primer celo*

En las tratadas la fertilidad al *primer celo* (celo provocado) a cualquier dosis de PMS y época fue siempre muy uniforme para las cruzadas Rv x R.A., situándose igualmente a un alto nivel (63,16 %, 70,37 %, 64,00 %, 69,31 %, 69,00 %, 61,67 % y 67,36 %).

En cambio las hembras Fs x R.A. presentaron resultados inferiores y muy variables (53,85 % con 800 UI en Mayo y sólo 30,43 % con 400 UI en Julio).

Por su parte la Rasa Aragonesa mantuvo un aceptable nivel de fertilidad al primer celo en las tratadas, aunque con algún resultado irregular (53,38 %, 56,36 %, 72,73 %, 66,67 %, 52,00 %, 36,67 % y 57,82 %).

En resumen en la *comparación entre genotipos* aparecen respuestas muy positivas y regulares ante el tratamiento hormonal en las cruzadas Romanov x Rasa Aragonesa, superiores a las de la Rasa Aragonesa, siendo las más deficientes e irregulares las

CUADRO IV

Test. núm. 4

<i>Genotipo línea madre</i>	<i>N.º ovejas</i>	<i>Tratamiento</i>	<i>Epoca de cubrición</i>	<i>N.º partos 1.º celo</i>	<i>Fertilidad 1.º celo (%)</i>	<i>N.º corderos nacidos 1.º celo</i>	<i>Prolificidad 1.º celo</i>	<i>N.º partos 2.º celo</i>	<i>Fertilidad 2.º celo (%)</i>	<i>N.º corderos 2.º celo</i>	<i>Prolificidad 2.º celo</i>	<i>N.º partos total (1.º + 2.º)</i>	<i>Fertilidad total (1.º + 2.º) (%)</i>	<i>N.º corderos total (1.º + 2.º)</i>	<i>Prolificidad total (1.º + 2.º)</i>	<i>Fecundidad</i>	<i>Corderos viables total</i>	<i>% Mortalidad corderos hasta 48 h.</i>	<i>Prolificidad práctica total</i>	<i>Fecundidad práctica</i>
Fs × R. A.	46	Esponja + 400 UI	Julio 76	14 (46)	30,43	26	1,86	16 (32)	50,00	23	1,44	30 (46)	65,22	49	1,63	1,07	41	16,33	1,37	0,89
Rv × R. A.	100	Esponja + 400 UI	Julio 76	69 (100)	69,00	112	1,62	22 (31)	70,97	28	1,27	91 (100)	91,00	14	1,54	1,40	115	17,86	1,26	1,15
Rv × R. A.	60	Esponja + 600 UI	Julio 76	37 (60)	61,67	58	1,57	9 (23)	39,13	15	1,67	46 (60)	76,67	73	1,59	1,22	59	19,18	1,28	0,98
Rv × R. A.	163	Testigo (sin tratº)	Julio 76									110 (163)	67,48	170	1,55	1,09	150	11,76	1,36	0,92
R. Aragonesa	150	Esponja + 800 UI	Julio 76	55 (150)	36,67	92	1,67	45 (95)	47,37	54	1,20	110 (150)	73,33	146	1,33	0,97	131	10,27	1,19	0,87
R. Aragonesa	84	Testigo (sin tratº)	Julio 76									56 (84)	66,67	70	1,25	0,83	65	7,14	1,16	0,77

CUADRO V

Test. núm. 5

Rv × R. A.	144	Esponja + 400 UI	Abril 77	97 (144)	67,36	172	1,77	28 (47)	59,57	50	1,79	125 (144)	86,80	222	1,77	1,54	194	12,61	1,55	1,35
Rv × R. A.	120	Testigo (sin tratº)	Abril 77									94 (120)	78,33	159	1,69	1,32	147	7,55	1,56	1,23
R. Aragonesa	147	Esponja + 800 UI	Abril 77	85 (147)	57,82	131	1,54	21 (62)	33,87	24	1,14	116 (147)	78,91	155	1,33	0,91	135	12,90	1,16	0,92
R. Aragonesa	65	Testigo (sin tratº)	Abril 77									49 (65)	75,38	61	1,24	0,89	58	4,92	1,18	0,89

CUADRO VI

Test. núm. 6

Fs × R. A.	47	Sin tratº	Nov-Dic 75									44 (47)	93,62	80	1,82	1,70	52	35,00	1,18	1,11
Rv × R. A.	50	Sin tratº	Nov-Dic 75									45 (50)	90,00	90	2,00	1,80	66	26,66	1,47	1,32
R. Aragonesa	257	Sin tratº	Nov-Dic 75									212 (257)	82,49	323	1,52	1,26	289	10,52	1,36	1,12

presentadas por las cruzadas Finés x R. Aragonesa. Las diferencias fueron muy significativas en las comparaciones entre Rv x R.A. y Fs. x R.A. (Cuadro VII), en cubriciones de Julio con 400 U. I. de PMS ( $P > 0,01$ ) y entre Rv x R.A. y R. Aragonesa ( $P < 0,02$ ) en igual época pero con 800 U.I.

### CUADRO VII

#### *Fertilidad primer celo*

Test  $\chi^2$

#### A. Entre genotipos

##### a) Comparaciones según época y dosis

##### 1. Primavera y 800 U. I.

	Grados de libertad	$\chi^2$	P
Fs x R. A. (1.º) — R. A. (1.º) ... ..	1	0,0018	N. S.
Fs x R. A. (1.º) — Rv x R. A. (3.º) ... ..	1	2,2116	N. S.
Rv x R. A. (3.º) — R. A. (1.º) ... ..	1	6,3875	***

##### 2. Verano y 800 U. I.

Rv x R. A. (2.º) — R. A. (2.º) ... ..	1	0,0914	N. S.
---------------------------------------	---	--------	-------

##### 3. Verano y 400 U. I.

Rv x R. A. (4.º) — Fs x R. A. (4.º) ... ..	1	19,2639	****
--	---	---------	------

#### B. Intragenotipo

##### 1. Comparaciones según dosis:

Rv x R. A. 800 U. I. (3.º) — Rv x R. A. 600 U. I. (3.º).	1	0,7468	N. S.
Rv x R. A. 600 U. I. (4.º) — Rv x R. A. 400 U. I. (4.º).	1	0,9021	N. S.

##### 2. Comparaciones según época (Primavera/Verano)

Rv x R. A. 600 U. I. (3.º) — Rv x R. A. 600 U. I. (4.º).	1	0,0929	N. S.
Rv x R. A. 800 U. I. (3.º) — Rv x R. A. 800 U. I. (2.º).	1	0,0138	N. S.
Rv x R. A. 400 U. I. (5.º) — Rv x R. A. 400 U. I. (4.º).	1	0,0779	N. S.

P < 0,1 : \*

P < 0,05 : \*\*

P < 0,02 : \*\*\*

P < 0,01 : \*\*\*\*

N. S. : No significativa.

En la comparación *intra*genotipo según dosis y considerando básicamente las cruzadas Rv x R.A., por disponer de casuística más completa, no ha podido apreciarse diferencia significativa entre la aplicación de 600 U.I. u 800 U.I. de PMS (test 2.º y 3.º).

La utilización de 400 U.I. frente a 600 U.I. PMS tampoco muestra en primer celo significación, sin embargo los resultados son más alentadores (69,00 % frente a 61,67 %). Igualmente la época no ha presentado referencia decisiva.

#### *Fertilidad total* (1.º + 2.º celos)

En líneas generales la fertilidad al primer celo ha sido muy superior a la del segundo, confirmándose lo encontrado por NEWTON y BETTS (1968), aunque nosotros en Rasa Aragonesa (SIERRA, 1972) y también en la presente experiencia hemos hallado resultados muy variables en 2.º celo, tanto en dicha raza como en las cruzadas Rv × R.A.

Por otra parte cabe destacar el hecho de que en las cruzadas Rv × R.A. e igualmente en Fs × R.A., la fertilidad al 2.º celo ha sido elevada cuando los niveles de PMS utilizados eran más bajos (400 U.I.).

Quizás en el ensayo de NEWTON y BETTS (1968) antes citado el descenso tan notable de fertilidad observado en el segundo celo podría deberse a las dosis tan altas de PMS utilizadas (1.250, 1.500 y 2.000 U.I.).

La fertilidad total ha sido en general más elevada en las tratadas frente a las no tratadas en los tres genotipos estudiados.

Así en las comparaciones *intra*genotipo (cuadro IX) se encuentran diferencias significativas en tratamientos de mayo entre las cruzadas Fs × R.A., tratadas con 400 U.I. de PMS y sin tratar ( $P < 0,02$ ) igualmente en Rv × R.A. con 600 U.I. y Rv × R.A. con 800 U.I., frente al testigo ( $P < 0,05$  y  $P < 0,1$  respectivamente). En julio también entre Rv × R.A. con 400 U.I. y sin tratamiento ( $P < 0,01$ ).

Por otra parte en las comparaciones *entre* genotipos (cuadro VIII) se advierte entre las cruzadas Rv × R.A. y Fs × R.A., tratadas ambas con 400 U.I., gran diferencia ( $P < 0,01$ ) a favor de las primeras.

Destacan sin embargo los resultados de fertilidad muy similares encontrados por Fs × R.A. frente a Rv × R.A. en cubriciones de otoño realizadas sin tratamiento hormonal previo, siendo además superiores ambos genotipos a la Rasa Aragonesa (93,62 %, 90,00 % y 82,49 % respectivamente).

Deseamos destacar el hecho de que en los lotes de ovejas utilizados como testigo en los que no se realizó tratamiento hormonal, los resultados de fertilidad (1.º + 2.º celos) no han sido en general bajos, aún incluso en fase de anoestro estacionario, no pudiendo apreciarse en la mayoría de los casos diferencias significativas.

Esto puede explicarse debido a la aparición de celos en las

no tratadas, tanto por la presencia del macho (OLDHAM, 1979), como por la influencia de sus compañeras tratadas que presentaron repentinas y masivas salidas en celo, lo que llevaba consigo todo un comportamiento sexual que motivaba por «simpatía» a las testigos.

Nosotros hemos podido apreciar este hecho (SIERRA, 1970) incluso en lotes perfectamente separados, aunque la visión y los sonidos hacían perceptible lo que sucedía en los lotes tratados.

#### CUADRO VIII

*Fertilidad total (1.º + 2.º celos)*

Test de  $\chi^2$

*Entre genotipos:*

a) Comparaciones según época y dosis:	Grados de libertad	$\chi^2$	P
1. Primavera y 800 U. I.			
Fs × R. A. (1.º) — R. A. (1.º) ... ..	1	0,1446	N. S.
Fs × R. A. (1.º) — Rv × R. A. (3.º) ... ..	1	1,4216	N. S.
Rv × R. A. (3.º) — R. A. (3.º) ... ..	1	1,9406	N. S.
2. Verano y 800 U. I.			
Rv × R. A. (2.º) — R. A. (2.º) ... ..	1	3,6427	*
3. Verano y 400 U. I.			
Rv × R. A. (4.º) — Fs × R. A. (4.º) ... ..	1	14,6553	****
4. Otoño. Sin tratamiento			
Fs × R. A. (6.º) — Rv × R. A. (6.º) ... ..	1	0,4417	N. S.
Fs × R. A. (6.º) — R. A. (6.º) ... ..	1	3,6714	*
Rv × R. A. (6.º) — R. A. (6.º) ... ..	1	1,6943	N. S.

## 2. PROLIFICIDAD

### a) Prolificidad biológica

En general las dosis medias y altas de PMS (600 y 800 U.I.) elevan en las hembras tratadas la prolificidad biológica al primer celo, frente al segundo y al testigo, cualquiera que sea el genotipo estudiado y la época.

Así podríamos decir que la tasa de prolificidad está en relación a la dosis de PMS, hecho comprobado por diversos autores NEWTON y BETTS, 1966 y 1968, MOORE y HOLTS, 1967 y GORDON, 1967).

En dos de nuestros trabajos (SIERRA, 1970 y 1972) comprobamos igualmente dicho aserto.

## CUADRO IX

*Fertilidad total (1° + 2° celos)*Test de  $\chi^2$ *Intragenotipo:*a) *Comparación según dosis*1. *Primavera*

		Grados de libertad	$\chi^2$	P
Fs × R. A. 400 U. I. (1.°) — Fs × R. A. testigo (1.°)	1	5,4237	***	
Rv × R. A. 800 U. I. (3.°) — Rv × R. A. 600 U. I. (3.°)	1	3,9250	**	
Rv × R. A. 800 U. I. (3.°) — Rv × R. A. testigo (3.°)	1	0,1908	N. S.	
Rv × R. A. 600 U. I. (3.°) — Rv × R. A. testigo (3.°)	1	1,6656	N. S.	
Rv × R. A. 400 U. I. (5.°) — Rv × R. A. testigo (5.°)	1	3,2674	*	

2. *Verano*

Rv × R. A. 800 U. I. (2.°) — Rv × R. A. 600 U. I. (2.°)	1	6,2397	***
Rv × R. A. 800 U. I. (2.°) — Rv × R. A. testigo (2.°)	1	2,2726	N. S.
Rv × R. A. 600 U. I. (2.°) — Rv × R. A. testigo (2.°)	1	2,1477	N. S.
Rv × R. A. 600 U. I. (4.°) — Rv × R. A. 400 U. I. (4.°)	1	6,3237	***
Rv × R. A. 600 U. I. (4.°) — Rv × R. A. testigo (4.°)	1	1,7368	N. S.
Rv × R. A. 400 U. I. (4.°) — Rv × R. A. testigo (4.°)	1	19,0841	****

b) *Comparación según época (Primavera/Verano)*

Rv × R. A. 800 U. I. (3.°) — Rv × R. A. 800 U. I. (2.°)	1	6,2972	***
Rv × R. A. 600 U. I. (3.°) — Rv × R. A. 600 U. I. (4.°)	1	1,3749	N. S.
Rv × R. A. 400 U. I. (5.°) — Rv × R. A. 400 U. I. (4.°)	1	1,0419	N. S.

Sin embargo aparecen siempre algunos resultados no concordantes con la tendencia señalada.

Por otra parte ROBINSON y SMITH (1967) encontraron elevación de la prolificidad en las tratadas con PMS al primer celo respecto al segundo y no obstante en el lote sin PMS resultados inversos.

Por otra parte son de destacar las tasas de prolificidad observadas en el primer celo de las hembras tratadas en el lote 3.° durante la primavera (2.17, 2.26 y 1.88, para Rv × R.A. con 600 U.I. y 800 U.I. de PMS y R. Aragonesa con 800 U.I. respectivamente).

En el segundo celo la prolificidad ha sido en general inferior al primero y similar a la de los lotes testigo en cada genotipo puesto que no existe ya acción de la gonadotropina sérica. En algunos casos se observan resultados no acordes con lo anterior, en función posiblemente del pequeño tamaño de las muestras.

A la vista de la elevada mortalidad de los corderos a causa de su alta prolificidad y de los variados resultados obtenidos

(quizás por la fase de adaptación que atravesaba el ganado) se optó por disminuir la dosis de PMS a 400 U.I.

Los lotes de (Rv  $\times$  R.A.) que recibieron 400 U.I. mostraron una elevada fertilidad (91 % y 86,8 %), en función de una alta fertilidad tanto en el primero como en el segundo celo. Por otra parte la prolificidad no se elevó excesivamente dado el menor efecto superovulatorio de la dosis empleada.

En el caso de cruzadas Fs  $\times$  R.A. los resultados no fueron tan buenos en fertilidad (65,22 %) pero sí aceptables en prolificidad.

#### b) *Prolificidad práctica*

Por otra parte una elevación de la prolificidad va acompañada de un incremento de la mortalidad en los corderos (NEWTON y BETTS, 1966 y 1968), hecho observado igualmente por nosotros en Rasa Aragonesa (SIERRA, 1973). Todo ello nos lleva a considerar la prolificidad práctica, en función de los corderos vivos a 48 horas postpartum.

En este sentido hemos de destacar la lógica menor tasa de mortalidad encontrada en los tratamientos con 400 U.I. de PMS (17,86 %, 12,61 % en Rv  $\times$  R.A. y 16,33 % en Fs  $\times$  R.A.).

De ahí que la prolificidad práctica no se vea excesivamente distanciada en Rv  $\times$  R.A. entre los lotes de 400 U.I. frente a los de 600 U.I. y 800 U.I. en primavera (1.55 contra 1.62 y 1.68) a pesar de las muy elevadas tasas de prolificidad biológica alcanzadas por estos últimos.

En cubriciones de julio los resultados fueron inferiores pero igualmente semejantes (1.26 frente a 1.40 y 1.22).

En ninguna de estas comparaciones las diferencias fueron significativas.

### 3. FECUNDIDAD

Los resultados de fertilidad por una parte y de prolificidad por otra ven favorecidas las dosis bajas de PMS, al menos en estas fases previas de adaptación de las hembras cruzadas.

Por ello parece necesario estudiar los resultados de fecundidad (formada por los dos componentes reproductivos, fertilidad y prolificidad) desde el punto de vista biológico y muy especialmente desde el práctico.

Efectivamente la fertilidad elevada en las bajas dosis de PMS y la menor mortalidad, han proporcionado tasas de fecundidad práctica tan altas (1.35 en Rv  $\times$  R.A. con 400 U.I.) como en las dosis de 600-800 U.I.



En las cruzadas Fs  $\times$  R.A. los resultados (0,89) fueron más bajos en función de una menor fertilidad.

Diferentes autores (NEWTON y otros, 1970, BRADFORD y otros, 1971 y ROBINSON, 1974) trabajando en razas prolíficas encontraron era preciso adecuar la dosis de PMS a cada genotipo. Así los niveles relativamente bajos (500 U.I.) parecen recomendables a fin de no exagerar la tasa de ovulación y simplemente ayudar en la provocación del celo, ya que en definitiva los resultados productivos finales son parecidos.

#### 4. ACTIVIDAD SEXUAL

Por otra parte merece la pena observar el comportamiento de los lotes testigos de los diferentes tests y los resultados del test 6.º. En este último los dos genotipos cruzados (Rv  $\times$  R.A.) y (Fs  $\times$  R.A.) en cubriciones de otoño y sin tratamientos hormonales, ofrecen unos altos resultados biológicos (fecundidad de 1.80 y 1.70 respectivamente), aunque descienden en la práctica en función de la elevada mortalidad a 1.32 y 1.11 (primeras etapas de adaptación).

En los lotes testigo y en las hembras cruzadas Rv  $\times$  R.A. se obtienen en cualquier época del año resultados muy estimables tanto biológicos, como prácticos, llegando a veces a igualar a los tratados. Esto demuestra la prolongada duración de su actividad sexual, puesta de manifiesto por nosotros (SIERRA, 1979), cosa que no acontece tan claramente en el caso de las cruzadas (Fs  $\times$  R. A.), cuyo anoestro estacionario parece más profundo (SIERRA y ESPEJO, 1973).

Como consecuencia de lo indicado, en los planes de intensificación reproductiva que a nivel de explotación realizamos sobre las hembras Rv  $\times$  R.A., sólo se utiliza tratamiento hormonal en los meses de marzo, abril y mayo.

### CONCLUSIONES

En las circunstancias en que han sido desarrolladas las experiencias y considerando especialmente la posible influencia de la fase de adaptación por la que atravesaba el ganado cruzado:

- 1.º Parece que la dosis de 400 U. I. de PMS se comporta a efectos finales (fecundidad práctica) como la más interesante en su aplicación sobre ovejas cruzadas Rv  $\times$  R. A.
- 2.º Los resultados obtenidos sobre hembras Fs  $\times$  R. A. muestran una gran variabilidad.

- 3.º En el momento actual y a la vista de la total adaptación de las hembras Rv × R. A., parece conveniente establecer nuevas experiencias (400, 600 y 800 U. I.) que contrasten los resultados expuestos.

### AGRADECIMIENTO

A la Obra Social Agrícola de la Caja de Ahorros y Monte de Piedad de Zaragoza, Aragón y Rioja, bajo cuyo patrocinio han sido desarrolladas estas experiencias en su finca de «El Turullón» (Zuera-Zaragoza) y a J. J. MURO, eficaz colaborador de las mismas.

### RESUMEN

Entre los años 1974 y 1977 se estudió la respuesta a la provocación del celo mediante tratamientos hormonales a base de esponjas vaginales (30 mgs. FGA) y dosis de PMSG variables (400, 600 y 800 U. I.) sobre un rebaño de unas 500 ovejas cruzadas Romanov × Rasa Aragonesa, 47 hembras Finesa × R. Aragonesa, actuando como testigo otro rebaño igualmente de unas 500 ovejas de Rasa Aragonesa en pureza.

Se analizaron 6 tests a lo largo de dichos años con un total de 29 lotes experimentales en función del genotipo, estación y dosis de PMSG, estudiándose en cada caso la fertilidad en 1.º, 2.º celo y total, la prolificidad y fecundidad, tanto biológica como práctica y la mortalidad perinatal de los corderos obtenidos.

Como conclusiones las dosis de 400 U. I. parece la más recomendable en las ovejas Rv × R. A., obteniéndose en tratamientos de primavera (abril) y sobre 144 hembras un 86,80 % de fertilidad a término (partos) entre 1.º y 2.º celo, 1,77 de prolificidad y 1,54 de fecundidad, con una mortalidad del 12,61 % en los corderos.

Por el contrario en las cruzadas Finés × Rasa Aragonesa los resultados muestran una gran variabilidad y en general son inferiores a los obtenidos en Rv × R. A.

### SUMMARY

*Reproductive control by treatments in Romanov × Rasa Aragonesa and Finnish Landrace × Rasa Aragonesa crossed ewes.*

The results in the reproductive control by intravaginally sponges (30 mg FGA), with PMSG (400, 600, 800 and I. U.) in a flock about 500 Romanov × R. Aragonesa (Rv × R. A.) and 47 Finnish Landrace × R. Aragonesa (Fs × R. A.) crossed ewes and R. A. purebred as control, were studied between 1974-1977.

Six tests with a total of 29 experimental lots (different genotype, season and PMSG dose) were analysed; in these trials, fertility (1<sup>st</sup>, 2<sup>nd</sup> oestrus and total), prolificacy and fecundity (biological and practical) and perinatal mortality in the lambs were studied.

In short, 400 I.U. of PMSG were the dose with the better results in the Rv × R.A. crossed ewes (144 females) in the spring treatments: the fertility (lambings in 1<sup>st</sup> + 2<sup>nd</sup> oestrus) was 86,80 %, prolificacy 1.77, fecundity 1.54 and 12,61 % in perinatal lamb mortality.

The results in the Fs × R.A. were lower and higher variability.

## BIBLIOGRAFIA

- BRADFORD, G. E.; QUIRKE, J. F. y HART, R., (1971): «Natural and induced ovulation rate of Finnish Landrace and other breeds of sheep». *Anim. Prod.* 13: 627-635.
- CORNU, C.; SCHEENBERGER, J. y VERNUSSE, G. (1975): «Utilisation d'un croisement de race prolifique dans un schema de production intensive». En «Les races prolifiques». Journées de la Recherche Ovine et Caprine». INRA-ITOVIC. II: 157-164.
- GORDON, I. (1967): «Research in the use of hormone in animal reproduction». A. R. T. A. I. Dep. Agric. Fish Journ. n.º 44, 27 págs.
- MAULEÓN, P. y SIERRA, I. (1968): «Estado actual del control de la ovulación en la oveja». *Avanc. Alim. Mejora Anim.* 10: 37-53.
- MOORE, N. W. y HOLST, P. J. (1967): «The evaluation of Progesterone and SC9880 impregnated intravaginal sponges used with PMS for the induction of breeding in the anoestrus crossbred ewe». En «The control of the ovarian cycle in the sheep». Ed. T. J. ROBINSON. Paper IX. págs. 142. Sidney Univ. Press.
- NEWTON, J. E. y BETTS, J. E. (1966): «Factors affecting litter-size in the scotch half-bred ewe. I. Treatment with PMS and progesterone». *J. Reprod.* 12:167-175.
- NEWTON, J. E. y BETTS, J. E. (1968): «Factors affecting litter size in the scotch half-bred ewe. II. Superovulation and the synchronization of oestrus». *J. Reprod., Fert.* :485-493.
- NEWTON, J. E.; BETTS, J. E. y LARGE, R. V. (1970): «Increasing litter size in three breeds of sheep by superovulation». *J. Agric. Sci. Camb.* 75:355-360.
- OLDHAN, C. M. (1979): «La influencia del macho sobre la actividad ovárica de las ovejas en anoestro estacionario». *Symp. «Reprod. Bovinos y Ovinos carne»*. 22-23 Mayo, 1979. Zaragoza. IAMZ. Mimeografiado. 10 págs.
- ROBINSON, J. J. (1974): «Intensifying ewe productivity». *Proc. Brit. Soc. Anim. Prod.* 3:31-40.
- ROBINSON, T. J. (1965): «Use of progestagen impregnated sponges inserted intravaginally or subcutaneously for the control of the oestrous cycle in the sheep». *Nature*, 206:37-41.
- ROBINSON, T. J. y SMITH, J. F. (1967): The evaluation of SC9880 impregnated intravaginal sponges used with or without PMS for advancement of the breeding season of British bred ewes». En «The control of the ovarian cycle in the sheep». Ed. T. J. Robinson. Paper X. pág. 144. Sidney Univ. Press.
- SIERRA, I. (1967a): «El control de la ovulación en la oveja». *Avigan* 173: 19-25 y 174:8-14.
- SIERRA, I. (1967b): «Resultados obtenidos en el control de la ovulación en la oveja con el método de las esponjas vaginales». *Avigan* 177: 39-58.
- SIERRA, I. (1970): «Mejora de la fertilidad y prolificidad en la oveja de raza Rasa Aragonesa» *Zootechnia* XIV:1-2 :9-29.

- SIERRA, I. (1971): «Mejora de la fertilidad y prolificidad en la oveja de raza Rasa Aragonesa. Anoestro de lactación y época de actividad sexual intermedia». Anales I.N.I.A. Serie Prod. Anim. n.º 1:133-137.
- SIERRA, I. (1972): «Intensificación reproductiva mediante métodos hormonales en ovejas de raza Rasa Aragonesa: Repetibilidad de resultados e influencia en la mortalidad de los corderos obtenidos y en la productividad general». Trabajos I.E.P.G.E. n.º 12, 37 págs.
- SIERRA, I. (1973): «Factores de interés en el estudio de la productividad del ganado ovino de aptitud cárnica». Zootechnia 516:171-196.
- SIERRA, I. (1974): «Control de la reproducción en la oveja. Resultados de cinco años de tratamientos hormonales reiterados». Avanc. Alim. y Mejora Animal. 3-4:83-89 y 5-6:3-7.
- SIERRA, I. (1978): «Intensificación reproductiva: Metodología y resultados en ovejas cruzadas Romanov × Rasa Aragonesa». Anal. Fac. Vete. Zaragoza. XII-XIII (11-12):605-623.
- SIERRA, I. (1978): «Mejora de los caracteres reproductivos de la raza Rasa Aragonesa por cruzamiento con la Romanov». Zootechnia 1-2-3:9-34.
- SIERRA, I. y ESPEJO, N. (1973): «Résultats préalables du croisement en première génération de la race Finnoise sur la Rasa Aragonesa: Croissance et activité sexuelle». Com. VIII Symp. Int. Zoot. Milán 1973. Atti: 458-464.
- ZARAZAGA, I. y SIERRA, I. (1969): «Control de la ovulación y mejora de la prolificidad en el ganado ovino. Estudios realizados en el Valle del Ebro». Boletín Pecuario XXXVII (1):247-254.

# ALGUNOS ASPECTOS DE LA PROLIFICIDAD EN LA OVEJA CHURRA

POR

J. A. CARRIEDO y F. SAN PRIMITIVO

## INTRODUCCION

Aunque la oveja churra de la región del Duero se considera clásicamente lechera, en la actualidad el ingreso por la producción de carne es económicamente tan importante, que la mayoría de los ganaderos se inclinan hacia una producción mixta carne-leche.

Desde este punto de vista, sería muy importante conocer las características que inciden en la producción de carne en la oveja Churra, a la hora de tomar una decisión sobre la aptitud que se desea seleccionar en esta raza ovina.

FLAMANT (1972) da una mayor importancia a la selección para los caracteres reproductivos, ya que, desde el punto de vista del ganadero, es más rentable producir mayor número de corderos por oveja y año, que producir un cordero de calidad superior.

Entre las características reproductivas de la oveja, la prolificidad es una de las más importantes con vistas a la producción de carne.

Tanto para el estudio de la heredabilidad del carácter prolificidad, como a la hora de fijar índices genéticos, es preciso tener en cuenta los factores que más pueden influir sobre el carácter, con objeto de corregir el valor real para estos principales efectos de variación.

En Francia se considera a los factores: edad, estación y rebaño como los más importante a la hora de corregir el valor real. Por esta razón nos proponemos, en el presente trabajo, realizar un estudio sobre el efecto de estos factores en la oveja Churra.

## MATERIAL Y METODOS

Para el presente estudio se han utilizado datos procedentes de tres rebaños diferentes cuyas características principales pasamos a definir:

*Rebaño n.º 1.* — Se trata de un rebaño de ovejas churras, todas ellas inscritas en el libro genealógico de la raza y con efectivo de unas 400 hembras. Se explotan en régimen de estabulación permanente y está situado en plena Tierra de Campos.

*Rebaño n.º 2.* — Es un rebaño de unas 500 hembras, todas ellas inscritas en el libro genealógico. Se explotan en régimen de semiestabulación con grandes temporadas de pastoreo. Estas ovejas han sido sometidas a una presión de selección fuerte hacia producción de leche. Está situado en Burgos.

*Rebaño n.º 3.* — Es un rebaño de unas 300 hembras, inscritas en el libro genealógico. Se explotan en régimen de semiestabulación con grandes temporadas de pastoreo. La presión de selección ha sido menor que en el rebaño anterior y el manejo más cuidado.

En cuanto a los métodos estadísticos, el parámetro  $P$ , utilizado en este estudio, es el tanto por uno de partos dobles respecto al total. La distribución de dicho parámetro es una binomial clásica. Cuando el número de datos es suficientemente grande como en nuestro caso ( $nP > 5$ ) y cuando  $P$  no es menor que 0,01, esta distribución tiende a la normal. Por esta razón hemos aplicado los contrastes de hipótesis típicos de distribuciones normales.

Para contrastar si dos valores de  $P$  difieren significativamente, utilizaremos el estadígrafo  $z$  (SNEDECOR, 1975).

Cuando se ha querido combinar una serie de resultados con objeto de reunirlos se ha utilizado una prueba « $ji$ », descrita por SNEDECOR (1975).

Cuando se combinan varios coeficientes de correlación con objeto de determinar si el parámetro poblacional que está estimando es distinto de cero, utilizamos el estadístico de contraste  $U$ , descrito por GRAYBILL (1961).

## RESULTADOS Y DISCUSION

En la Tabla n.º 1 se indican los resultados obtenidos en cada uno de los rebaños analizados y para cada número de parto. Se incluye como dato principal el tanto por uno de los partos do-

bles con respecto al total, parámetro que hemos denominado P. Se incluye también el número total de partos estudiados en cada grupo.

Estos resultados se han analizado estadísticamente, dentro de cada rebaño, mediante una aproximación de la distribución binomial a la normal, método válido por el elevado número de ovejas que se han observado, tal y como se justifica en el apartado anterior.

En la Tabla n.º 2 se incluyen las diferencias entre los parámetros P, el estadígrafo z y el grado de significación mediante asteriscos.

Se ha realizado, además, un estudio estadístico para los tres rebaños en conjunto, mediante un sistema combinado de «ji» (SNEDECOR, 1975) cuyo resultado se indica en la Tabla n.º 3.

Según puede deducirse de los datos y análisis anteriores, existe un claro aumento de la prolificidad entre el 1.º y el 2.º parto así como entre el 2.º y el 3.º (aumentos altamente significativos). El aumento entre el 3.º y el 4.º parto, aunque presenta diferencias significativas, no es tan elevado. A la vista de esto podemos afirmar, que la mayor prolificidad de la oveja Churra se encuentra a partir del 4.º parto. Según JOHANSSON (1971), la prolificidad máxima en una serie de razas ovinas se encuentra entre el 5.º y el 6.º año, resultados que se asemejan a los nuestros si tenemos en cuenta la relación existente entre la edad y el número de partos en la oveja Churra de nuestro estudio. DESVIGNES (1967 a 1971) en un estudio similar sobre cuatro razas obtiene el máximo en un grupo que incluye los animales de cuatro o más años. La tendencia en los primeros años es la misma que nosotros hemos observado en la oveja Churra.

Continuando este mismo estudio, hemos calculado la repetibilidad en los rebaños 2 y 3 con los resultados que figuran en la Tabla n.º 4.

Como puede observarse, los valores más altos se encuentran entre los partos 4 y 5, lo cual está en relación con lo que se ha observado anteriormente, confirmando que la oveja manifiesta totalmente el carácter prolificidad a partir del 4.º parto.

JOHANSSON (1971) da un valor medio de la repetibilidad de 0,18 para este carácter. FLAMANT (1972) observa repetibilidades entre 0,24 y 0,49 cuando realizaba el cálculo con tres valores sucesivos, pero los valores medios de la repetibilidad se encontraban entre 0,06 y 0,24. Nosotros hemos encontrado valores superiores, posiblemente debido a que únicamente analizamos la relación entre dos partos sucesivos. Si calculamos la media de nuestras observaciones, encontramos valores semejantes a los obtenidos por Flamant.

Estos valores relativamente bajos de la repetibilidad, sobre todo entre los primeros partos, permite a JOHANSSON (1971) deducir un bajo determinismo genético, lo que acarrearía una baja heredabilidad del carácter. Sin embargo, en nuestra opinión, la baja repetibilidad puede ser debida a que en los primeros años la oveja, al no tener desarrollado todo su potencial para este carácter, presenta partos sencillos y en años posteriores partos dobles. Por lo tanto, no es posible deducir un bajo determinismo genético de este carácter sino, únicamente, que en los primeros años la componente ambiental es más importante que en años posteriores.

En cuanto al factor rebaño como fuente de variación de la prolificidad, hemos de tener en cuenta que en este factor van incluidas una gran cantidad de causas que pueden influir como son: clima, alimentación, manejo, etc., lo cual constituye el conjunto de factores que mayor variabilidad pueden introducir.

Realizado el análisis estadístico a partir de los datos de la Tabla n.º 1 y mediante el sistema descrito por SNÉDECOR (1975) los resultados obtenidos indican que entre el rebaño 1 y el 2 existen diferencias significativas («*ji*» = 2,3) pero no existen diferencias significativas («*ji*» = 0,383) entre el rebaño 1 y el 3. Entre el rebaño 2 y el 3 existen diferencias significativas, en el estudio estadístico combinado, cuando se incluyen los cuatro primeros partos («*ji*» = 2,3). Estas diferencias se hacen altamente significativas («*ji*» = 4,06) cuando se estudian todos los partos en conjunto, debido a que los dos últimos partos, por sí solos, establecen diferencias altamente significativas.

Pensamos que estas diferencias pueden ser debidas al sistema de explotación, aunque no descartamos la posibilidad de una influencia de la presión de selección ejercida en los diferentes rebaños.

A partir de los datos sobre prolificidad de los cuatro primeros partos, en los rebaños 2 y 3, hemos calculado el coeficiente de correlación entre prolificidad y peso de la oveja, dentro de cada rebaño y para cada parto por separado. Los coeficientes de correlación estimados se incluyen en la Tabla n.º 5.

Se ha tratado de contrastar la hipótesis nula, que consiste en afirmar que el parámetro coeficiente de correlación poblacional es cero. Esta hipótesis se ha contrastado determinando el valor de P. El valor obtenido ha sido de 13,6 que corresponde a un valor de P comprendido entre 0,05 y 0,1. Aunque este valor no es significativo al nivel de 0,05, nos permite pensar que existe una relación positiva entre el peso de la oveja y la prolificidad dentro de cada rebaño.

Teniendo en cuenta la gran influencia que sobre la prolificidad tiene el medio ambiente (clima, nutrición, sistema de ex-



plotación, etc.) y las grandes diferencias que existen entre el rebaño 1 y los dos restantes, hemos realizado el análisis del rebaño 1 por separado para el estudio de la variación estacional.

En el rebaño 1 se han agrupado los datos por meses naturales ya que la época de cubrición se distribuye de forma regular durante todo el año.

Los resultados obtenidos se representan en el gráfico n.º 1. Para cada punto se indica el número total de partos incluidos en el estudio. En ordenadas los valores, en tantos por uno, de los partos dobles sobre el total y en abscisas los meses naturales.

Como se observa en este gráfico n.º 1, el máximo valor de la prolificidad se encuentra en el mes de septiembre, permaneciendo alto durante los meses siguientes, incluido el mes de enero. Esta prolongación podría ser debida al sistema de explotación en estabulación permanente. La elevada prolificidad durante los meses del Otoño es una observación que coincide con las realizadas por: JOHANSSON (1971), HUCET y col. (1974), HENDY y BOWMAN (1974) y SEFIDBAKHT y col. (1978) para diferentes razas de ovejas. En el mes de febrero se observa un profundo descenso (altamente significativo), observación que es semejante a la obtenida por SPEEDY y FITZSIMONS (1977). En abril se observa un aumento (significativo) lo cual podría explicarse por el plano nutritivo. Posteriormente se observa un nuevo descenso (significativo con respecto a abril y altamente significativo con respecto a los meses de septiembre-enero), manteniéndose a niveles bajos durante los meses siguientes de junio, julio y agosto. Este descenso en los meses del verano ha sido también observado por SPEEDY y FITZSIMONS (1977).

En cuanto a los rebaños 2 y 3, han sido estudiados en conjunto debido a que se encuentran situados en zonas próximas y su sistema de explotación es similar. Los datos de que disponemos de estos rebaños se presentan concentrados en ciertos meses, por lo que no nos ha sido posible agrupar por meses naturales. El agrupamiento se ha hecho con vistas al tratamiento estadístico. Los datos resultantes se incluyen en la Tabla n.º 6.

El análisis estadístico realizado mediante la aproximación de la distribución binomial a la normal, para los rebaños por separado, y mediante un «ji» para el estudio conjunto, se sintetiza en la Tabla n.º 7.

A la vista de estos resultados y teniendo presentes las diferencias geográficas entre el rebaño 1 y los otros dos, podemos confirmar que la mayor prolificidad se observa en los meses de septiembre y octubre, existiendo otro punto alto en Primavera. GALAL y col. (1978) afirman que la calidad del semen aumenta en Primavera y en Otoño y apuntan como posible causa factores

nutricionales y meteorológicos. Estos factores podrían afectar también a las hembras, influyendo en el aumento de prolificidad. Por otra parte, TEMPEST y BOAZ (1973) observaron en merino inglés que la mayor actividad ovárica se establecía en los meses del Otoño, prolongándose hasta el mes de febrero, existiendo una actividad menor en los meses de abril y mayo. Todas estas observaciones confirman nuestros resultados de máxima actividad en Otoño y menor en Primavera. También se confirma el descenso que se observa en la prolificidad durante los meses del Verano.

En conclusión, a la vista de los resultados globales analizados, podemos afirmar que, respecto a la prolificidad, la oveja Churra no desarrolla todo su potencial hasta el cuarto parto. Esta circunstancia, confirmada por los valores obtenidos de la repetibilidad, representa un inconveniente a la hora de la puesta en práctica de un sistema de selección encaminado a mejorar la prolificidad, ya que sería necesario esperar los resultados del cuarto parto para tener un conocimiento correcto del potencial de la oveja. No obstante, si nos fijamos en el hecho de que las diferencias observadas entre el 3.º y el 4.º parto son solamente significativas, el seleccionador podría establecer los datos de los tres primeros partos como válidos para un posible índice de selección.

Desde el punto de vista genético y a la vista de nuestros resultados, podemos deducir la conveniencia de ajustar el factor prolificidad al factor de variación rebaño y, dentro de él, a la estación, ya que ambos factores son significativos.

#### BIBLIOGRAFIA

- DESIGNES (citado por Flamant, ITEA, núm. 6, pág. 153).
- FLAMANT, J. C. (1972): «Mejora de los caracteres reproductivos en el ganado ovino por métodos genéticos». ITEA núm. 6, 152-159.
- GALAL, E. S. E.; EL-GAMAL, A. A.; ABOUL-NAGA, A. y EL-FOULY, M. A. (1978): «Male reproductive characteristics of merino and ossimi sheep and their crosses». *Anim. Prod.* 27, 261-267.
- GRAYBILL, F. A. (1961): *An introduction to linear statistical models*. Mc Graw-Hill Book Company, Inc. London. (pág. 210).
- HENDY, C. R. C. y BOWMAN, J. C. (1974): «The association between variation in the seasonal onset of oestrus and litter size in the ewe». *J. Reprod. Fert.* 40, 105-112.
- HULET, C. V.; PRICE, D. A. y FOOTE, W. C. (1974): «Effects of month of breeding and feed level on ovulation and lambing rates of Panama ewes». *J. Anim. Sci.* 39, 73-78.
- JOHANSSON, I. y RENDEL, J. (1971): *Genética y mejora animal*. Ed. Acribia Zaragoza.
- SEFIDBAKHT, N.; MOSTAFAVI, M. S. y FARI, A. (1978): «Annual reproductive

rhythm and ovulation rate in four fat-tailed sheep breeds. *Anim. Prod.* 2-6, 177-184.

- SNEDECOR, G. W. y COCHRAN, W. G. (1975): *Métodos estadísticos*. C.E.C.S.A.  
 SPEEDY, A. W. y FITZSIMONS, J. (1977): «The reproductive performance of Finnish Landrace × Dorset Horn and Border Leicester × Scottish Black-face ewes mated three times in a years. *Anim. Prod.* 24, 189-96.  
 TEMPEST, W. M. y BOAZ, T. G. (1973): «The seasonality of reproductive performance of merino sheep in Britain. *Anim. Prod.* 17, 33-41.

TABLA I

Porcentaje en tantos por uno de partos dobles y número total de partos analizados, por rebaño y número de parto

Núm. de parto	Rebaño n.º 1		Rebaño n.º 2		Rebaño n.º 3	
	P	n	P	n	P	n
1			0,17	775	0,135	482
2	0,222	270	0,246	627	0,216	389
3	0,337	180	0,31	442	0,329	304
4	0,347	75	0,419	329	0,364	228
5			0,407	194	0,307	137
6			0,478	134	0,244	86

TABLA II

Diferencias entre los parámetros P, valor del estadígrafo z y grado de significación mediante asteriscos, para cada rebaño y entre los partos relacionados

N.º de partos relacionados	Rebaño n.º 1		Rebaño n.º 2		Rebaño n.º 3	
	P	z	P	z	P	z
1-2			0,076	3,47***	0,081	3,17**
2-3	0,115	2,65**	0,064	2,29*	0,113	3,31***
3-4	0,01	no sig.	0,109	3,11**	0,035	no sig.
4-5			-0,012	no sig.	-0,057	no sig.
5-6			0,071	no sig.	-0,063	no sig.

TABLA III

Valores de «ji» y significación para los datos de los tres rebaños en conjunto y para los partos que se relacionan

N.º de partos relacionados	valor de «ji»	Signiifcación
1-2	4,69	***
2-3	4,84	***
3-4	2,36	*
4-5	0,84	
5-6	0,18	

TABLA IV

Valores de la repetibilidad y número de datos utilizados para cada rebaño y para los partos relacionados

N.º de parto	Rebaño n.º 2		Rebaño n.º 3	
	r	n	r	n
1-2	0,06254	631	0,2067	390
2-3	0,1370	443	0,1936	303
3-4	0,2669	330	0,2699	229
4-5	0,3751	196	0,6678	137
5-6	0,2501	135	0,0206	87

TABLA V

Coefficientes de correlación entre prolificidad y peso de la oveja, para cada rebaño y cada uno de los cuatro primeros partos

N.º de parto	Rebaño n.º 2		Rebaño n.º 3	
	r	n	r	n
1	0,0932	119	0,1328	223
2	0,060	95	0,1023	189
3	0,213	62	0,110	156
4	0,191	46	0,030	111

TABLA VI

Valor de la prolificidad, P, y número de observaciones obtenidas para cada rebaño y período

N.º	Período meses	Rebaño n.º 2		Rebaño n.º 3	
		P	n	P	n
1	Mayo-Junio	0,319	1075	0,3159	674
2	Julio Agosto	0,1915	710	0,167	455
3	Septiem.-Octu.	0,383	371	0,232	276
4	Resto	0,267	344	0,1896	211

TABLA VII

Valores y significación de los estadígrafos z para los rebaños 2 y 3 y «ji» para el conjunto. Establece las diferencias existentes entre la prolificidad observada para los diferentes períodos

Períodos	Rebaño n.º 2 z	Rebaño n.º 3 z	Conjunto «ji»
1 y 2	3,33***	2,67**	3,33***
1 y 3	2,48*	3,33***	no sig.
1 y 4	1,58	3,33***	3,78***
3 y 2	3,33***	2,1*	3,33***
3 y 4	3,33***	1,14	3,33***
4 y 2	2,69*	0,0225	3,12**

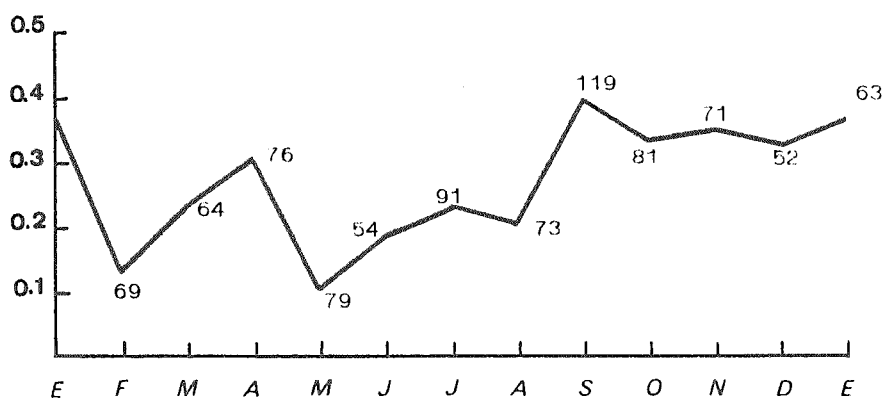


GRAFICO 1. — Representa los niveles de prolificidad en tantos por uno de partos dobles sobre el total, para cada mes. En cada punto se representa el n.º de observaciones.



# LA INSEMINACION ARTIFICIAL OVINA EN LAS GANADERIAS DE CARNE DEL VALLE DEL EBRO

POR

J. FOLCH, M. ALONSO, Y. COGNIE\*  
y M. ROCA\*\*

Con la colaboración técnica de

I. IBAÑEZ y J. URBIETA

Departamento de Producción Animal, Pastos y Forrajes  
INIA - CRIDA - 03

## I. INTRODUCCION

La inseminación artificial (I. A.) en ganado vacuno tiene un gran desarrollo en todo el mundo por ser una técnica que permite ahorrar gran número de sementales, utilizar masivamente machos selectos y controlar las enfermedades transmisibles por el coito. Aunque estas mismas ventajas existen en la I. A. ovina (I. A. O.), su empleo se expande más lentamente debido a que sólo se concibe si existe un número elevado de ovejas en celo.

En los países socialistas, la I. A. O. se utiliza en gran escala (BONADONNA y SUCCI, 1977) porque la estructura y tamaño de las explotaciones permite detectar diariamente un número elevado de ovejas en celo natural. En los países de Europa Occidental, el número de ovejas/rebaño es más reducido, pero puede también aplicarse la I. A. O. provocando el celo por métodos hormonales. Por la actual problemática del ganado ovino, es de suponer que en España la I. A. O. va a tener un amplio desarrollo en el futuro ya sea utilizándola en los planes de selección, ya sea formando parte de los planes para el aumento de la productividad ovina, disminuyendo los períodos improductivos de la oveja (anoestros estacionarios y de lactación) y aumentando el peso de las canales mediante el cruce industrial.

Por otro lado, las ganaderías ovinas de carne están condicionadas por un estado sanitario defectuoso, que incide de forma más notoria en la economía de las pequeñas explotaciones, ya que: 1.º, no están preparadas para llevar planes sanitarios correctos y controlar el estado sanitario de sus reproductores y,

\* Institut National de la Recherche Agronomique. Station de Physiologie de la Reproduction. 37380 Monnaie - FRANCIA.

\*\* Dirección actual: Veterinario titular. Granadella - LERIDA.

2.°, se ven obligados a pedir prestados a otros ganaderos o a Organismos Oficiales los machos que utilizan en el cruce industrial, los cuales actúan como transmisores de enfermedades. Evidentemente, los controles sanitarios a que están sometidos los moruecos empleados en I. A. O. permite eliminar este riesgo.

Finalmente, la entrada en nuestro país en la CEE obligará a los ganaderos a ofrecer al mercado canales de mejor calidad. De ahí la conveniencia de mejorar los aspectos productivos, genéticos y sanitarios de la explotación con el empleo de técnicas adecuadas entre las cuales se encuentra la I. A. O.

### 1. *Empleo de la I. A. O. en los planes de selección*

La selección ovina, puede realizarse dentro de cada ganadería partiendo de un núcleo de machos selectos cuyo patrimonio hereditario se difunde por I. A. O. Con ello el control de la paternidad es mucho más sencillo, se posibilita el testaje sobre descendencia, y cada morueco mejorante tiene una mayor difusión, beneficiando a un número de ganaderías muy superior. La conclusión de estas ventajas es que el progreso genético es más rápido (DESIGNES, 1975). El 60 % de las I. A. O. realizadas en Francia (150.000 en 1977) lo son en el marco de los esquemas de selección, principalmente de producción de leche.

### 2. *La I. A. O. en los planes de intensificación de la producción*

Uno de los factores que limitan la producción de carne ovina, es la disminución de la actividad sexual que presentan los ovinos en primavera. En el caso de la Rasa Aragonesa, disminuye considerablemente el porcentaje de ovejas que entran en celo (SIERRA, 1969; VALLS et al, 1977; ALONSO 1979) así como la libido y la calidad seminal del carnero (FOLCH, 1979). Este efecto es todavía más marcado en algunas razas de machos comúnmente empleadas en el cruce industrial (ROCA, 1979).

La primavera se revela, por consiguiente, como una época muy difícil para realizar una cubrición natural, siendo sin embargo muy interesante porque es un buen momento para la alimentación de las ganaderías de secano (hierbas en primavera seguidas de los rastrojos) y porque los corderos que se obtengan se venderán al precio más alto del año (cordero de Navidad).

Para paliar los efectos de la poca actividad del ganado ovino en primavera, se ha propuesto emplear la sincronización de celos asociada al cruce industrial (COGNIE et al, 1977; FOLCH, 1977). Ello obliga a poseer gran número de machos (1 macho/5-10 ovejas), o bien optar por la I. A. O.

El objetivo del presente trabajo, es estudiar qué resultados pueden esperarse utilizando I. A. O. en comparación con la mon-



ta natural dirigida (MND), empleando dos tipos de tratamientos hormonales para la provocación del celo.

## II. MATERIAL Y METODOS

El desarrollo del ensayo y la composición de lotes, está resumida en el cuadro número 1. La experiencia se realizó durante la primavera de 1976 y 1977.

### 1. *Animales*

Se utilizaron 1470 ovejas Rasa Aragonesa pertenecientes a 12 ganaderías del Valle del Ebro. La mayor parte eran ovejas adultas, con un intervalo parto-sincronización, superior a 2 meses. El destete se realizó como mínimo 10 días antes de la cubrición (en el momento de poner el tratamiento).

Los machos utilizados fueron:

— En la MND. Machos adultos de raza Fleischaff prestados por la Diputación Provincial (Servicio de Mejora Ovina). Si era necesario se empleaban también machos Rasos del propio ganadero. Se consideró una proporción de 1 macho/4.5 ovejas.

— En la IAO: 4 moruecos Ile de France y 3 Fleischaff de 10 a 16 meses de edad. En las ganaderías 2 y 4 se emplearon 3 moruecos Romanov adultos.

### 2. *Sincronización de celos*

En 712 ovejas (lotes 1 al 15 y 13 al 18), se utilizaron esponjas vaginales impregnadas de 30 mg de FGA (ROBINSON, 1967). En 758 ovejas (lotes 6 al 12 y 19 al 26) se utilizaron implantes subcutáneos conteniendo 3 mg de Norgestomet (COGNIE et al, 1977). Los tratamientos fueron retirados a los 12 días de su colocación excepto en los lotes 4 y 16 (10 días). En el momento de retirar el tratamiento, se inyectaron 550 U.I. de PMSG excepto en los lotes 9, 23, 11, 25 (600 U.I.) y 12 (500 U.I.).

### 3. *Fecundación*

— Monta natural: Se realizó una sola cubrición por oveja a partir de las 48 h. de retirar los tratamientos.

— IAO: El semen provenía de machos que estaban sometidos a un régimen semanal de 4 a 6 eyaculaciones. La calidad espermática se controlaba semanalmente anotando la motilidad (de 0 a 5) y el porcentaje de espermatozoides muertos y anormales (ORTAVANT, et al, 1952).

Solamente se utilizó el semen mezclado de los mejores machos de una misma raza. El semen se diluyó en un menstuo a base de leche descremada (COLAS et al, 1973) a una tasa de  $2000 \times 10^6$  spz/ml. A continuación, fue refrigerado ( $15^{\circ}\text{C}$ ) y utilizado en pajuelas de 0,25 ml conteniendo cada una  $400$  a  $450 \times 10^6$  espermatozoides. Se aplicó una pajuela por oveja a las  $54 \pm 1$  horas de retirar los implantes. Entre la recogida del semen y el momento de la aplicación transcurrieron entre 2 y 6 horas.

## RESULTADOS Y DISCUSION

En el cuadro 1, se exponen los resultados de fertilidad y prolificidad obtenidos en cada ganadería según el tipo de tratamiento y de cubrición.

### *Influencia del tipo de tratamiento*

Sólo en tres ganaderías han sido ensayados al mismo tiempo los dos tratamientos, por tanto, la influencia del tipo de tratamiento sobre los resultados, debe ser considerado a nivel global (cuadro 2).

La fertilidad fue algo inferior (diferencia no significativa) cuando se empleó Norgestomet asociado a IA. Es posible que en ello influyera el momento en que se realizó la inseminación ya que ésta se aplicó solamente dos o tres horas antes que en el caso de FGA, mientras que el período final del tratamiento-ovulación, es de unas seis horas más corto (COGNIE et al, 1970; COGNIE et al, 1977). Estos resultados coinciden con los obtenidos en ovejas Lacaune (COLAS et al, 1978). Cuando la cubrición fue natural, la fertilidad fue ligeramente inferior en las ovejas tratadas con FGA. Ello es debido a los malos resultados obtenidos en uno de los lotes (38 % en el lote 17).

Los dos tratamientos ensayados para provocar y sincronizar el celo de las ovejas Rasas Aragonesas, han dado resultados parecidos. A la misma conclusión llegaron en Francia con un número de ovejas muy superior. Por consiguiente, la elección de uno o de otro dependerá únicamente de su precio y de su facilidad de aplicación.

### *Influencia del tipo de fecundación*

No existe diferencia entre las fertilidades medias obtenidas con los dos tipos de cubrición ensayados (cuadro 2). Sin embargo, existen diferencias entre ganaderías, tanto en los lotes inseminados (lotes IA) como en los de monta natural (lotes MND).

En los lotes IA, no parece que las diferencias inter-ganaderías se deba a la calidad del semen empleado porque éste provenía siempre de los mismos machos y era utilizado en forma de mezcla. Por otro lado, los controles regulares a que eran sometidos los moruecos, permitían eliminar en gran parte las variaciones individuales (FOLCH y COLAS, 1979). Parece más indicado pensar en un «efecto ganadería» (estado sanitario y nutritivo, facilidad de realizar correctamente la cubrición, etc.).

El resultado obtenido en el lote 12 (67 %), debe ser tomado con precaución, ya que la IA se realizó en otra época (junio) y se emplearon machos de otra raza y edad (Romanov).

La fertilidad obtenida en los lotes MND tratados en FGA, es también irregular. No así en los lotes tratados con Norgestomet donde sólo el resultado del lote 20 (44,4 %) se aparta de la media general. Ello se debe seguramente a un «efecto ganadería», puesto que en el lote IA del mismo rebaño la fertilidad es también baja (46 % en el lote 7).

Los resultados que presentamos son comparables a los obtenidos en otros países, expuestos en los coloquios de Salónica (Aristotelian Univ., 1974) y Montpellier (Laboratorios Searle, 1975). Al aumentar la experiencia de los ganaderos e inseminadores, es probable que los resultados se mejoren, como ha ocurrido en los centros del IAO de Francia (COLAS et al, 1978).

### III. FUTURO DE LA I. A. O. EN LAS GANADERIAS DE CARNE DEL VALLE DEL EBRO

La utilización de la IAO en los planes de selección, es indiscutible. Aparte de ello, los resultados que presentamos, nos indican que la IA puede ser una alternativa para la divulgación del cruce industrial a gran escala.

La existencia de un servicio de IAO en la región del Ebro, permitiría a los ganaderos poder realizar el cruce industrial en cualquier momento del año, asociando además las ventajas que ofrece la sincronización de celos, es decir: producir canales de 2 a 5 kgs. más pesadas en un mismo período; obtener un 50-60 % más de corderos (por efecto de la PMSG) y vender en la época del año en que los precios son más elevados. Además, el rebaño se ve favorecido por una serie de ventajas no cifrables: planificar la cubrición y los partos, control sanitario, control individual de la producción, etc.

Al Estado, la divulgación de la IAO le permitiría eliminar la prestación de sementales, y el consiguiente riesgo sanitario. Ade-

más se rentabilizaría mucho la utilización de los machos importados o subvencionados.

La adopción de IAO, puede representar varias limitaciones:

1.º En ciertas condiciones aparece como una técnica cara, debido a que la sincronización de celos es obligatoria y la utilización al máximo de los machos, sólo se hace en primavera. Sin embargo, este problema podría resolverse colocando los sementales destinados al cruce industrial en los Centros de IA Bovina o en los de IAO de selección, con el fin de rentabilizar la mano de obra y el equipo. En estas condiciones, el precio del tratamiento e IAO puede costarle al ganadero el valor del 1,5 kgs. de carne. En Francia, calculan que cuesta el 10 % de lo que produce la oveja (COLAS, 1978).

2.º Ciertas ganaderías no están interesadas en intensificar la producción, por la capacidad que tienen de alimentar el rebaño en régimen extensivo, el gran tamaño del rebaño, y la dificultad de llevar un régimen de parideras concentradas. Por otro lado, estas ganaderías pueden tener resultados satisfactorios de fertilidad en cubriciones naturales de primavera (PÉREZ ALMERO y VALLS, 1977), y estar interesados únicamente en realizar provocación de celo con progesterona (PÉREZ GARCÍA, 1970). Ello les permite tener una fertilidad elevada y poder realizar una cubrición natural. En este tipo de explotaciones, es posible que pueda desarrollarse la IAO por el mismo ganadero a partir de sus propios machos con el fin de aprovechar al máximo sus sementales, empleando menos tiempo en la cubrición (1 oveja/minuto) y controlando, además, la paternidad con el fin de planificar la explotación o seleccionar su rebaño.

La IAO, tendrá gran aplicación en ganaderías de producción intensiva, o en las que estén interesadas en concentrar las parideras al máximo.

Por otro lado, es previsible que la puesta a punto de la congelación de semen ovino, la existencia de machos selectos y la IAO realizada por el propio ganadero, darán en el futuro un empuje importante al desarrollo de la técnica en nuestro país.

#### BIBLIOGRAFIA

- ALONSO, M. (1979): «Actividad sexual de la oveja Rasa Aragonesa». Symp. sobre Reproducción en ovinos y bovinos de carne. Zaragoza, mayo 1979.
- ARISTOTELIAN UNIVERSITY OF THESSALONIKI (Ed.): «Physiopatology of Reproduction and Artificial Insemination of small ruminants», mayo 1974.
- BONADONNA, T.; SUCCI, G. (1977): «L'insemination artificielle dans le monde». *Rev. Med. Vet.* 153 (3): 225-230.

- COGNIE, Y.; MARIANA, J. C.; THIMONIER, J. (1970): «Etude du moment d'ovulation chez la brebis normale traitée par un progestagène associé ou non à une injection de PMSG». *Ann. Biol. anim. Biochim. Biophys.* 10, 15-24.
- COGNIE, Y.; FOLCH, J.; ALONSO, M. (1977): «Utilización de implantes subcutáneos de SC-21009 para la sincronización de celos en la oveja». *Inf. Tec. Ec. Agra.* 26, 31-34.
- COLÁS, G.; THIMONIER, J.; COUROT, M.; ORTAVANT, R. (1973): «Fertilité, prolificité et fécondité pendant la saison sexuelle des brebis inséminées artificiellement à l'acetate de fluorogestone». *Ann. Zootech.*, 22, 441-451.
- COLÁS, G.; COGNIE, Y.; GUERIN, Y. (1978): «L'insemination artificielle ovine en France». *Bull. Tech. Inf.*, 330, 285-291.
- DESIGNES, A. (1975): «L'insemination artificielle. Outil de selection pour la production d'agneaux de boucherie. Sym. sur Maitrise des cycles sexuels chez les ovins». Montpellier, febrero 1975.
- FOLCH, J. (1977): «Control de la reproducción en el ganado ovino de carne». Hoja Tec. Ins. Nac. Invest. Agra. 13, 22 pág.
- FOLCH, J., (1979): «Variaciones estacionales de la actividad sexual del morueco». Influencia de la época de nacimiento. Sym. sobre Reproducción en ovinos y bovinos de carne. Zaragoza, mayo 1979.
- FOLCH, J.; COLÁS, G. (1979): «Caracteres seminales y poder fecundante del esperma de morueco de las razas Ile de France y Berrichon du Cher». *An. Ins. Nac. Invest. Agra. Serie Prod. Animal.* En prensa.
- ORTAVANT, R.; DUPONT, S.; PAUTHE, H.; ROUSSEL, G. (1952): «Contribution à l'étude de la différentiation des spermatozoides vivants dans le sperme de taureau». *Ann. Zootech.*, 1, 5-12.
- PÉREZ ALMERO, J. L.; VALLS, M. (1977): «El control de producciones del Servicio de Mejora Ovina de la Diputación de Zaragoza». Objetivos, metodología y primeros resultados. *Ins. Nac. Invest. Agra. Zaragoza*, 146 pág.
- PÉREZ GARCÍA, T. (1970): «Control Biológico de la Reproducción en la oveja de raza manchega». *Rev. Patronato. Biol. Anim.*, XIV, 4, 285-337.
- ROBINSON, T. J.; MOORE, N. W.; HOLST, P. J.; SMITH, J. F. (1967): *The control of the ovarian cycle in the sheep*. Robinson, T. J. (Ed.), Sydney Univ. Press.
- ROCA, M.; FOLCH, J. (1979): «Caracteres sexuales de los moruecos de raza Ile de France y Fleischaff y su utilización en el cruce industrial». Symposium sobre Reproducción en ovinos y bovinos de carne. Zaragoza, mayo 1979.
- SIERRA, I. (1969): «Posibilidades de industrialización de las empresas de ganado ovino de aptitud cárnica en el Valle del Ebro». *Arch. Zootec.*, 18, 70-113.
- VALLS, M.; COGNIE, Y.; VALDEMORO, M. D.; HALLAUER, J. (1977): «El cruce Romanov y Finés con la Rasa Aragonesa». *Inf. Tec. Ec. Agra.*, 26, 25-30.

CUADRO N° I

RESULTADOS OBTENIDOS EN OVEJAS RASA ARAGONESA TRATADAS CON FGA O NORGESTOMET

COMPARACION DE DOS TIPOS DE FECUNDACION (I.A. Y M.N.D.)

GANADERIA	INSEMINACION ARTIFICIAL (I.A.)						MONTA NATURAL DIRIGIDA (M.N.D.)						FECHA <sup>xx</sup>
	F.G.A. <sup>xx</sup>			NORGESTOMET <sup>xxx</sup>			F.G.A. <sup>xx</sup>			NORGESTOMET <sup>xxx</sup>			
	Lote	Fertilidad	Prolificidad	Lote	Fertilidad	Prolificidad	Lote	Fertilidad	Prolificidad	Lote	Fertilidad	Prolificidad	
I	1-( 51)	64,7	150				13-( 47)	48,9	130				30-3
II	2-( 79)	59,5	187				14-( 97)	53,6	187	19-(120)	55,8	140	5-4
III	3-( 19)	68,4	177				15-( 46)	73,9	173				7-4
IV	4-( 97)	53,6	146				16-( 98)	62,2	150				3-4
V	5-( 50)	62,0	139	6-( 27)	54,9	143	17-( 88)	38,6	150				9-4
VI				7-( 56)	46,4	150				20-( 45)	44,4	140	10-4
VII				8-( 55)	52,7	159				21-( 60)	58,3	157	21-4
VIII							18-( 40)	50,0	140	22-( 29)	62,1	178	23-4
IX				9-( 51)	43,1	182				23-( 67)	67,2	198	22-4
X				10-( 39)	59,0	167				24-( 37)	60,6	135	23-4
XI				11-( 40)	52,5	162				25-( 40)	55,0	123	17-5
XII				12-( 92)	67,1	150							4-6
Total	(296)	59,5	159	(360)	55,0	158	(416)	53,8	159	(398)	57,0	155	

Entre paréntesis - Número de ovejas tratadas

x Retirada del tratamiento

xx Esponjas vaginales (SEARLE)

xxx Implantes subcutáneos (SC-21009, SEARLE)

## CUADRO II

*Resumen de los resultados obtenidos comparando dos tratamientos de sincronización de celos (FGA y NORGESTOMET) y dos tipos de cubrición (IA y MND) en ovejas adultas*

	<i>Efectivo Tratado</i>			<i>Fertilidad</i>			<i>Prolificidad</i>			<i>Fecundidad</i>		
	<i>M. N. D.</i>	<i>I. A.</i>	<i>Total</i>	<i>M. N. D.</i>	<i>I. A.</i>	<i>Total</i>	<i>M. N. D.</i>	<i>I. A.</i>	<i>Total</i>	<i>M. N. D.</i>	<i>I. A.</i>	<i>Total</i>
Fga . . . . .	416	296	712	53,8	59,4	56,2	85,8	159	159	159	94,3	89,3
Norgestomet .	398	360	758	57,5	55	56,3	89,2	157	156	155	86,3	87,9

IA: Inseminación Artificial  
MND: Monta Natural dirigida





## II. Nutrición y crecimiento



# UTILIZACION DE SUBPRODUCTOS RESIDUALES EN LA ALIMENTACION OVINA

POR

J. A. ROMAGOSA VILA

En primer lugar nuestro reconocimiento a la Sociedad Española de Ovinotecnia, por habernos confiado esta Ponencia. Este agradecimiento es doble:

- Por la gran necesidad que tenemos del aprovechamiento de subproductos que hoy quemamos o dejamos pudrir, siendo de interés nutritivo para la oveja y demás rumiantes (Bovinos y caprinos).
- En segundo lugar, por tener el Ponente una auténtica obsesión para que podamos aprovechar en cada región agraria española, una serie muy importante de residuos de cosechas o industrias, totalmente infrautilizados actualmente.

## *Problemas del ganado ovino español*

Realmente los tres problemas más importantes que tienen hoy los rebaños ovinos españoles son los siguientes, por orden de importancia:

- SANITARIO. — Tenemos un porcentaje elevadísimo de bajas de corderos neonatales, que nos nacen débiles o que en el transcurso de sus primeros treinta a cuarenta días, por procesos muy diversos y no tratados, causan baja. Se fija el promedio normal de setenta corderos vendidos por centenar de ovejas paridas españolas. Esta baja cantidad de corderos llegados a término, nos debe hacer meditar muy profundamente. Hoy, con tecnología esmerada, hay explotaciones progresistas españolas que llegan a vender el 200 %, esto es,

llegan al mercado dos corderos por programación de manejo y planes sanitarios amplios y eficaces. El número de bajas, no pasa del 4 % en la fase de crecimiento y cebo.

- ALIMENTACIÓN. — Es también fundamental, pues si la oveja come equilibradamente y no pasa por épocas de penuria, especialmente en los últimos 50 días del desarrollo fetal, el cordero nace con más peso y sobre todo, con un vigor y fortaleza espectaculares, que puede hacer frente a muchos procesos de microbiología de ambiente o locales, los cuales afectan a los nacidos enclenques, por no hacerse un sobreaporte de concentrados (STEAMING) en los últimos treinta a cincuenta días de la preñez.
- PRIMITIVISMO DE MANEJO. — Se llevan las prácticas en los rebaños como hace siglos. El Mayoral, huye de vacunar y tratar sanitariamente los animales. Las ovejas se las deja sin atención profiláctica. El parasitismo es atroz, los brotes de enzootias por falta de profilaxis sistemáticas, se agudizan y son constantes. ¡Hay que mejorar mentalizaciones tecnológicas! si queremos hacer rentables nuestros rebaños ovinos. A ganados bien alimentados, sin altibajos de aportes nutritivos, esto es, cuando en pastoreo no hallan comida, dándosela en comederos, a base de subproductos residuales baratos, se pueden programar tres parturaciones en dos años naturales (parto cada 8 meses) o la más interesante aún, lograr los dos partos en el año natural (parición cada seis meses), como vienen ya logrando explotaciones que separan los corderos de las ovejas a las seis a diez horas de nacidos y sometidos a lactancia con nodriza artificial, cubriéndose nuevamente las madres a las 2 ó 3 semanas.

### *Metodología expositiva*

Dividiremos nuestra ponencia en los apartados siguientes:

- a) Tipos de subproductos residuales interesantes.
- b) Problemática general de la ganadería lanar ibérica.
- c) Primitivismo de explotación de los ovinos españoles.
- d) Oscilaciones forrajeras españolas.
- e) Directrices alimenticias que pueden ser aplicadas.
- f) Importancia de la materia seca de la ración.
- g) Conclusión final.

Iniciamos nuestra disertación con el primer apartado:

## TIPOS DE SUBPRODUCTOS RESIDUALES INTERESANTES PARA LAS OVEJAS

Entendemos por subproductos residuales, la serie de materias sobrantes del proceso productivo de las cosechas o de desecho de una industria agraria.

Según sean vegetales o turtós, el sistema de conservación estará obligado en silos, almacenes o ensacado bajo cubierto, ya que las lluvias y humedades los alteran con rapidez y en su totalidad.

Por razones de brevedad no podemos entrar a estudiar subproducto por subproducto. Tenemos en imprenta un amplio Tratado sobre el particular, al que podrán acudir en consulta, los interesados, cuando esté publicado. Nuestra Ponencia será un enfoque global del problema.

Clasificamos los subproductos residuales en las agrupaciones o tipos siguientes:

### *Subproductos de cosechas:*

- Del maíz (Cañote y zuro molturado).
- Del sorgo (Cañotes).
- Del cultivo del olivar (ramoneo de la poda).
- Del cultivo de cereales de invierno (pajas, granzas y tamos).
- Del cultivo del arroz (pajas).
- Del cultivo del viñedo (sarmientos verdes y pámpanos).
- Del cultivo hortícola (tallos no comestibles y hojas).
- Del cultivo de la remolacha azucarera (coronas o cabezuelas).
- Del cultivo de las plataneras (tallo o rolo, hojas y nerviaciones).

### *Subproductos residuales de industrias agrarias:*

- Bagazo o cebadilla cervecera.
- Orujos de vinificación (vírgenes, fermentados, lavados y destilados).
- Granilla de uva extractada.
- Orujos de la industria aceitera u oleícola.
- Zuros desgranados de maíz.
- Mondas de almendra.

*Subproductos residuales muy diversos:*

- Gallinaza o excrementos de aves.
- Excrementos de porcino y vacuno, previamente ensilados.
- Caña de azúcar (despunte o porción terminal).
- Melazas de remolacha azucarera y de caña.
- Restos de limpia del girasol.
- Residuos o pulpa de cítricos.
- Subproductos de mataderos (residuos de decomisos o contenidos viscerales).

Estos son los veintidós subproductos del mayor interés que pueden y deben ser suministrados a nuestros rebaños en épocas de penuria o, mejor aún, con el fin de abaratar la ración durante todo el año.

En cada comarca, provincia o región españolas, existen alguno o varios de ellos. El ganadero los debe conocer y planificar su recogida, conservación y suministro a sus rebaños. No, al corderaje en cebo, pues éstos precisan de riqueza energética, de la que son pobres. No obstante, para las ovejas, son del mayor interés nutricional y económico, dada su alta capacidad digestible de sustancias groseras.

Al final de nuestra Ponencia, en la Conclusión o resumen final, fijamos la valoración regional de los que hoy son infrautilizados que se eleva a la increíble cantidad de ocho mil millones de Unidades Forrajeras, que perdemos sin aprovechamiento alguno.

#### PROBLEMATICA GENERAL DE LA GANADERIA OVINA ESPAÑOLA

Dos tipos de explotación encontramos en las regiones españolas:

- a) Sistema patriarcal, con pastoreo exclusivo, con penurias nutritivas gravísimas. Consecuencia de su primitivismo de explotación.
- b) Sistemas modernos de estabulación, en los que se aportan raciones de base (voluminosas) y concentradas debidamente balanceadas. Estas planificaciones modernas son muy pocas, aunque en honor a la verdad, de año en año, se van incrementando.

*Factores que influyen en la rentabilidad ganadera:*

- 1.ª Adversas condiciones climatológicas de la mayoría de las

- comarcas ganaderas. Falta de lluvias y vientos que secan los pastos. Fundamentalmente, son los periódicos meses de sequía pertinaz.
- 2.<sup>a</sup> No están preparados los ganaderos, en poder suplir la vegetación de los pastizales (cuando ellos se secan) con aportes complementarios, procedentes de cultivos forrajeros artificiales o aprovechamiento de subproductos residuales (motivo de esta Ponencia).
  - 3.<sup>a</sup> La intensa parasitosis existente en la totalidad de los rebaños ovinos que no se tratan. Los animales, quedan debilitados por el hambre y los procesos internos y externos parasitarios, los acaban de arruinar. Este es uno de los principales factores de la baja rentabilidad pecuaria de nuestra Cabaña, en todas las especies.
  - 4.<sup>a</sup> Falta de un espíritu de superación y aplicación de normas científicas y mejorantes. Los rebaños, son entregados, llevados y planificados por los Mayores o Pastores, sin un perfecto sentido empresarial por parte del Propietario-Gerente. El absentismo ganadero, es un factor lamentable.
  - 5.<sup>a</sup> Falta de entusiasmo y aporte de capitales. No ofrecen seguridades y los grupos financieros, se retraen. No se invierten aportaciones precisas y ello, no permite lograr elevados ingresos. Es un círculo vicioso, cuyo resultado final, es un marcado primitivismo, sinónimo de rutina y baja rentabilidad ovina.
  - 6.<sup>a</sup> Escasa orientación ganadera de muchas fincas españolas. Se piensa en agricultura (cerearicultura, viñedo, frutales, etcétera) pero no en ganadería. Se considera ésta, como una parte dependiente de «los terrenos o producciones». Viene a ser un fin complementario y el cereal, el fin principal. Faltando este enfoque hacia la ganadería, siempre quedará en secundona y precaria posición.
  - 7.<sup>a</sup> Difíciles circuitos de comercialización ovina. Poco a poco, los ganaderos progresistas, ya se asocian en grupos o cooperativas para el mercado de sus producciones: Mataderos frigoríficos, Salas de despiece y Cooperativas, son elementos del mayor interés, para mejorar la rentabilidad de la explotación pecuaria. Hoy, prácticamente inexistentes.

#### PRIMITIVISMO DE EXPLOTACION DE LOS OVINOS ESPAÑOLES

La gran mayoría de los rebaños de ovinos españoles los explotamos con las normas rutinarias y primitivas de hace siglos.

Algunos ganaderos se preocupan de esporádicos planes sanitarios (cosa muy de celebrar), pero a pesar de ello, no cimentan su programación con planes constantes y progresivos. Los puntos que nosotros cimentamos en este primitivismo de explotación son los siguientes:

- 1.º El ganado en pastoreo sufre un terrible drama, que es el HAMBRE. Hay pocos rebaños que durante los meses invernales o estivales (disminución de pastos), puedan nivelar sus necesidades nutricionales con aportes complementarios. Ello es consecuencia, de que en muy pocas ganaderías, se lleva a cabo un plan de almacenamiento de forrajes, o piensos compuestos, para suministrar en épocas de penuria y en los sesenta días antepártum (steaming), para lograr crías pesadas de gran vigor.
- 2.º Otro defecto grave de primitivismo de explotación es no aplicar planes profilácticos en los ruminantes en las primeras edades. Ello hace que la mortalidad neo-natal sea elevadísima en muchas explotaciones de pastoreo exclusivo.
- 3.º Ausencia de CALENDARIO SANITARIO para las ovejas de vientre. No se combaten las parasitosis y epizootias con medidas preventivas.
- 4.º El aplicar la concentración de paridera, lo consideramos censurable. El rebaño debe parir en la totalidad del año. Con ello se incrementan las prolificidades, elevando el índice de crías vendibles por año.
- 5.º Aplicamos anárquicamente las normas selectivas. Vamos a buscar sementales de tal o cual ganadería o empleamos cruces absorbentes con razas extranjeras. Estas programaciones deben estar muy bien planificadas y meticulosamente llevadas a la práctica. No se pueden introducir sementales mejorantes sin que algún técnico dé su conformidad y consejos.

### OSCILACIONES FORRAJERAS ESPAÑOLAS

El éxito económico en toda explotación española de lanares, tanto en sistema extensivo (pastoreo) o intensivo (con alimentación complementaria), depende de poder *disponer de alimentos voluminosos baratos*, en épocas de penuria alimenticia, o mejor aún, durante todo el año.

En ESPAÑA, hay marcadísimas oscilaciones anuales en las disponibilidades forrajeras para nuestros rebaños: Durante las primaveras suelen comer en abundancia y sólomente, en alguna



que otra otoñada lluviosa también. Sin pecar de exageración podemos fijar en cuatro meses de necesidades cubiertas, cuatro meses de insuficiencia y otros cuatro meses de verdadero hambre.

En esta planificación tan primitiva, no pueden dar producciones aceptables. Es una auténtica acumulación de reservas subcutáneas (buen estado de carnes), en sólo cuatro meses, para ir las autoconsumiendo en el resto del año.

De ahí pues, que pensando en una explotación eficiente y rentable, debe partir el ganadero de DISPONIBILIDADES complementarias al pastoreo, en las épocas de penuria forrajera. Así como un aporte continuado de minerales. Gracias a ello, durante todo el año podrán ingerir sus animales una alimentación mínima balanceada.

Para disponer de esta alimentación complementaria se pueden planificar dos soluciones:

- a) Confeccionar un Calendario Forrajero y de Necesidades durante todos los días del año. La diferencia o falta de forrajes los puede producir y guardar en almacenes (henos), o en silos (forrajes).
- b) También puede ser una solución, el poder recuperar y conservar subproductos residuales en heniles o en silos, durante las épocas cortas de recolección de determinadas cosechas, industrias agrarias y en mataderos.

En este segundo punto, esto es, pensar y llevar a la práctica una política de aprovechamiento de subproductos residuales, es la base y motivo de la presente Ponencia. Es lamentable que en la totalidad de las provincias españolas perdamos o dejemos perder tranquilamente, una marcadísima fuente potencial de alimentos voluminosos: Los enterramos, quemamos o dejamos pudrir. Si conservándolos debidamente pudiéramos emplearlos como alimentos para adicionar o completar las necesidades forrajeras de nuestros rumiantes (vacunos, ovinos o caprinos), haríamos un papel transcendente en favor de nuestra necesitada ganadería (extensiva e intensiva), suprimiéndole grandemente las épocas de hambre.

Las condiciones y disponibilidades locales de una amplia gama de subproductos residuales a aprovechar, determinarían el sistema de conservación y suministros más prácticos y económicos.

No pretendemos ser exhaustivos en la inmensa gama de aprovechamientos que hoy desperdiciamos y que bien pudieran comer los rumiantes, pero no es menos cierto, que tratamos los ventidós más importantes y hoy, lamentamos el que se pierdan.

Los aprovechamientos que aconsejamos no pensamos pudie-

ran llegar a solucionar en la totalidad de las regiones agrarias, la falta de disponibilidades alimenticias, pero no cabe duda, de que si nuestros Pastores y ganaderos interesados *tomaran conciencia seria* de la potencialidad de lo que hoy no aprovechamos exhaustivamente, quedarían muy niveladas las necesidades forrajeras. Es cuestión de enfocar nuevos derroteros hacia los aportes voluminosos en la totalidad de los sistemas de explotación( pastoreo con alimentación complementaria, estabulación permanente o en cercados al aire libre). Sistemas de máximo interés en las regiones ganaderas españolas.

Dentro de cada zona, región o comarca natural española deben, sus ganaderos, conocer, en cada finca, el volumen de subproductos, fechas de disponibilidades y sistema más idóneo para su conservación, para poderlos suministrar en los meses de necesidades forrajeras, insuficientemente facilitadas por las vegetaciones espontáneas (pastoreo), e incluso, durante todo el año.

Es una auténtica política de «aprovechar los sobrantes» y guardarlos debidamente para *épocas de necesidad forrajera*. Es totalmente desaconsejable pensar que en épocas sobrantes, el ganado ya acumulará su reserva corpórea para épocas de penuria. Ello en parte es cierto y, por esta excelsa cualidad, podemos seguir explotando rumiantes, pero no es una solución eficaz, pues la capacidad ingestora-transformadora es muy limitada y «por cada unidad forrajera que se aprovecha en primavera, se pierden de cuatro a cinco, por no poderlas ingerir los animales» en un corto espacio.

Debemos fomentar el poder complementar el pastoreo con alimentos de escaso valor, debidamente conservados y suministrados. Es una orientación moderna basada en toda la Historia Ganadera de los pueblos y comarcas ibéricas, llevada a la práctica por unos pocos ganaderos, pioneros del aprovechamiento en épocas de abundancia para las épocas de penuria. También hay que aprovechar la gallinaza, excrementos de porcino y vacuno por su alta riqueza nitrogenada y excelente apetitividad, en la alimentación de nuestras ovejas.

#### DIRECTRICES ALIMENTICIAS QUE PUEDEN SER MOTIVO DE APLICACION

Esquemáticamente, debemos orientar nuestra política de aprovechamiento alimenticio ganadero en los apartados siguientes:

- 1.º Correcta utilización de los piensos, ensayando mezclas y suministro de alimentos voluminosos, para llegar a resulta-

dos positivos. En Suiza, por ejemplo, se ha llegado a alimentar caballos con sólo 1 kilogramo de avena, siempre que se le diera cantidades adecuadas de maíz ensilado y de remolacha azucarera y las vacas que llegan a producir diariamente 18 litros de leche podrían mantenerse con forrajes producidos en su totalidad en la granja y sólomente medio kilogramo de alimentos concentrados (Frens).

- 2.º Actualmente se lleva a la práctica la reducción de muchos animales de todas las especies domésticas, de bajo rendimiento, para sustituirlos por ejemplares de alta capacidad rentable. Dinamarca ha demostrado que se puede alcanzar una reducción de 50 U. A. por cerdo empleando ejemplares selectos en orden a la productividad. Si se calculan 5 millones de cerdos en dicha nación, aplicando esta orientación se ahorrarán de 200.000 a 250.000 Tms. de pienso anualmente.
- 3.º Se impone un control de rendimientos a todas las ovejas del rebaño para llegar a controlar los animales en sus producciones. Todo animal de buen rendimiento es sinónimo de poseer una alta capacidad transformadora propia, de los animales de activo metabolismo.
- 4.º Intima relación entre los técnicos de la alimentación animal y los ganaderos. Se impone una mutua confianza para recopilar orientaciones y resultados en Bromatología Animal. Todos los años debiéramos tener reuniones de estudio entre técnicos, ganaderos e industriales de piensos compuestos. De ahí el gran papel que desempeña la Sociedad Española de Ovinotecnia en sus JORNADAS anuales.
- 5.º Política de ensayos sistemáticos de subproductos de bajo valor o nulo aprovechamiento. Tenemos el ejemplo del Benelux e Irlanda, en el desino de patatas alteradas y masas vegetativas, previamente ensiladas o cocidas en la alimentación animal. Sólo hace diez años, se desechaban en su totalidad.
- 6.º Estudiar detenidamente el ganado o especie animal en la que se debe cimentar un posible incremento de carne para abastecimiento del pueblo español. Nosotros nos manifestamos fervientes defensores del ganado porcino y ovino en la mayoría de las provincias. Del bovino en la España Verde. Creemos que desde hace unos años se ha descuidado el fomento de la oveja y cabra en orden a la productividad cárnica. Tengamos en cuenta que ellas son la espina dorsal de la Cabaña española y que tradicionalmente han ocupado en nuestra patria un lugar preeminente. Se puede objetar que son propias de agricultura cerealícola. Ello es cierto, pero tenemos ejemplos vividos de rebaños que en estabu-

lación permanente se pueden explotar económicamente dándoles subproductos de bajísimo valor, sin que tengan que salir a pastar ni añadiéndoles alimentos forrajeros de alto costo, tanto en cabras como en ovejas.

- 7.º Hasta este punto nos hemos ocupado de ensayos alimenticios de recursos industriales o de subproductos de bajo costo. No debemos tampoco descuidar el incremento de cereales en orden a su productividad para destinarlos a la alimentación animal. En este caso, ocupa lugar preeminente el cultivo maicero, de rancio abolengo en muchas provincias pero que, gracias a las nuevas orientaciones de variedades de doble utilidad (grano y camote verde para ensilar), pueden y deben entrar en las consideraciones del incremento alimenticio ganadero español. Actualmente entre los planes de Badajoz, Granada, Jaén y los de menor importancia del Canal de las Bardenas y media docena más de obras de interés agrícola, pueden y deben producir el suficiente maíz para nivelar su déficit actual e incluso llegar a producir el suficiente para el preciso aumento ganadero en una nación como la nuestra, de intenso incremento demográfico.

En estos siete puntos ciframos una ordenación de directrices que pueden ser motivo de desgloses amplísimos y que por razones de brevedad no recargamos más nuestra aportación.

Tampoco mencionamos una intensa política de pastizales y cultivos de nuevas forrajeras por salir del escueto enunciado del Capítulo. Estos dos futuros aprovechamientos de capital importancia, al igual que se ha venido llevando a cabo por las Estaciones de Forrajicultura o Pastizales de varias naciones europeas. Nos limitaremos únicamente a esbozar los productos o subproductos que hoy desestimamos.

## IMPORTANCIA DE LA MATERIA SECA DE LA RACION

Entendemos por MATERIA SECA de un alimento o subproducto residual, la parte deshidratada del mismo.

A tal fin, habrá una gama de variaciones de la misma según el estado físico en que se suministra al ganado. Así por ejemplo, tenemos:

Cebadillas de la industria cervecera ... ..	10 % de M <sup>a</sup> seca
Pulpas frescas de remolacha ... ..	20 % ídem.
Forrajes verdes de prado ... ..	25 % ídem.
Orujos de vinificación ... ..	50 % ídem.
Pajas y henos empacados ... ..	85 % ídem.

En la totalidad de las Tablas Alimenticias, se fija en columna especial, el porcentaje de materia seca que tiene cada alimento según su estado de presentación (verde, henificado).

La diferencia del contenido hasta 100, será el porcentaje de agua que tiene el alimento.

Cada animal y dentro del mismo, según el «momento en que lo racionamos», tendrá unas necesidades específicas. También influye la «capacidad de especie» esto es, en los rumiantes (poligástricos) precisan de mayor materia seca, para que lastre su contenido intestinal y, al propio tiempo, puedan efectuar el acto fisiológico rumial. Por el contrario, en los monogástricos (aves y cerdo) la capacidad digestible de la materia de sus piensos, queda muy reducida, por lo que debemos tener sumo cuidado en no aportarles alimentos voluminosos, ricos en materia seca, pues no la podrán digerir. ¡Hay límites!

De ahí que las raciones para los animales domésticos, se dividen en dos grandes agrupaciones:

- Alimentos de volumen que entrarán en las raciones para rumiantes, en muy marcada proporción. ¡No en animales en cebo!
- Raciones concentradas, en las que se cuidará de adicionar un mínimo de alimentos voluminosos (monogástricos).

La magnífica cualidad que poseen los rumiantes para asimilar los compuestos célula-ligníticos, la debemos aprovechar dentro del límite, pues los aportes voluminosos, ricos en materia seca, son altamente económicos y nos abaratará la ración. Este es el objetivo más importante, para el aprovechamiento de los subproductos residuales que estamos estudiando.

#### *Capacidad digestible y porcentajes óptimos de materia seca en los Ovinos*

Vamos a relacionar los siguientes porcentajes de aporte:

- Ganado lanar gestante:*

45 kg. peso vivo . . .	1,2 a 1,5 kg. M. <sup>a</sup> seca/día
50 kg. ídem. . . . .	1,4 a 1,7 kg. ídem.
60 kg. ídem. . . . .	1,5 a 1,8 kg. ídem.
- Ganado lanar lactando:*

45 kg. peso vivo . . .	1,5 a 1,9 kg. M. <sup>a</sup> seca/día
50 kg. ídem. . . . .	1,6 a 2,0 kg. ídem.
60 kg. ídem. . . . .	1,8 a 2,1 kg. ídem.

c) <i>Corderos crecimiento:</i>	20 kg. peso vivo . . .	0,42 a 0,50 kg. M. <sup>a</sup> seca/día
	25 kg. ídem. . . . .	0,51 a 1,00 kg. ídem.
	30 kg. ídem. . . . .	1,00 a 1,20 kg. ídem.
	35 kg. ídem. . . . .	1,00 a 1,30 kg. ídem.
	40 kg. ídem. . . . .	1,10 a 1,40 kg. ídem.
	45 kg. ídem. . . . .	1,20 a 1,45 kg. ídem.

### *Coefficiente de lastre en la raciones para rumiantes*

Entendemos por COEFICIENTE DE LASTRE, la relación entre la materia seca de una ración y las Unidades Forrajeras que la misma contiene.

Para funcionar fisiológicamente el aparato digestivo de los ovinos y dado que anatómicamente son los poligástricos los que precisan de alimentos voluminosos (forrajeros o subproductos residuales) abundantes, debemos, siempre que formulemos para ellos, conocer los aportes groseros, celulósicos que al máximo (por su baratura) pueden entrar en la alimentación. Con ello, además, favorecemos la marcha normal del proceso ruminatorio y digestivo.

El coeficiente de lastre se expresa en la siguiente relación:

$$C. L. = \frac{\text{Materia seca de la ración en kilogramos}}{\text{Número de Unidades Forrajeras}}$$

Los coeficientes de lastre óptimos para los rumiantes son los siguientes:

Vacuno joven en cebo . . . . .	1,5
Novillos en cebo . . . . .	2,5
Vacas lecheras secas . . . . .	2,0
Vacas lecheras lactación . . . . .	1,4
<i>Corderos cebo</i> . . . . .	1,4
<i>Ovejas secas</i> . . . . .	1,8
<i>Ovejas lactantes</i> . . . . .	1,4
Cabrío . . . . .	1,3

Consideramos de interés el coeficiente de lastre, pues si no llegamos a dichos resultados, podemos frenar el proceso peristáltico del rumiante y si nos pasamos excesivamente, dejarán de ingerir las necesidades nutricionales, por exceso de alimentos groseros. Ambos extremos es preciso corregir.

Para lograr dicho balanceo, será preciso combinar los aportes groseros (Forrajeros o subproductos) con los alimentos concentrados o energéticos (cereales y turtós) para no pasar de los citados coeficientes propios de cada especie y momento de explotación.

## CONCLUSION FINAL

De los principales subproductos, a manera de RESUMEN ó CONCLUSIÓN FINAL, fijaremos el volumen de Unidades Forrajeras que hoy, en su casi totalidad, dejamos de aprovechar en las regiones españolas.

Los módulos de aplicación, a efectos de convertibilidades de sus pesos en Unidades Forrajeras, son los siguientes:

Cañotes de maíz o sorgo ... ..	5 kg. = 1 Unidad Forrajera
Pajas de cereales de invierno ... ..	5 kg. = 1 Unidad Forrajera
Sarmientos verdes de vid ... ..	10 kg. = 1 Unidad Forrajera
Coronas de remolacha ensiladas ... ..	10 kg. = 1 Unidad Forrajera
Orujos de vinificación ... ..	5 kg. = 1 Unidad Forrajera
Orujos de aceituna ... ..	5 kg. = 1 Unidad Forrajera

Dejaremos de valorar otros subproductos de menor importancia y sólo centraremos nuestro estudio global (forrajero) en los seis anteriores que son, desde luego, los básicos, por su mayor importancia.

Expondremos los globales por REGIONES ESPAÑOLAS, haciendo en cada una de ellas un escueto informe sobre los principales subproductos que deben ser motivo de mayor atención, dada su importancia voluminosa.

*Millones de U. F. de los 6 subproductos básicos*

Regiones	Cañotes	Pajas	Sarmientos	Cabezuelos	Orujos	vid- oliva	Totales
Galicia	244	40	20	—	60	—	364
Norte	50	46	6	1	7	1	111
Ebro	32	480	100	30	320	40	1.002
Nordeste	109	214	85	1	230	90	729
Duero	52	1.016	95	252	90	5	1.510
Centro	64	620	300	17	560	12	1.573
Levante	84	53	105	1	100	80	423
Extremadura	28	170	10	30	48	95	381
Andalucía Or.	70	156	10	126	6	592	960
Andalucía Oc.	26	380	20	111	96	500	1.133
Canarias	3	10	4	—	4	—	—
Sumas	762	3.185	755	569	1.521	1.415	8.207

El volumen nutritivo de los subproductos residuales básicos españoles, arriba indicados, se elevan a la fabulosa cantidad de unos 8.207 millones de Unidades Forrajeras, que en grandísima

parte hoy desperdiciamos y que debiéramos recuperar para nuestros hambrientos rebaños, especialmente en las épocas de penuria e incluso, poder incrementar la actual Cabaña.

### *Objetivos principales a llevar a cabo en cada región*

Dentro de cada región y en las provincias que comprende, deben estudiar los Organismos rectores del Desarrollo Ganadero y los propietarios de las explotaciones pecuarias existentes, el aprovechamiento de sus subproductos residuales genuinos.

Hemos expuesto anteriormente la producción en quintales métricos de los seis subproductos básicos (Cañotes de maíz y sorgo, Pajas de cereales, Sarmientos de vid, Cabezuclas o coronas de remolacha y Orujos de vid y aceituna).

También hemos calculado el volumen regional de cada uno de ellos, así como el total nacional en la suma global de los mismos.

Nos queda comentar, dentro de cada REGIÓN ESPAÑOLA, el objetivo más importante, que debe ser motivo de aprovechamiento en los residuos genuinos, por sus montantes.

REGIÓN GALLEGA. — Provincias de Coruña, Lugo, Orense y Pontevedra.

Los dos principales subproductos residuales, que deben ser motivo de la máxima atención, son los cañotes o camotes de maíz y los orujos del viñedo.

REGIÓN NORTE. — Comprende las provincias de Alava, Guipúzcoa, Asturias, Santander y Vizcaya.

En esta región, deben ser motivo de cuidados, en su aprovechamiento, los siguientes subproductos: Cañote de maíz, Pajas de centeno y orujos vínicos. Toda vez que la gran mayoría de su superficie, está dedicada a montes y praderías, es la región peninsular que menos subproductos residuales posee. No obstante, cabe programar un mayor aprovechamiento de los 111 millones de Unidades Forrajeras, que se pueden y deben recuperar.

REGIÓN EBRO. — La forman provincias aragonesas (Huesca, Zaragoza y Teruel), con Navarra y Logroño.

Tiene unos subproductos calculados, en más de mil millones de U. Forrajeras, que hoy no se aprovechan en su totalidad. La proyección es del mayor interés ganadero.

Los principales subproductos básicos que no se aprovechan exhaustivamente son:



Pajas de cereales, Orujos de vid y cañotes de maíz.

El total de mil millones de U. F. que podrían aportar los los subproductos residuales, deben entusiasmar a los Directivos de la Región, para su total aprovechamiento.

REGIÓN NOROESTE. — La constituyen Cataluña y Baleares, Provincias de Barcelona, Tarragona, Lérida, Gerona y las Islas Baleares.

Los principales aprovechamientos, deben orientarse en las pajas de cereales, cañotes de maíz y orujos vínicos.

REGIÓN DEL DUERO. — Está constituida por las provincias de Salamanca, Avila, Burgos, León, Palencia, Segovia, Valladolid y Zamora.

Todas ellas de elevadas disponibilidades en pajas de cereales de invierno, que en su gran mayoría, dejan pudrirse o quemarse. Todo el esfuerzo de recuperación de ellas para la alimentación animal o empleo para yacijas, será digno de alabanza. El fabuloso montante de más de mil millones de U. F. que pudieran darse a sus rumiantes, obliga a prestar gran atención al problema y perseguir ejemplarmente la quema de rastrojos (pajas).

Son de interés, el aprovechamiento de las coronas o cabezuelas de remolacha, en las zonas de su cultivo azucarero.

REGIÓN CENTRO. — Está formada por las provincias de Albacete, Ciudad Real, Cuenca, Guadalajara, Madrid y Toledo. Comprende la totalidad de la Mancha y otras amplias comarcas naturales, de eminente espíritu cerealícola. Existen numerosos rebaños de ovejas, que hermanan perfectamente las disponibilidades agrícolas con la «escoba viviente» a la que se la ha llamado al lanar. Pero dejan de oprovechar subproductos.

Los residuales básicos que deben ser motivo de aprovechamiento, son las pajas de cereales y los 560 millones de Unidades Forajeras de los orujos manchegos. Hoy, en su casi totalidad, se pudren en las eras de las alcoholeras y debieran ir a la alimentación invernal de los rebaños de las seis citadas provincias. Es un problema del mayor interés económico ganadero.

REGIÓN LEVANTE. — La constituyen el Reino de Valencia (Valencia, Castellón y Alicante) con Murcia. Región que comprende variadas comarcas naturales de agricultura muy diversa. Los subproductos: del cultivo de la vid (orujos y sarmientos) hortofrutícolas, de la potente industria cervecera y de

sus fértiles secanos, deberían ser motivo de un profundo plan de aprovechamiento. La totalidad de 423 millones de Unidades Forrajeras, de sólo los seis subproductos básicos que hoy no se aprovechan, deben constituir una llamada de atención, para que no se pierdan.

**REGIÓN EXTREMEÑA.** — Con las dos provincias de Cáceres y Badajoz. Región de profundo sabor y organización patriarcal ganadera. Con lamentables crisis, ocasionadas por las faltas periódicas de lluvias. No se recogen los subproductos en el montante que se debiera. Los rebaños de rumiantes extremeños, no disponen de otro aporte nutricional que el que les dá el pastoreo. Con esta explotación se impone una ambiciosa política de reserva de disponibilidades en épocas de hambre o penuria. A ella están llamados todos los ganaderos y Organismos Rectores. Deben recuperarse la totalidad de los seis subproductos básicos (pajas, cañotes, orujos y cabezuelas). Las riquezas hortofrutícolas de muchas zonas del «Plan Badajoz» se debería recuperar ensilándola.

**REGIÓN DE ANDALUCÍA ORIENTAL.** — Provincias de Almería, Granada, Jaén y Málaga. Los subproductos residuales de pajas, cañotes y cabezuelas, juntamente con los residuos hortofrutícolas de sus feraces vegas deben ser motivo de aprovechamiento integral, mediante el ensilaje. La superficie de olivar, que permite disponer de unos seiscientos millones de U.F. de orujos aceiteros, debe ser el acicate de su posible aprovechamiento para nutrición animal. Cantidad imposible de consumir por los rebaños locales o regionales, pero que se podría secar y comercializar a otras regiones españolas.

**REGIÓN DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL.** — Interesantísima región ganadera, por la inquietud que se viene demostrando en ejemplares instalaciones. La constituyen las provincias de Cádiz, Córdoba, Huelva y Sevilla.

Los subproductos residuales que deberían ser motivo de aprovechamiento son los siguientes:

Cañotes de sorgo y maíz, Pajas de cereales de invierno (prohibiendo la quema de rastrojós), Cabezuelas o coronas de de remolacha y orujos (vinicos y de aceituna). La existencia de una potente industria cervecera, es de interés, lo expuesto anteriormente sobre el particular.

Las comarcas de regadío, alrededor del Guadalquivir y otros ríos, se impone una política de aprovechamiento forrajero de residuos hortofrutícolas.

REGIÓN CANARIA. — La constituyen las Islas Canarias en sus dos provincias administrativas de Las Palmas y Santa Cruz de Tenerife. En general, se aprovechan muchos subproductos residuales, ya que el ganadero canario, dispone de reducidas fincas y cultivos. Por dicha razón, desde hace tiempo se emplea el ensilaje de residuos (hojas de platanera, tomateras, residuos hortofrutícolas). Sin embargo, merece una ordenación en el fomento del ensilaje y pajas, orujos vínicos, cañotes de maíz y sorgo, también residuos de pesquerías y un amplio aprovechamiento de plátanos.

Terminada la exposición suscita por cada región, nos cabe únicamente comentar la necesidad de que todo ganadero, con serenidad, estudie los subproductos residuales básicos o de menor importancia, para aportarlos a la alimentación de sus rebaños.

*Resumiendo:* El pensar que todo ovino, debe aprovechar en exclusividad el pastoreo y no darles todos los días una ración voluminosa de subproductos altamente económica, es no salir del primitivismo de explotación, el cual conduce a pensar «a mucha hierba mucha carne» a «poca hierba, miseria, esto es, a vender o enterrar las reses...». Esta mentalidad está en todas las regiones españolas y debemos, poco a poco, cambiar por la de un sentido empresarial, previsor y calculista (necesidades y disponibilidades). No hay Calendarios Forrajeros, en la casi totalidad de las ganaderías españolas. Tampoco se cuidan los pastizales (no se abonan) se dejan abandonados al diente o pastoreo de los rebaños. Con estas mentalidades, es difícil que la GANADERÍA sea rentable. Debemos aficionarnos al suministro complementario de subproductos de bajo costo, como son los que hemos comentado.

Con entusiasmo y afán de superación, nuestros técnicos y ganaderos, podrán comprobar el interesante papel que desempeñan los subproductos residuales. Hay ya numerosas explotaciones repartidas por toda España, que lo llevan a cabo y de año en año van comprobando lo interesante que representa, en orden a tres funciones:

- a) Lograr mayor rentabilidad en lanares, mejor alimentados.
- b) Recuperar una serie de subproductos que se desaprovechan.
- c) Poder incrementar en las mismas fincas, la cantidad de animales, por disponer de mayores disponibilidades de residuos que se dejan de aprovechar.

Si estas tres funciones se llevaran a la práctica, nos daríamos por satisfechos, ya que a tal fin, hemos recopilado y desarrollado la presente Ponencia sobre el aprovechamiento de subproductos residuales para la alimentación de Ovinos españoles, fijando en cada región agraria y dentro de ella, en cada provincia, el volumen de los residuos infrautilizados. Con ello brindamos al Gobierno una globalización ponderal que no existía y que consideramos del mayor interés para la alimentación balanceada y suficiente de nuestra Cabaña Ovina, que explotamos en la actualidad, con un lamentable primitivismo e hiponutrición estacional.

# VALOR ALIMENTICIO DEL ENSILADO DE PULPA DE MANZANA. SUPLEMENTACION CON DISTINTAS FUENTES DE NITROGENO

P O R

X. ALIBES; J. RODRIGUEZ; F. MUÑOZ; R. GERIA\*

Con la colaboración de

J. PEREZ REVUELTO

Departamento de Producción Animal, Pastos y Forrajes del CRIDA-03  
I.N.I.A. - Apartado 202 - ZARAGOZA

## I. INTRODUCCION

Ciertos subproductos agrícolas tienen un interés concreto en la alimentación animal. De hecho la mayoría de ellos se han utilizado en mayor o menor escala, muchas veces en función de su localización y de la actividad ganadera que se encontrase en las mismas zonas.

Ultimamente, parece haberse relanzado el interés que presentan algunos subproductos, con el claro objetivo de abaratar las raciones suministradas a los animales, empleando recursos secundarios de ciertos procesos.

En el caso que nos ocupa de la pulpa de manzana o subproducto procedente del procesado industrial de la manzana, su cuantificación resulta difícil; pero la situación actual del mercado de la manzana hace pensar en un interés creciente del subproducto, al igual que puedan tenerlo las manzanas de destrío o de baja calidad comercial.

La pulpa de manzana a la salida de la prensa, se presenta como una masa pastosa con un contenido en agua alrededor del 80 %. Como alimento para el ganado posee un bajo contenido en materias minerales y en proteína, rica en lignina, abundando las sustancias ricas en pectina y en la piel los taninos. Por otro lado el contenido en materias grasas y azúcares es elevado y también el de ácidos orgánicos (principalmente málico), lo que ocasiona que sea un producto rápidamente fermentescible. Estas características, exigen un proceso tecnológico de conservación obligado, a no ser que se consuma en forma rápida prácticamente a pie de fábrica. La deshidratación es desde luego posible

---

\* Dirección actual: c/. J. F. Seguí, 4430, BUENOS AIRES.

y si se realiza en buenas condiciones (temperaturas) el producto resultante debe ser de cualidades próximas al original. El almacenamiento de la pulpa en medio anaerobio (ensilado) parece en principio el método más económico y fácil, si bien las pérdidas pueden resultar importantes.

Las informaciones disponibles sobre el ensilado de pulpa de manzana y su utilización por los animales son, a nuestro conocimiento, escasas o al menos fraccionarias. El primer problema que se presenta es el de suplementar en proteína. Los trabajos de FONTENOT et al (1977) han puesto de manifiesto que la suplementación con formas no proteicas a vacuno gestante alimentado con pulpa ensilada de manzana, lleva consigo problemas reproductivos del tipo mortalidad del ternero, abortos y siempre una fuerte disminución del peso del ternero. Cuando estos autores incorporaron otras fuentes de energía complementarias, no consiguieron resolver estos problemas; solamente ciertos aportes de heno de alfalfa parecieron mitigar los problemas reproductivos. Más recientemente, RUMSEY y LINDAHL (1978) consiguieron mejorar la utilización del nitrógeno, en ovejas gestantes, mediante la incorporación de paja de cereal a la ración.

En el presente trabajo, estudiamos sobre corderos adultos, tres raciones en base a ensilado de pulpa de manzana *ad libitum*, suplementada con heno de alfalfa, con torta de soja o con urea.

## II. MATERIAL Y METODOS

Una muestra de 3 Tm. de pulpa de manzana, procedente de la industria de extracción de zumos, se introdujo en silo (9/X/1977), sin aditivo o conservador alguno. El material ensilado fue pesado en el momento de su introducción en silo, se pesó igualmente durante el período de desensilado y se controlaron también a diario las pérdidas o salidas de líquido que fluían por un orificio situado en la base del silo. Por diferencia se pudieron estimar las pérdidas gaseosas.

Dadas las características del material ensilado no se practicó ninguna técnica específica en la puesta en silo, simplemente se introducía el material tomando pequeñas muestras para análisis y cerrándose el silo de forma no hermética.

Tres meses después (7/II) se procedió a la apertura de silo, quitando diariamente las cantidades necesarias para las pruebas sobre animales; ensayos que se prolongaron a lo largo de dos meses.

a) *Diseño experimental*

Se tomaron seis corderos adultos, castrados de raza Aragonesa, alojados en cajas de metabolismo. Con ellos se formaron tres lotes, a los cuales se les asignaron tres dietas, compuestas por pulpa de manzana ensilada, ofrecida a voluntad (rehusados diarios comprendidos entre 10-15 %), a la cual, en el momento de preparar cada ración individual (dos veces al día) se mezclaba homogénea y manualmente cada uno de los suplementos siguientes: a) heno de alfalfa (H. A.); b) torta de soja + minerales (T. S.) y c) urea + minerales (U.). La composición química de estos suplementos figura en el Cuadro n.º 1. Las cantidades diarias de suplemento que debían adicionarse a cada ración específica, se calculaban de manera a conseguir un mismo nivel nitrogenado (raciones isoproteicas), consiguiendo al mismo tiempo niveles de Ca y P sensiblemente iguales.

## CUADRO I

*Composición química del ensilado de pulpa de manzana y de los suplementos nitrogenados utilizados en las diferentes raciones*

	<i>Pulpa de manzana</i>	<i>Heno de alfalfa</i>	<i>Pienso en base a soja (*)</i>	<i>Pienso en base a urea (**)</i>
m. seca %	19,7 ± 0,4 (n = 28)	87,0	88,0	87,0
Cenizas	3,5	10,7	6,7	4,7
M. N. T. %	8,4	19,5	41,5	34,1
Fibra Bruta %	24,8	26,8	6,0	19,7
pH	3,65	—	—	—

(\*) 3,4 % Fosfato Bicálcico, 6,4 % Caliza, 90,2 % Torta de soja.

(\*\*) 6 % Fosfato Bicálcico, 3,9 % Caliza, 10,6 % Urea, 79,4 % Pulpa de manzana deshidratada y molida.

En el caso de la ración (U) que incluía unas cantidades de urea-minerales muy pequeñas y en consecuencia con dificultades prácticas de conseguir una buena homogenización, se adoptó el sistema de preparar una premezcla con pulpa de manzana deshidratada y molida que actuaba de excipiente. Estos pequeños aportes en pulpa seca se contabilizaron igualmente junto al aporte de pulpa ensilada.

El heno de alfalfa utilizado se caracterizó desde el punto de vista nutricional, mediante un ensayo de digestibilidad sobre cuatro corderos, alimentados *ad libitum*, pero obligándoles a unos rehusados sensiblemente inferiores (5,8 %) a los habitualmente utilizados por nosotros (10-15 %). Se pretendía en conse-

cuencia, aproximarnos a la situación real de nuestro experimento, en el cual no se producía prácticamente selección. Los resultados concernientes a este ensayo previo de heno de alfalfa, fueron: dig. (MO) = 62,4; dig. (MNT) = 75,4; dig. (FB) = 44,5; MOD = 55,8; MND % 14,7 %; UF/Kg. m. s. estimadas = 0,55.

Asignados los tres regímenes o raciones a cada lote de corderos, se procedió a un período de puesta en régimen seguido de otro de adaptación y estabilización del mismo, que se prolongaron durante un mes. A continuación se realizó el primer período semanal de medidas. Finalizado éste, se intercambiaron las raciones con los respectivos lotes de corderos, para proceder a un segundo período de medidas, precedido de 15 días de adaptación. Por causas imprevistas no se pudo llevar a cabo el tercer período, debiéndose suspender la experiencia al final del período P<sub>2</sub>, hecho que impidió un posterior análisis estadístico riguroso del ensayo.

CUADRO II

Ración	Suplemento	Periodos	N.º de los corderos	% de suple. en la ración	Variación de peso de los corderos
H. A.	Heno alfalfa	P <sub>1</sub>	517	38,8	+
			509		
		P <sub>2</sub>	510	40,1	+
			514		
T. S.	Torta de soja + minerales	P <sub>1</sub>	518	11,9	+
			515		
		P <sub>2</sub>	517	12,1	0
			509		
U	Urea + minerales con pulpa deshidratada	P <sub>1</sub>	510	13,3	—
			514		
		P <sub>2</sub>	515	13,5	—
			518		

#### b) Determinaciones realizadas

El manejo diario de los animales y las determinaciones efectuadas sobre los mismos, se realizaron de manera análoga a la descrita anteriormente (ALIBES et al 1979).

Dadas las características del material estudiado y sus fermentaciones ocurridas dentro del silo, tuvimos que aplicar ciertas correcciones en las cuantificaciones referidas a materia seca. No realizamos análisis de los productos clásicos de fermentación en silo, solamente hicimos una única determinación del alcohol existente en el material fresco ensilado, apercibiéndonos de su presencia en cantidades muy elevadas (2,45 % del material en estado



fresco), hecho que presumíamos al observar que los corderos, salvo durante los numerosos y cortos períodos de comidas, el resto del tiempo permanecían tumbados en un estado de aparente sueño. No obstante durante todo el período experimental (dos meses) en que los animales consumían este ensilado a voluntad, no observamos trastornos de ningún tipo.

Las determinaciones de materia seca, efectuadas en horno ventilado a 800°C, fueron posteriormente corregidas por la volatilización total del alcohol ocurrida durante este proceso. De hecho, no dudamos de que tales determinaciones continúan todavía infra-valoradas ( y en consecuencia muchos de los parámetros nutricionales) ya que no hemos corregido por las pérdidas o volatilización parcial de los ácidos grasos volátiles (AGV), ni el ácido láctico, ni del amoníaco (DULPHY y MICHALET - DOREAU, 1979), cuando a su vez, nos consta (RODRÍGUEZ LOPERENA, comunicación personal) que este tipo de ensilados contienen niveles de acético, propiónico y láctico, próximos a los de un ensilado de hierba. En consecuencia, todos los resultados que ofrecemos, están corregidos por las pérdidas de alcohol en el horno, pero no por las de los demás compuestos volátiles. Lo cual no quita valor al ensayo en cuanto al efecto comparativo de los suplementos protéicos, como es el objeto.

De otra parte, durante los dos períodos de medidas, se procedió a la recolección total de orina, diariamente, en dos recogidas. La orina se recogía en un medio sulfúrico, con objeto de evitar las pérdidas en amoníaco. La evaluación individual de nitrógeno presente en orina, junto al excretado en heces y al ingerido (ofrecido-rehusado), permitió efectuar los balances de nitrógeno aparentemente retenido. De entre estas determinaciones, que ofrecemos posteriormente en el Cuadro n.º 4, tuvimos que rechazar en dos períodos los datos ofrecidos por un único cordero que repetidamente ofrecía un volumen de orina hasta tres veces superior a la media del resto de animales, ello ocasionaba que su nitrógeno urinario fuese anormalmente elevado.

### III. RESULTADOS

El material fresco tenía un contenido en m. seca de 20,7 % (sin corrección), mientras que el ensilado registró un 19,7 % (corregido por el alcohol). Las pérdidas líquidas acumuladas día tras día (figura n.º 1) fueron del 19,3 % en base a producto fresco puesto en silo. Las pérdidas estimadas en gas (puesto en silo - desensilado - líquidos) fueron del 3,6 %, también en base a productos no desecados.

En el Cuadro n.º 1 figura la composición química del ensilado de pulpa de manzana y la de los tres suplementos nitrogenados utilizados. En el Cuadro n.º 3 se dan composiciones medias de las tres raciones ofrecidas a los corderos en cada período estudiado. El contenido en cenizas de la ración H. A. resultó superior (6,4 %) a los de las dietas TS y U (3,9 y 3,6 % respectivamente) sin embargo el nivel proteico de las tres raciones estuvo siempre comprendido entre 11,8 y 12,8 % de M.N.T. Tampoco el nivel de F. B. fue muy variable (comprendido entre 22,5 y 25,6 %) ya que el heno de alfalfa difiere relativamente poco de la pulpa de manzana en su contenido F.B. y los dos piensos utilizados, al entrar en la ración en proporciones débiles, no modificaron mucho este parámetro.

La digestibilidad de la M. O. de la ración H. A. (68,6 %) (Cuadro n.º 4) fue inferior a las de las raciones T. S. (77,3 - 74,9 %) y U (71,5 - 73,5 %) lo que se explica por la importante participación del heno de alfalfa en la ración (40 %) que es menos digestible que la manzana. Idéntica observación puede hacerse en lo referente a dig. (FB) de las raciones.

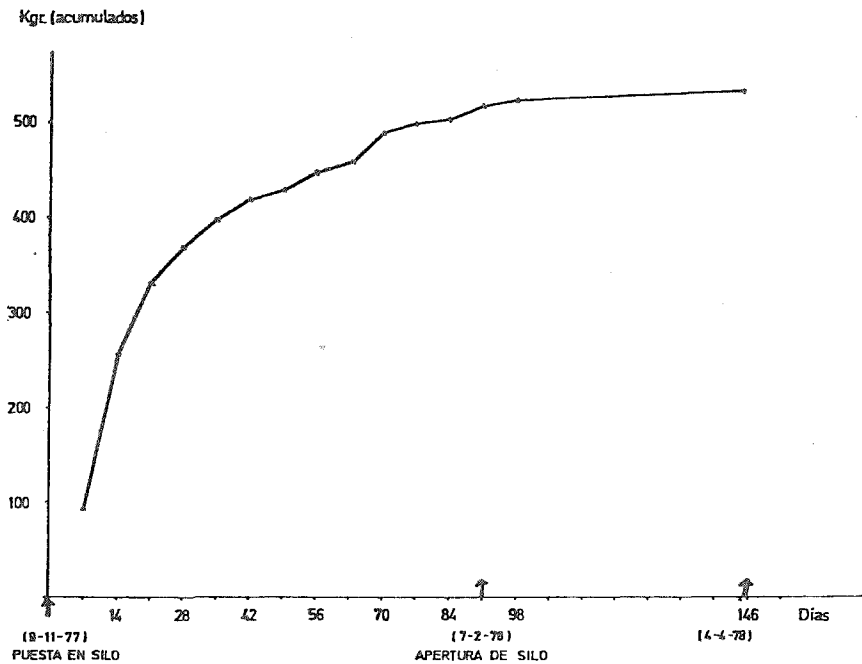


FIG. 1. — Acumulación diaria de líquidos emanados del silo.

## CUADRO III

*Caracterización de las raciones ofrecidas a los corderos*

Ración	Período de medidas	Cenizas (%)	M. N. T. (%)	F. B. (%)
H. A.	P <sub>1</sub>	6,3	12,7	25,5
	P <sub>2</sub>	6,4	12,8	25,6
T. S.	P <sub>1</sub>	3,9	12,3	22,5
	P <sub>2</sub>	3,9	12,4	22,5
U	P <sub>1</sub>	3,6	11,8	24,1
	P <sub>2</sub>	3,6	11,8	24,1

Las dig. (MNT) de las tres raciones HA, TS y U, fueron respectivamente: 57,4, 53,9 y 46,7 % por término medio. Ello indica que aparentemente el heno de alfalfa lleva consigo una mejor utilización global del nitrógeno de la ración y que también aparentemente la ración U tendría una pobre utilización digestiva del nitrógeno. La proteína bruta aparentemente digestible fue 7,4 % (HA), 6,7 % (TS) y 5,4 % (U).

El análisis del balance nitrogenado (Cuadro n.º 4) nos muestra: a) la cantidad de nitrógeno ingerido fue lógicamente en el mismo orden que la ingestión total HA TS U; b) el nitrógeno excretado en heces fue superior en el régimen U (53,6 % del N ingerido) que en los HA y TS (44,3 % del N ingerido); c) el nitrógeno evacuado en la orina fue muy superior en el régimen U (53,5 % del N ingerido) respecto a las HA y TS (31,7 % del N ingerido por término medio); d) el balance nitrogenado fue positivo en los regímenes HA y TS (valores comprendidos entre 3,0 y 7,3 gr. de N diarios) y negativo en el régimen U.

Las cantidades voluntariamente ingeridas de las tres raciones (Cuadro n.º 4) fueron por término medio. 53,0, 44,8 y 35,8 gr. m.s./Kg. 0,75, respectivamente para las tres raciones HA, TS y U; mientras que las cantidades libremente ingeridas de pulpa de manzana fueron, 32,1 (HA), 39,4 (TS) y 31,0 (U) gr. m.s./Kg. p 0,75.

Finalmente se calculó la dig. (MO) de la pulpa de manzana, a través de las cantidades ingeridas de MOD y de MO de las respectivas raciones y suplementos. Se despreciaron en consecuencia los evidentes efectos asociativos, haciendo la hipótesis de total aditividad. En estas condiciones, la dig. (MO), de la pulpa de manzana sería idéntica en las raciones HA y TS (entre 72,1 y 75,6 % como valores extremos), mientras que la dig. (MO) de la pulpa en la ración (U) estuvo comprendida entre 70,9 y 73,3 %.

El gráfico n.º 2 ilustra las tres raciones estudiadas en los

conceptos cantidades ingeridas y digestibilidad de la materia orgánica.

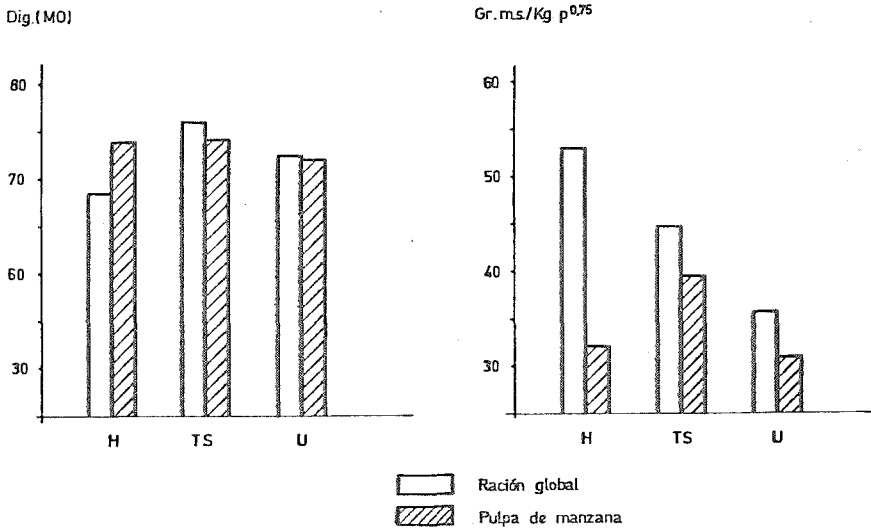


FIG. 2. — Cantidades ingeridas y dig. (mo) de las tres raciones estudiadas y de la pulpa de manzana ensilada.

#### IV. DISCUSION

El control realizado durante el proceso de conservación por ensilado, nos ha permitido observar distintos aspectos:

a) Las pérdidas son abundantes (20 %) si bien muy inferiores a las citadas por otros autores sobre manzanas de desecho (POULSEN, 1952).

b) La intensidad de las fermentaciones (pH - 3,65) debe ser notable, resultando pues un ensilado fácil. La presencia de alcohol es muy abundante y aunque en nuestras condiciones no hemos observado problemas mayores, parece recomendable a priori el no utilizar a voluntad estos ensilados en raciones prácticas.

c) Si la conservación es fácil y las pérdidas importantes, parecería aconsejable el utilizar productos absorbentes mezclados con la pulpa, que incluso podrían ser fibrosos o mejor, ricos en proteína, de la cual la manzana es deficitaria.

Las características de composición química de la pulpa empleada por nosotros, nos parecen acordes con los valores observados en las distintas Tablas de Alimentación consultadas, salvo en lo concerniente al nitrógeno. En efecto, hemos observado una variabilidad en el contenido en MNT (entre 4,0 y 7,7 %), mien-

CUADRO IV

Caracterización nutritiva, balance de nitrógeno, e ingestión voluntaria de cada una de las raciones estudiadas

Ración	Periodo de medidas	Coeficiente de digestibilidad aparente de					Balance nitrogenado (gr. de N/día)					Cantidades ingeridas gr/kgs p 0,75				V.N. estimado de la pulpa (**)	
		M.O.		M.N.T. F.B.		M.O.D. M.N.D.		Consumido	Excretado	En orina	Rete nido	Ración		Pulpa			
		M.O.	M.N.T. F.B.	M.O.D.	M.N.D.	M.S.	M.O.D.					M.S.	M.O.D.	Dig.	M.O.	M.O.D. (%)	
H. A.	P <sub>1</sub>	68,8	57,3	67,1	64,5	7,3	24,8	10,6	7,0*	7,3	56,5	36,5	34,6	25,2	75,6	72,9	
	P <sub>2</sub>	68,4	57,5	67,0	64,0	7,4	20,5	8,7	8,8	3,0	49,4	31,6	29,6	20,6	72,1	69,5	
	P <sub>1</sub>	77,3	56,2	80,1	74,3	6,9	19,5	8,5	7,7	3,2	47,0	34,9	41,4	30,2	75,6	73,0	
T. S.	P <sub>2</sub>	74,9	51,5	84,8	72,0	6,4	18,1	8,8	2,9*	6,4	42,6	30,7	37,4	26,3	72,9	70,3	
	P <sub>1</sub>	71,5	44,1	82,2	68,9	5,2	10,7	6,0	6,2	-1,5	31,8	21,9	27,6	18,9	70,9	68,5	
U.	P <sub>2</sub>	73,5	49,3	82,6	70,9	5,8	15,5	7,9	7,6	-0,0	39,7	28,1	34,3	24,0	73,3	70,0	

(\*) Determinación sobre un solo cordero.

$$(**) \text{ Dig. (MO) pulpa} = \frac{\text{MOD Ing. Ración} - \text{MOD Ing. suplementación}}{\text{MO Ing. ración} - \text{MO Ing. suplementación}} \times 100$$

tras que nuestra muestra registró un 8,4 % de MNT en el ensilado.

El contenido en tejidos de membrana, estimado por el % de F.B., fue de 24,8, valor completamente de acuerdo con los bibliográficos disponibles. Sin embargo la pulpa de manzana parece ser un alimento pobre en Hemicelulosas y muy rico en lignina (SAUVANT, 1979), con importante presencia de sustancias pécticas, que interferirían en el aspecto nutritivo, y un contenido en grasas elevado (entre 4,9 y 6,2 %).

El aspecto más complejo e interesante de discusión sería a nivel de utilización del nitrógeno. En las tablas de valor nutritivo de alimentos que hemos consultado, encontramos valores de dig. (MNT) comprendidos entre 0 y 44 % y unos valores en MND comprendidos entre -0,5 y 2,87 %. Ciertamente, los criterios mejor fundados parecen inclinarse por atribuir a la pulpa de manzana un valor nitrogenado real nulo.

Parece pues evidente el interés primordial de buscar fuentes de nitrógeno eficientes para cubrir la carencia del subproducto que nos ocupa. Nuestros resultados ponen de manifiesto que las suplementaciones con heno de alfalfa o con torta de soja son correctas, dando el primero una ingestión total de la ración superior. Por otra parte, parece concluyente (de acuerdo con FONTENOT et al 1977) que el empleo de urea es completamente desaconsejable, al dar balances nitrogenados altamente negativos (incremento de pérdidas en heces y orina), ingestiones muy inferiores de pulpa y una utilización desde el punto de vista energético también inferior. Los corderos, durante el período de experimentación, con los regímenes HA y TS aumentaron siempre de peso, mientras que cuando pasaban al régimen U lo perdían. Este hecho también es constatado por FONTENOT et al (1977) sobre ganado vacuno.

A nuestro entender, no existen explicaciones concluyentes que justifiquen esta mala utilización de la urea. Una explicación podría hallarse en el elevado contenido en grasas de la manzana, hecho que sería incompatible en general con una buena utilización de la urea. Otra razón que nos parece más adecuada, estaría relacionada con una rápida velocidad de tránsito de la pulpa por el rumen, dada su textura fina. La población microbiana en panza no se desarrollaría lo suficiente como para incorporar el nitrógeno solubilizado de la urea, pasando en buena parte a la orina y el resto seguiría por el conducto intestinal aumentando el nitrógeno fecal.

En este sentido son muy interesantes las experiencias de RUMSEY y LINDAHL (1978), las cuales muestran que la incorporación de paja de cereal a raciones base de pulpa de manzana y urea

mejoran la utilización del nitrógeno. Esta comprobación apoyaría la hipótesis de la velocidad de tránsito antes citada.

Nuestros resultados de ingestión voluntaria, nos muestran que la pulpa de manzana es consumida en cantidades moderadas (40 gr./Kg. p 0,75), pero en general superiores a las de subproductos fibrosos tipo paja de cereal o de leguminosas.

## V. CONCLUSIONES

El ensilado de pulpa de manzana es fácil de realizar, dando fermentaciones clásicas de tipo láctico y AGV, pero con cantidades muy importantes de alcohol. Parece recomendable, ofrecer este ensilado en cantidades limitadas especialmente para períodos de alimentación de larga duración. Las pérdidas en silo (esencialmente líquidas) son abundantes, sugiriendo el interés de mezclar la pulpa con productos absorbentes que limitarían estas pérdidas.

El ensilado de pulpa de manzana es pobre en minerales, su contenido proteico debe considerarse nulo a nivel práctico, pero es rico en azúcares y materias grasas.

La dig. (MO) de la pulpa es del orden del 75 % y su ingestibilidad es de 40 gr. m. seca/Kg. p 0,75. La suplementación recomendable es con heno de alfalfa o, en general, con buenos forrajes. La suplementación con torta de soja dio una utilización correcta del nitrógeno. El empleo de urea o de otras formas de nitrógeno no proteico parece un sistema a desechar.

## BIBLIOGRAFIA

- ALIBES, X.; MAESTRE, M.<sup>a</sup> R.; RODRÍGUEZ, J. (1979): «Valor alimenticio de la envoltura carnosa (exocarpio y mesocarpio) de la almendra (*amygdalus prunus*) en rumiantes». Niveles de suplementación en nitrógeno. *IV Jornadas de la Soc. Esp. de Ovinotecnia*, policopiado de 14 pp.
- DULPHY, J. P.; MICHALET-DOREAU, B. (1978): «Correction de la Teneur en matière sèche des ensilages». *XI<sup>mes</sup> Journées du Grainier de Theix*, policop., 12 pp.
- FONTENOT, J. P.; BOVARD, . P.; OLTJEN, R. R.; RUMSEY, T. S. PRIODE, B. M. (1977): «Supplementation of apple pomace with nonprotein nitrogen for gestating beef cows. I. Feed intake and performance». *J. Anim. Sci.*, 46, 513-523.
- POULSEN, J. F. (1952): «On the use of windfall apples for ensiling. *Herbage Abstr.* Vol. 23 (2) núm. 458, p. 85.
- RUMSEY, T. S.; LINDAHL, I. L. (1978): «Lambing performance of ewes fed additional protein or straw with an apple pomace-urea diet». *J. Anim. Sci. Asas Abstr.* 47 (1).
- SAUVANT, D. (1979): «La prévision de la valeur énergetique des aliments concentrés et composés». *XI<sup>mes</sup> Journées du Grainier de Theix*, polic. 9 pp.





VALOR ALIMENTICIO DE LA ENVOLTURA CARNOSA  
(EXOCARPIO Y MESOCARPIO) DE LA ALMENDRA  
(PRUNUS amygdalus, BATSCH) EN RUMIANTES  
Y NIVELES DE SUPLEMENTACION EN NITROGENO

P O R

X. ALIBES  
M.<sup>a</sup> R. MAESTRE  
F. MUÑOZ  
J. RODRIGUEZ

Con la colaboración técnica de  
J. PEREZ REVUELTO

Departamento de Producción Animal, Pastos y Forrajes  
INIA - CRIDA - 03  
Apartado 202 - ZARAGOZA

INTRODUCCION

La utilización de subproductos agrícolas en la alimentación animal, va adquiriendo cada vez mayor relevancia por tratarse de fuentes alimenticias no competitivas con el hombre, recursos que en la mayoría de los casos se encuentran el menos infrutilizados (consulta técnica FAO 1977, Congreso ETSIA, Córdoba, 1978).

La envoltura carnosa de la almendra (Exocarpio y Mesocarpio) es un subproducto del fruto que, en base a materia seca, estimamos representa aproximadamente el 172 % del fruto comercializado como pepita o grano.

En la práctica, los productores de almendra suelen comercializar este fruto libre de dicha envoltura, es decir, como almendra con cáscara. Ello hace que sean los propios agricultores quienes, en la misma finca procedan a la separación mecánica de esta parte del fruto, bien sea a nivel de pequeños productores o de grupos de comercialización. Lo cierto es que este subproducto suele encontrarse diseminado dentro de las zonas productoras, pero a su vez agrupado o almacenado en cada unidad de producción. En la práctica, el único problema que se presenta es el de conservación; para ello, la técnica habitual suele ser dejar este subproducto extendido al aire libre, favoreciendo su desecación y evitando el enmohecimiento.

Los agricultores que a la vez son ganaderos, conocen la avidez con que es consumido este subproducto por los rumiantes,

siendo una práctica común el ofrecerlo al ganado ovino, de forma directa en las mismas zonas exteriores donde se ha realizado el secado. Otros ganaderos lo utilizan más eficientemente, llevando este alimento a pesebre en pequeñas cantidades, sobre ganado bovino de engorde o de producción lechera. Por último, su destino final en muchas fincas agrícolas es como combustible, la venta a industrias de fabricación de alimentos concentrados (molido e incorporación de piensos), o bien el desecho total.

El cuadro número 1, muestra la participación porcentual en el mercado mundial de los principales productores. En él se observa que a, pesar del reciente incremento californiano la almendra sigue siendo un producto de clima mediterráneo, siendo España el segundo productor mundial, con un moderado aumento anual y una estabilidad clara en dicho mercado (alrededor del 25 % del mismo).

#### CUADRO I

*Participación porcentual de los diferentes países productores de almendra en el mercado mundial; almendra en grano, media 1970-74*

	%
Marruecos ... ..	2,56
Portugal ... ..	3,70
Irán ... ..	5,74
Italia ... ..	12,04
España ... ..	26,55
EE.UU. ... ..	49,41
	100,—

(Fuente: Anuario FAO-1977).

Las disponibilidades teóricas de envoltura carnosa a nivel nacional serían 90.000 Tm. de m. seca (equivalente a 50.000 Tm. de almendra en grano). Las principales regiones productoras son: Levante (43.000 Tm.), Andalucía Oriental (21.000 Tm.), Nordeste (18.000 Tm.) y Ebro (10.000 Tm.).

Nos ha sorprendido de alguna forma la carencia de información bibliográfica existente a nivel nutricional sobre el subproducto que nos ocupa: MORRISON (1957) lo describe y sitúa dentro del grupo de alimentos concentrados. En el campo de la experimentación, a parte del estudio del tegumento de la pepita de almendra (SÁNCHEZ VIZCAÍNO y MORENO RÍOS, 1978) solamente hemos podido disponer de unos trabajos efectuados en la Universidad de Davis (VELASCO et al, 1965). De este estudio y del reciente documento de divulgación (ENGVALL, 1977), obtenemos la si-

guiente caracterización del subproducto «envoltura carnosa de almendra» (almond hulls):

1.° Existen diferencias debidas a la variedad de almendra, al modo de conservación y de manera muy particular al grado de contaminación con tierra y con cáscara. Cuando el contenido en cenizas excede al 9 % se debe considerar ya muy contaminado. Igualmente, si el contenido en Fibra Bruta excede al 13 %, debe considerarse muy mezclado con cáscara.

2.° El contenido en materias nitrogenadas totales (M. N. T.) es débil, así como el contenido en calcio y fósforo. Sin embargo presenta un alto porcentaje de M. E. L. N. (materias extractivas libres de nitrógeno), de azúcares y muy particularmente de potasio.

3.° El valor energético neto de este subproducto (libre de cáscara y de tierra), estaría alrededor del 85 % de la cebada.

4.° Su valor nitrogenado real debería considerarse en general como nulo.

En el presente trabajo se estudian muestras de envoltura carnosa de almendra, procedente de cuatro cosechas. Sobre tres de ellas se realizaron estudios de ingestión voluntaria-digestibilidad *in vivo*.

## MATERIAL Y METODOS

### a) *Material vegetal*

La envoltura carnosa de almendra (en lo sucesivo la denominaremos almendra) procedió de una colección de 120 variedades de almendro, pertenecientes al Departamento de Fruticultura del CRIDA-03 en Zaragoza. Cada año se realizó el proceso de separación de la almendra con cáscara, extendiéndose dicho subproducto para su desecación sobre suelo cubierto. En el cuadro número 2 se ofrece la composición química correspondiente a los análisis realizados en los cuatro años.

La almendra se distribuyó en su forma natural, mientras que los henos (se caracterizan en el apartado «d» en cuadro número 4) se cortaron en fracciones de varios centímetros.

### b) *Animales empleados*

En todos los ensayos de digestibilidad se emplearon corderos adultos y castrados, de raza Aragonesa.

La metodología empleada fue la siguiente: amplio período de adaptación a la ración objeto de estudio (próximo a un mes), permaneciendo los animales en jaulas individuales de control

de ingestión y posterior período de medidas ingestión-excreción en cajas metabólicas, período que se prolongaba por espacio de una semana. El peso de los corderos se controlaba al principio de cada ensayo, al inicio de cada período de medidas y al final de los mismos. Todos los corderos dispusieron siempre a voluntad de agua y bloques de sal y oligoelementos.

Los animales recibían su ración diaria en dos veces; tomándose muestras de los alimentos ofrecidos y del rehusado global (por lotes). Las muestras de heces se coleccionaban por animal y día.

### c) Ensayos sobre los animales

En el cuadro número 3 se esquematizan los cuatro ensayos de digestibilidad e ingestión voluntaria, realizados en 1976-77-78.

CUADRO II

*Composición química de la envoltura carnosa de la almendra, en base a sustancia seca*

Año	M. seca	Cenizas	M.N.T.	F.B.	N.D.F.	Con. Cel.	A.D.F.	A.D.L.	G.B.	EB	Kcal/gr.	P %
	%	%	%	%	%	%	%	%	%			
1975	89,60	9,6	5,0	11,3	21,8	78,2	26,7	11,2	—	4,56	0,9	
1976	86,53	8,5	6,0	13,2	32,0	68,0	34,2	21,1	2,4	4,72	0,2	
1977	82,75	18,5	6,6	13,3	27,7	72,3	32,5	17,2	3,3	3,62	0,2	
1978	79,80	11,1	6,7	13,3	25,0	75,0	30,5	15,8	2,7	4,72	—	

CUADRO III

*Características de los cuatro ensayos de digestibilidad realizados*

	1976	1977	1978		1979	
			Bajo nivel de proteína	Alto nivel de proteína	Bajo nivel de proteína	Alto nivel de proteína
Núm. de corderos utilizados ... ..	2	2	6		6	
Duración del ensayo (días) ... ..	25	25			65	
Peso medio de los corderos al inicio (kg.) ... ..	—	54			47	
Peso medio de los corderos al final (kg.) ... ..	65	54,4			49,9	
Suplementos a la ración <i>ad libitum</i> de almendra:						
% de Heno de alfalfa ... ..	18	—	14,0		12,3	
% de melaza de remolacha ... ..	—	—	10,3		—	
% de melaza-urea comercial ... ..	—	8,7	—		5,6	

### C-1) *Ensayo 1976*

La composición química observada en 1975 y la escasa información disponible a nivel nutricional, nos aconsejó hacer un primer tanteo utilizando únicamente dos corderos. Estos animales recibieron una cantidad fija de heno de alfalfa (200 gr/cordero día) y almendra a voluntad, manteniendo unos rehusados del orden del 12 %. Los animales consumían el heno en su totalidad, lo cual permitió efectuar correctamente los cálculos de ingestión y de digestibilidad.

### C-2) *Ensayo 1977*

También se realizó sobre dos corderos, estudiándose una ración compuesta de almendra a voluntad (17,5 % rehusado), suplementada con un compuesto comercial de melaza-urea. En este caso, la cantidad de melaza-urea, con la cual se rociaba la ración individual de cada cordero, se calculaba a diario en función del consumo registrado el día anterior.

### C-3) *Ensayo 1978*

Se dispusieron seis corderos, para dos regímenes alimenticios (alta y baja proteína), según dos lotes en cuadrado latino  $2 \times 2$ . En los cambios de regímenes entre lotes se adoptó un período previo de nueva adaptación de 15 días antes de efectuar las siguientes determinaciones.

Se fijó para todos los animales una cantidad igual y diaria de heno de alfalfa (200 gr); consiguiéndose los niveles proteicos deseados con urea, utilizando como vehículo la melaza de remolacha. Es decir, el lote de baja proteína recibía en pesebre (rociando la almendra) una pequeña cantidad de melaza, mientras que el lote de alta proteína recibía melaza-urea.

En esta ocasión se registraron algunos problemas a nivel de rehusados, que obligaron en algunos casos a efectuar estimaciones (a partir de la composición química del rehusado) sobre las cantidades ingeridas de cada componente de la ración. El hecho observado fue que, en el primer período de medidas, el lote que recibió melaza rehusaba exclusivamente almendra, lo cual permitía unos cálculos correctos; mientras que el lote melaza-urea, rechazaba una cantidad apreciable de esta mezcla junto a la almendra y a pequeñas fracciones de tallos de alfalfa. En el segundo período el fenómeno volvió a registrarse pero de forma inversa. Ello, en un principio, podría sugerirnos que se trataba de un efecto «lote» ligado a la no aceptación de la melaza y de la melaza-urea. No obstante nos inclinamos a pensar que fue debido a un fenómeno de hábito, sobre aquellos anima-

les que iniciaron el ensayo con el compuesto urea aparentemente menos aceptable.

#### d) *Suplementos nitrogenados*

En el cuadro número 4 se detalla la composición química y constantes nutricionales de los cuatro suplementos utilizados. Para la melaza se adoptaron las tablas del INRA (DEMARQUILLY et al, 1978) y para la melaza,urea la composición facilitada por el fabricante, previa verificación del contenido en M. N. T. El heno utilizado en 1976 fue analizado en su composición química, mientras que sus características nutritivas se estimaron a partir de las citadas Tablas INRA. Finalmente el heno de alfalfa de 1978 fue un corte de otoño, estudiado previamente sobre un lote de seis corderos mediante un ensayo clásico de digestibilidad.

#### e) *Determinaciones*

Se realizaron análisis por los métodos clásicos de Weende (A. O. A. C., 1970), sobre muestras de alimentos y heces desecadas en horno ventilado a 80° C hasta peso constante. Sobre la almendra 1975-76-77-78 se realizó el fraccionamiento de la fibra (VAN SOEST, 1967), determinándose la energía bruta en bomba calorimétrica adiabática, sobre almendra, rehusados y heces procedentes de las cuatro evaluaciones 1978. En la almendra del 75, 76, 77, se utilizó una bomba calorimétrica tipo balístico para dicha evaluación.

### CUADRO IV

*Caracterización de los suplementos nitrogenados utilizados*

	<i>M. seca</i>	<i>Cenizas</i>	<i>M.N.T.</i>	<i>F.B.</i>	<i>Dig. (MO)</i>	<i>Dig. (EB)</i>	<i>M.N.D.</i>	<i>ED</i>	<i>Ingestibi-</i>
	%	%	%	%			g/kg	Kcal/	lidad
								kg	gr. ms/kg
									p 0,75
Melaza (1)	77,5	11,6	10,3	0,1	89,0	88,0	48,0	3370	—
Melaza-urea (1)	53,1	15,0	70,1	0,4	89,0	88,0	58,0	3370	—
Heno de alfalfa-									
-76 (1)	88,0	10,0	19,0	32,0	64,0	—	16,0	—	—
Heno de alfalfa-78	85,9	13,3	18,2	23,3	64,4	64,9	13,7	2801	44,4

(1) Coeficientes nutricionales según Tablas INRA-1978.

Las cantidades ingeridas se expresan en gr. m. seca/Kg. de p. metabólico. Determinada la energía digestible<sup>1</sup>, se calculó la energía metabolizable utilizando la fórmula propuesta por VERMOREL y BOUVIER (1978) a partir del nivel alimenticio, contenido en F. B. y contenido en MNT. La energía neta fue estimada igualmente por los métodos propuestos por el INRA, expresándose en unidades forrajeras leche (UFL) y unidades forrajeras carne (nivel de producción 1,5) (UFV).

#### f) *Análisis estadístico*

Solamente el dispositivo experimental utilizado en 1978 permitió el análisis en cuadrado latino de los parámetros determinados sobre cada animal.

#### g) *Otras observaciones*

En ningún momento se apreciaron trastornos digestivos, observándose incluso aumentos de peso en los animales (cuadro número 3). Nos parece interesante remarcar el color pardo y pardo-rojizo que presentaban las heces, así como la presencia en algunas de ellas de exudados mucosos intestinales que les daban un aspecto característico.

A título indicativo, en 1978 se realizó sobre los corderos un control de comportamiento alimenticio a lo largo de 24 horas, por mera observación visual; registrando únicamente los tiempos de reposo y de actividad (ingestión-primeras masticaciones). También fue realizada una determinación de la ingestión nocturna, intercalando para ello una pesada adicional del alimento a las 21 horas. Los consumos de agua se estimaron globalmente sobre los dos lotes de corderos, durante el segundo período de medidas.

### III. RESULTADOS Y DISCUSION

La composición química de la almendra estudiada en todos los ensayos (cuadro número 2) responde en general a la composición media descrita (ENGVALL, 1977). Cabe únicamente señalar el exceso de cenizas (contaminación por tierra) registrado en 1977 (18,5 %), hecho que repercute en un descenso de la E. B. El fraccionamiento de los glúcidos de membrana, nos evidencia unos niveles de lignina elevados.

<sup>1</sup> Se ha calculado la ED de la almendra aceptando que existía aditividad entre los distintos constituyentes de la ración.

$$\text{dig. (EB) almendra} = \frac{\text{ED ing. (ración)} - \text{ED ing. (Alfalfa)} - \text{ED Ing. (melaza)}}{\text{EB ing. (ración)} - \text{EB ing. (Alfalfa)} - \text{EB Ing. (melaza)}} \times 100$$

Resulta realmente difícil aproximar una comparación entre resultados de los cuatro ensayos de digestibilidad (cuadro número 5), por tratarse de distinto material, distinto nivel proteico de la ración y distinta fuente de suplementación, esencialmente la nitrogenada. Por ello, sólo van a ser rigurosamente comparables los dos niveles proteicos del 1978. A pesar de ello, intentaremos explicar algunas de las variaciones más importantes ocurridas entre estas evaluaciones.

Comparando las evaluaciones de 1976 y 1977 con las de 1978 (cuadro número 5) parece desprenderse que, las suplementaciones con 200 gr. de heno de alfalfa o con melaza-urea hasta niveles respectivos de 9,1 y 12,2 % de MNT en la ración, no son suficientes para obtener una buena utilización de la almendra ofrecida a voluntad. La evaluación de 1977 con melaza-urea como suplemento, podría haber resultado insatisfactoria por el aludido alto nivel de contaminación con tierra. La dig. (MO) de las raciones con heno de alfalfa (1976) y con melaza-urea (1977) fue por término medio del 57 % mientras que en 1978 (melaza-urea + heno de alfalfa) fue del 65-66 %. Al mismo tiempo, mientras las cantidades voluntariamente ingeridas de la ración global en 1976 y 1977 fueron del 41,4 y 44,9 gr./kg. p. 0,75, las registradas en 1978 oscilaron entre 54,1 y 69,1 gr./kg. p. 0,75.

A priori resulta difícil explicar por qué la asociación heno de alfalfa-melaza (o melaza-urea) repercute de forma aparentemente tan satisfactoria frente a la acción de cada suplemento por separado. Por una parte, el nivel moderado de fibra de la almendra, su alta densidad y dureza física, junto a su carencia en nitrógeno y minerales, parecen justificar el efecto beneficioso de un suplemento como el heno de alfalfa. Por otro lado la rápida fermentescibilidad del nitrógeno en la melaza (o melaza-urea) con su riqueza en azúcares solubles, deben de actuar positivamente en los procesos microbianos del rumen.

De cualquier forma los resultados que merecen un análisis más detallado son los de 1978, por haber sido obtenidos con un número suficiente de corderos y con unos períodos de adaptación y medidas amplios.

El paso de un nivel bajo en proteína bruta (8,1-9,0 % MNT) a un nivel alto (12,1-12,5 % MNT) se tradujo en un aumento significativo (p. 0,1) del nivel de ingestión de la ración (de 57,4-54,1 a 58,8-681 grs. m.s./kg. p. 0,75), aumentando también significativamente (p. 0,05) las cantidades de almendra libremente ingeridas, pasando de 41,8 a 47,9-55,2 gr./kg. p. 0,75) (cuadro número 6). Aparte del problema específico del nitrógeno, entre ambos niveles de proteína bruta no se alteraron ninguno de los restantes parámetros estudiados.



## CUADRO V

*Características nutritivas y cantidades ingeridas de las cuatro raciones estudiadas*

Caracterización de las raciones	1976	1977	1978			
			Bajo en proteína	Alto en proteína		
% Melaza en ración ... ..	—	10,5	11,6	9,1	5,0	6,3
% Urea (comercial) en la ración ... ..	—	2,6	—	—	1,2	1,5
% Heno ingerido sobre la ración ... ..	18,0	—	15,6	13,7	13,5	12,7
% MNT de la ración ingerida ... ..	9,1	12,2	9,0	8,1	12,5	12,1
<i>Constantes nutricionales de las raciones</i>						
Dig. MO ... ..	56,9	56,9	66,0	65,9	65,4	65,1
Dig. MNT ... ..	16,1	41,1	34,3	25,5	49,8	48,5
Dig. FB ... ..	61,6	47,2	41,5	53,6	45,5	51,8
Dig. EB ... ..	—	—	62,1	61,7	61,4	60,2
MOD % ... ..	51,9	46,6	58,4	57,4	57,8	57,6
MND % ... ..	2,2	5,0	2,9	2,2	6,2	5,6
MNND % ... ..	6,2	7,2	5,6	6,4	6,2	5,9
FBD % ... ..	10,2	5,8	5,5	7,1	6,2	7,1
ED Kcal/Kg. m. s. ... ..	—	—	2844	2830	2832	2791
EM Kcal/Kg. m. s. ... ..	—	—	2361	2341	2336	2322
UFL/Kg. m. s. ... ..	—	—	0,80	0,79	0,79	0,78
UFV/Kg. m. s. ... ..	—	—	0,72	0,71	0,70	0,71
Cantidades ing. ración gr ms/Kg						
p 0,75 ... ..	41,4	44,9	57,4	54,1	58,8	68,1

El valor de energía neta de la almendra sería de 0,76-0,78 UFL y de 0,66-0,70 UFV que debemos considerar como francamente elevados. No obstante, estos valores son inferiores a los obtenidos por ENGVALL (1977) que le atribuía a un 85 % del valor de la cebada.

Los consumos de agua registrados en el ensayo 1978, fueron de 3,5 litros/kg. m.s. ingerida. Dichas cantidades resultan superiores a las estimadas por JARRIGE et al (1978) sobre ovinos en mantenimiento. Este hecho podría estar relacionado con los altos contenidos en potasio (VELASCO et al, 1965) así como a la propia naturaleza de las raciones.

El comportamiento alimenticio de los animales nos permitió apreciar que los tiempos de ingestión inmediatamente posteriores a la distribución de las dos comidas resultaban aproximadamente de una hora. Cabe destacar el elevado número de pequeñas comidas que se registró a lo largo del día (aproximadamente 80), el cual podría estar ligado a las características físicas, realmente especiales, de este alimento. La duración total diaria de actividad (ingestión-primera masticación) resultó de 6 horas. Por último, el control de ingestión nocturna se estimó que representaba alrededor del 18 % del total ingerido diario.

## CUADRO VI

*Caracterización nutritiva de la envoltura carnosa de la almendra estudiada en 1976-77-78*

	1976	1977	1978			
Dig. MO ... ..	55,2	50,6	62,7	63,5	64,2	62,8
Dig. EB ... ..	—	—	58,4	58,7	59,5	57,7
MOD % ... ..	50,5	41,2	55,8	56,4	57,1	55,9
ED Kcal/Kg. ms. ... ..	—	—	2756	2772	2808	2726
EM Kcal/Kg. ms. ... ..	—	—	2272	2286	2325	2268
UFL/Kg. ms. ... ..	—	—	0,76	0,77	0,78	0,76
UFV/Kg. ms. ... ..	—	—	0,67	0,67	0,70	0,66
Cantidad ingerida de almendra. gr. ms./Kg. p 0,75 ... ..	33,9	40,1	41,8	41,8	47,9	55,2

## CONCLUSIONES

Se trata de un subproducto existente en muchas explotaciones agropecuarias, cuyo coste real de recogida es nulo (se carga a la almendra comercial) y los de almacenamiento y desecación resultan muy bajos debido a la naturaleza del producto (gran densidad) y a las características climáticas de las zonas de producción (zonas secas que no plantean problemas para el secado al aire libre).

1.° La envoltura carnosa de la almendra se caracteriza por unos niveles relativamente elevados de azúcares, MELN y materias grasas y, de forma muy característica, por unos contenidos en potasio notables.

2.° Este subproducto se presenta como un alimento esencialmente energético (0,76-0,78 UFL; 0,66-0,70 UFV y 2.270 Kcal de EM) que debidamente suplementado se ingiere a niveles apreciables (42-55 grs./Kg. p. 0,75). La valoración energética realizada en la Universidad de California (VELASCO et al, 1965) ofrece una estimación superior a la nuestra, que podríamos explicar por el hecho de que estos autores trabajaron con almendra molida y aglomerada.

3.° Junto al hecho de tratarse de un alimento de bajo contenido en M. N. T., aparentemente la utilización del nitrógeno debe ser prácticamente nula. Hemos obtenido respuestas significativas en el nivel de ingestión en función del nivel proteico de la ración.

4.° El fraccionamiento de la fibra, nos ha puesto de manifiesto el alto grado de lignificación de la almendra.

5.° Los niveles de ingestión voluntaria nos parecen aprecia-

bles únicamente cuando las almendras se ofrecen debidamente suplementadas (azúcares fermentescibles y nitrógeno soluble).

6.° Cabría estudiar este subproducto en raciones restringidas con aportes más importantes de otros alimentos, que quizás lo valorizarían más, evitando los problemas observados de exudados mucosos intestinales, obteniendo a su vez unas raciones más próximas a las condiciones reales de su utilización en granja. Por otra parte, sería deseable estudiarlo comparativamente con formas aglomeradas.

AGRADECIMIENTOS: A A. Felipe y R. Socias, del Departamento de Fruticultura del CRIDA-03 y al Departamento de Producciones y Economía de la Facultad de Veterinaria de Zaragoza, por la colaboración prestada.

#### BIBLIOGRAFIA

- ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS (1970): «Official Methods of Analysis». *11 th Ed. A. O. A. C., Washington D. C.*, pp. 832.
- DEMARQUILLY, C.; ANDRIEU, J.; SAUVANT, D. (1978): «Tableaux de la valeur nutritive des aliments». *Alimentation des Ruminants, ed. INRA. Versailles.*, pp. 519-562.
- DEMARQUILLY, C.; ANDRIEU, J.; SAUVANT, D.; DULPHY, J. P. (1978): «Composition et valeur nutritive des aliments». *Alimentation des Ruminants, ed. INRA. Versailles.*, pp. 469-519.
- ENGVALL, W. L. (1977): «Almond Hulls». *Dairy Notes. Coop. Ext Univ. of California.*
- JARRIGE, R.; MORAND-FEHR, P.; HODEN, A. (1978): «Consommation d'aliments et d'eau». *Alimentation des Ruminants, ed. INRA. Versailles.*, pp. 117-206.
- JARRIGE, R.; JOURNET, M.; VERITE, R. (1978): «Expression des apports et des besoins azotés». *Alimentation des Ruminants, ed. INRA. Versailles.* pp. 89-128.
- MORRISON, B. F. (1959): «Feeds and Feeding». *Ed. The Morrison Publ. Co., Clinton. Iowa.*, pp. 1.165.
- SÁNCHEZ-VIZCAÍNO, E.; MORENO RÍOS, R. (1978): «Valores nutritivos del tegumento de la almendra». *III. Congr. Mundial de Alim. Anim. VII.*, 487-491.
- VAN SOEST, P. J. (1967): «Development of a comprehensive System of feed analysis and its application to forrages». *J. Anim. Sci.* 26, 119-128.
- VELASCO, M.; SCHONER, D. Jr.; LOFGREEN, G. P. (1975): «Composition and feeding value of Almond Hulls and Hull Shell meal». *Calif. Agric.* 19 (3), 12-14.
- VERMOREL, M. et BOUVIER, J. C. (1978): «Utilization energetique des produits terminaux de la digestion». *Alimentation des Ruminants, ed. INRA. Versailles.*, pp. 47-81.



# INFLUENCIA DE LA CONCENTRACION ENERGETICA DEL PIENSO SOBRE LA INGESTION DE HENO POR LOS CORDEROS EN CRECIMIENTO

POR

F. F. BERMUDEZ y R. SANZ ARIAS

Departamento de Nutrición y Alimentación de la Facultad de Veterinaria  
y Estación Agrícola Experimental de León del C. S. I. C.

## INTRODUCCION

En general, los animales que consumen mayor cantidad de alimento suelen ser los más productivos (PRESTON, 1970). Teniendo en cuenta este hecho se recomienda administrar los alimentos a libre disposición a los animales en crecimiento o cebo, si se pretende acelerar el ritmo de crecimiento.

Al administrar raciones ricas en alimentos concentrados a los rumiantes, se presentan diversos problemas, entre los cuales, los más importantes son la paraqueratosis de la pared del rumen, la acidosis y otros trastornos digestivos (JOHNSON, 1974). Para evitar estos problemas es necesario incorporar a las raciones alimentos groseros que estimulen, o al menos, faciliten una fermentación correcta y mantengan sano el epitelio de los preestómagos.

La influencia de los forrajes sobre el consumo de concentrados ha sido estudiada por PALIEV (1970), limitando el consumo de forrajes y administrando concentrados a voluntad. Otros autores han estudiado la influencia de la administración de concentrados sobre el consumo de forrajes, limitando el consumo de concentrados y proporcionando los forrajes a libre disposición. (MURDOCH, 1964; CAMPLING y MURDOCH, 1966 y CRABTREE y WILLIAMS, 1971). Teniendo en cuenta los escasos datos existentes sobre el consumo voluntario de forrajes y concentrados, se ha realizado este trabajo para estudiar la influencia de la concentración energética del pienso sobre la ingestión de heno de alfalfa al administrar a libre disposición ambos tipos de alimentos.

## MATERIAL Y METODOS

Se han utilizado 24 corderos (12 machos y 12 hembras) de raza Churra, nacidos en la Estación Agrícola Experimental del C. S. I. C. de León. Los animales fueron criados artificialmente, se destetaron a los 35 días de edad y posteriormente se mantuvieron un periodo de 60 días en jaulas experimentales diseñadas y descritas por SANZ ARIAS (1974). En esencia se trata de una batería de jaulas individuales en las que es posible controlar independientemente para cada animal, la ingestión de alimentos concentrados y groseros.

Teniendo en cuenta el sexo y el peso al destete se formaron dos grupos de 12 animales que recibieron a voluntad, heno de alfalfa y dos piensos de distinta concentración energética. En la Tabla I figura la composición de los piensos compuestos utilizados y en la Tabla II aparece la composición del heno de alfalfa.

Los ingredientes utilizados para la elaboración de los piensos fueron sometidos a una molienda grosera. El corrector vitamínico mineral fue adquirido en el comercio y aportaba las siguientes vitaminas y minerales por tonelada de pienso: Vitamina A, 5.000.000 U.I.; Vitamina D-3, 2.000.000 U.I.; Vitamina

TABLA I  
*Composición de los piensos compuestos*

	Grupo I	Grupo II
Maiz	44	15
Cebada	15,5	49
Salvado de trigo	10	10
Aceite de soja	3	—
Harina de soja	25,4	23,9
Fosfato bicálcico	0,4	0,2
Carbonato bicálcico	0,7	0,9
Sal	0,5	0,5
Corrector vit.-mineral	0,5	0,5
	100,0	100,0
Composición calculada:		
E. metabolizable (Mcal/Kg MS)	2,96	2,77
Prot. bruta (%)	18	18,1
Calcio (%)	0,47	0,51
Fósforo (%)	0,49	0,49
Análisis químico:		
Materia seca (%)	89,6	89,7
Materia orgánica (%)	84,7	89,7
Prot. bruta (%)	17,9	18,6

TABLA II

*Composición química del heno de alfalfa y contenido en E. Metabolizable*

E. Metabolizable (Mcal/Kg MS)	1,90
Análisis químico:	
Materia seca	88,9 %
Materia orgánica	81 %
Proteína bruta	14,6 %

E, 5 g.; Vitamina K, 2 g.; Vitamina B-1, 1 g.; Vitamina B-2, 5 g.; Vitamina B-12, 0,006 g.; Acido pantoténico, 10 g.; Acido nicotínico, 20 g.; Colina, 300 g.; Fe, 20 g.; Cu, 1 g.; Co, 3 g.; Mn, 30 g.; I, 1 g.; Zn, 20 g.; Mg, 40 g.

El heno de alfalfa fue troceado en una máquina trilladora hasta reducirlo a un tamaño de unos 6 cm.

El destete se realizó bruscamente, sin período previo de reducción de la cantidad de leche administrada. El día del destete se pesaron los corderos en ayunas. Durante los días siguientes al destete se realizaron pesadas hasta que los corderos recuperaron el peso perdido durante la crisis que siguió al destete. Se consideró recuperado, cuando el peso de los animales fue superior al del destete durante dos días consecutivos. Posteriormente las pesadas fueron semanales. Para la pesada de los corderos se utilizó una báscula de sensibilidad de 50 gramos.

RESULTADOS

En la Tabla III aparecen los consumos de pienso compues-

TABLA III

*Ingestión diaria (g) de pienso (Grupo I, M/D = 2,96; II, M/D = 2,77) heno de alfalfa y materia seca total a los distintos pesos de los corderos*

Peso vivo (Kg)	PIENSO			H. ALFALFA			M. SECA TOTAL		
	Grupo I	Grupo II	Sd	Grupo I	Grupo II	Sd	Grupo I	Grupo II	Sd
10	238	260	36	92	64	24	295	290	28
12	228	333	41	165	116	35	441	402	37
14	430	419	47	243	189	42	601	544	32
16	474	530	47	291	214	39	683	665	27
18	594	589	37	286	234	30	787	736	35
20	686	666	59	252	223	33	839	796	56

Las diferencias existentes no fueron estadísticamente significativas en ningún caso.

Sd. = Error standard de la diferencia de las medias

M/D = Concentración energética (Mcal de E. Met./Kg de MS).

to, heno de alfalfa y materia seca total. Las diferencias existentes en los consumos no fueron estadísticamente significativas.

En la Tabla IV figura la ingestión de energía metabolizable (Kcal/día) a los distintos pesos de los corderos. Las diferencias en los consumos de energía por los corderos de los dos grupos experimentales no fueron estadísticamente significativas.

TABLA IV

*Ingestión de Energía metabolizable (Kcal/día) a los distintos pesos de los corderos*

<i>Peso vivo (Kg)</i>	<i>Grupo I</i>	<i>Grupo II</i>	<i>Sd</i>
10	789	759	79
12	1.156	1.028	97
14	1.536	1.367	82
16	1.760	1.687	82
18	2.066	1.870	95
20	2.259	2.053	151

Sd. = Error standard de la diferencia de las medias.

En la Tabla V se indican el peso al destete, la duración de la crisis del destete, los aumentos de peso diarios posteriores a la crisis y los índices de transformación de la materia seca total. Las diferencias existentes en las medias de los dos grupos no fueron estadísticamente significativas.

## DISCUSION

Durante el transcurso de la prueba el estado sanitario de los animales fue bueno. El peso de los corderos al comienzo de la

TABLA V

*Peso al destete, duración de la crisis del destete, aumentos de peso diarios posteriores a la crisis e índices de transformación de la materia seca.*

	<i>Grupo I</i>	<i>Grupo II</i>	<i>Sd</i>
Peso al destete (Kg)	10,6	10,7	0,41
Duración de la crisis del destete (días)	11,4	10,7	1,7
Aumentos de peso diarios posteriores a la crisis (g)	180	169	13
Índices de transformación de la materia seca	3,68	3,79	0,17

Las diferencias existentes no fueron estadísticamente significativas

Sd. = Error standard de la diferencia de las medias



prueba fue de  $10,6 \pm 0,27$  para el primer grupo y  $10,7 \pm 0,30$  para el segundo. El destete brusco determinó una pérdida de peso de los corderos, relacionada con la denominada crisis del destete. Se tomó como duración de la crisis del destete, el tiempo necesario para recuperar el peso perdido. Las diferencias en la duración de la crisis de los corderos de los dos grupos no fueron estadísticamente significativas.

El consumo de alimentos fue bajo al principio y fue elevándose durante el transcurso de la prueba. Esta evolución es semejante a la publicada por diversos autores. Las diferencias existentes en los consumos de concentrados, de heno de alfalfa, de materia seca total y de energía metabolizable a lo largo de la prueba no fueron estadísticamente significativas. Tampoco lo fueron las diferencias en los aumentos de peso diarios ni en los índices de transformación de la materia seca.

En conjunto la relación forraje: concentrado establecida voluntariamente por los corderos de ambos grupos osciló entre los valores extremos de 64:36 y 10:90.

En la figura 1 se representan gráficamente las variaciones en el consumo de alimentos concentrados o groseros al modificarse la proporción consumida por los corderos de cada uno de estos productos. Para tal fin se ajustaron las siguientes ecuaciones:

$$a) \quad Y = 91 - 0,93 X; \quad \text{R.S.D.} = 2,64; \quad r = -0,98$$

En la que Y representa el consumo de heno de alfalfa en gramos/Kg de P.V.<sup>0,75</sup> y X representa el porcentaje de concentrado ingerido.

$$b) \quad Y = 1,09 + 0,93 X; \quad \text{R.S.D.} = 4,96; \quad r = 0,93$$

En la que Y representa el consumo de concentrado en gramos/Kg de P.V.<sup>0,75</sup> y X representa el porcentaje de concentrado ingerido.

$$c) \quad Y = 93 + 0,03 X; \quad \text{R.S.D.} = 7,23; \quad r = 0,05$$

En la que Y representa la suma de concentrado más heno de alfalfa en gramos/Kg de P.V.<sup>0,75</sup> y la X representa el porcentaje de concentrado ingerido.

Al aumentar el porcentaje de concentrado en una unidad, la ingestión de heno disminuyó 0,93 g/Kg de P.V.<sup>0,75</sup>. Estos resultados concuerdan con los de CABTREE y WILLIAMS (1971). No obstante para estos autores la disminución en el consumo de heno por cada unidad de incremento en el porcentaje de concentrado fue menor. Estas diferencias pueden explicarse, debido a que

estos autores utilizaron porcentajes de concentrado inferiores a los consumidos por nuestros corderos.

Estos resultados parecen indicar, que al administrar a los corderos a libre disposición un forraje de buena calidad con distintos concentrados, no se obtienen mejoras en los aumentos de peso ni en los índices de transformación al aumentar la concentración energética del pienso ya que los corderos son

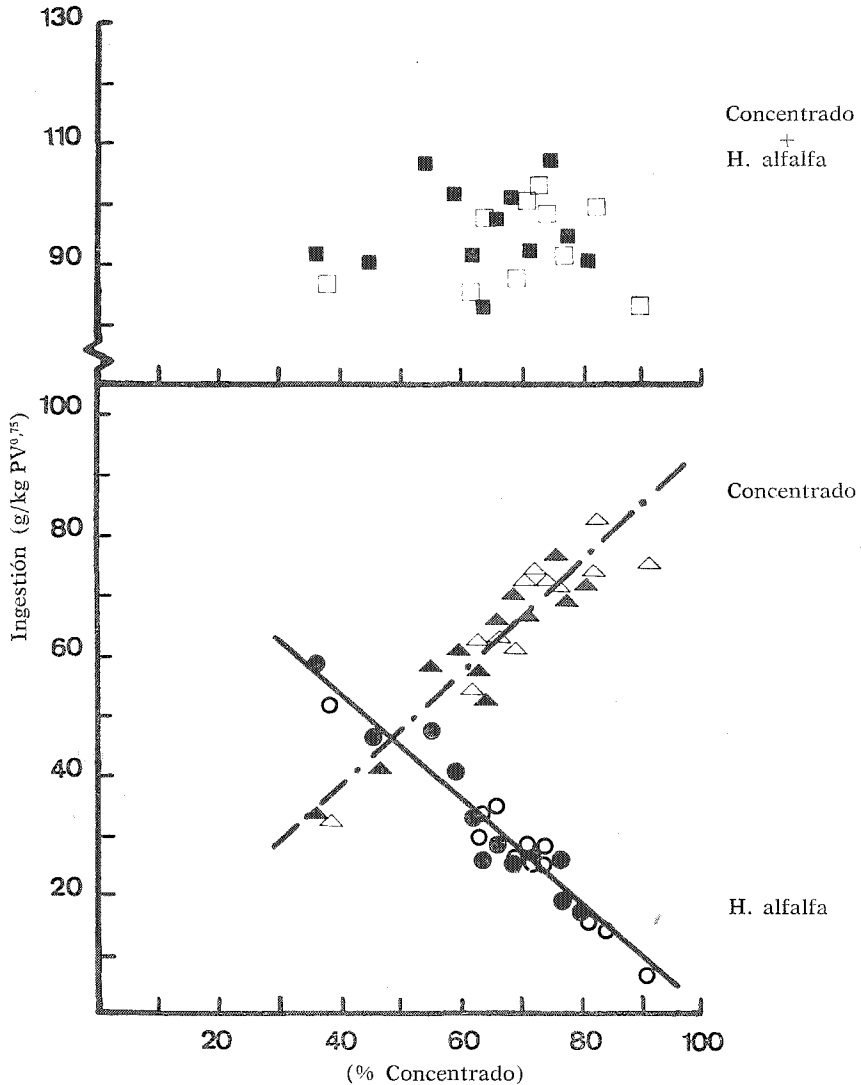


FIG. 1. — Variaciones en el consumo de heno de alfalfa o alimentos concentrados al modificarse la proporción consumida de cada uno de estos alimentos.

capaces de modificar notablemente la relación forraje: concentrado. Sin embargo, cuando el forraje administrativo es de calidad inferior, la cantidad consumida es menor y, como consecuencia, la relación forraje: concentrado varía dentro de un margen más estrecho. De este modo, las variaciones en la concentración energética del pienso pueden tener mayor influencia sobre el crecimiento y los índices de transformación. Así, SANZ ARIAS y col. (1977) utilizando paja de trigo como alimento grosero, con corderos de la misma raza y edad semejante, obtuvieron una relación media forraje: concentrado de 5:95, estando comprendidos los índices de transformación de la materia seca entre los valores de 3,05 y 3,19.

### RESUMEN

Se han utilizado 24 corderos, criados artificialmente, destetados a los 35 días de edad, que a continuación fueron mantenidos en jaulas individuales durante un período de 60 días. Se formaron dos grupos de 12 animales que recibieron, a voluntad, dos piensos de distinta concentración energética y heno de alfalfa como forraje.

Las diferencias existentes en los consumos de concentrados, de heno de alfalfa y de materia seca total no fueron estadísticamente significativas. Tampoco lo fueron las diferencias en los aumentos de peso diarios, ni en los índices de transformación. En conjunto la relación forraje: concentrado osciló entre los extremos de 64:36 y 10:90.

Estos resultados parecen indicar que, al administrar a los corderos a libre disposición un forraje de buena calidad con distintos piensos concentrados, no se obtienen mejoras en los aumentos de peso ni en los índices de transformación al aumentar la concentración energética del pienso ya que los corderos son capaces de modificar notablemente la relación forraje: concentrado.

Al aumentar el porcentaje de concentrado en una unidad, la ingestión de heno disminuyó en 0,93 g/Kg de P.V.<sup>0,75</sup>.

### BIBLIOGRAFIA

- CAMPLING, R. C. y MURDOCH, J. C. (1966): «The effect of concentrates on the voluntary intake of roughages by cows». *J. Dairy Res.*, 33, 1-11.
- CRABTREE, J. R. y WILLIAMS, G. L. (1971): «The voluntary intake and utilization of roughage-supplements for hay and straw». *Anim. Prod.* 13, 71-82.
- JOHNSON, R. R. (1972): «Feedstuffs utilized by ruminants». En CHURCH, D. C. *Digestive physiology and nutrition of ruminants*. Vol. III, 9-34.
- MURDOCH, J. C. (1964): «Some factors affecting the intake of roughage by sheep». *J. Brit. Grassland Soc.*, 19, 316-320.
- PRESTON, T. R. y WILLIS (1970): *Intensive beef production*, Pergamon Press.
- PALIEV, H.; HINKOVSKI, C.; STOJANOV, A.; TANEV, I. y DONCENV, P. (1971): *Nutrition Abstracts and Reviews*, 41 (1). 1940.
- SANZ ARIAS, R. (1974): «Descripción de un modelo experimental de jaulas para corderos en crecimiento desde el nacimiento hasta los 20 Kg

de peso vivo». *Anales de la Facultad de Veterinaria de León*, XX, 119-124.

SANZ ARIAS, R.; PELAEZ, R. y GONZÁLEZ, J. F. (1977): «Ingestión de leche, crisis del destete, consumo de alimentos sólidos y crecimientos desde el nacimiento hasta las 11 semanas, en corderos criados artificialmente y destetados a los 25, 30, 35 y 40 días de edad». *Avances en Alimentación y Mejora Animal*, 28, 125-135.

# RELACION ENTRE LA INGESTION DE ENERGIA Y LA GANANCIA DE PESO DURANTE EL ULTIMO TERCIO DE LA GESTACION EN OVEJAS DE RAZA CHURRA

POR

GUADA, J. A. y OVEJERO, F. J.

*Estación Agrícola Experimental del C. S. I. C. León*

## INTRODUCCION

La definición exacta de las necesidades nutritivas durante el último tercio de la gestación, tiene una gran importancia, debido a las repercusiones que una subalimentación durante este período tiene tanto sobre la capacidad productiva de las pro-  
vias ovejas (LODGE y HEANEY, 1975; TREACHER, 1970; HULET y col., 1974; GUNN y DONEY, 1975), como sobre el potencial productivo de sus crías (GUNN, 1977).

La determinación de las necesidades energéticas, durante la gestación, presenta indudables dificultades y así tenemos que las estimaciones obtenidas por diversos autores son muy variables, dependiendo del criterio utilizado para su establecimiento (RUSSEL y col., 1967, McCLELLAND y FORBES, 1968; LANGLANDS y SUTHERLAND, 1968; RATTRAY y col. 1974).

En el presente trabajo se intentan estudiar las necesidades energéticas de ovejas en gestación, utilizando como criterio el mantenimiento del peso vivo materno y estimando, mediante análisis de regresión múltiple, las necesidades para la ganancia de peso en ovejas con partos dobles y sencillos.

## MATERIAL Y METODOS

Los datos utilizados en el presente trabajo proceden de un total de 12 ovejas Churras vacías y 60 gestantes, 27 de ellas con partos sencillos y 23 con partos dobles, que recibieron una ración administrada a 4 niveles de ingestión, durante los últimos 60 días de la gestación. En la tabla 1 se detallan los distintos niveles de ingestión y el número de ovejas que recibieron cada tratamiento.

TABLE I  
Tratamientos y número de ovejas utilizadas

Tratamientos	1	2	3	4
Nivel de ingestión g. MS/Kg. PV 0,75	40	46	52	58
n.º de ovejas				
Vacías	5	1	2	4
Parto sencillo	4	7	9	7
Parto doble	8	7	4	4

Todas las ovejas fueron pesadas tres veces por semana durante el período experimental y la ganancia diaria de peso estimada a partir de las regresiones individuales del peso en función del tiempo. El peso de las ovejas después del parto y el de los corderos recién nacidos fueron registrados entre las tres y ocho horas posteriores al parto.

La ingestión fue controlada individualmente, determinándose, una vez por semana, el contenido en materia seca de la ración consumida. La ingestión de materia orgánica digestible (MOD) se estimó a partir de los datos obtenidos en pruebas de digestibilidad realizadas con parte de las ovejas gestantes, durante el período experimental (GUADA y OVEJERO, 1977).

## RESULTADOS Y DISCUSION

El peso inicial de las ovejas, junto con la ingestión media de MOD y la ganancia diaria de peso, durante el período correspondiente a los últimos 60 días de la gestación se presenta en la tabla 2.

TABLE II

Peso inicial de las ovejas, ingestión de materia orgánica digestible y ganancia diaria de peso, durante los últimos 60 días de la gestación.

Tratamientos	1	2	3	4	RSD
Peso inicial (Kg)					
Vacías	38	39	35	39	—
Parto sencillo	40	42	41	44	8,7
Parto doble	48	48	49	48	9,1
Ingestión de MOD (g/d)					
Vacías	429	458	518	578	—
Parto sencillo	427	494	542	611	81,6**
Parto doble	474	528	607	651	64,2***
Ganancias de peso (g/d)					
Vacías	17	35	35	68	—
Parto sencillo	84	104	119	139	18,4***
Parto doble	89	137	154	169	33,4***

\*\* (P < 0.01);

\*\*\* (P < 0.001)

A pesar de que la ingestión de MO aumentó, como era de esperar, con el plano de alimentación y las diferencias entre tratamientos fueron altamente significativas, la elevada desviación standard residual (RSD) observada indica la existencia de una gran variabilidad individual dentro de cada tratamiento, consecuencia de las variaciones en los pesos iniciales. Esto nos permite disponer de la dispersión necesaria para poder establecer relaciones entre la ingestión de MOD, la ganancia diaria y el peso inicial de los animales.

Las ganancias de peso de las ovejas durante la gestación variaron significativamente con el plano de ingestión y fueron por término medio de 38, 115 y 129 g/día para las ovejas vacías, con partos sencillos y dobles, respectivamente, siendo las diferencias entre ovejas vacías y gestantes estadísticamente significativas ( $P < 0,001$ ). También se observó que, en el caso de las ovejas con partos dobles, las ganancias de peso tendían a ser mayores que en el de aquellas con partos sencillos.

El peso total de los corderos al nacimiento y las pérdidas de peso de las ovejas en el parto figuran en la tabla 3. Aunque el peso total de los corderos procedentes de partos sencillos y dobles aumentó en un 19 % y un 26 %, respectivamente, entre los tratamientos 1 y 4, las diferencias no fueron estadísticamente significativas, debido a la gran variación individual observada (coeficientes de variación de 15 y 27 % para sencillos y dobles, respectivamente).

TABLA III

*Peso de los corderos al nacimiento y pérdidas de peso en el parto*

Tratamientos	1	2	3	4	RSD
<i>Peso total de los corderos (Kg)</i>					
Sencillos	3,7	3,9	3,9	4,4	0,58 <sup>ns</sup>
Dobles	5,0	5,9	6,3	6,3	1,56 <sup>ns</sup>
<i>Peso perdido en el parto (Kg)</i>					
Sencillos	7,6	7,7	7,3	8,4	1,48 <sup>ns</sup>
Dobles	9,5	11,8	11,1	11,4	3,19 <sup>ns</sup>

ns. ( $P > 0,05$ )

Las pérdidas de peso en el parto no se vieron afectadas por el plano de ingestión, pero variaron con el peso total de los corderos al nacimiento, existiendo una elevada correlación entre ambos parámetros, tanto en el caso de las ovejas con partos dobles ( $r = 0,93$ ) como sencillos ( $r = 0,68$ ). Los coeficientes de regresión que relacionaron el peso perdido en el parto (Y)

con el peso total de los corderos al nacimiento (X), ambos expresados en Kg, para ovejas con partos sencillos y dobles, no fueron estadísticamente diferentes y la ecuación común resultante fue:

$$Y = 1,91 X \quad (\text{RSD} = 1,125)$$

También se relacionó, mediante análisis de regresión múltiple la ingestión de MOD (g/d) con el peso metabólico ( $\text{Kg PV}^{0,75}$ ) de las ovejas, al comienzo del experimento, y con la ganancia de peso (g/d), durante los últimos 60 días de la gestación. Este mismo tipo de análisis se empleó también dividiendo el período experimental en dos subperíodos que correspondieron al penúltimo y último mes de la gestación. Los resultados de estos análisis de regresión figuran en la tabla 4.

TABLA IV

*Coefficientes de regresión correspondientes a las ecuaciones que relacionan la ingestión de MOD (g/d) con el peso metabólico ( $\text{Kg PV}^{0,75}$ ) y con la ganancia de peso (g/d) de las ovejas, durante los últimos 60 días de la gestación y los períodos comprendidos entre los 60-30 y 30-0 días antes del parto en ovejas vacías y con partos sencillos y dobles*

Período		$\text{Kg PV}^{0,75}$	ganancias (g/d)	RSD	R
últimos	Vacías	27,3	2,00	57	0,84
60 días	Parto sencillo	24,0	1,21	44	0,92
	Parto doble	20,5	1,33	50	0,87
60-30 días	Parto sencillo	25,8	1,17	36	0,94
	Parto doble	22,9	1,24	47	0,88
30-0 días	Parto sencillo	27,8	0,63	52	0,87
	Parto doble	24,6	0,82	66	0,75

Los coeficientes de regresión correspondientes al peso metabólico y a la ganancia de peso, en el caso de las ovejas vacías, no son muy diferentes de los obtenidos por COOP (1962) en ovejas adultas, siendo ambos inferiores en el caso de las ovejas gestantes. De la misma forma, los correspondientes a la ganancia de peso durante el último mes de la gestación, fueron aproximadamente un 60 % de los obtenidos para el penúltimo mes, siendo difícil precisar su interpretación fisiológica en el caso de la gestación.

Si suponemos que las necesidades de energía para la gestación quedan cubiertas cuando el peso «post-partum» de la oveja es igual a su peso a los 90 días de la gestación, podemos calcular, a partir de la relación entre la pérdida de peso en el par-



to y el peso de los corderos al nacimiento, que una oveja que gesta un cordero de 4 Kg ha de ganar 7,64 Kg durante los últimos 60 días de la gestación, lo que supone un aumento diario de 127 g. Podemos estimar, mediante la correspondiente ecuación de la tabla 4, que para alcanzar este ritmo de ganancia una oveja de 45 Kg necesita 570 g de MOD/día ó 123 Kcal de energía metabolizable (EM)/Kg PV<sup>0,75</sup> (1 g de MOD = 3,75 Kcal de EM, BLAXTER y WAINMAN, 1964). Utilizando el mismo razonamiento para el caso de una oveja del mismo peso, gestando 2 corderos con un peso total al nacimiento de 7 Kg, se puede calcular que necesitaría 650 g de MOD/d. Kcal de EM/Kg PV<sup>0,75</sup> durante los dos últimos meses de la gestación.

Los requerimientos de energía durante el penúltimo y último mes de la gestación, pueden calcularse de forma similar, a partir de las ecuaciones correspondientes de la tabla 4, teniendo en cuenta que del incremento total de peso experimentado

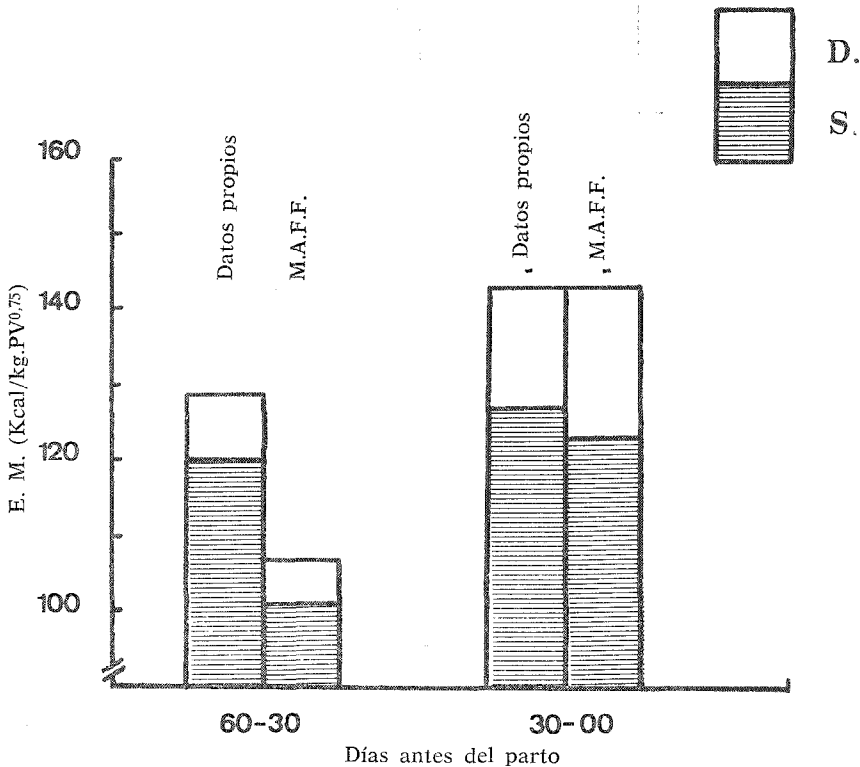


FIG. 1. — Comparación de las necesidades de energía metabolizable (EM), estimadas a partir de las ecuaciones presentadas en la tabla 4, con las publicadas por el M. A. F. F. (1978), para el penúltimo y último mes de la gestación, en el caso de una oveja de 45 Kg. con partos dobles y sencillos (4 y 7 Kgs. de peso total de los corderos al nacimiento).

por el útero grávido, durante los últimos 60 días de la gestación, un 36 y un 64 % corresponden, respectivamente, a los períodos comprendidos entre los 60-30 y 30-0 días antes del parto (ROBINSON y col., 1977).

En la figura 1 se comparan gráficamente las necesidades así estimadas, con las publicadas por el Ministerio de Agricultura Británico (M. A. F. F., 1978) para ovejas de 45 Kg con partos sencillos y dobles durante períodos similares de la gestación, suponiendo un peso total de los corderos al nacimiento de 4 y 7 Kg, respectivamente. Mientras que nuestras estimaciones son un 19 % más altas que las del M. A. F. F. para el penúltimo mes de la gestación, resultan muy semejantes a las correspondientes al último mes.

Sin embargo, recientes resultados experimentales, basados en estudios de la composición corporal (ROBINSON y col., 1978), muestran que ovejas gestantes alimentadas de acuerdo con las recomendaciones del M. A. F. F., experimentaron cambios en su composición química que podrían explicar la movilización en forma de grasa de aproximadamente el 18 % del total de su energía corporal.

## RESUMEN

Un total de 60 ovejas Churras gestantes recibieron durante los últimos días de la gestación una ración compuesta por forraje y concentrados en la relación 40:60 y con un 12,3 % de proteína bruta en la materia seca que fue administrada a 4 niveles de ingestión, consistente en 40, 48, 52 y 58 g. de materia seca por Kg. de peso metabólico ( $PV^{0.75}$ ). Durante el mismo período de tiempo, 12 ovejas vacías recibieron los mismos tratamientos, siendo la ingestión controlada individualmente y pesados todos los animales 3 veces por semana.

Las necesidades de materia orgánica digestible (MOD) para mantenimiento y para la ganancia de peso vivo, durante el período de gestación estudiado, fueron estimadas mediante análisis de regresión múltiple, relacionando la ingestión de MOD (g./d) con el peso metabólico ( $PV^{0.75}$ ) y con la ganancia de peso (g/d), resultando ser de 570 y 650 g. de MOD/día (123 y 141 Kcal. de EM/Kg  $PV^{0.75}$ ) para ovejas de 45 Kg. con partos sencillos y dobles suponiendo un peso total de los corderos al nacimiento de 4 y 7 Kg., respectivamente.

Cuando el último tercio de la gestación fue estudiado en dos períodos comprendiendo de los 90 a los 120 días y de los 120 a los 150 días de la gestación, las necesidades aumentaron entre los dos períodos de 560 a 590 g. de MOD/d. (120 y 127 Kcal. de EM/Kg.  $PV^{0.75}$ ), para las ovejas con partos sencillos y de 600 a 660 g. de MOD/d. (129 y 143 Kcal. de EM/Kg.  $PV^{0.75}$  para las ovejas con partos dobles.

## BIBLIOGRAFIA

- BLAXTER, K. L. y WAINMAN, F. W. (1964): «The utilization of the energy of different rations by sheep and cattle for maintenance and for fattening». *Journal of Agricultural Science, Cambridge*, 63, 113-128.
- COOP, I. E. (1962): «The energy requirements of sheep for maintenance and gain». 1. Pen fed sheep. *Journal of Agricultural Science, Cambridge*, 58, 179-186.
- GUADA, J. A. y OVEJERO, G. J. (1977): «Efecto del plano de ingestión durante el último tercio de la gestación sobre algunas características productivas de la oveja Churra». *Revista de Nutrición Anical*, 15, 23-36.
- GUNN, R. G. y DONEY, J. M. (1975): «The interaction of nutrition and body condition at mating on ovulation rate and early embryo mortality in Scottish Blackface ewes». *Journal of Agricultural Science, Cambridge*, 85, 465-470.
- GUNN, R. C. (1977): «The effects of two nutritional environments from 6 weeks pre-partum to 12 months of age on lifetime performance and reproductive potential of Scottish Blackface ewes in two adult environments». *Animal Production*, 25, 155-164.
- HULET, C. V., PRICE, D. A. y FOOTE, W. C. (1974): «Effects of month of breeding and feed level on ovulation and lambing rates of Panama ewes». *Journal of Animal Science*, 39, 73-78.
- LANGLANDS, J. P. y SUTHERLAND, H. A. M. (1968): «An estimate of the nutrients utilized for pregnancy by Merino Sheep». *British Journal of Nutrition*, 22, 217-227.
- LODGE, G. A. y HEANEY, D. P. (1975): «Influence of feed allowance during pregnancy on reproductive performance of ewes and growth of suckle and artificially reared lambs». *Canadian Journal of Animal Science*, 55, 533-544.
- M. A. F. F. (1978): «Aportes energéticos y sistemas de alimentación para los rumiantes». Ministry of Agriculture, Fisheries and Food. Edi. Acribia, Zaragoza.
- MCCLELLAND, T. D. y FORBES, T. J. (1968): «A study of the effect of energy and protein intake during late pregnancy on the performance of housed Scottish Blackface». *Record of Agricultural Research* 17, 131-139.
- RATTRAY, P. V.; GARRET, W. N.; EAST, N. E. y HINMAN, N. (1974): «Efficiency of utilization of metabolizable energy during pregnancy and the energy requirements for pregnancy in sheep». *Journal of Animal Science*, 38, 383-393.
- RUSSEL, A. J. F.; DONEY, J. M. y REID, R. L. (1967): «Energy requirements of the pregnant ewe». *Journal of Agricultural Science, Cambridge*, 68, 359-363.
- TREACHER, T. T. (1970): «Effects of nutrition in late pregnancy on subsequent milk production in ewes». *Animal Production*, 12, 23-36.



# INFLUENCIA DE LA INGESTION Y CONTENIDO ENERGETICO DE LA DIETA SOBRE LAS VARIACIONES PONDERALES DE OVEJAS GESTANTES Y DE LOS CORDEROS AL NACIMIENTO

POR

O. CASTRILLO y J. A. GUADA

Departamento de Nutrición y Alimentación. Facultad de Veterinaria de León  
Universidad de Oviedo

## INTRODUCCION

La alimentación de las ovejas gestantes durante la última mitad de la gestación es un factor determinante de su productividad, tanto en lo que se refiere al peso y la capacidad de supervivencia de los corderos, como de la producción de las ovejas en la lactación subsiguiente.

GUADA y OVEJERO (1977), en un trabajo realizado con ovejas de raza Churra, estiman en 131 Kcal de energía metabolizable (EM) por cada Kg de peso metabólico, las necesidades energéticas en los últimos sesenta días de la gestación de ovejas que gestan un cordero de 4 Kg de peso. Las ovejas recibieron una dieta única, formada por una mezcla de forraje: concentrado, en la proporción de 40:60 y con una concentración de energía de 2,5 Mcal de EM por Kg de materia seca.

Es probable que las diferencias en la fermentación ruminal de las dietas con distinto contenido energético, impliquen una diferente utilización de la energía para la gestación (RATTRAY y col., 1973) y que por lo tanto las estimaciones de las necesidades obtenidas alimentando a las ovejas con una dieta determinada, no sean aplicables a animales que consumen raciones de otro tipo.

Este trabajo intenta estudiar la influencia que el contenido energético de la dieta y la ingestión de energía tienen sobre algunas de las características productivas de las ovejas de raza Churra, con el fin de poder ampliar las estimaciones prácticas de las necesidades energéticas durante la gestación.

## MATERIAL Y METODOS

*Animales*

Se utilizaron 40 ovejas de raza Churra, procedentes del rebaño de la Estación Agrícola Experimental de León, de edades comprendidas entre los 2 y los 6 años, y cuyos pesos variaban entre los 41 y los 65 Kg. Todas las ovejas fueron cubiertas después de haber sido sincronizado su celo.

*Tratamientos*

Los animales recibieron dos raciones mixtas formadas por paja de leguminosas y concentrado, en las proporciones 75:25 (ración F) y 25:75 (ración C). La composición de las raciones figura en la tabla I.

TABLA I  
*Composición de las raciones experimentales*

	<i>Ración F</i>	<i>Ración C</i>
Ingredientes (porcentaje)		
Paja de leguminosas	75	25
Cebada	15,8	67,9
Soja	6,2	4,1
Carbonato cálcico	0,5	0,5
Fosfato bicálcico	0,5	0,5
Sal	1	1
Corrector vitamínico-mineral	1	1
Composición de la materia seca (porcentaje)		
Materia orgánica	86,3	90,6
Proteína bruta	9,1	11,3
Fibra bruta	47,3	28,7

Cada una de las raciones fue administrada a dos niveles de ingestión, suficientes como para aportar 112 Kcal de EM por Kg de peso metabólico (nivel de ingestión 1) y 131 Kcal de EM por Kg de peso metabólico (nivel de ingestión 2). Las ovejas recibieron diariamente, 55, 66, 42 y 50 g de materia seca/Kg de peso metabólico, correspondientes a los tratamientos F1, F2, C1 y C2 respectivamente.

El contenido en proteína bruta de la dieta se ajustó intentando que la relación proteína-energía en cada ración fuera de 33,44 gramos de proteína aparentemente digestible/Mcal de EM, con objeto de evitar que el nivel de ingestión de proteína limi-

tase la eficacia de utilización de la energía metabolizable (ROBINSON y FORBES, 1968).

### *Diseño y manejo experimentales*

Aproximadamente a los 75 días de la gestación, contados a partir de la cubrición, las 40 ovejas fueron divididas en grupos homogéneos de acuerdo con su edad y su peso, y asignadas al azar a los distintos tratamientos experimentales. A continuación, fueron introducidas en las jaulas individuales en que permanecieron durante el período experimental. A lo largo del período previo, de una semana de duración, los animales recibieron cantidades progresivamente crecientes de la dieta experimental para facilitar su adaptación. Entre los 83-87 días de la gestación, se pesaron las ovejas 3 días consecutivos, tomando el valor medio como peso inicial utilizado para fijar el nivel de ingestión de cada animal, que fue mantenido constante durante todo el experimento.

Las ovejas fueron pesadas tres veces por semana, en días alternos, durante todo el período experimental. Después del parto se retiró el agua y los restos de las raciones y entre las tres y las ocho horas posteriores al parto se procedió a pesar las ovejas y los corderos recién nacidos.

El control de la ingestión fue realizado semanalmente mediante la determinación del contenido en materia seca de una muestra media del alimento administrativo durante toda la semana. En el caso de existir restos, éstos fueron retirados y pesados diariamente, determinando el contenido en materia seca de una muestra media semanal.

Para conocer el valor nutritivo de las raciones experimentales, se realizó un balance de digestibilidad en 4 ovejas por cada tratamiento durante los días comprendidos entre el 115 y el 125 de la gestación (período central del experimento).

Las heces de cada animal fueron recogidas y pesadas diariamente tomándose una muestra de aproximadamente el 10 % del peso, que se congeló y almacenó junto con las de los restantes días de balance para constituir la muestra final. Esta fue liofilizada y almacenada hasta la realización de los análisis químicos correspondientes. El contenido en materia seca de las heces fue calculado mediante liofilización.

### *Análisis químicos*

Las muestras de las raciones y de las heces correspondientes al período de balance, fueron analizadas para determinar su contenido en materia seca, cenizas y nitrógeno de acuerdo con los métodos propuestos por la A. O. A. C. (1965). La materia seca

se determinó por desecación en estufa a 105° C y el contenido total en nitrógeno mediante el método Kjeldahl con la modificación del ácido bórico, propuesta por SCALES y HARRISON (1920), utilizando una mezcla de sulfato sódico y sulfato de cobre como catalizadores.

### *Análisis estadístico*

El experimento fue analizado como un modelo factorial  $2 \times 2$ . Se realizaron análisis de varianza, regresión y correlación. Para eliminar la posible variación debida a la existencia de tratamientos con distinto número de réplicas, se calcularon los datos perdidos por el método de los mínimos cuadrados.

## RESULTADOS

De las 40 ovejas que iniciaron el experimento, 5 no parieron y una se retiró por haber disminuido drásticamente su ingestión, quedando un total de 34 animales repartidos en número de 9, 9, 8, y 8 en los tratamientos F1, F2, C1, y C2 respectivamente.

Cuatro de las ovejas que fueron desechadas, formaban parte de las pruebas de digestibilidad, una en cada tratamiento, por lo que el total de réplicas de estos tratamientos se redujo a tres.

La ingestión media de nutrientes durante el período de balance y los coeficientes de digestibilidad correspondientes figuran en la tabla II.

TABLA II

*Valores medios de los coeficientes de digestibilidad obtenidos en el balance realizado durante la gestación*

Raciones Niveles de ingestión	F		C		SE	niveles de significación	
	1	2	1	2		F-C	1-2
Materia seca ingerida (gr./Kg. 0,75)	56,0	66,0	42,4	50,6	—	—	—
Proteína bruta ingerida (gr./Kg. 0,75)	5,3	5,9	4,7	5,5	—	—	—
Coefficientes de digestibilidad (porcentajes)							
Materia seca	58,4	58,2	75,6	72,9	0,85	+++	NS
Materia orgánica	64,4	63,5	79,3	76,0	0,77	+++	+
Proteína bruta	59,0	63,4	73,4	59,9	2,15	NS	+++

+++ P menor de 0,001

+ P menor de 0,05

NS, diferencias no significativas a un nivel de P menor de 0,05.



No se encontraron diferencias significativas con el nivel de ingestión en el coeficiente de digestibilidad de la materia seca, si bien en las dos raciones parece ser menor al nivel 2 que al nivel 1. El coeficiente de digestibilidad de la materia orgánica disminuyó significativamente en las dos raciones al aumentar el nivel de ingestión. El coeficiente de digestibilidad de la proteína, no varió de forma significativa con el nivel de ingestión en el caso de la ración F, pero si en el de la ración C, siendo significativamente menor al nivel 2 que al nivel 1.

Debido a que la digestibilidad se vio afectada por el nivel de ingestión, el cálculo de la ingestión de la materia orgánica y la proteína digeribles durante todo el período experimental fue realizado utilizando los coeficientes medios de digestibilidad correspondientes a cada uno de los tratamientos.

La ingestión de nutrientes durante el período experimental, junto con el peso medio inicial de las ovejas, figuran en la tabla III.

TABLA III

*Peso inicial de las ovejas e ingestión diaria de nutrientes durante los últimos sesenta días de la gestación*

Raciones Niveles de ingestión	F		C		RSD	niveles de significación	
	1	2	1	2		F-C	1-2
Número de ovejas	9	9	8	8			
Peso inicial (Kg.)	51,9	50,6	53,2	51,2	5,31	—	—
Ingestión diaria (g/Kg PV <sup>0,75</sup> )							
Materia seca	54,7	63,6	41,3	49,2	—	—	—
M O digerible	30,4	36,0	29,7	33,9	0,74	+++	+++
P B digerible	3,1	3,7	3,4	3,3	0,21	NS	+++
Energía metabolizable (Kcal/Kg PV <sup>0,75</sup> )	112,1	133,0	113,8	129,0	2,74	NS	+++

La ingestión de materia seca fue similar a la planeada, aunque ligeramente inferior en todos los tratamientos. Aunque hubo diferencias significativas en la ingestión de la materia orgánica digerible (MOD), entre los dos tipos de raciones (F y C), la ingestión de EM, estimada a partir del contenido en MOD mediante los factores de conversión propuestos por BLAXTER y WATMAN (1964), fue similar a la esperada y no varió significativamente con el tipo de ración.

Los niveles de ingestión 1 y 2, equivalen a 1,24 y 1,48 × mantenimiento con la ración F y a 1,26 y 1,43 × mantenimiento con la ración C, considerando como necesidades de mantenimiento 90 Kcal EM/Kg PV<sup>0,75</sup> (GUADA y OVEJERO, 1977). Esto indica que si

bien los dos niveles no fueron exactamente iguales en las raciones F y C, las diferencias entre ellos, dentro de cada ración, fueron similares y suficientemente amplias como para permitir comparar el efecto del tipo de ración a distintos niveles de ingestión en los parámetros estudiados.

Los resultados relativos a las características productivas de las ovejas, es decir, el peso medio de los corderos al nacimiento junto con el número de corderos nacidos por parto y los cambios en el peso vivo de las ovejas, se muestran en la tabla IV.

El peso medio de los corderos al nacimiento guardó una elevada correlación positiva ( $r = 0,77$ ) con el número de corderos nacidos por parto y con objeto de eliminar esta fuente adicional de variación, todos los pesos medios de los corderos se ajustaron a un parto sencillo. El peso medio de los corderos nacidos de parto doble resultó ser 0,904 Kg menor que el de los precedentes de parto sencillo.

La ganancia diaria de peso de las ovejas se estimó a partir de los coeficientes de las regresiones, individuales para cada oveja, del peso respecto al tiempo.

TABLA IV

*Peso de los corderos al nacimiento y cambios en el peso vivo de las ovejas durante los últimos sesenta días de la gestación*

Raciones Niveles de ingestión	F		C		RSD	niveles de significación	
	1	2	1	2		F-C	1-2
Número de corderos/parto	1,66	1,66	1,63	1,50	—	—	—
Peso medio de los corderos al nacimiento (Kg) <sup>°°</sup>	3,76	4,04	3,91	4,14	0,54	NS	NS
Ganancia diaria de peso de las ovejas (Kg)	0,09	0,128	0,123	0,140	0,03	NS	NS
Pérdida de peso al parto (Kg)	8,5	8,8	10,7	9,3	2,99	NS	NS
Cambio neto de peso (Kg) <sup>°°</sup>	-1,33	0,64	-1,88	-0,09	2,18	NS	+

<sup>°°</sup> Corregido para un parto sencillo

+ P menor de 0,01

Tanto el peso medio de los corderos al nacimiento, como la ganancia diaria de sus madres mostraron una tendencia a aumentar al hacerlo el nivel de ingestión, de modo que una variación de éste, de 1,2 a 1,5 × mantenimiento, con la ración F y de 1,3 a 1,4 × mantenimiento con la ración C, dio lugar a un aumento de un 7 y un 6 % respectivamente en el peso medio de los corderos, y de un 30 y un 12 % en la ganancia de peso de las ovejas.

La pérdida de peso al parto se calculó como la diferencia entre el último peso antes del parto y el peso post-parto. El cambio neto de peso (CNP) de las ovejas representa la diferencia entre la ganancia observada durante los últimos sesenta días de la gestación, calculada a partir de las regresiones individuales y de la pérdida de peso al parto. Estos cambios de peso, estuvieron significativamente relacionados ( $r = 0,69$ ) con el número de corderos por parto, por lo que fueron ajustados por covarianza para un parto sencillo.

La pérdida de peso de las ovejas al parto no se vio afectada por los tratamientos. Sin embargo, el cambio neto de peso de las ovejas ajustado para un parto sencillo, disminuyó significativamente (haciéndose menos negativo, o incluso positivo) al aumentar el nivel de ingestión. Una carga fetal de 4 Kg supuso una pérdida neta de peso en las ovejas de los tratamientos F1 y C1 de 1,33 y 1,88 Kg respectivamente, una pérdida de 0,09 Kg en las ovejas del tratamiento C2 y una ganancia de 0,64 Kg en las del tratamiento F2.

No se manifestaron diferencias significativas debidas a la variación de la concentración energética de la dieta en el cambio neto de peso de las ovejas, ni en el peso medio de los corderos al nacimiento; no obstante se manifestó una tendencia a aumentar el peso medio de los corderos al parto, y a hacerse menos negativo el cambio neto de peso de las ovejas al elevarse el contenido energético de la dieta.

## DISCUSION

### *Digestibilidad de la ración*

La disminución observada en la digestibilidad de la materia orgánica al aumentar el nivel de ingestión concuerda con una amplia evidencia experimental (A. R. C., 1965).

El que se hayan observado diferencias significativas en la digestibilidad de la proteína entre los niveles de ingestión considerados, requiere una doble interpretación, ya que el efecto parece ser opuesto en las raciones F y C.

La tendencia a aumentar la digestibilidad aparente de la proteína al hacerlo el nivel de ingestión con la dieta F, no fue estadísticamente significativa. Podría interpretarse como indicativa de una reducción relativa de la fracción nitrogenada de origen microbiano en las heces, debida a un peor aprovechamiento para la síntesis microbiana del amoníaco producido en el rúmen (HUNGATE, 1966).

Las diferencias, estadísticamente significativas, observadas

en el coeficiente de digestibilidad de la proteína bruta por efecto del nivel de ingestión podrían interpretarse como indicativa de un aumento en la cantidad de alimento que sobrepasa el rúmen y es fermentado en el intestino grueso (ORSKOV y col., 1970).

#### *Peso de los corderos al nacimiento*

La media de los corderos nacidos por parto fue de 1,62 igual a la obtenida por GUADA y OVEJERO (1977). El peso medio de los corderos al nacimiento fue de 4,1, 2,9, 2,4 y 1,8 Kg para los procedentes de parto sencillo, doble, triple y cuádruple respectivamente. Cuando el peso de los corderos se ajustó para un tipo de parto sencillo, el peso medio de los corderos resultó ser de 3,96 Kg, similar al de 4 Kg encontrado por SANZ ARIAS y col. (1974) para corderos de la misma raza.

No se observaron diferencias estadísticamente significativas en el peso medio de los corderos ajustado para un parto sencillo, debidas al nivel de ingestión. Puede observarse no obstante, una tendencia a aumentar este peso al hacerlo el nivel de ingestión. Nuestros resultados coinciden con los de LOUCA y col. (1974) obtenidos con niveles de ingestión más elevados. GUADA y OVEJERO (1977) encuentran diferencias significativas en el peso medio de los corderos ajustado para un parto sencillo, utilizando una gama más amplia de niveles de ingestión.

#### *Cambio de peso vivo de las ovejas*

Considerando el cambio neto de peso como un índice válido de la variación que el peso de la oveja, independientemente de la carga fetal y de los anejos, ha experimentado durante los dos últimos meses de gestación, las necesidades energéticas de gestación podrían definirse como el nivel de ingestión necesario para dar lugar a un cambio neto de peso igual a cero.

Se encontró una correlación elevada entre el cambio neto de peso de las ovejas y el peso total de los corderos nacidos por parto ( $r = 0,56$ ) por una parte, y la ingestión de energía metabolizable (Kcal/Kg 0,75), por otra.

Puesto que no se encontraron diferencias significativas en el cambio neto de peso de las ovejas y el peso al nacimiento de los corderos, debidas al tipo de ración administrada, se utilizaron conjuntamente los datos correspondientes a ambas raciones (F y C) para calcular la regresión múltiple que expresa la relación entre estos dos parámetros y el nivel de ingestión. La ecuación resultante fue:

$$\text{CNP} = 0,1554 \text{ NI} - 1,2543 \text{ PTN} - 14,433 \\ (\pm 0,0374) (\pm 0,2753)$$

Donde:

CNP = cambio neto de peso de las ovejas (Kg)

NI = nivel de ingestión (Kcal de EM/Kg PV<sup>0,75</sup>)

PTN = peso total de los corderos al nacimiento (K)

El coeficiente de correlación múltiple resultó ser significativo ( $r = 0,76$ ) y la desviación estandar residual fue de 2,11.

Según esta ecuación, las necesidades de gestación calculadas para un cambio neto de peso igual a cero, son de 8,7 Kcal de Em/Kg de peso metabólico y por Kg de peso de cordero al nacimiento, lo que para una oveja de 45 Kg supone 151 Kcal de EM por Kg de cordero. Esta estimación media para los últimos sesenta días de la gestación es ligeramente inferior a la de GUADA y OVEJERO (1977), de 186 Kcal de EM/Kg de cordero, y probablemente es intermedia entre las de RATRAY y col. (1974), de 87, 180 y 322 Kcal EM/Kg de cordero para los días 100, 120 y 140 de la gestación respectivamente, calculadas mediante estudios de la composición de la canal, y las estimaciones hechas por LANGLANDS y SUTHERLAND (1968) de 105 y 185 Kcal de EM/Kg de cordero para los 125 y 145 días de la gestación respectivamente.

Por otra parte, considerando un peso total al nacimiento de 4 Kg de cordero, las necesidades totales, de gestación y mantenimiento, durante este período, para un cambio neto de peso igual a cero, se pueden estimar en 128 Kcal de EM/Kg de peso metabólico, estimación similar a la de GUADA y OVEJERO (1977).

Si en esta ecuación se igualan a cero, tanto el CNP como el PTN, se obtiene una estimación de las necesidades de mantenimiento igual a 93 Kcal de EM/Kg de pesometabólico, similar a la de GUADA y OVEJERO (1977), y a las obtenidas a partir de datos de metabolismo de ayuno (RATRAY y col. 1974).

Tanto la ecuación, como las estimaciones obtenidas por nosotros, son similares a las calculadas por GUADA y OVEJERO en el trabajo citado, con ovejas de las mismas características que recibieron una ración única con un contenido energético de 2,5 Mcal EM/Kg de materia seca. Teniendo en cuenta que nuestros datos proceden de ovejas alimentadas con dos tipos de raciones distintos, cuya concentración energética fue de 2,0 (ración F) y 2,7 (ración C) Mcal de EM/Kg de materia seca, la aplicación de nuestras estimaciones puede ser más amplia, pero es necesario hacer constar el valor relativo de las mismas ya que en la ecuación de que derivan, las variables independientes (nivel de ingestión y peso total de los corderos al nacimiento), sólo explican conjuntamente un 58 % de la variación de la variable dependiente (cambio neto de peso de las ovejas).

## RESUMEN

Durante los últimos 60 días de la gestación, 34 ovejas de raza Churra recibieron raciones compuestas por forraje y concentrado en relación 75-25 (F) y 25-75 (C) y con un contenido en proteína bruta de 9,1 y 11,3 % de la materia seca, respectivamente. Cada una de las raciones fue administrada a dos niveles de ingestión: 112 (1) y 131 (2) Kcal. de energía metabolizable (EM) por Kg de peso metabólico (Kg 0,75).

El peso medio de los corderos al nacimiento y el cambio neto de peso de las ovejas, ambos ajustados para un parto sencillo, fueron de 3,8, 4,0, 3,9 y 4,1 Kg y de -1,3, +0,6, -1,9 y -0,1 Kg para los tratamientos F1, F2, C, y C2 respectivamente. El nivel de ingestión no modificó el peso medio de los corderos, pero sí el cambio neto de peso de las ovejas (P menor de 0,05), mientras que el tipo de ración no afectó ni al peso de los corderos ni al cambio neto de peso de las ovejas.

Relacionando el cambio neto de peso de las ovejas con el peso total de los corderos al nacimiento y la ingestión de EM, independientemente del tipo de ración, se estimaron unas necesidades para un cambio neto de peso igual a cero, de 128 Kcal de (EM/Kg 0,75) considerando una oveja de 45 Kg gestando un cordero de 4 Kg de peso al nacimiento.

## BIBLIOGRAFIA

- A. O. A. C. (1965): «Official methods of analysis of the Association of Official Agricultural Chemistr». *Tenth edit. Washington.*
- A. R. C. (1965): «The nutrient requeriments of farm livestock, núm. 2». Ruminants. Technical Reviews and Summaries. *Agriculture Research Council, London.*
- BLAXTER, K. L., y WAINMAN, F. W. (1964): *J. Agric. Sci.*, 63, 113-128.
- GRAHAN, N. McC.; SEARLE, T. W. y GRIFFITHS, D. A. (1974): *Aust. J. Agric. Res.*, 25, 957-971.
- GUADA, J. A. y OVEJERO, F. J. (1977): *Rev. Nutr. Animal*, vol. XV, núm. 1, 23-36.
- HUNGATE, R. E. (1966): «The rumen and its microbes». *Academic Press, N. Y.*
- LANGLANDS, Y. P. y SUTHERLAND, H. A. M. (1968): *Br. J. Nutr.*, 22, 217-227.
- LOUCA, A.; MAVROGENIS, A. y LWLOR, M. J. (1974): *Anim. Prod.*, 19, 341-349.
- ORSKOV, E. R.; FRASER, C.; MASON, V. C. y MANN, S. O. (1970): *Br. J. Nutr.* 24, 671-682.
- RATTRAY, P. V.; GARRET, W. N.; EAST, N. E. y HINMAN, N. (1973): *J. Anim. Sci.*, 37, 853-857.
- ROBINSON, J. J. y FORBES, T. J. (1968): *Anim. Prod.*, 10, 297-309.
- SANZ ARIAS, R.; OVEJERO, F. J. y ZORITA, E. (1974): *An. Fac. Vet. León*, 20, 91-100.
- SCALES, F. M. y HARRISON, A. D. (1920): *Ind. Eng. Chem.*, 12, 350-354.

# EFECTO DE LA ALIMENTACION SOBRE LA DEPOSICION DE GRASA EN LOS CORDEROS LECHALES SACRIFICADOS A DISTINTOS PESOS

POR

C. CASTRILLO y R. SANZ ARIAS

## INTRODUCCION

En las condiciones actuales de explotación, el sacrificio de los corderos lechales de raza Churra, se realiza a pesos próximos a los 10 Kg., cuando son todavía muy jóvenes y sus aumentos de peso son muy elevados.

Para aprovechar mejor el potencial productivo de los corderos lechales, sería preciso sacrificar a los animales a pesos superiores. No obstante, el aumento de peso va acompañado de una mayor deposición de grasa, que tiene escaso o nulo valor comercial cuando se acumula en cantidades excesivas. Esto adquiere especial importancia en los corderos Churros, ya que debido a su desarrollo precoz, se engrasan en etapas muy tempranas (CASTRILLO, 1975; CASTRILLO, 1979).

Por ello, sería de gran trascendencia económica, sacrificar los corderos a pesos superiores a los actuales, siempre que las características de las canales fueran semejantes a las obtenidas con animales más pequeños. En este aspecto, la alimentación juega un papel esencial ya que es el factor más fácilmente controlable por el hombre y ejerce una influencia notable sobre la deposición de grasa en el ganado ovino (ROSSI y BRANDANO, 1969; MEISSNER y col., 1976; CASTRILLO, 1979).

En este trabajo, se estudia el efecto de la alimentación láctea sobre la deposición de grasa en los corderos lechales de raza Churra.

## MATERIAL Y METODOS

Se han utilizado 40 corderos de raza Churra, nacidos en la E.A.E. del C.S.I.C. de León. Los partos fueron vigilados y los corderos se separaron de sus madres dentro de la hora siguiente al nacimiento, antes de tomar el primer calostro. Se seleccionaron los animales cuyo peso al nacimiento estuvo comprendido entre 3,4 y 4,2 Kg.

Se sacrificaron 4 corderos dentro de las 6 horas posteriores al nacimiento y los restantes se distribuyeron en tres grupos de 12 animales cada uno, siendo alojados en jaulas individuales diseñadas y descritas por SANZ ARIAS (1974).

Después de un período de ayuno de unas 6 horas, los animales recibieron una mezcla del calostro obtenido de todas las ovejas paridas el mismo día, en cantidad equivalente al 25 % de su peso al nacimiento.

Una vez consumida la cantidad de calostro establecida, un grupo de corderos recibió un sustitutivo lácteo constituido por una mezcla al 50 % de leche de oveja y leche completa de vaca reconstituida para contener 18 % de sólidos totales (dieta C). Los otros dos grupos de corderos recibieron sustitutivos lácteos formulados a partir de leche descremada y reengrasada al 70 %. Estos sustitutivos se prepararon en agua fría, con una proporción de sólidos totales del 18 % y para contener un 2 % y un 4 % de grasa (dietas A y B, respectivamente).

En la Tabla I, figuran los resultados de los análisis de los tres sustitutivos lácteos empleados.

TABLA I

*Composición analítica de los sustitutivos lácteos*

	<i>Dieta A</i>	<i>Dieta B</i>	<i>Dieta C</i>
Sust. seca (%)	17,28	17,44	17,98
Grasa (%)	1,89	3,87	5,62
Proteína (%)	6,17	5,00	4,82
Cenizas (%)	1,33	1,24	1,12
E. L. N. (Por diferencia)	7,89	7,34	6,33
Energía (Kcal/Kg)	866	954	1.091

Las dietas fueron administradas *ad libitum* y a la temperatura ambiente, en tres tomas diarias durante la primera semana y en dos tomas diarias hasta el final del experimento.

La ingestión de leche por cada cordero, fue controlada pe-



sando las cantidades administradas en cada toma y las no consumidas.

Los corderos se pesaron cada 5 días, siempre a la misma hora y antes de la primera toma. La temperatura del local se controló por medio de radiadores de calor negro regulados por termostatos, manteniéndose a 20°C durante los primeros 15 días. Posteriormente, se rebajó la temperatura gradualmente hasta suprimir la calefacción.

A medida que los animales llegaron a los pesos predeterminados de 8, 12 y 16 Kg., se sacrificaron 4 corderos de cada grupo, después de ser mantenidos en ayuno durante 12-16 horas y una vez esquilados.

El sacrificio se realizó por el método tradicional de degüello. A continuación se quitó la piel cortándola a nivel de las rodillas y corvejones, dejando limpia la cabeza, que fue separada de la canal por la articulación occipito-atloidea. El diafragma se seccionó por su parte aponeurótica. La parte distal de las extremidades se seccionó a nivel del carpo y del tarso.

Seguidamente, se pesó la canal en caliente, sin riñones ni grasa perirrenal, la asadura (pulmones y tráquea, hígado, bazo, corazón y timo mediastínico), la grasa abdominal (mesentérica y omental) y la grasa perirrenal. El aparato digestivo y la vejiga de la orina se pesaron antes y después de ser vaciados de su contenido. El peso vivo vacío esquilado (P.V.V.E.), representa el peso del animal esquilado, en el momento del sacrificio, menos el peso del contenido del aparato digestivo y de la vejiga de la orina.

Tras una hora de oreo, se procedió al despiece de la canal de acuerdo con la descripción de CASTRILLO (1979). Se obtuvieron las siguientes piezas: paletilla o espalda, pierna, lomo con falda, cuello, costillar y rabo.

A partir de muestras representativas de todo el cuerpo se determinó su contenido en grasa, empleando el método propuesto por STOLDT (1952), que consiste, en esencia, en una hidrólisis ácida de la muestra con una solución de ClH en agua, en la proporción 6/10, previa extracción por éter durante 5-6 horas. Debido a la riqueza en grasa de las muestras, antes del ataque con ácido clorhídrico, fueron sometidas a una extracción en el Soxhlet durante 4-5 horas. Asimismo se determinó el extracto etéreo de los depósitos de grasa abdominal y perirrenal, para lo cual se realizó una extracción en el Soxhlet durante 16 horas.

Los estudios estadísticos se realizaron siguiendo a STEEL y TORRIE (1960) y SNEDECOR y COCHRAN (1971).

## RESULTADOS Y DISCUSION

En la Tabla II, figuran los datos correspondientes a la ingestión de energía y a los aumentos diarios de peso de los corderos, durante los períodos comprendidos entre el nacimiento y los 8, 12 y 16 Kg. de peso vivo (períodos I, II y III, respectivamente).

TABLA II

*Ingestión media diaria de energía bruta y aumentos de peso diarios, en los períodos comprendidos entre el nacimiento y los 8, 12 y 16 Kg de peso vivo (períodos I, II y III, respectivamente)*

	Período	Dieta A	Dieta B	Dieta C	e. s.
Ingestión diaria	I	1210 <sub>a</sub> *	1349 <sub>b</sub>	1575 <sub>c</sub>	20,4
de energía bruta	II	1553 <sub>a</sub>	1719 <sub>b</sub>	1912 <sub>c</sub>	33,8
(Kcal/día)	III	1821 <sub>a</sub>	2016 <sub>b</sub>	2241 <sub>c</sub>	29,4
Aumento diario	I	205 <sub>a</sub>	221 <sub>a</sub>	268 <sub>b</sub>	7,6
de peso (g/día)	II	235 <sub>a</sub>	252 <sub>a</sub>	248 <sub>b</sub>	9,6
	III	234 <sub>a</sub>	273 <sub>b</sub>	319 <sub>c</sub>	6,7

\* Los valores de cada fila con igual subíndice no presentaron diferencias estadísticamente significativas a un nivel de probabilidad ( $P < 0,05$ ).

Los valores de cada fila con distintos subíndices presentaron diferencias estadísticamente significativas a un nivel de probabilidad ( $P < 0,01$ ).

Las dietas administrativas dieron lugar en los tres períodos estudiados a diferencias altamente significativas ( $P < 0,001$ ) en los niveles de ingestión energética. En todos los períodos, la ingestión media diaria de energía bruta por parte de los corderos que recibieron la dieta mixta de oveja y vaca, fue significativamente mayor que la de los corderos que recibieron la dieta con 4 % de grasa ( $P < 0,01$ ) y la ingestión por parte de éstos, fue significativamente mayor que la de los que recibieron la dieta menos energética y con menos contenido en grasa ( $P < 0,01$ ). Estas diferencias en la ingestión de energía dieron lugar a diferentes ritmos de crecimiento que durante el período comprendido entre el nacimiento y los 16 Kg. de peso vivo fueron de 234, 273 y 319 gramos diarios, para los corderos que recibieron las dietas con 2 % y 4 % de grasa o la dieta mixta de oveja y vaca, respectivamente. Los aumentos de peso de los corderos de los tres grupos, fueron superiores al publicado por SANZ ARIAS y col. (1974), de 200 gramos diarios hasta las 8 semanas de edad, ob-

tenido a partir de los controles realizados hasta aquel momento sobre los corderos nacidos en la E.A.E. de León.

En la Tabla III, se presentan los datos correspondientes al peso vivo (P.V.), peso vivo vacío esquilado (P.V.V.E.) y al peso de la lana sucia, de los corderos sacrificados al nacimiento, 8, 12 y 16 Kg. de peso vivo, así como los errores standard de las medias.

TABLA III

*Peso vivo (P. V.), peso vivo vacío esquilado (P. V. V. E.) y peso de la lana sucia*

	Peso de sacrificio predeterminado							
	Nacimiento	e. s.	8 Kg	e. s.	12 Kg	e. s.	16 Kg	e. s.
P. V.	3,9	0,15	7,9	0,03	11,9	0,02	16,0	0,03
P. V. V. E. (Kg)	3,7	0,16	7,5	0,04	11,2	0,02	14,9	0,07
Peso lana (g)	44	4,1	121	4,2	179	6,9	273	15,5

El distinto contenido en suciedad de la lana explicaría los altos errores standard de las medias. Se encontró una alta correlación positiva entre el P.V.V.E. y el P.V. en ayunas ( $r = 0,999$ ), independientemente de la dieta recibida por los animales. Dicha correlación vino definida por la ecuación de regresión  $y = 0,9229 \times 0,1633$ , siendo el coeficiente de variación ( $C. V. = \frac{RSD}{\bar{y}} \times 100$ ) de 1,61 %.

La estrecha correlación encontrada, puede considerarse normal, ya que el P.V.V.E. representa un elevado porcentaje del P.V. REID y col. (1968), trabajando con ganado ovino, han encontrado coeficientes de correlación superiores al 0,99 entre el P.V.V. (peso vivo vacío) y el P.V., independientemente de la alimentación de los animales.

A partir de los datos correspondientes al despiece realizado, se comprobó que los distintos sustitutivos lácteos administrados a los corderos, sólo dieron lugar a diferencias estadísticamente significativas en los porcentajes representados por los depósitos de grasa abdominal y perirrenal, no viéndose modificados los porcentajes representados por la asadura, ni el rendimiento a la canal sin riñones ni grasa perirrenal. Tampoco se manifestaron diferencias debidas a la alimentación en lo que se refiere a los porcentajes de las distintas piezas de la canal, si bien, el porcentaje representado por el lomo con falda, tendió a aumentar al hacerlo el contenido en grasa de la dieta y el nivel de ingestión energética de los corderos, tal vez por ser la región de desarrollo más tardío.

En la Tabla IV, figuran los porcentajes de grasa abdominal, de grasa perirrenal y de ambos depósitos considerados conjuntamente, en relación con el P.V.V.E. de los corderos, así como el resumen del análisis estadístico realizado para estudiar el efecto de la alimentación sobre el porcentaje representado por dichos depósitos de grasa.

TABLA IV

*Efectos de la alimentación sobre los porcentajes representados por los depósitos de grasa abdominal (mesentérica y omental) y perirrenal, en relación al P. V. V. E. de los corderos*

	Peso sacrificio	Dieta A	Dieta B	Dieta C	e. s.
Grasa abdominal	8 Kg	1,03 <sub>a</sub> *	1,65 <sub>b</sub>	1,51 <sub>b</sub>	0,09
	12 Kg	1,76 <sub>a</sub>	2,33 <sub>b</sub>	2,40 <sub>b</sub>	0,13
	16 Kg	2,05 <sub>a</sub>	2,97 <sub>b</sub>	3,56 <sub>c</sub>	0,18
Grasa perirrenal	8 Kg	0,37 <sub>a</sub>	0,75 <sub>b</sub>	0,79 <sub>b</sub>	0,05
	12 Kg	0,61 <sub>a</sub>	0,90 <sub>b</sub>	1,14 <sub>c</sub>	0,07
	16 Kg	0,80 <sub>a</sub>	1,16 <sub>b</sub>	2,05 <sub>c</sub>	0,11
Grasa abdominal y perirrenal	8 Kg	1,39 <sub>a</sub>	2,40 <sub>b</sub>	2,30 <sub>b</sub>	0,12
	12 Kg	2,36 <sub>a</sub>	3,23 <sub>b</sub>	3,55 <sub>b</sub>	0,17
	16 Kg	2,85 <sub>a</sub>	4,13 <sub>b</sub>	5,60 <sub>c</sub>	0,27

\* Los valores de cada fila con igual subíndice, no presentaron diferencias estadísticamente significativas a un nivel de probabilidad ( $P < 0,05$ ).

Los valores de cada fila con distinto subíndice, presentaron diferencias estadísticamente significativas a un nivel de probabilidad ( $P < 0,05$ ).

Como puede observarse, los depósitos de grasa perirrenal y abdominal, aumentaron al hacerlo el nivel de grasa de la dieta y como consecuencia, la ingestión de energía por los corderos. Las diferencias existentes en los porcentajes de dichos depósitos, entre los corderos que recibieron las dietas A y C, fueron estadísticamente significativas en los tres pesos de sacrificio considerados. A los 16 Kg. de peso vivo, el porcentaje representado por el total de grasa abdominal y perirrenal de los corderos que recibieron la leche mixta de oveja y vaca, fue un 36 % mayor que el de los que recibieron la dieta con 4 % de grasa ( $P < 0,01$ ) y el de éstos, fue un 45 % mayor que el de los animales que recibieron la dieta con 2 % de grasa ( $P < 0,01$ ).

Estos resultados concuerdan con los publicados por BOCCARD y DUPLAN (1961), CRADDOK y col. (1974) y EL SERAFY y EL-ASHRY (1976) quienes señalan que el ritmo de crecimiento, el nivel energético y el porcentaje de grasa de la ración, afectan funda-

mentalmente a la deposición de grasa, sin que se modifiquen las proporciones de las distintas partes del cuerpo.

La alimentación modificaría las relaciones normales entre la edad cronológica y la edad fisiológica, de modo que en los corderos que reciben dietas con un contenido protéico adecuado, puede adelantarse la edad fisiológica a la cronológica, al suministrar niveles altos de energía. Ello daría lugar a una deposición temprana de grasa, que representaría el acúmulo del exceso de energía ingerida (EISLEY y col., 1964; EMERY, 1969; PRICE, 1975).

Se realizó la regresión del peso de la canal sin riñones ni grasa perirrenal, de la asadura y de los depósitos de grasa abdominal y perirrenal considerados conjuntamente, sobre el P.V.V.E. de los animales sacrificados al nacimiento, 8, 12 y 16 Kg. de peso vivo. Se utilizó para ello la ecuación «alométrica»  $y = ax^b$  (HUSLEY, 1932), transformada en su forma logarítmica ( $\log_{10}y = \log_{10}a + b \log_{10}x$ ), en la que «y» representa el peso de la parte del cuerpo estudiada, «x» representa el P.V.V.E. de los corderos y el coeficiente de regresión «b» representa el coeficiente de crecimiento «alométrico» o «diferencial», esto es, la razón entre los ritmos de crecimiento de las partes y el total del cuerpo. En la Tabla V, figuran las ecuaciones resultantes, así como los coeficientes de correlación (r) y la desviación standard de los coeficientes de regresión ( $S_b$ ).

TABLA V

*Regresión de los logaritmos decimales de los pesos de la canal, la asadura y los depósitos de grasa abdominal y perirrenal sobre el logaritmo decimal del P. V. V. E. de los corderos*

	n	Ecuación de regresión <sup>(1)</sup>	r	$S_b$ <sup>(2)</sup>
Canal <sup>(3)</sup>	40	$y = 1,089 x - 0,617$	0,999	0,008
Asadura	40	$y = 0,957 x - 1,038$	0,978	0,033
Grasa abdominal y perirrenal	Dieta A	$y = 1,898 x - 5,294$	0,987	0,081
	Dieta B	$y = 2,139 x - 6,104$	0,989	0,087
	Dieta C	$y = 2,318 x - 6,771$	0,994	0,069

(1)  $y$  = logaritmo decimal del peso de la canal, asadura y depósitos grasos (g)

$x$  = logaritmo decimal del P. V. V. E. (g)

(2)  $S_b$  = desviación standard del coeficiente de regresión

(3) Canal sin riñones ni grasa perirrenal

Los coeficientes de crecimiento diferencial (b), obtenidos para la canal (1,089) y la asadura (0,957), indican que los ritmos de crecimiento de estas partes, guardan una relación relativa-

mente constante con los aumentos de peso corporales. El rendimiento a la canal aumentó al hacerlo el peso al sacrificio, siendo del 50,9 % al nacimiento, del 53,6 % a los 8 Kg., del 55,6 % a los 12 Kg. y del 56,5 % a los 16 Kg. de peso vivo.

Por su parte, los coeficientes de crecimiento alométrico obtenidos al relacionar el peso conjunto de los depósitos de grasa abdominal y perirrenal con el P.V.V.E., fueron, como puede observarse en la Tabla V, superiores a la unidad lo cual pone de manifiesto el progresivo aumento de dichos depósitos grasos en relación con los incrementos de peso de los animales. A su vez, el coeficiente de crecimiento diferencial obtenido a partir de los datos de los corderos que recibieron la dieta con 2 % de grasa (1,898), fue inferior al obtenido a partir de los datos de los animales que recibieron el sustitutivo con 4 % de grasa (2,139) y éste, inferior al que resultó de la relación entre el peso de los depósitos de grasa y el P.V.V.E. de los corderos que tomaron la dieta de leche de oveja y vaca (2,318). Ello indica, que

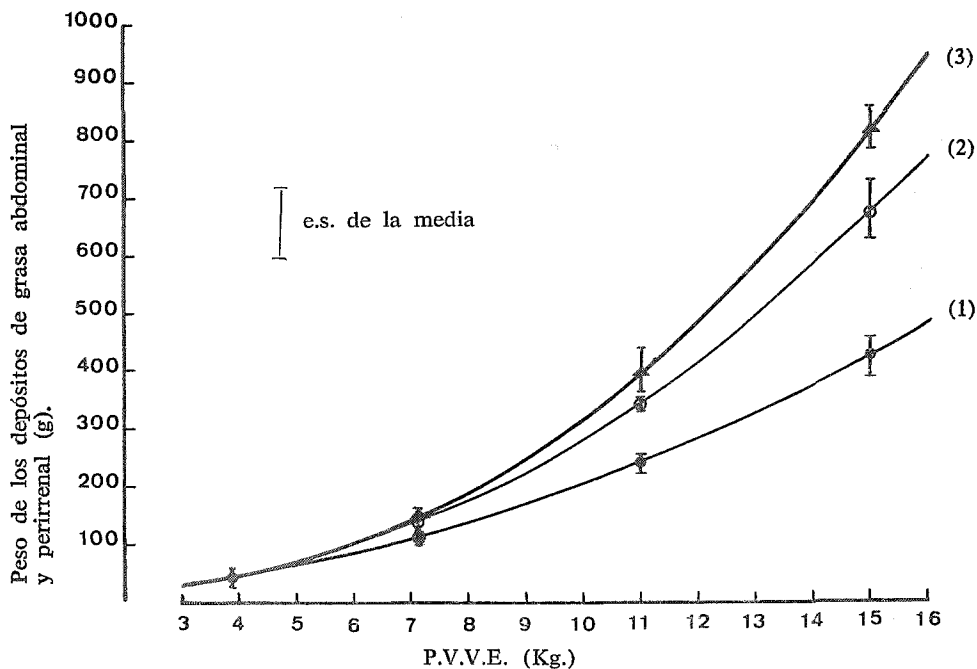


FIG. 1. — Rregresión del  $\log_{10}$  del peso de los depósitos de grasa abdominal y perirrenal, sobre el  $\log_{10}$  del P.V.V.E. de los corderos.

- |                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| (1) Dieta A: $y = 1,898$ $x - 5,294$ | } $y = \log_{10}$ del peso de los depósitos de<br>grasa abdom. y perirr. (g).<br>$x = \log_{10}$ del P.V.V.E. (g). |
| (2) Dieta B: $y = 2,139$ $x - 6,104$ |  |
| (3) Dieta C: $y = 2,318$ $x - 6,771$ |  |

el ritmo de crecimiento de los depósitos de grasa perirrenal y abdominal, es mayor a medida que aumenta el contenido en grasa y energía de la dieta. De ahí, las diferencias encontradas entre los porcentajes representados por los depósitos de grasa de los corderos que recibieron uno u otro tipo de sustitutivo lácteo (Tabla IV).

En la figura 1, se representan gráficamente las ecuaciones de regresión del peso de los depósitos grasos sobre el peso vivo vacío esquilado de los corderos que recibieron las dietas A, B y C.

En la Tabla VI, figuran los resultados obtenidos al utilizar la ecuación propuesta por Huxley, transformada en su forma logarítmica, para estudiar la regresión del contenido en grasa de los depósitos abdominales y perirrenal sobre el contenido total de grasa del cuerpo de los corderos, determinados químicamente. Figuran, asimismo, los coeficientes de correlación y la desviación standard de los coeficientes de regresión.

TABLA VI

*Regresión de los logaritmos decimales del peso de la grasa de los depósitos abdominal y perirrenal sobre el logaritmo decimal del peso del total de grasa corporal*

	<i>n</i>	<i>Ecuación de regresión</i> <sup>(1)</sup>	<i>r</i>	<i>S<sub>e</sub></i>
Dieta A	16	$y = 1,0632 x - 1,0489$	0,827	0,123
Dieta B	16	$y = 1,2035 x - 1,4764$	0,997	0,025
Dieta C	16	$y = 1,2609 x - 1,6059$	0,997	0,025

(1) *y* = logaritmo decimal del peso de la grasa y de los depósitos abdominal y perirrenal (g)

*x* = logaritmo decimal del peso total de la grasa corporal (g)

Los coeficientes de crecimiento diferencial (b) obtenidos (1.0632, para los corderos que recibieron la dieta con 2 % de grasa; 1,2035, para los corderos que recibieron la dieta con 4 % de grasa y 1,2609 para aquéllos que recibieron la leche mixta de oveja y vaca), ponen de manifiesto un incremento progresivo de la grasa acumulada en los depósitos perirrenal y abdominal en relación con la grasa total del cuerpo, en el intervalo de pesos comprendido entre el crecimiento y los 16 Kg. de peso vivo. Señalan también, que el acúmulo de grasa en los depósitos internos, en relación con el total de grasa depositada en el cuerpo, fue mayor a medida que aumentaron los niveles de grasa de la dieta. Así, el porcentaje representado por la grasa de los depósitos abdominal y perirrenal, determinada químicamente, en relación al total de grasa corporal, fue del 12,8 % en los cor-

deros que recibieron el sustitutivo con 2 % de grasa, del 17,2 % en los corderos que recibieron la dieta con 4 % de grasa y del 22,1 % en aquellos que recibieron la dieta mixta de oveja y vaca. Estas diferencias resultaron estadísticamente significativas a nivel de probabilidad ( $P < 0,01$ ).

Estos resultados son contrarios, en parte, a los obtenidos por VEZHINET y PROD'HON (1975), quienes al relacionar mediante la ecuación de Huxley, el peso de los depósitos de grasa perirrenal, omental y mesentérica, con el peso del total de grasa disecada del cuerpo de corderos, encontraron coeficientes de crecimiento alométrico inferiores a la unidad. No obstante, hay que tener en cuenta, que los resultados obtenidos por estos autores, se basan en estudios de disección en los cuales no se incluye la grasa intramuscular. Además, resulta muy difícil la disección de la grasa intermuscular en las primeras etapas de la vida.

De acuerdo con nuestros resultados, el peso al sacrificio de los corderos lechales, debería estar en función del tipo de dieta láctea consumida durante su período de crianza, ya que al administrar dietas con un mayor contenido en grasa y energía, no sólo aumenta la proporción de los depósitos de grasa perirrenal y abdominal en relación con el peso del animal, sino que también lo hace la proporción de grasa acumulada en dichos depósitos en relación con el total de grasa corporal.

Los resultados obtenidos, sugieren la posibilidad de poder sacrificar a los corderos lechales a pesos superiores a los tradicionales (10-12 Kg.), sin que se modifique el grado de engrasamiento, recurriendo a la cría artificial con sustitutivos lácteos cuyo contenido en grasa y cuya razón energía/proteína, sea inferior a la que presenta la leche de oveja. Así, de acuerdo con las ecuaciones presentadas en la Tabla V, el porcentaje representado por los depósitos de grasa abdominal y perirrenal en los corderos de 10 Kg. de P.VV.E., alimentados con la dieta mixta preparada con leche de oveja y vaca, se alcanzaría a los 11,1 Kg. en los corderos que recibieron el sustitutivo con 4 % de grasa y a los 16,8 Kg. de P.V.V.E. en los que recibieron el sustitutivo con 2 % de grasa.

## RESUMEN

Se han utilizado 40 corderos de raza Churra, de los cuales, 4 fueron sacrificados al nacimiento y los restantes se distribuyeron en 3 grupos de 12 animales, que se mantuvieron en jaulas individuales. Se administraron dos sustitutivos lácteos de tipo convencional con 2 y 4 % de grasa (dietas A y B) y una dieta láctea obtenida por mezcla al 50 % de leche de oveja y leche de vaca preparada para contener 18 % de sólidos. Su contenido en grasa fue de 5,6 % (dieta C).



Al llegar a los 8, 12 y 16 Kg de peso, se sacrificaron 4 animales de cada grupo. Se pesaron de forma independiente, la canal sin riñones ni grasa perirrenal, la asadura y los depósitos de grasa abdominal (mesentérica y omental) y perirrenal.

Los porcentajes representados por los depósitos grasos respecto al P.V.V.E. de los corderos aumentaron al aumentar el contenido graso de la dieta, no viéndose afectadas las proporciones de canal y asadura.

Se calculó la regresión del peso de la canal, la asadura y los depósitos grasos sobre el P.V.V.E. de los animales por medio de la ecuación  $y = ax^b$ . Los coeficientes de crecimiento «b» obtenidos para la canal (1,089) y la asadura (0,957), indican que su ritmo de crecimiento guarda una relación relativamente constante con los aumentos de peso corporales. Los coeficientes de crecimiento obtenidos para los depósitos grasos: 1,898 (dieta A), 2,139 (dieta B) y 2,318 (dieta C), ponen de manifiesto un incremento progresivo de dichos depósitos grasos en relación con el P.V.V.E. de los animales, tasa de crecimiento que aumenta al hacerlo el contenido en grasa y la razón energía/proteína de la dieta.

Se observó, asimismo, un incremento progresivo de la grasa acumulada en los depósitos perirrenal y abdominal, en relación con la grasa total del cuerpo, al aumentar el peso de los animales y el porcentaje de grasa de la dieta.

Los resultados parecen indicar la posibilidad de poder sacrificar los corderos lechales a pesos superiores a los tradicionales sin que aumente la proporción de grasa de los depósitos, si se administran dietas con una razón energía/proteína y un contenido en grasa bajos.

## BIBLIOGRAFIA

- BOCCARD, R. y DUPLAN, J. M. (1961): «Etude de la production de la viande chez les ovins. III. Note sur l'influence de la vitesse de croissance sur la composition corporelle des agneaux». *Ann. Zootech.*, 10, 31-38.
- CASTRILLO, O. (1975): «La composición corporal de los corderos de raza Churra y su evolución en el transcurso del crecimiento». *Anales de la Fac. Vet. de León*. Año XXI, núm. 21, 205-277.
- CASTRILLO, C. (1979): «Variaciones en la composición corporal de los corderos Churros en relación con el peso, el sexo y el contenido graso de la dieta». Tesis Doctoral. (En prensa).
- CRADDOCK, B. F.; FIELD, R. A. y RILEY, M. L. (1974): «Effect of protein and energy levels on lambs carcass composition». *J. Anim. Sci.*, 39, 325-330.
- EL-SERAFY, A. M. y EL-ASHRY, M. A. (1976): «Growth performance, feed efficiency and carcass characteristics of lambs fed buffalo or cow milk». *Indian J. of Anim. Sci.*, 46, 87-90.
- ELSLEY, F. W., MC DONALD, J. y FOWLER, V. R. (1964): «The effect of plane of nutrition on the carcasses of pigs and lambs when variations in fat content are excluded». *Anim. Prod.*, 6, 141-154.
- EMERY, R. S. (1969): «Lipids and adipose tissue». En: *Animal growth and nutrition*. Hafez, E. S. E. and Dyer, I. A., Eds. Lea and Fabiger, Philadelphia.
- HUXLEY, J. (1932): *Problems of relative growth*. Methuen, London. (Ref. Elsley y col, 1964).
- MEISSNER, H. H.; REY, P. J. DE LA; GERHAD, K. E. y WESTHUIZEN, E. VAN DER. (1976): «Variatie in die liggamasamestelling van die skaap». *Agro-animalia*, 8, 69-75.
- PRICE, M. A. (1975): «The effects of added dietary lipid on the body composition of rams and wethers». *J. Agric. Sci.*, 84, 201-208.

- REID, J. Y.; BEBSADOUN, A.; BULL, L. S.; BURTON, J. H.; GLEESON, P. A.; HAN, I. K.; JOO, Y. D.; JOHNSON, D. E.; McMANUS, W. R.; PALADINES, O. L.; STROND, J. W.; TYRRELL, H. F.; VAN NIEKERK, B. D. H. y WELLINGTON, G. W. (1968): «Some particularities in the body composition of animals». En: *Body composition in animals and man*. Ed. National Academy of Sciences. Washington, D. C.
- ROSSI, G. y BRANDANO, P. (1969): «L'allevamento degli agnelli con l'impiego di sostituti del latte e di una allevatrice meccanica. III. La produzione della agnello da latte». *Alimentazione Animale*, XIII, 283-288.
- SANZ ARIAS, R. (1974): «Descripción de un modelo experimental de jaulas para corderos en crecimiento desde el nacimiento hasta los 20 Kg de peso vivo». *Anales de la Fac. de Vet. de León*. Año XX, núm. 20, 119-124.
- SANZ ARIAS, R.; OVEJERO, F. J. y ZORITA, E. (1974): «Evolución del peso vivo de los corderos de raza Churra desde el nacimiento hasta los 20 Kg de peso vivo». *Anales de la Fac. de Vet. de León*. Año XX, n.º 20, 101-109.
- SNEDECOR, G. W. y COCKRAN, W. G. (1971): *Métodos estadísticos*. Cía. Edit. Continental. México.
- STEEL, T. G. D. y TORRIE, J. H. (1960): *Principles and procedures statistics* Mc. Graw-Hill Book Company. Inc. N. Y.
- STOLDT, W. (1952): «Vorshlag zur vereinheitlichung der fettbestimmung in lebensmitteln». *Gettn. Seigen*. 54, 206-207.
- VEZINHET, A. y PRUD'HON, M. (1975): «Evolution of carcass adipose deposits in growing rabbits and sheep». *Anim. Prod.*, 20, 363-370.

# CONTENIDO ENERGETICO DE LA LECHE DE OVEJA DE RAZA CHURRA

POR

ALVAREZ, P. J. y GUADA, J. A.

Departamento de Nutrición y Alimentación. Facultad de Veterinaria  
de León. Universidad de Oviedo

Un total de 150 muestras de leche de ovejas de raza Churra con una composición media de: sólidos totales,  $17,9 \pm 0,11$  grasa,  $6,1 \pm 0,08$  y proteína,  $5,5 \pm 0,03$  han sido utilizadas para estudiar, mediante análisis de regresión múltiple la relación existente entre su valor calórico, determinado en bomba calorimétrica adiabática, y su contenido en grasa, sólidos totales y sólidos no grasos.

Los mejores coeficientes de correlación y la menor desviación standard residual (RSD) se obtuvieron para las ecuaciones que relacionaban el valor calórico de la leche, bien con el contenido en grasa y sólidos totales ( $R = 0,935$  RSD = 36,106), o con el de sólidos totales solamente ( $r = 0,934$ ; RSD = 36,492). La escasa diferencia en la exactitud de predicción de ambas ecuaciones sugieren la posibilidad de poder predecir el valor calórico de la leche a partir, únicamente, de su contenido en sólidos totales (S. T.). La ecuación de predicción correspondiente resultó ser:

$$\text{Kcal/Kg} = 73,6 (\% \text{ S. T.}) - 257$$

## INTRODUCCION

El conocimiento del contenido energético de la leche es un dato básico, tanto para estimar las necesidades nutritivas durante la lactación como para poder cuantificar sobre una base común la producción láctea de animales cuya leche varía en su composición química.

La determinación del contenido calórico de la leche mediante su combustión en la bomba calorimétrica es un proceso lento

y laborioso, inconvenientes que han intentado soslayarse mediante el establecimiento de ecuaciones que permitan su predicción a partir de la composición química de la leche.

Aunque las mejores estimaciones del contenido energético de la leche se obtienen conociendo su composición completa (TYRRELL y REID, 1965; HERNÁNDEZ URDANETA y col., 1975), es posible estimar, también con bastante exactitud, su valor calórico, utilizando como predictores solamente algunas de sus fracciones químicas, como su contenido en grasa o sólidos totales (VARELA-ÁLVAREZ y col., 1970).

En la presente comunicación se estudia la relación entre el contenido energético de la leche de ovejas Churras y algunos de sus componentes químicos, a partir de los resultados preliminares de una serie de experimentos, realizados con objeto de estudiar las necesidades energéticas de la lactación, en los que se determinó sistemáticamente el calor de combustión y la composición química de las muestras de leche obtenidas.

### MATERIAL Y METODOS

Se ha dispuesto de un total de 150 muestras de leche, resultantes cada una de ellas de la mezcla de cantidades alicuotas correspondientes a los ordeños de mañana y tarde. Las muestras fueron conservadas a  $+4^{\circ}\text{C}$  y todos los análisis, salvo del contenido en sólidos totales y el calor de combustión, se realizaron inmediatamente a su llegada al laboratorio, siempre que ello fue posible.

El contenido en grasa se determinó mediante el método Cerber, previa dilución de la muestra en agua en la proporción 1/1. El contenido en nitrógeno mediante el método semimacro-Kjeldahl, siguiendo la modificación del ácido bórico y utilizando para su transformación en proteína el factor 6,38. La determinación de los sólidos totales se realizó por liofilización y la concentración de sólidos no grasos se calculó como la diferencia entre las concentraciones de sólidos totales y grasa. El calor de combustión se determinó en una bomba calorimétrica adiabática a partir de muestras previamente liofilizadas.

### RESULTADOS Y DISCUSION

La composición media de las muestras de leche estudiadas, junto con su desviación standard (DS) y los valores extremos correspondientes, figuran en la Tabla 1.

TABLA I

Valores medios y extremos de los componentes de las muestras de leche estudiadas

Componentes	Medias	DS	Intervalo	
			Mínimo	Máximo
Sólidos totales (%)	17,85	1,29	14,22	22,62
Sólidos no grasos (%)	11,71	0,69	8,99	13,79
Grasa (%)	6,10	0,95	3,20	9,80
Proteína (%)	5,51	0,35	4,77	6,58
Energía (Kcal/Kg)	1.057,00	102,00	828,20	1.408,10

Aunque el contenido medio en sólidos totales fue semejante al esperado para la leche de oveja (OWEN, 1957, GARDNER y col., 1964), el porcentaje medio de grasa fue algo inferior al normalmente observado en ovejas de la misma raza (CALCEDO ORDÓÑEZ, 1968; TERÁN, 1977). Del total de las 150 muestras estudiadas, sólo 10 tuvieron valores inferiores a un 5 % de grasa, mientras que un 38, 30 y 32 % de las muestras restantes, el contenido en grasa estuvo comprendido entre un 5 y 6 %, un 6 y 7 % y un 7 y 9,8 %, respectivamente lo que indica que, por lo menos, un 10 % de las muestras utilizadas pueden considerarse como de bajo contenido en grasa.

TABLA II

Desviación standard residual (RSD) y coeficientes de determinación ( $R^2$ ) entre el valor calórico de la leche (Kcal/Kg) y el contenido en algunos de sus componentes

Variables independientes en la ecuación	RSD	$R^2$
Sólidos totales y grasa	36,106	0,875
Sólidos totales	36,492	0,872
Grasa y sólidos no grasos	36,728	0,871
Grasa y proteína	52,401	0,737
Grasa	56,731	0,690
Grasa y grasa <sup>2</sup>	56,870	0,691
Sólidos no grasos	81,990	0,351
Proteína	84,480	0,311

En la Tabla 2 se presenta la desviación standard residual (RSD) y los coeficientes de determinación ( $R^2$ ) obtenidos cuando el contenido energético de la leche se relacionó con algunos de sus componentes o fracciones químicas más significativas. De los distintos componentes estudiados, el más relacionado con el valor calórico de la leche resultó ser su contenido en só-

lidos totales, seguido del contenido en grasa. TYRRELL y REID (1965), estudiando muestras de leche de vaca, encontraron también que el porcentaje de sólidos totales permitía predecir con mayor exactitud el contenido energético de la leche que el porcentaje de grasa.

La RSD más baja y el coeficiente de determinación más elevado se obtuvieron cuando el contenido energético de la leche se relacionó con el porcentaje de grasa y de sólidos totales en una ecuación múltiple. La inclusión del porcentaje de grasa como segunda variable independiente disminuyó significativamente ( $P < 0,05$ ) la RSD, sin embargo, la mejora en la capacidad de predicción del modelo que ello supone no parece justificar desde un punto de vista práctico, la utilización de esta segunda variable.

Resultados semejantes han sido obtenidos por VARELA-ALVAREZ y col. (1970) en ovejas procedentes de cruces de Columbia y Hampshire-Suffolk, quienes proponen predecir el valor calórico de la leche a partir, únicamente, de su contenido en sólidos totales.

TABLA III

*Ecuaciones de predicción del valor calórico de la leche a partir de su composición*

Energía (Kcal/Gg) = 12,3 (% Grasa) + 65,8 (% ST) 193,0	(1)
Energía (Kcal/Kg) = 73,6 (% ST) — 257,0	(2)
Energía (Kcal/Kg) = 82,2 (% Grasa) + 514,7	(3)
ST = Sólidos totales.	

En la Tabla 3 se presentan las ecuaciones que relacionan el valor calórico de la leche con su contenido en sólidos totales y grasa, considerados por separado y conjuntamente, y en la figura 1 se comparan gráficamente las diferencias entre el valor energético real y el estimado, bien a partir de la ecuación 2 de la Tabla 3, o de la ecuación presentada por VARELA-ALVAREZ y col. (1970), para muestras de leche con diferentes contenidos en sólidos totales.

La ecuación de VARELA-ALVAREZ y col. (1970) sobrevalora sistemáticamente el valor energético cuando es aplicado a nuestras muestras de leche. Considerando un contenido medio en sólidos totales del 18,0 %, la diferencia entre el valor calórico real de la leche y el estimado a partir de dicha ecuación fue de unas 150 Kcal/Kg lo que representa un 14 % de su contenido energético medio, diferencia que no es constante, sino que varía con el contenido en sólidos totales de la leche. Así, por cada

Valor calórico determinado con la bomba - valor calórico estimado a partir de la fórmula:  
 Kcal/Kg = 73,6 (% ST - 257 o (ecuación propia)  
 Kcal/g = 0,0 8641 (% ST) - 0,3355 (Varela-Alvarez y Col., 1970)

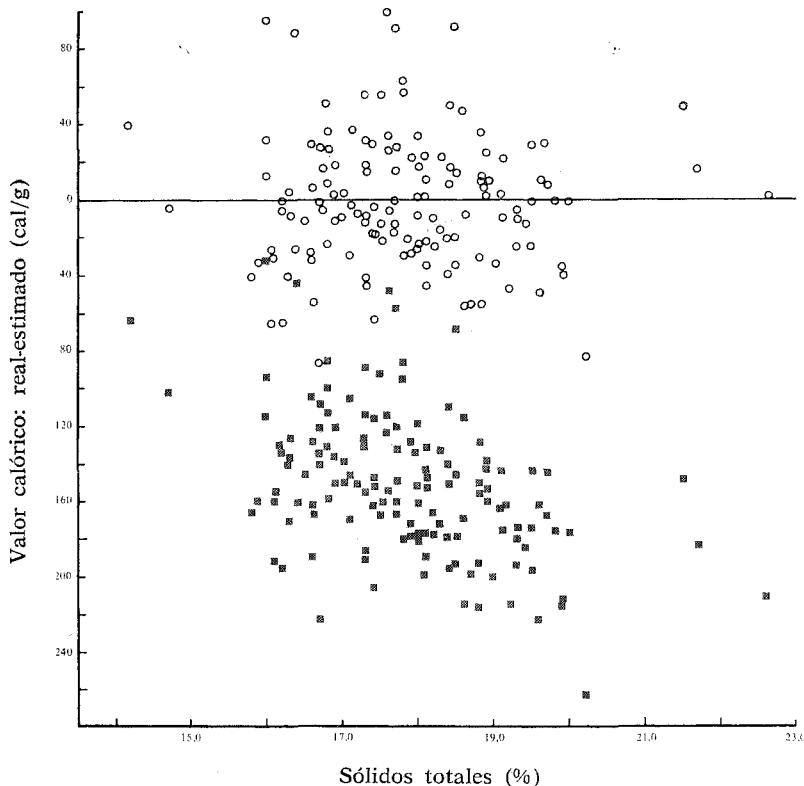


Fig. 1. — Relación entre la exactitud de predicción del valor calórico de la leche por la fórmula obtenida a partir de nuestros propios datos y la de VARELA-ALVAREZ y col. (1970), y el porcentaje de la leche en sólidos totales.

unidad de incremento en el contenido en sólidos totales, la diferencia entre ambos valores aumenta en 12,6 Kcal/Kg, y llega a anularse cuando aquél es de, aproximadamente, el 6 %.

El hecho de que el contenido en proteína de la leche obtenida por VARELA-ÁLVAREZ y col. (1970) sea del 4,36 %, que es sustancialmente inferior al encontrado por nosotros (5,51 %) y por la mayoría de los autores, junto con el elevado contenido en grasa (9,4 % frente a 6,1 %), podría justificar la falta de precisión de su ecuación cuando se aplica a la leche de nuestras ovejas.

La utilidad práctica de un modelo de predicción vendrá determinado, en último término, por la amplitud de variación en el contenido en grasa y sólidos totales de las muestras utiliza-

das en su elaboración. En este sentido, intentamos en la actualidad ampliar el intervalo en el contenido en grasa y sólidos totales de las muestras estudiadas hasta valores extremos del 20 y 30 % respectivamente, utilizando leche residual obtenida mediante la aplicación de oxitocina después del ordeño. En todo caso, la utilidad de los modelos de predicción que se puedan obtener estará limitada por las diferencias en la proporción relativa de grasa y sólidos totales en la leche de las distintas razas ovinas.

#### BIBLIOGRAFIA

- CALCEDO ORDOÑEZ, V. (1968): «El control lechero de los ovinos de raza Churra en la provincia de Palencia». 1966-1967. Jefatura Provincial de Ganadería. Servicio Provincial de Mejora Ganadera. Palencia.
- GARDNER, R. W.; HOGUE, D. E.; BENSADOUN, A. (1964): «Effects of energy intake and number of lambs suckled on milk yield, milk composition and energetic efficiency of lactation ewes». *J. Animal Sci.* 23, 935-942.
- HERNÁNDEZ DE TEJADA, E.; GÓMEZ, A.; TORRES, A.; DE BLAS, C. (1975): «Estimación del valor energético de la leche de oveja de raza merina a partir de su composición química». *Anales del Instituto Nacional de Investigación Agrarias. Serie: Producción Animal.*, núm. 6. 69-76.
- OWEN, J. B. (1957): «A study of the lactation and growth of hill sheep in their native environment and under lowland condition». *J. Agricult. Sci. Camb.* 48, 387-412.
- TERAN, R. M. (1977): «Relación entre el nivel de proteína en la ración y la producción de leche en la oveja Churra». Tesis. Facultad de Veterinaria de León. Universidad de Oviedo.
- TYRREL, H. F.; REID, J. T. (1965): «Prediction of the energy value of cow's milk». *J. Dairy Sci* 48, 1215-1223.
- VARELA-ALVAREZ, H.; WILSON, L. L.; RUGH, M. C.; GARCÍA GARZA, E.; SIMPSON, M. J. (1970): «Prediction and composition characters». *J. Dairy Sci.* 53, 1783-1786.



# LA LECHE DE VACA Y LA LECHE DE OVEJA EN LA ALIMENTACION DE CORDEROS CRIADOS ARTIFICIALMENTE

POR

PELAEZ, R. y SANZ ARIAS, R.

Departamento de Nutrición y Alimentación de la Facultad de Veterinaria  
y Estación Agrícola Experimental de León del C. S. I. C.

## INTRODUCCION

En la producción intensiva del ganado ovino, la crianza artificial de los corderos presenta una serie de ventajas que hacen recomendable su empleo en las explotaciones dedicadas, tanto a la producción de leche como a la producción de carne (LUCIFERO y TRENTADUE, 1967, BURGKART y BAUER, 1974; OWEN, 1974; SANZ ARIAS, 1976).

La formulación de leches artificiales para corderos se ha basado en leche y subproductos lácteos, así como en grasas de distintos orígenes (CUNNIGHAM y col., 1961; LARGE y PENNING, 1967; BOUCHARD y BRISSON, 1970; OWEN y DAVIES, 1970; NUVOLE y BARBIERI, 1972; THERIEZ y col., 1973; TREACHER, 1973).

Puesto que en muy raras ocasiones se ha utilizado la leche de oveja para la crianza artificial de los corderos, se ha partido del supuesto de que estos animales utilizan con la misma eficiencia de leche de sus madres que la leche de vaca o sus subproductos. Para aclarar estos aspectos de la alimentación de los corderos, en este trabajo se compara la leche de oveja con una dieta preparada a partir de leche completa, en polvo, de vaca.

## MATERIAL Y METODOS

Se han utilizado 12 corderos de raza Churra, nacidos en la Estación Agrícola Experimental de León, que fueron distribuidos en dos grupos constituidos por 3 machos y 3 hembras. El peso al nacimiento osciló entre 3 y 5 Kg. Los corderos se separaron de sus madres dentro de la primera hora después del nacimien-

to. Una vez secos se introdujeron en jaulas individuales para corderos en crecimiento, diseñadas y descritas por SANZ ARIAS (1974), las cuales permiten el control de la ingestión de alimentos y la recogida de las excretas. Los corderos se mantuvieron en ayunas durante 6 horas, transcurridas las cuales se pesaron, siendo considerado el peso en ese momento como el peso al nacimiento. Seguidamente se administró una mezcla del calostro de las ovejas paridas el mismo día. Los corderos se pesaron cada 5 días en balanza de sensibilidad de 50 g. Las pesadas se realizaron por la mañana, antes de administrar las dietas lácteas y una vez retirados los restos de la comida anterior.

La temperatura del local se mantuvo entre 15 y 20° C por medio de radiadores de calor negro regulados por termostatos.

Teniendo en cuenta la indicación de SANZ ARIAS y col. (1974) acerca de la duración de la secreción calostrual en ovejas de raza Churra, los corderos recibieron durante los tres primeros días de vida una mezcla de la secreción mamaria de sus madres en los tres primeros días de ordeño. A partir de ese momento, los corderos recibieron las dietas lácteas correspondientes, a libre disposición, y a la temperatura ambiente. La ingestión se controló diariamente, pesando la cantidad de leche administrada y no consumida.

En la tabla I figura la composición de las dietas lácteas empleadas. Las cifras se expresan en materia fresca y en sustancia seca.

TABLA I  
*Composición analítica de las dietas*

	<i>Materia fresca</i>		<i>Materia seca</i>	
	<i>Dieta A</i>	<i>Dieta B</i>	<i>Dieta A</i>	<i>Dieta B</i>
Sólidos totales %	17,9	19,0	100	100
Proteína bruta %	3,6	5,3	20,12	27,90
Grasa bruta %	5,3	7,4	29,54	38,95
Cenizas %	1,1	0,9	6,07	4,53
E. L. N. (Por diferencia) %	7,9	5,4	44,27	28,62
E. Bruta (Kcal/g)	1,01	1,16	5,64	6,11
E. de origen proteico* %			20,0	25,6

\* Suponiendo que 1 g de proteína bruta contiene 5,6 Kcal

Para preparar la dieta A se utilizó leche entera, en polvo, de vaca. Es necesario hacer constar que el análisis químico indicó un contenido en proteína inferior al considerado como normal para este producto. La dieta B era una mezcla de la leche producida por las ovejas madres de los corderos, obtenida por or-

deño manual. Ambas dietas fueron suplementadas con 0,5 g. de cloruro sódico, 1 g. de fosfato bicálcico, 1.500 U. I. de vitamina A, 300 U. I. de vitamina D<sub>3</sub> y 0,6 U. I. de vitamina E, por litro.

Las jaulas utilizadas no permiten la recogida independiente de las deyecciones sólidas y líquidas. Diariamente se recogieron las heces y la orina procediéndose de la siguiente manera: Primeramente se retiraba la porción fácilmente separable de las heces por medio de una espátula y se colocaban en un crisol previamente desecado y tarado. La porción restante de las excretas se filtraba a través de tres mallas de gasa, previamente taradas, con lo cual quedaban retenidas las heces que no habían sido retiradas. El filtro de gasa con las heces retenidas se colocaban sobre el crisol correspondiente al mismo cordero, para determinar el total de heces excretadas.

El filtrado (orina más agua de lavado) se homogeneizaba por agitación y una vez pesado, se recogía una parte alicuota que representaba, aproximadamente, el 10 % del total.

En los casos en que la consistencia de las heces no lo permitía, no se recogían muestras.

Los crisoles con las heces se desecaban en estufa y las muestras de orina se congelaban a  $-20^{\circ}\text{C}$  hasta el momento de realizar los análisis.

Para evitar las pérdidas de nitrógeno en forma de amoníaco, la orina se acidificaba con una solución de ácido oxálico (10 % p/v) que se colocaba en las bandejas de recogida de excretas en cantidad suficiente para mantener la orina a un pH comprendido entre 4,5 y 5,5.

Las muestras de heces y orina de cada cordero se agruparon por períodos de 5 días.

#### *Determinaciones analíticas.*

*Sustancia seca.* — Las heces y la leche en polvo se desecaron hasta peso constante (AOAC, 1965) en estufa, cuya temperatura fue de  $60-65^{\circ}\text{C}$  para las heces y de  $100-105^{\circ}\text{C}$  para la leche en polvo.

Los sólidos totales de la leche de oveja y de la orina se determinaron por liofilización.

*Nitrógeno.* — Se determinó siguiendo el método de Kjeldahl semimacro, utilizando una mezcla de sulfato sódico y sulfato cúprico como catalizador. Para la destilación de las muestras se siguió la modificación del ácido bórico propuesta por SCALES y HARRISON (1920) según se ha descrito por la AOAC (1965). Para el cálculo del contenido proteico se utilizó el factor 6,25 excepto en el caso de las muestras de productos lácteos para los que se utilizó el factor 6,38.

*Grasa.* — Para su determinación se utilizó el método de GERBER (BATEMAN, 1970).

*Cenizas.* — Se determinaron por incineración de las muestras en horno mufla, a 500-550° C según el método descrito por la AOAC (1965).

*Energía.* — El contenido energético de las muestras de la leche, en polvo, de vaca y de la sustancia seca de las heces y de la orina se determinó por medio de una bomba calorimétrica adiabática. El contenido energético de la leche de oveja se calculó mediante la ecuación  $Y = 78,74 (\% \text{ S. T.}) - 337,43$  propuesta por Morán (datos no publicados) para la leche de oveja de raza Churra, en la que Y representa el contenido en energía de la leche, expresado en Kcal/Kg, y S. T. el porcentaje de sólidos totales de la leche.

*Análisis estadístico.* — Los resultados obtenidos fueron comparados por medio de la «t» de Student (STEEL y TORRIE, 1960).

## RESULTADOS

El estado sanitario de los animales fue satisfactorio durante el tiempo de duración de la experiencia.

Los datos correspondientes a un cordero del grupo al que se administró la leche de vaca (dieta A), no se han tenido en consideración debido al escaso consumo de alimento, que determinó un ritmo de crecimiento muy bajo.

El utilizar el peso metabólico como base de expresión de los resultados, tiene por finalidad el uso de una base común para evitar el posible efecto de las diferencias de peso de los corderos (HEANEY, 1970).

TABLA II  
*Ingestiones medias diarias*

	Dieta A	Dieta B	Sd	Nivel de significación*
Alimento fresco (g)	1.539	1.276	105	P < 0,05
Sustancia seca (g)	276	242	21,17	N. S.
Sustancia seca (g/Kg. P. V. <sup>0,73</sup> )	60,2	58,0	3,22	N. S.
Nitrógeno total	1,896	2,535	0,119	P < 0,001
N. A. D.**	1,770	2,425	0,123	P < 0,001
E. bruta (Kcal/Kg. P. V. <sup>0,73</sup> )	339,0	354,1	19,95	N. S.
E. metabolizable	324,5	340,9	20,13	N. S.

\* N. S. (no significativo) cuando  $P > 0,05$

\*\* Nitrógeno aparentemente digestible

*Ingestión y digestibilidad de las dietas*

En la tabla II, figuran las ingestiones medias diarias de alimento fresco, sustancia fresca, nitrógeno y energía. Figuran, asimismo, las desviaciones standard de las diferencias entre las medias y el nivel de significación estadística de las diferencias.

Se han encontrado diferencias estadísticamente significativas en la ingestión de alimento fresco, de nitrógeno total y de nitrógeno aparentemente digestible (N.A.D.), pero no fueron significativas las diferencias en las ingestiones de sustancia seca y energía.

En la tabla III, figuran los coeficientes de digestibilidad aparente de la sustancia seca, de la energía y de la proteína así como el porcentaje de la energía bruta que es metabolizable (metabolicidad de la energía).

TABLA III

*Coefficientes de digestibilidad aparente y metabolicidad de la energía*

	<i>Dieta A</i>	<i>Dieta B</i>	<i>Sd</i>	<i>Nivel de significación*</i>
Digestibilidad aparente:				
Sustancia seca (%)	97,2	97,7	0,30	N. S.
Energía bruta (%)	97,2	97,6	0,30	N. S.
Proteína bruta (%)	93,3	96,3	0,56	P < 0,01
Metabolicidad de la energía (%)	95,7	96,3	0,39	N. S.

\* N. S. (no significativo) cuando  $P > 0,05$

Como puede observarse, la digestibilidad de los componentes de las dietas fue muy elevada. La única diferencia estadísticamente significativa correspondió a la digestibilidad aparente de la proteína. Al utilizar leche de oveja, cuyo contenido proteico es más elevado que el de la dieta constituida por leche de vaca, se obtuvieron mayores ingestiones de nitrógeno, siendo superiores los coeficientes de digestibilidad aparente de la proteína. Por ello, la mayor ingestión de nitrógeno en los corderos a los que se administró leche de oveja, unida a la mayor digestibilidad aparente de la proteína, determinaron una mayor ingestión de N.A.D.

*Crecimiento e índices de transformación*

En la tabla IV, figuran el peso inicial de los corderos, su peso medio a lo largo del experimento, los aumentos de peso diario y los índices de transformación de la sustancia seca. Figuran, asimismo, las desviaciones standard de las diferencias

entre las medias y el nivel de significación estadística de las diferencias.

TABLA IV

Peso inicial de los corderos (Kg), peso medio a lo largo del experimento (Kg), aumento de peso diario (g y g/Kg P.V.<sup>0,73</sup>) e índices de transformación

	Dieta A	Dieta B	Sd	Nivel de significación*
Número de animales	5	6		
Peso inicial	4,38	4,05	0,311	N. S.
Peso medio	8,07	7,06	0,396	P < 0,05
Aumentos peso	261	239	29,73	N. S.
Aumentos peso	57	57	5,49	N. S.
Indices transformación	1,07	1,02	0,06	N. S.

\* N. S. (no significativo) cuando  $P > 0,05$

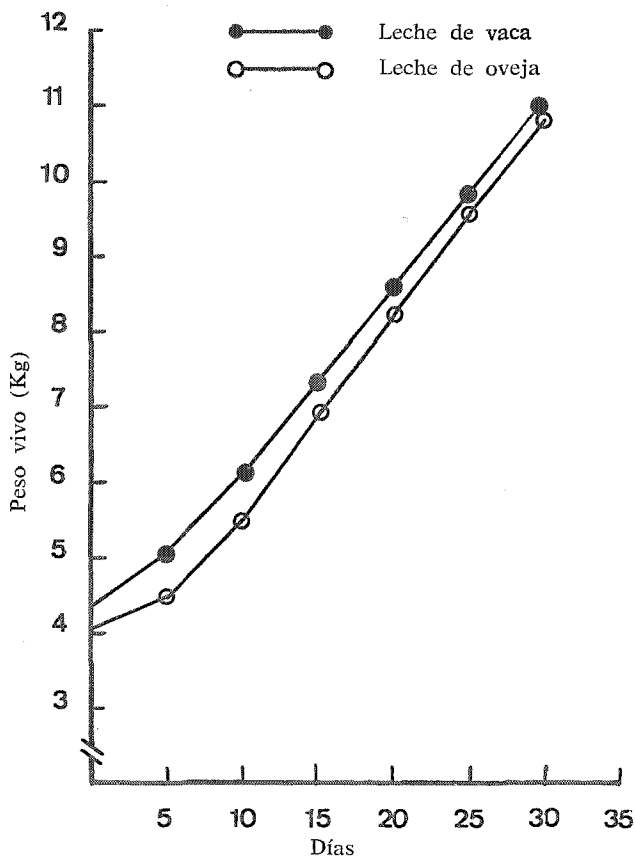


FIG. 1. — Evolución del peso vivo

El peso medio a lo largo del experimento y los aumentos de peso diario se calcularon a partir de las ecuaciones individuales de regresión del peso en función del tiempo, ya que como puede apreciarse en la figura 1, la evolución del peso de los animales fue claramente lineal.

El peso medio a lo largo del experimento fue superior en los corderos que consumieron la leche de vaca, debido, en parte, a las diferencias en el peso inicial y, en parte, a que los aumentos absolutos de peso fueron ligeramente superiores. Sin embargo, las diferencias en el ritmo de crecimiento no fueron estadísticamente significativas, hecho que se manifiesta con mayor claridad si los aumentos de peso diario se expresan por Kg de peso metabólico.

Los índices de transformación fueron similares y las diferencias no fueron estadísticamente significativas.

*Balances de nitrógeno y utilización del N.A.D.*

En la tabla V, figuran los valores medios correspondientes a los balances de nitrógeno, expresados por Kg de peso metabólico, junto con los porcentajes de utilización del N.A.D. Figuran, asimismo, las desviaciones standard de las diferencias entre las medias y el nivel de significación estadística de las diferencias.

TABLA V  
*Balances de nitrógeno (g/Kg PV<sup>0,73</sup>/d) y utilización del N. A. D. (%)*

	Dieta A	Dieta B	Sd	Nivel de significación*
Nitrógeno ingerido	1,896	2,535	0,119	P < 0,001
Nitrógeno fecal	0,125	0,109	0,010	N. S.
N. A. D. ingerido	1,771	2,426	0,123	P < 0,001
Nitrógeno urinario	0,630	0,774	0,048	P < 0,01
Balance de nitrógeno	1,141	1,652	0,130	P < 0,01
N. A. D. retenido	64,0	67,9	3,10	N. S.
g N retenido/100 g Δ peso	2,009	2,904	0,120	P < 0,001

\* N. S. (no significativo) cuando P > 0,05.

La diferencia en la ingestión de nitrógeno es una consecuencia del contenido proteico de la dieta ya que la ingestión de energía bruta, según hemos visto, fue similar en ambos casos.

La excreción de nitrógeno fecal no guarda relación con la ingestión de nitrógeno y es similar en ambos grupos de animales. Al calcular la eliminación de nitrógeno fecal por cada 100 g. de sustancia seca ingerida, las diferencias tampoco fueron estadís-

ticamente significativas, siendo los valores obtenidos, de 0,211 y 0,191 para las dietas A y B, respectivamente.

La excreción de nitrógeno urinario fue significativamente superior en los corderos que consumieron la leche de oveja y su correspondencia con la ingestión de N.A.D. es tal, que no existen diferencias estadísticamente significativas en la utilización del N.A.D. Por consiguiente, el balance de nitrógeno es significativamente superior cuando se utiliza leche de oveja.

En la tabla V figura asimismo, la retención de nitrógeno por cada 100 g. de aumento de peso. La cifra más alta corresponde a los corderos alimentados con leche de oveja, siendo la diferencia altamente significativa.

## DISCUSION

### *Ingestión y digestibilidad de las dietas*

Los resultados obtenidos indican que los corderos consumieron sus dietas a voluntad. Las ingestiones de sustancia seca y energía bruta obtenidas con la leche de vaca son similares a las publicadas por SANZ ARIAS y col. (1977) y WALKER y col. (1967) y algo superiores a las de PINOT y TEISSIER (1965), trabajando en condiciones experimentales comparables. Asimismo, las cifras de ingestión de sustancia seca y de energía bruta de los corderos alimentados con leche de oveja son prácticamente iguales a las de PINOT y TEISSIER (1965) y algo superiores a las de JAGUSCH y MITCHEL (1971). Por tanto, las diferencias en la ingestión de nitrógeno son debidas al distinto contenido en nitrógeno de las dietas, ya que los animales tienden a consumir la misma cantidad de energía

Trabajando con dietas lácteas cuya composición varió entre márgenes semejantes a los utilizados en nuestro trabajo, la ingestión de energía no se vio afectada por el contenido en sustancia seca (LARGE, 1965), el contenido en grasa (MOLENAT y THERIEZ, 1972) ni el contenido en proteína (WALKER y NORTON, 1971a). El no haber existido diferencias estadísticamente significativas en la ingestión de sustancia seca y energía bruta por los corderos utilizados en esta prueba, concuerda con las observaciones expuestas.

En cuanto a la digestibilidad de las dietas, la tendencia a un aumento de las digestibilidades aparentes de la sustancia seca, energía y proteína, al elevarse el contenido proteico de la dieta, ha sido puesto de manifiesto por WALKER y NORTON (1971a).

Los elevados coeficientes de digestibilidad aparente observados indican el alto valor nutritivo de la leche de vaca y de la



leche de oveja para los corderos. En todos los casos, los coeficientes de digestibilidad han sido similares a los obtenidos por otros autores (HODGE, 1974, 1965; PINOT y TEISSIER, 1965; THERIEZ y col., 1973; WALKER y FAICHNEY, 1964b).

El nitrógeno fecal excretado por cada 100 g. de sustancia seca ingerida fue de 0,211 y 0,191 para los animales que recibieron la leche de vaca y de oveja, respectivamente. En ambos casos, las cifras son inferiores a la de 0,29 publicada por WALKER y FAICHNEY (1964a), que fue determinada con dietas libres de nitrógeno. WALKER y NORTON (1971a) han indicado que para las dietas de elevada digestibilidad, la cifra de 0,29 representa una estimación por exceso del nitrógeno metabólico fecal y que el valor de 0,20 sería una estimación más real (WALKER y FAICHNEY, 1964b). Por tanto, podría considerarse que todo el nitrógeno fecal excretado es de origen metabólico y que la digestibilidad real de la proteína es del 100 % para ambas dietas. Las diferencias en la digestibilidad aparente serían debidas a los distintos porcentajes que representa el nitrógeno fecal, sobre el total de nitrógeno ingerido.

Con ambas dietas, los valores de energía metabolizable, expresados como porcentaje de la energía bruta, son similares a los publicados por WALKER y NORTON (1971b) para la leche de vaca (94,5) y por JAGUSCH y MITCHELL (1971) para la leche de oveja (95,6).

### *Crecimiento e índices de transformación*

En este trabajo, los aumentos de peso diarios fueron de 261 y 239 g. para los corderos que consumieron leche de vaca y leche de oveja, respectivamente. Las diferencias no fueron estadísticamente significativas. Tampoco fueron significativas las diferencias entre los índices de transformación, cuyos valores oscilaron entre 1,07 para la leche de vaca y de 1,02 para la leche de oveja.

En la tabla VI, figuran las cifras publicadas por distintos autores para el ritmo de crecimiento y los índices de transformación, obtenidas en condiciones experimentales similares a las nuestras. Se indican la raza, el tipo de dieta y el período experimental.

Aunque hay que tener en cuenta que los índices de transformación están directamente relacionados con los ritmos de crecimiento (GARDNER y col., 1964), nuestros datos son comparables a los que figuran en la tabla VI.

TABLA VI

Ritmo de crecimiento e índices de transformación de corderos criados artificialmente. Diversos autores. Se indica tipo de leche consumida

	Tipo de leche	Edad o peso	Aumento de peso g/d	I. T.
Churra	Comercial	25 d.	220	1,22 (1)
Churra	Comercial	10 Kg.	218	1,19 (2)
Churra	Vaca	30 d.	250	1,05 (3)
Prealpes × Frison	Vaca	42 d.	213	1,08 (4)
(Cheviot × Leicester)	Vaca	56 d.	273	1,16 (5)
Prealpes × Frison	Oveja	42 d.	264	0,95 (4)
Limousin × Romanov	Oveja	21 d.	221	0,95 (6)

(1) Calcedo (1969)

(2) Guedas y Zorita (1972)

(3) Sanz Arias y col. (1977)

(4) Pinot y Teissier (1965)

(5) Brisson y Lemay (1968)

(6) Theriez y Molenat (1973)

#### Balances de nitrógeno y utilización del N.A.D.

La mayor ingestión de nitrógeno por los animales que consumieron leche de oveja estaría en correspondencia con la mayor relación proteína/energía de esta dieta, hecho observado por WALKER y NORTON (1971a); BLACK y col (1973) y GALVEZ y col. (1976), cuando las ingestiones de energía bruta y/o energía metabolizable son similares, tal y como ocurre en nuestro caso.

La falta de relación entre la excreción de nitrógeno fecal y el nitrógeno ingerido, está de acuerdo con las observaciones de BLACK y col. (1973) y las de WALKER y NORTON (1971a) y confirma que los valores de digestibilidad real de la proteína, para este tipo de dietas, son del 100 %, según se ha indicado anteriormente.

La menor eliminación de nitrógeno urinario por los corderos alimentados con leche de vaca sería debido a una menor ingestión de nitrógeno, lo cual estaría de acuerdo con los resultados de BLACK y col. (1973) y WALKER y COOK (1967). Por ello, la utilización de N.A.D. no fue estadísticamente diferente y los valores obtenidos, son comparables a la cifra de 62 % obtenida por WALKER y NORTON (1971a) y a la de 66 % determinada por WALKER y COOK (1967), que fueron obtenidas con dietas en las que la proteína procedía de leche de vaca y en las que la relación proteína/energía era semejante a la de leche de vaca consumida por nuestros corderos. En la bibliografía consultada no aparecen cifras de utilización del N.A.D. para la leche de oveja.

Los balances de nitrógeno fueron superiores en los corderos alimentados con leche de oveja. BLACK y col. (1973) han encon-

trado una correlación positiva entre el balance de nitrógeno y la relación proteína/energía de la dieta para un nivel fijo de ingestión de energía, con lo cual, también coinciden nuestros resultados.

Los corderos que consumieron la leche de vaca retuvieron 2,009 g. de nitrógeno por cada 100 g. de aumento de peso. Esta cifra es comparable a la de 2,28 obtenida por WALKER y col. (1967) con una leche cuya relación proteína/energía era ligeramente superior; a la de 2,15 publicada por WALKER y COOK (1967) con una leche semejante a la nuestra, y a la de 2,2 obtenida por CASTRILLO (1979) con corderos de raza Churra. Los corderos que consumieron leche de oveja retuvieron 2.049 g. de nitrógeno por cada 100 g. de aumento de peso. Esta cifra es comparable a la obtenida por CASTRILLO (1975) con corderos de raza Churra criados por su madres.

Al aumentar los balances de nitrógeno, no aumentó el ritmo de crecimiento, aspecto que ha sido señalado por WALKER y COOK (1967) y por WALKER y NORTON (1971a). Podría ser debido a las diferencias en la cantidad de nitrógeno retenido en la lana o al aumento en la concentración de nitrógeno en determinados órganos o tejidos. No obstante, WALKER y COOK (1967), calcularon la retención de nitrógeno en la lana, y las diferencias encontradas, no fueron suficientes para explicar los incrementos en la retención de nitrógeno por unidad de aumento de peso a medida que se hacía mayor la concentración proteica de la dieta.

Puesto que, de acuerdo con la bibliografía consultada, el aporte de nitrógeno en las dos dietas utilizadas sería suficiente para no actuar como factor limitante del crecimiento de los tejidos, los datos obtenidos parecen indicar la posibilidad de que existan diferencias en la composición química de los corderos alimentados con leche de oveja y la de los corderos alimentados con leche de vaca.

## RESUMEN

Dos grupos de 6 corderos de raza Churra, criados en jaulas individuales, fueron alimentados *ad libitum* desde el nacimiento hasta los 30 días de edad. Uno de los grupos recibió un sustitutivo preparado a partir de leche completa, en polvo, de vaca (A) y el otro, leche de oveja (B). Los contenidos en sustancia seca (S. S.), proteína bruta (P. B.) y energía bruta (E. B.) de las dietas A y B fueron, 18 %, 3,6 % y 1,01 Kcal/g. y 19 %, 5,3 % y 1,16 Kcal/g, respectivamente.

Los pesos medios inicial y final de los corderos de los grupos A y B fueron 4,4 y 11,9 Kg. y 4,1 y 10,8 Kg., respectivamente.

Las diferencias en las ingestiones medias diarias de S. S. y E. B., en sus respectivas digestibilidades y en el aumento de peso diario, no fueron estadísticamente significativas.

La ingestión diaria de P.B., su digestibilidad y el balance de nitrógeno, fueron mayores en los corderos alimentados con leche de oveja, siendo las diferencias estadísticamente significativas. También lo fueron las diferencias en la retención de nitrógeno por cada 100 g. de aumento de peso (2,90 g. en los corderos alimentados con leche de oveja y 2,01 g. en los corderos a los que se había administrado el sustitutivo). Sin embargo, no hubo diferencias significativas en la utilización del nitrógeno aparentemente digestible.

Los resultados obtenidos parecen indicar que el contenido en nitrógeno de los aumentos de peso, fue menor en los corderos alimentados con leche de vaca.

### BIBLIOGRAFIA

- A. O. A. C. (1965): «Official methods of analysis of the Association of Official Agricultural Chemists». 10th edition. Washington.
- BATEMAN, J. V. (1970): «Nutrición Animal. Manual de métodos analíticos». Ed. Hermanos Herrero, sucesores. S. A. México.
- BLACK, J. L.; PEARCE, G. R. y TRIBE, D. E. (1973): *J. Nutr.*, 30, 45-60.
- BOUCHARD, R. y BRISSON, G. J. (1970): *J. Anim. Sci.*, 31, 804-809.
- BRISSON, G. J. y LEMAY, J. P. (1968): *Can. J. Anim. Sci.*, 48, 307-313.
- BURKART, M. y BAUER, J. (1974): 27-41. En: *Artificial rearing and intensive fattening of lambs in England and Germany*. Basel Switzerland. F. Hoffmand-La Roche & Co. A. C.
- CALCEDO, V. (1969): «Anales de la Facultad de Veterinaria de León», XV, 183-208.
- CASTRILLO, C. (1979): Tesis Doctoral.
- CASTRILLO, Olga (1975): Tesis Doctoral.
- CUNNINGHAM, J. M. M.; EDWARDS, R. A. y SIMPSON, M. E. (1961): *Anim. Prod.*, 3, 105-109.
- GALVEZ, J. F.; GONZALEZ, J.; CAÑEQUE, V. y LAZARO, F. (1976): «Anales del I. N. I. A. Ser. Prod. Anim.», 7, 147-160.
- GARDNER, R. W.; HOGUE, D. E. y BENSADDOUN, A. (1964): *J. Anim. Sci.*, 23, 943-952.
- GUEBAS, J. R. y ZORITA, E. (1972): «Trabajos E. A. E. de León», 9, 437-442.
- HEANEY, D. P. (1970) C, 1-C, 10: *Proc. Nat. Conf. in forage quality-evaluation and utilization*. Lincoln, Nebraska.
- HODGE, R. W. (1965): *Austr. J. Exp. Agric.*, 5, 369-371.
- HODGE, R. W. (1974): *Br. J. Nutr.*, 32, 113-126.
- JAGUSCH, K. T. y MITCHELL, T. M. (1971): *N. Z. J. Agric. Res.*, 14, 434-441.
- LARGE, R. V. (1965): *Anim. Prod.*, 7, 325-332.
- LARGE, R. V. y PENNING, P. D. (1967): *J. Agric. Sci.*, 69, 405-409.
- LUCIFERO, M. y TRENTADUE, A. (1967): «*Alimentazione Animale*», 67, 71-79.
- MOLENAT, G. y THERIEZ, M. (1972): *Ann. Zootech.*, 21, 385-399.
- NUVOLE, P. y BARBIERI, A. (1972): «*Alimentazione Animale*», 16, 48-50.
- OWEN, J. B. (1974): 3-25. En: «*Artificial rearing and intensive fattening of lambs in England and Germany*». Basel Switzerland, F. Hoffman-La Roche & Co. A. G.
- OWEN, J. B. y DAVIES, D. A. R. (1970): *J. Sci. Fd. Agric.*, 21, 340-342.
- PINOT, T.; TEISSIER, J. H. (con BAUCHAU, P.) (1965): *Ann. Zootech.*, 14, 119-124.
- SANZ ARIAS, R. (1974): «Anales Facultad de Veterinaria de León», 20, 119-124.
- SANZ ARIAS, R.; PELAEZ, R. y GONZALEZ, J. F. (1977): «*Avances en Alimentación y Mejora Animal*». XVIII, 5-15.

- SANZ ARIAS, R.; OVEJERO, F. J. y ZORITA, E. (1974): «Avances en Alimentación y Mejora Animal». XV, 225-228.
- SCALES, E. M. y HARRISON, A. D. (1920): J. Ind. Eng. Chem., 12, 350-354.
- STEEL, R. G. D. y TORRIE, J. H. (1960): «Principles and procedures of statistics». Mc Graw-Hill. Book Company, Inc., N. Y.
- THERIEZ, M.; MOLENAT, G.; DANIEL, M. y AUROUSSEAU, B. (1973): Ann. Zootech., 22, 185-197.
- TREACHER, T. T. (1973): Vet. Rec., 92, 311-315.
- WALKER, D. M. y COOK, L. J. (1967): Br. J. Nutr., 21, 237-256.
- WALKER, D. M.; COOK, L. J. y JAGUSCH, K. T. (1967): Br. J. Nutr., 21, 275-287.
- WALKER, D. M. y FAICHNEY, G. J. (1964 a): Br. J. Nutr., 18, 187-200.
- WALKER, D. M. y FAICHNEY, G. J. (1964 b): Br. J. Nutr., 18, 295-306.
- WALKER, D. M. y NORTON, B. W. (1971 a): Br. J. Nutr., 26, 15-29.
- WALKER, D. M. y NORTON, B. W. (1971 b): J. Anim. Sci., 77, 363-369.



CRECIMIENTOS E INDICES  
DE TRANSFORMACION EN OVINOS CRUZADOS  
FLEISCHSCHAF × RASA ARAGONESA  
(Cebo con cebada grano entero y pienso complementario)

P O R

THOS, J.; REVILLA, R. y SIERRA, I.\*

I. INTRODUCCION

Sin discusión alguna, el método de elección para incrementar la productividad de las razas ovinas autóctonas de forma rápida y eficaz fundamentalmente en lo que a producción de carne se refiere, es el cruzamiento industrial. Ello nos permite seguir explotando un ganado rústico muy bien adaptado al medio y beneficiarnos de una descendencia muy mejorada.

La aptitud cárnica de la Rasa Aragonesa ha sido ampliamente estudiada por ZARAZAGA y VERA y VEGA (1960), TEJERINA, M. (1964), SIERRA (1969, 1970, 1973 a y b), MONTAÑÉS y VALLEJO (1970), THOS (1976), siendo perfectamente conocidas sus posibilidades para producir los tipos de cordero exigidos por el mercado.

El tradicional sacrificio de nuestros corderos a temprana edad con pesos bajos va dejando paso poco a poco, gracias en buena medida a los estímulos arbitrados por la Administración, al convencimiento de productores y consumidores de que los pesos al sacrificio deben elevarse a 30, 35 o más Kgs. siguiendo las tendencias de la mayoría de los países desarrollados (BOCCARD y otros (1966); SHELTON y CARPENTER (1972).

El empleo del cruce industrial entre una raza rústica y una de aptitud cárnica (Ile de France, Berrichon, Suffolk, etc.) permite mejorar de manera sustancial los crecimientos de los corderos consiguiendo elevados pesos a edades de tres meses o poco más a la vez que una buena calidad de la canal.

El cruzamiento de Fleischschaf x Rasa Aragonesa ha sido ampliamente utilizado en nuestra región, obteniéndose resultados muy satisfactorios pero con notable variabilidad de unas zo-

---

Cátedra de Zootecnia 3.º. Departamento de Producciones y Economía. Facultad de Veterinaria. Zaragoza.

nas a otras debido a múltiples factores entre los que destacan los genéticos (distintos ecotipos de Rasa Aragonesa y variable calidad de los sementales Fleischschaf) y los ambientales (diferentes técnicas de alimentación y manejo).

En el presente trabajo hemos reflejado los datos obtenidos de controles llevados a cabo en animales cruzados Fleischschaf por el ecotipo Turolense de la Rasa Aragonesa, y sometidos a una dieta alimenticia basada en *cebada grano entero* y el correspondiente *pienso complementario*.

## II. MATERIAL Y METODOLOGIA

### 1. GANADO

En un cebadero próximo a Zaragoza se alojaron 121 corderos cruzados Fleischschaf por Rasa Aragonesa (ecotipo Turolense), integrados en dos lotes, que fueron cebados intensivamente hasta su sacrificio en el matadero municipal de la ciudad\*.

### 2. MANEJO GENERAL

#### a) FASE DE LACTACIÓN

Todos los animales habían nacido entre el 1 y el 17 de febrero de 1976, siendo la edad media al entrar en cebadero de 49 días. El sistema de explotación durante dicho período de lactancia fue el tradicional en el Valle del Ebro: los corderos permanecieron estabulados durante toda la experiencia estando solamente por la noche con las ovejas, las cuales salieron todos los días al pasto. A partir de la primera semana de vida los animales dispusieron de pienso granulado y heno de alfalfa de primerísima calidad en apartaderos para su uso exclusivo. Hacia los 30 días las pequeñas cantidades de heno de alfalfa suministradas fueron sustituidas por paja de cereales. Entre los 35 y 40 días de edad el pienso de iniciación se sustituyó gradualmente por el de crecimiento-ccbo, llevándose a cabo el destete a los 49 días de vida y pasando a la fase de cebadero, que comentamos a continuación.

---

\* Nuestro más sincero agradecimiento a D. Joaquín Clavería Muniesa, gracias a cuya colaboración incondicional ha sido posible la realización de este trabajo.



## b) FASE DE CEBO

## b.1. Alojamiento

En el momento del destete, se hicieron dos lotes, uno de 72 machos y otro de 49 hembras que fueron alojados en un cebadero constituido por una nave única, con capacidad para 1.200 animales, la cual permaneció ocupada durante la experiencia en un 50 %.

## b.2. Alimentación

El régimen alimenticio fue a base de concentrados «ad libitum» y paja de cereal como alimento de volumen.

El concentrado utilizado durante la experiencia estuvo constituido por una mezcla de cebada producida en finca propia (70 %), y un pienso complementario (30 %) adquirido en el mercado. Su composición bromatológica viene indicada en el Cuadro I.

CUADRO I

*Composición del concentrado (en % sobre sustancia original)*

	<i>Pienso complementario (granulado)</i>	<i>Cebada</i>	<i>Pienso consumido (70 % cebada + 30 % complementario)</i>
Humedad	11,23	9,76	10,20
Proteína bruta	29,04	10,48	16,05
Fibra bruta	4,51	5,51	5,21
Grasa bruta	2,91	2,47	2,58
M. E. L. N.	39,35	70,25	60,98
Cenizas	12,96	1,56	4,98
Calcio	3,62	0,09	1,15
Fósforo	0,57	0,21	0,32

## b.3 Controles realizados

Con el fin de establecer nivel de crecimiento e índices de transformación, en cada uno de los lotes se controló individualmente el peso de los animales a la entrada, a los 21 y 42 días, pesándose finalmente a los 53 días en el momento de su salida hacia el matadero, se prestó especial atención en el control de los alimentos consumidos por cada lote entre cada dos pesadas.

### III. RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados obtenidos de los controles efectuados en el lote de los machos y en el de hembras están expuestos en los Cuadros II y III respectivamente y en el Gráfico I.

Los animales de ambos lotes tenían sensiblemente la misma edad y al ser sometidos desde el nacimiento hasta su entrada en cebadero a idéntico sistema de manejo y alimentación, los machos habían expresado ya su superior ritmo de crecimiento alcanzando 15,74 Kgs. de media en comparación con los 14,06 Kgs. de las hembras como lógico efecto del sexo (PALSSON y VERGES, 1952). La diferencia entre los pesos de los dos lotes resulta altamente significativa ( $P < 0,001$ ) como nos lo evidencia el test de comparación de medias (Cuadro V).

#### 1. CONSUMO DE ALIMENTOS

El concentrado ofrecido «ad libitum» a base de cebada grano entero y un pienso complementario (ORSKOV, 1977), suponía un régimen alimenticio más económico que el de pienso compuesto completo, por lo que se consideró de interés conocer sus posibilidades en esta prueba.

El importante crecimiento de la panza que acontece en los ovinos alrededor del primer mes de vida resulta perfectamente modificable dentro de ciertos límites por las características de la alimentación recibida (WARDROP, 1960 y LARGE, 1964), pudiendo comportarse como monogástricos funcionales durante bastante tiempo.

En nuestro caso el consumo de paja durante los 53 días fue de 94 grs./cabeza/día para los machos, y de 107 grs./cabeza/día para las hembras, cifras evidentemente muy bajas considerando además que era ofrecida «ad libitum» a los animales. Ello evidencia lo ya apuntado por SIERRA (1973) al comentar los resultados de un cebo similar en corderos de raza Rasa Aragonesa. En comparación a ellos los corderos Fleischschaf x Rasa Aragonesa, con superiores crecimientos e inferior precocidad y por tanto con posible mayor retraso en el desarrollo de la funcionalidad digestiva propia del rumiante, aceptan perfectamente bien raciones mínimas de alimento de volumen comportándose como verdaderos monogástricos. El consumo inferior de los machos con respecto al de las hembras (Cuadro IV) estaría

## CUADRO II

*Machos. Resultados generales\**

	$\bar{x}$	$\sigma^2$	$\sigma$	V (%)
Peso entrada (1. <sup>a</sup> ) (Kg.)	15,74 ± 0,19	2,67	1,64	10,42
Peso a 21 días (2. <sup>a</sup> ) (Kg.)	21,58 ± 0,28	5,50	2,36	10,94
Crecimiento diario 1. <sup>a</sup> a 2. <sup>a</sup> (gr.)	278,12 ± 7,33	3.757,75	61,73	22,19
Peso a 42 días (3. <sup>a</sup> ) (Kg.)	28,12 ± 0,37	9,56	3,11	11,06
Crecimiento diario 2. <sup>a</sup> a 3. <sup>a</sup> (gr.)	311,43 ± 6,94	3.377,36	58,52	18,79
Crecimiento diario 1. <sup>a</sup> a 3. <sup>a</sup> (gr.)	294,76 ± 5,99	2.511,07	50,46	17,12
Peso final a 53 días (4. <sup>a</sup> ) (Kg.)	31,05 ± 0,38	10,24	3,22	10,37
Crecimiento diario 3. <sup>a</sup> a 4. <sup>a</sup> (gr.)	265,90 ± 8,22	4.667,64	68,81	25,88
Crecimiento diario 1. <sup>a</sup> a 4. <sup>a</sup> (gr.)	288,38 ± 5,14	1.827,08	43,05	14,93

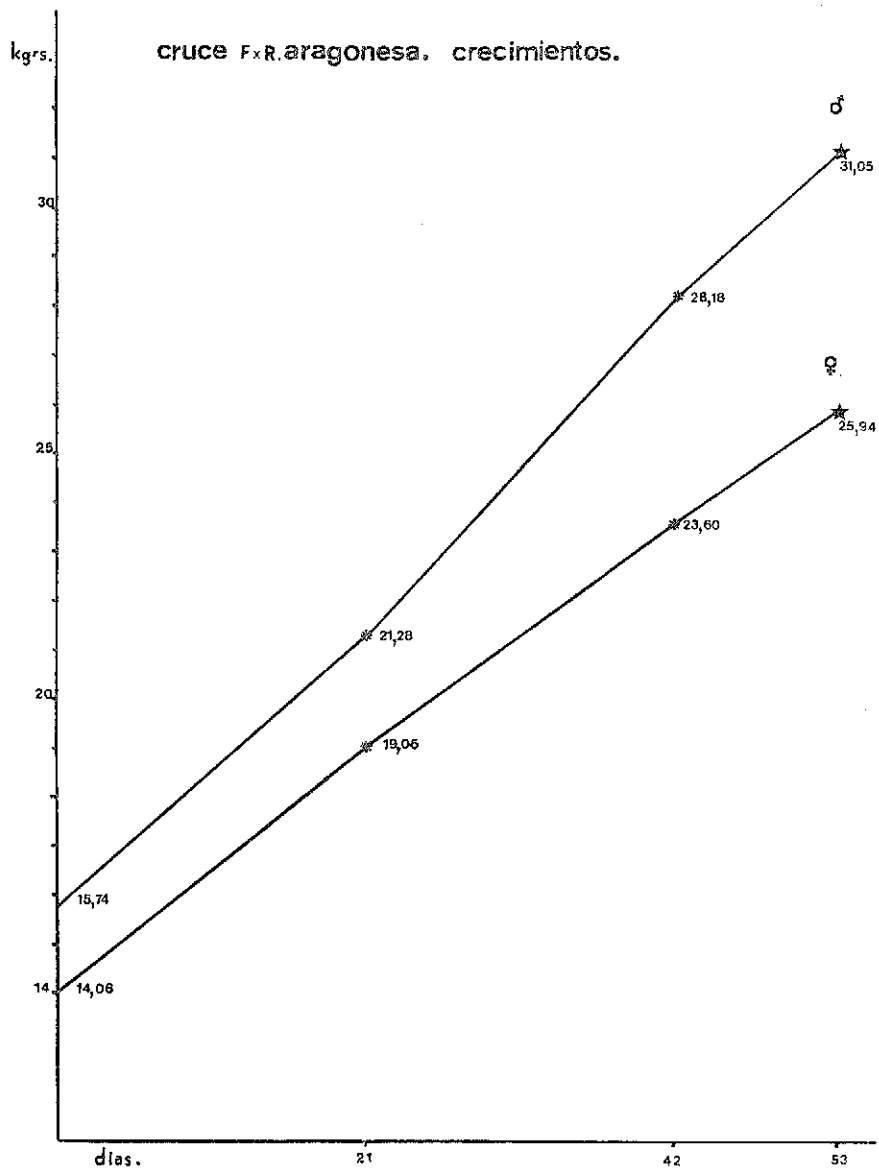
\* El lote inicial de 72 sufrió una baja quedando reducido a 71 animales a partir de la 3.<sup>a</sup> pesada.

## CUADRO III

*Hembras. Resultados generales*

	$\bar{x}$	$\sigma^2$	$\sigma$	V (%)
Peso entrada (1. <sup>a</sup> ) (Kg.)	14,06 ± 0,21	2,15	1,48	10,53
Peso a 21 días (2. <sup>a</sup> ) (Kg.)	19,05 ± 0,25	2,97	1,74	9,13
Crecimiento diario 1. <sup>a</sup> a 2. <sup>a</sup> (gr.)	237,96 ± 4,51	956,73	31,25	13,13
Peso a 42 días (3. <sup>a</sup> ) (Kg.)	23,60 ± 0,35	5,82	2,44	10,34
Crecimiento diario 2. <sup>a</sup> a 3. <sup>a</sup> (gr.)	216,35 ± 7,58	1.699,70	52,50	24,27
Crecimiento diario 1. <sup>a</sup> a 3. <sup>a</sup> (gr.)	227,39 ± 5,17	1.257,75	35,83	15,76
Peso final a 53 días (4. <sup>a</sup> ) (Kg.)	25,94 ± 0,36	6,16	2,51	9,68
Crecimiento diario 3. <sup>a</sup> a 4. <sup>a</sup> (gr.)	212,51 ± 7,01	2.311,27	48,57	22,85
Crecimiento diario 1. <sup>a</sup> a 4. <sup>a</sup> (gr.)	224,14 ± 4,63	1.006,49	32,05	14,30

GRAFICO I



## CUADRO IV

*Consumo de alimentos, índice de transformación (I.T.)  
y velocidad de crecimiento (V.C.)*

	Concentrado (Kg./día)	Paja (Kg./día)	I. T. (U.A./Kg)*	V. C. (gr./día)
<i>Machos (Kg. peso vivo)</i>				
De 15,74 a 21,58 (1 <sup>er</sup> período)	0,881	0,083	3,16	278,12
De 21,58 a 28,12 (2. <sup>o</sup> período)	1,002	0,009	3,22	311,43
De 28,12 a 31,05 (3 <sup>er</sup> período)	1,233	0,109	4,62	265,90
De 15,74 a 28,12	0,942	0,091	3,19	284,76
De 15,74 a 31,05	0,998	0,094	3,46	288,38
<i>Hembras (Kg. peso vivo)</i>				
De 14,06 a 19,05 (1 <sup>er</sup> período)	0,860	0,097	3,63	237,96
De 19,05 a 23,60 (2. <sup>o</sup> período)	0,921	0,112	4,27	216,35
De 23,60 a 25,94 (3 <sup>er</sup> período)	1,142	0,119	5,38	212,51
De 14,06 a 23,60	0,890	0,104	3,93	227,39
De 14,06 a 25,94	0,943	0,107	4,22	224,14

\* 1 Kg. de pienso = 0,98 U. A.

1 Kg. de paja = 0,2 U. A.

## CUADRO V

*Comparación de medias entre sexos*

	<i>t</i> (1)
Peso inicial (1. <sup>o</sup> ) (Kg.)	5,905
Peso a 21 días (2. <sup>o</sup> ) (Kg.)	6,836
Crecimiento diario 1. <sup>o</sup> a 2. <sup>o</sup> (gr.)	4,742
Peso a 42 días (3. <sup>o</sup> ) (Kg.)	9,013
Crecimiento diario 2. <sup>o</sup> a 3. <sup>o</sup> (gr.)	9,414
Peso final a 53 días (4. <sup>o</sup> ) (Kg.)	9,835
Crecimiento diario 3. <sup>o</sup> a 4. <sup>o</sup> (gr.)	5,024
Crecimiento diario 1. <sup>o</sup> a 4. <sup>o</sup> (gr.)	9,444

(1) Grados de libertad: 118;  $P < 0,001$  para todas las comparaciones.

de acuerdo con la mayor precocidad y por tanto superior edad fisiológica de éstas con respecto a aquéllos. Sería muy interesante para una próxima experiencia estudiar el diferente desarrollo del tracto digestivo según sexo a diferentes edades de los corderos.

Los consumos de concentrados de 998 grs./día para los machos y de 943 grs./día para las hembras, no nos ofrecen grandes diferencias. Analizando no obstante dichos consumos por períodos, nos percatamos de que en el caso de los machos existen unos incrementos muy superiores a los que registran las hembras entre los consumos correspondientes a cada uno de los tres períodos considerados.

## 2. VELOCIDAD DE CRECIMIENTO

Los crecimientos diarios conseguidos por los machos siempre fueron superiores a los correspondientes de las hembras (Cuadro IV), resultando siempre la diferencia entre unos y otros altamente significativa ( $P < 0,001$ ) (Cuadro V).

Las cifras de 288 grs. para machos y 224 grs. para hembras obtenidas por nosotros son algo superiores a las de 239 grs. (machos + hembras) obtenidas por SIERRA (1969) en el cruce Fleischschaf x Rasa Aragonesa; sin embargo hemos de recordar que en la referida experiencia los corderos consumieron heno de alfalfa «ad libitum» lo que evidentemente limita el potencial de crecimiento al resultar inferiores los consumos de energía.

Comparando entre los crecimientos obtenidos en cada uno de los tres períodos consecutivos, vemos en el caso de los machos que pasan de 278 grs./día para el 1.º a un máximo de 311 grs./día en el 2.º y descienden ya, al sobrepasar los 28 Kgs. de peso vivo, a 266 grs./día de crecimiento, las hembras por el contrario nos ofrecen su máximo ritmo de crecimiento en el primer período, entre los 14 y los 19 Kgs. de peso vivo; presentan luego un descenso notable a 216 grs. en el 2.º y otra muy ligera disminución a 212 grs. para el último, todo lo cual se halla perfectamente de acuerdo con la diferente precocidad según sexos.

## 3. INDICES DE TRANSFORMACION

La transformación de las U. A. en peso corporal a lo largo de todo el período controlado, nos muestra notables diferencias entre machos (I. T. = 3,46) y hembras (I. T. = 4,22), (Cuadro IV).

La peor eficiencia transformadora de las hembras es obvia

al tener inferior velocidad de crecimiento que los machos y también al ser más precoces que ellos con lo cual inician antes los clásicos depósitos de grasa que derivan siempre en deficientes transformaciones del alimento.

Comparando los índices de transformación entre períodos observamos tanto para machos como para hembras un notable empeoramiento de los mismos de acuerdo con los incrementos de peso de los animales (Cuadro IV).

Para las hembras se aprecia una clara elevación de los índices de transformación a medida que disminuyen los crecimientos.

En el caso de los machos existe una ligera diferencia entre el I. T. = 3,16 del 1<sup>er</sup>. período y el I. T. = 3,22 del 2.<sup>o</sup>, siendo no obstante los crecimientos respectivos de 278 grs. y 311 grs. Ello supone que a un máximo crecimiento en el 2.<sup>o</sup> período no le corresponde una mejoría en el índice de transformación. Nos explicamos el hecho por la notable amplitud de los períodos (21 días) que impide una apreciación más pormenorizada de las relaciones entre índice de transformación y velocidad de crecimiento.

Debemos hacer también la consideración de que dentro del primer período de control existirán en buena lógica dos fases de crecimientos y aptitud transformadora bien diferenciadas. La primera se caracterizará por un stress debido al destete que repercutirá negativamente en nuestros considerandos, y la segunda que vendrá identificada con unos crecimientos compensadores.

Por otra parte si examinamos crecimientos e índice de transformación deberemos concluir que es posible mantener los machos hasta pesos más elevados (en la experiencia los resultados parecen económicos hasta los 31,05 Kgs.), mientras que las hembras se ven penalizadas por un menor crecimiento y peor índice de transformación, lo que justifica sacrificios no sólo a pesos más bajos, sino especialmente a menor edad. Sin embargo (SIERRA, 1973), convendría conocer los resultados a nivel de canal fría, ya que en este caso las transformaciones se ven ligeramente mejoradas en las hembras (mayor rendimiento canal y menores pérdidas por oreo).

#### IV. CONCLUSIONES

1. Se confirma el interés del cruce industrial Fleischschaf x Rasa Aragonesa (ecotipo Turolense) para la producción de corderos semi-pesados (13-14 Kgs. canal).

2. Existe una clara diferencia entre el peso óptimo de sacrificio de los machos y de las hembras a causa de sus distintos crecimientos y aptitud transformadora. Tales pesos están en los machos alrededor de los 30 Kgs. y para las hembras alrededor de los 24-25 Kgs.
3. La ración de cebada grano más pienso complementario no planteó problema alguno, permitiendo su normal utilización a nivel cebadero y obteniéndose unos correctos resultados productivos.

### RESUMEN

*Crecimientos e índices de transformación en ovinos cruzados  
Fleischschaf × Rasa aragonesa*

Se controló el cebo intensivo de 121 corderos cruzados Fleischschaf × Rasa Aragonesa (ecotipo Turolense), en dos lotes, uno de 72 ♂ y otro de 49 ♀. Los pesos de entrada y salida del cebadero fueron de 15,7—31 Kg. para los machos, y de 14—25,9 Kg. para las hembras. Los resultados evidencian una clara diferencia entre los crecimientos e índices de transformación de los dos lotes (288 g. y 3,46 U.A./Kg. para ♂, 224 g. y 4,22 U.A./Kg. para ♀), observándose una notable diferencia entre el peso óptimo de sacrificio de los machos (30 Kg.) y de las hembras (24—25 Kg.).

### SUMMARY

*Growth rates and food conversion efficiency of crossbred lambs  
Fleischschaf × Rasa aragonesa*

121 crossed lambs Fleischschaf × Rasa Aragonesa («Turolense» variety) were controlled in two groups of 72 ♂ and 49 ♀ respectively. Body weights at beginning and end of control period were: 15,7—31 Kg. for males and 14—25,9 Kg. for females. Results show a clear difference of daily weight gains and food conversion efficiency between the two groups (288 g. and 3,46 UF/Kg. for ♂, and 224 g. and 4,22 UF/Kg. for ♀). An important difference between the ideal slaughter body weight of males (30 Kg.) and females (24—25 Kg.) was observed.

### BIBLIOGRAFIA

- BOCCARD, R.; WASSMUTH, R.; DOEHNER, H. y CARTER, H. B. (1966): «Production de la viande de mouton en Europe. Les methodes subjectives et objectives de la classification de la laine». Fédération Européenne de Zootechnie, 38 pág.
- LARGE, R. V. (1964): «The development of the lamb with particular reference to the alimentary tract». Animal Production 6: 169-178.
- MONTAÑÉS, L. y VALLEJO, M. (1970): «Memorias del Servicio de Mejora Ovina (año 1969 y antecedentes del período 1961-68)». Inst. Fdo. Católico. C. S. I. C. núm. 493. Zaragoza.



- ORSKOV, D. (1977): «La nutrición del cordero desde el nacimiento al sacrificio». II Jornadas Internacionales de Ovinotecnia. S. I. N. A. y S. E. O. Mérida. Junio, 1977.
- PALSSON, H. y VERGES, J. B. (1952): «Effects of the plane of nutrition on growth and the development of carcass quality in lambs. Part. I: The effects of high and low planes of nutrition at different ages». *Journal Agricultural Science* 42, 1-2: 1-92.
- SHELTON, M. y CARPENTER, Z. L. (1972): «Influence of sex, stilbestrol treatment and slaughter weight on performance and carcass traits of slaughter lambs». *Journal Animal Science*. 34. 2: 203.
- SIERRA, I. (1969): «Resultados del cruce industrial en ganado ovino de raza Rasa Aragonesa». *Ann. Est. Exp. Aula Dei. C. S. I. C.* 9. 2-4: 373-380.
- SIERRA, I. (1970): «Crecimiento de corderos simples y triples en raza Rasa Aragonesa». *Symp. «Problemas Prod. ovina condiciones medio difíciles»*. España. 516-520.
- SIERRA, I. (1973 a): «Producción de carne en ganado ovino de raza Rasa Aragonesa». *Avances en Alimentación y Mejora Animal*. XIV. 3: 11-24; 4: 13-18 y 5: 7-11.
- SIERRA, I. (1973 b): «Producción de cordero joven y pesado en la raza Rasa Aragonesa». *Trabajos del I. E. P. G. E.* núm. 18. Facultad de Veterinaria de Zaragoza.
- TEJERINA, M. (1964): «El ganado lanar en nuestra provincia y su mejora». *Teruel* núm. 30: 146-185.
- THOS, J. (1976): «Aportación al estudio de la producción del «ternasco» a partir del ecotipo Turolense de la raza Rasa Aragonesa». *Trabajos del I. E. P. G. E.* núm. 9. Facultad de Veterinaria de Zaragoza.
- ZARAZAGA, I. y VERA Y VEGA, A. (1960): «Experiencia de recría y cebo de corderos merinos y rasos ansotanos». *Arch. de Zootec.* 9. 34: 148-187.
- WARDROP, I. D. (1960): «The post-natal growth of the visceral organs of the lamb. II. The effect of diet on growth rate, with particular reference to the parts of the alimentary tract». *Journal Agricultural Science*. 55: 127.



# ESTUDIOS DE EFICACIA DE UN NUEVO ESTIMULANTE DE CRECIMIENTO PARA CORDEROS: VIGOZOO Sulbenox

POR

LORETO GARCIA ARROYO\* y JUAN GARCIA ALFONSO\*\*

## INTRODUCCION

Los laboratorios American Cyanamid Company de EE. UU., han marcado el objetivo de hallar productos específicos para rumiantes que redunden en beneficios de la cría animal. En consecuencia han sintetizado una sustancia promotora del crecimiento de corderos a la que se le ha dado el nombre genérico de Sulbenox. Químicamente es urea, 4, 5, 6, 7-tetrahidro-7-oxo-benzo (b) tien-4-il. Su fórmula molecular es  $C_9H_{10}N_2O_2S$ .

Este producto ha sido sometido a una intensa investigación en los laboratorios Cyanamid y en numerosas Universidades para conocer sus propiedades, resultando de éstas que el Sulbenox no interfiere en la regulación hormonal masculina o femenina, no afecta al sistema antígeno-anticuerpo. Tampoco retiene agua, ni posee acción antibacteriana, antifúngica o antivírica.

En pruebas de toxicidad se ha demostrado que la  $DL_{50}$  vía oral para ratas y perros, así como por vía dermal para conejos, es superior a 5.000 mg/Kg p. v. Pruebas de irratibilidad en conejos albinos, demostraron que no es irritante sobre la piel y ligeramente irritante sobre el ojo.

En alimentación continuada a ratas durante 28 días con pienso conteniendo hasta 2.000 mg de Sulbenox por Kg no hubo alteración en el consumo de alimento ni en el crecimiento. La composición química de sangre y orina, así como la estructura de diferentes tejidos permanecieron dentro de los límites normales.

También se ha demostrado la seguridad del Sulbenox para la gestación alimentando hasta con 30 mg por Kg. p. v., a ratas preñadas, durante el período embrionario, no detectándose ninguna anomalía en los fetos.

\* Veterinario Titular. La Alberca de Záncara. Cuenca.

\*\* Veterinario Cyanamid Ibérica, S. A. (Madrid).

En pruebas de contacto-sensibilización potencial realizadas sobre 100 personas voluntarias, el Sulbenox demostró no poseer propiedades irritantes sobre la piel.

Ovinos alimentados con 2.500 mg totales de Sulbenox durante un período de 49 días no mostraron alteraciones macro o microscópicas atribuibles al producto en los diferentes órganos y vísceras estudiados. Los análisis sanguíneos fueron normales.

La excreción es rápida' la mayor parte a través de la orina en forma de Sulbenox intacto.

No se ha podido detectar residuos en carne y grasa de corderos a los que se administró por vía oral durante 20 días 2 mg de Sulbenox por Kg de peso vivo, a los 4 días de retirada del producto. El límite de sensibilidad del método empleado es de 0,05 ppm.

## DETALLES EXPERIMENTALES

### MATERIALES

*Implantes* cilíndricos: 12 y 24 mg. de Sulbenox/implante.

*Implantes* esféricos: 9, 12, 15 y 18 mg. de Sulbenox/implante.

### *Piensos*

En todas las pruebas se emplearon dos tipos de pienso (gránulos) cuyas fórmulas se dan en los apéndices 1 y 2, y además se les añadía paja de cebada a la cama, diariamente, en la cantidad de 150 g. por animal. De esta paja tomaban los corderos algo de fibra.

### *Animales experimentales*

Se utilizaron corderos manchegos, machos y hembras por mitad, nacidos en la provincia de Cuenca en lugares próximos a Alberca de Zánacara.

En total se emplearon 2.000 (dos mil) corderos.

### *Procedimiento*

En un principio se utilizó la granja experimental propiedad de Loreto García Arroyo en Alberca de Zánacara (Cuenca), dotada de 16 departamentos independientes con capacidad para 10 corderos cada uno, los cuales disponían de comedero y bebedero independientes (experiencias 1 a 6). Posteriormente se exten-

dieron las pruebas a un cebadero comercial de la Cooperativa La Santa Cruz en Alberca de Zánacara con 24 corrales con capacidad para 125 corderos, en los que se alojaron 100 animales (experiencias 7 y 8).

#### *Colocación de los animales y tratamientos*

Los animales fueron pesados individualmente al comienzo de cada experiencia, identificados mediante chapa nuemarad y distribuidos uniformemente en los distintos departamentos, teniendo en cuenta peso y sexo.

Los tratamientos se asignaron al azar.

#### *Implantación*

La implantación del VIGOZOO se efectuó cuando los corderos llevaban al menos una semana en el cebadero y se había acostumbrado a las condiciones del local. La inoculación fue subcutánea en la base posterior de la oreja.

#### *Preparación del pienso*

Los piensos de iniciación y cebo fueron formulados por Loreto García Arroyo y mezclados en la fábrica de la Cooperativa La Santa Cruz de Alberca de Zánacara (Cuenca).

#### *Controles*

Se determinó el peso individualmente y el consumo de pienso por departamento en un período intermedio (21 días, excepto la experiencia 7 que fue a los 30) y al final de cada prueba.

## RESULTADOS

### DESARROLLO DE LAS EXPERIENCIAS

Las pruebas estuvieron diseñadas por el Departamento Técnico de Cyanamid Ibérica y montadas y controladas por los autores

Durante el desarrollo de las experiencias no hubo interferencias patológicas y los animales se comportaron normalmente, siendo el crecimiento de los mismos concordante con el normal para la raza y granja.

#### *Presentación e interpretación de los resultados*

Los datos del crecimiento de los corderos y del índice de

conversión están resumidos en las tablas 1 a 4. En ellas se expresa cada tratamiento como la media de las distintas réplicas dentro de cada experiencia, consignándose los datos obtenidos para los controles y los porcentajes de diferencia con respecto a éstos de los distintos tratamientos.

En la parte inferior de cada tabla se comparan los promedios de las distintas experiencias expresados por tratamiento.

### *Efecto sobre la ganancia de peso*

En el período 0-21 días, los corderos tratados con 12 y 24 mg. con implantes de forma cilíndrica, crecieron 9,26% y 17,89% más que los controles.

Cuando los implantes empleados fueron esféricos, los animales tratados con 9, 12, 15, 18, 9 + 9 y 18 + 18 mg./cabeza, crecieron 8,92 %, 4,69 %, 7,94 %, 4,80 %, 7,07 % y 9,12 % más que los respectivos controles.

El promedio de las ganancias de peso al final de las experiencias fue de 11,06 % y 14,86 % más que los controles, para los corderos que recibieron 12 y 24 mg./cabeza en forma de implantes cilíndricos

Con dosis de 9, 12, 15, 18, 9 + 9 y 18 + 18 mg./cordero en forma de implantes esféricos, la ganancia final obtenida fue de 7,43 %, 3,94 %, 9,32 %, 9,40 %, 8,40 % y 5,71 % superior a sus respectivos controles.

### *Efectos sobre la transformación de alimentos*

Los corderos tratados con implantes cilíndricos en dosis de 12 y 24 mg./cabeza, en el período 0-21 días, obtuvieron 8,70 % y 15,91 % de mejora del índice de conversión. Durante este mismo período los corderos inoculados con implantes esféricos en dosis de 9, 12, 15, 18, 9 + 9 y 18 + 18 mg./cabeza disminuyeron en índice de conversión con respecto a sus controles en 9,45 %, 5,37 %, 8,60 %, 6,54 %, 9,64 % y 8,96 %, respectivamente.

Al final de las experiencias los promedios de mejora en el índice de transformación fueron de 10,87 % y 13,32 % en los corderos tratados con 12 y 24 mg./cabeza en forma de implantes cilíndricos y cuando los implantes fueron esféricos, las dosis de 9, 12, 15, 18, 9 + 9 y 18 + 18 mg./cabeza, produjeron una disminución de este índice de 8,76 %, 5,27 %, 9,59 %, 9,54 %, 11,74 % y 5,93 %, respectivamente.

### *Efecto sobre el consumo de pienso*

En ninguna de las experiencias reseñadas se observó una dis-

minución en la ingestión de alimentos en ninguno de los grupos de corderos tratados.

### CONCLUSIONES

Bajo las condiciones de estas experiencias, se puede concluir que el VIGOZOO Sulbenox

- No produce alteraciones en el comportamiento ni en la sanidad de los corderos tratados.
- No deprime el consumo de alimento.
- Estimula el crecimiento.
- Disminuye el índice de transformación de alimentos.

### RESUMEN

Se han realizado ocho experiencias en corderos de cebo precoz con VIGOZOO sulbenox estimulante de crecimiento en forma de implante para aplicación subcutánea.

Los corderos de ambos sexos, de raza manchega, pesaron de media al comienzo de las experiencias entre 13,85 y 17,7 Kg. y fueron distribuidos en lotes de 10 animales machos o hembras (pruebas 1 al 6) o en departamentos comerciales de 100 (pruebas 7 y 8) con 4 a 6 repeticiones las primeras y 2 las últimas. La duración de las pruebas 1, 2, 3, 4, 6, y 8 fue de 42 días, 63 días la 5, y de 60 días la 7.

Se emplearon dosis de 12 y 24 mg/cordero en implantes de forma cilíndrica y dosis de 9, 12, 15, 18, 9 + 9 y 18 + 18 mg/cordero en implantes de forma esférica.

Los corderos tratados con 12 y 24 mg./cabeza con implantes de forma cilíndrica, crecieron un promedio de 11,06 % y 14,86 % más que los controles y su índice de transformación se disminuyó en 10,87 % y 13,32 %, respectivamente. Con implantes esféricos, los incrementos en el crecimiento con respecto a los controles fueron 7,43 %, 3,94 %, 9,32 %, 9,40 %, 8,40 % y 5,71 % superiores y la conversión alimenticia se mejoró 8,76 %, 5,27 %, 9,59 %, 9,54 %, 11,74 % y 5,93 % en los corderos tratados con 9, 12, 15, 18, 9 + 9 y 18 + 18 mg./cabeza, respectivamente.

### APENDICE 1

*Fórmula para corderos en crecimiento (hasta 18-20 Kg. p. v.)  
Composición centesimal*

---

Maiz USA ... ..	15,000
Cebada cervecera ... ..	50,000
Pulpa de naranja ... ..	2,000
Harina de soja (44 % proteína) ... ..	20,300
Leche spray ... ..	7,000
Dextrosa ... ..	1,000
Fosfato bicálcico ... ..	0,680

Carbonato cálcico ... ..	1,300
Sal común ... ..	0,500
Aureo-S 700 ... ..	2,000
Furazolidona ... ..	0,010
Pan Sheep ... ..	0,010
Auromix corderos (1) ... ..	0,200
<b>Total ... ..</b>	<b>100,000</b>

---

*Composición calculada (%)*

---

Proteína bruta ... ..	18,350
Proteína digestible ... ..	15,613
Calcio ... ..	0,855
Fósforo ... ..	0,619
U. F. ... ..	98,520
T. D. N. ... ..	73,656

---

APENDICE 2

*Fórmula para acabado de corderos (desde 18-20 Kg. p.v. al sacrificio)*  
*Composición centesimal*

---

Maiz USA ... ..	12,000
Cebada cervecera ... ..	70,000
Pulpa de naranja ... ..	2,300
Harina de soja (44 % proteína) ... ..	14,000
Carbonato cálcico ... ..	1,000
Sal común ... ..	0,500
Auromix corderos (1) ... ..	0,200
<b>Total ... ..</b>	<b>100,000</b>

---

*Composición calculada (%)*

---

Proteína bruta ... ..	15,293
Proteína digestible ... ..	11,482
Calcio ... ..	0,494
Fósforo ... ..	0,475
U. F. ... ..	100,376
T. D. N. ... ..	75,430

---

1 *Composición por Tm de pienso*: Vit. A: 10.000.000 U.I.; Vit. D, 2.000.000 U.I.; Vit. E: 5.000 mg; Vit. B<sub>2</sub>: 2.000 mg; Cloruro de colina: 100.000 mg; Manganeso: 20.000 mg; Zinc: 10.000 mg; Iodo: 500 mg; Hierro: 40.000 mg; Cobre: 3.000 mg; Cobalto: 250 mg; Selenio: 100 mg; AUREOMICINA\* Clorotetraciclina: 20.000 mg.

\* Marca registrada de American Cyanamid Company.











# EFECTO DEL AMPROLIUM SOBRE EL CRECIMIENTO Y TRANSFORMACION DE LOS ALIMENTOS, EN CORDEROS DE RAZA MANCHEGA EN CEBADERO

POR

JOAQUIN SERNA\*; FLORENCIO APARICIO\*\*;  
JOAQUIN RODRIGUEZ\*\*\*y JULIO TOVAR\*\*\*\*

La rentabilidad esperada en un cebadero de corderos se basa en el manejo de animales sanos, con excelentes velocidades de crecimiento y adecuados índices de transformación de los alimentos.

En el presente ensayo se analiza el efecto favorable de un coccidiostático (Amprolium) incorporado al pienso y suministrado a las dosis de 0, 100 y 200 p.p.m./Kg. de peso vivo mantenido en cebadero, en corderos machos y hembras de raza manchega.

La incorporación de dicho fármaco ha sido a nuestro juicio mejorante en las variables con una base económica y asimismo favorecedor en la liberación de parásitos (coccidias) tan frecuentes en cebaderos en épocas invernales, donde los corderos se infectan de una forma frecuente a partir de camas poco cuidadas y con elevados porcentajes de humedad.

El empleo de este fármaco hay que enfocarlo en el sentido de alcanzar una mayor rentabilidad por cordero, aun sabiendo lo que representa el incremento de gastos que se derivan de la utilización del citado fármaco.

---

\* Director del Centro Nacional de Selección y Reproducción Animal de Valdepeñas (C. Real).

\*\* Prof. Adjunto de Producciones Animales. F. de Veter. Córdoba.

\*\*\* Prof. Ayudante de Producciones Animales. F. de Veter. Córdoba.

\*\*\*\* Prof. Ayudante de Producciones Animales. F. de Veter. Córdoba.

## MATERIAL Y METODOS

Se emplearon 264 corderos entre machos y hembras de raza manchega, destetados con un peso vivo de 14 Kgs. y 40 días de edad, por término medio.

*Alojamientos*

Se utilizó una nave dividida en 24 departamentos con suelo de tierra apisonada y cama a base de paja de cereal.

El lugar donde se llevó a cabo la prueba fue en las instalaciones del Centro Nacional de Selección y Reproducción Animal, situada en Valdepeñas (Ciudad Real).

*Alimentación*

Se emplearon dos tipos de piensos básicos en forma de granulos. El tipo I se suministró desde la entrada en el cebadero hasta los 20 días y el tipo II, desde los 20 días a los 60 días de cebo.

La composición de las raciones básicas fueron las siguientes:

TIPO I. — *Pienso suministrado desde 0-20 días de cebo*

<i>Composición</i>		<i>Composición calculada</i>	
Maiz ... ..	32 p. 100	Proteína bruta ... ..	17,58 p. 100
Cebada ... ..	30 »	Proteína digestible ...	15,10 »
Salvado ... ..	8 »	Fibra bruta ... ..	4,83 »
Soja (44 %) ... ..	22 »	Grasa bruta ... ..	3,84 »
Leche en polvo ... ..	4 »	Mat. minerales ... ..	6,19 »
Grasa (manteca) ... ..	1 »	Calcio ... ..	0,84 »
Carbonato cálcico ... ..	1 »	Fósforo ... ..	0,62 »
Fosfato bicálcico ... ..	0,5 »	U. A. ... ..	1,03 kg.
Corrector ... ..	0,5 »	PD/U. A. ... ..	146 g.

TIPO II. — *Pienso acabado, desde los 20 a los 60 días de cebo*

Maiz ... ..	39,5 p. 100	Proteína pruta ... ..	15,60 p. 100
Cebada ... ..	30,0 »	Proteína digestible ...	13,39 »
Salvado ... ..	8,0 »	Fibra bruta ... ..	4,80 »
Soja (44 %) ... ..	19,0 »	Grasa bruta ... ..	3,12 »
Carbonato cálcico ... ..	1,5 »	Mat. minerales ... ..	5,70 »
Fosfato bicálcico ... ..	0,5 »	Calcio ... ..	0,85 »
Sal ... ..	1,0 »	U. A. ... ..	1,02 kg.
Corrector ... ..	0,5 »	P. D./U. A. ... ..	131 g.

Como ración de volumen se empleó paja de cebada a razón de 100 g./cordero/día. La paja no comida se utilizó como cama.

Tanto el pienso como el agua de bebida se suministraron «ad libitum».

### *Tratamientos*

Lote A. Testigo no medicado.

Lote B. Control, 100 ppm. de Amprolium (5 mg/Kg de peso vivo), durante 60 días de cebo.

Lote C. Control, 200 ppm. de Amprolium (10 mg/Kg de peso vivo), durante 60 días de cebo.

Lote D. Control, 100 ppm. de Amprolium durante los primeros 20 días de cebo, a continuación, es decir, de 20 a 60 se suministró pienso no medicado.

### *Réplicas*

Número total de corderos ... ..	264
Número de tratamientos ... ..	4
Número de sublotes ... ..	6 (3 machos × 3 hembras)
Número de corderos/departamento ... ..	11
Número de departamentos ... ..	24

### *Distribución de los corderos*

Dado que no fue posible llenar de corderos al mismo tiempo todos los sublotes (del 1 al 6), se procedió a realizarlo en tres períodos. En el 1.º se llenaron 3 sublotes (12 departamentos); en el 2.º período, unos 10 días más tarde, 2 sublotes (8 departamentos) y en el 3.º, a los 23-25 días de haber formado el 1.º, los sublotes restantes (4 departamentos).

Los corderos, según sexo, se distribuyeron al azar en los distintos sublotes. Asimismo, los tratamientos se asignaron al azar a los departamentos, dentro de cada sublote.

Los corderos estaban perfectamente identificados teniendo en cuenta su ascendencia: número del padre y edad de la madre.

### *Infección*

Los corderos fueron infectados naturalmente a la entrada en cebadero con las siguientes especies de coccidias: *Eimeria arloingi*, *E. ahsata*, *E. faurei*, *E. ninkohlyakimovae*, *E.* y *E. intricata*. Asimismo se vacunaron contra enterotoxemia.

### *Recuento de ooquistes*

Se recogieron de 4 a 6 muestras de heces frescas de cada





TABLA I

Tratamiento Lotes	Entrada en cebo				20 días cebo				60 días de cebo			
	N.º	$\bar{x}$	s	cv %	N.º	$\bar{x}$	s	cv %	N.º	$\bar{x}$	s	cv %
A (machos)	33	13,8	2,4	17,4	32	18,4	3,2	17,6	31	30,0	5,3	17,4
A (hembras)	33	13,6	2,6	20,4	32	16,9	3,6	21,3	30	26,1	3,8	14,5
B (machos)	33	13,9	2,6	18,6	33	18,2	3,8	20,9	33	29,4	6,1	21,1
B (hembras)	33	12,7	2,5	19,8	33	16,7	3,3	19,8	32	26,1	3,8	14,6
C (machos)	33	14,1	2,9	20,6	33	18,3	3,5	19,3	32	31,6	4,2	13,2
C (hembras)	33	12,6	2,4	19,5	32	16,7	3,2	19,1	31	26,1	4,2	16,2
D (machos)	33	13,9	2,7	19,2	32	18,9	3,3	17,7	32	13,5	5,3	16,9
D (hembras)	33	12,6	2,6	21,0	33	16,4	3,5	21,3	32	25,2	3,8	15,3

A partir de la tabla I, hemos calculado el incremento de peso vivo y la ganancia media diaria y que mostramos en la tabla II.

TABLA II

Tratamiento Lotes	Incremento de peso (Kg.)						ganancia diaria (g)		
	0-20		20-60		0-60		0-20	20-60	0-60
	N.º	$\bar{x}$	N.º	$\bar{x}$	N.º	$\bar{x}$			
A (machos)	32	4,34	31	11,6	31	16,0	217	291	268
A (hembras)	32	4,12	30	8,8	30	13,4	206	221	224
B (machos)	33	4,45	33	11,2	33	15,5	223	281	258
B (hembras)	33	4,08	32	9,1	32	13,3	204	228	222
C (machos)	33	4,58	32	13,0	32	17,7	229	324	295
C (hembras)	32	4,03	31	9,3	31	13,5	202	232	224
D (machos)	32	4,80	32	12,4	32	17,1	240	309	286
D (hembras)	33	3,93	32	8,5	32	12,5	197	214	208

## 2. Transformación de los alimentos

Los índices de transformación se calcularon dividiendo el total de alimentos consumidos por el total de peso vivo ganado en los 60 días de cebo. Los resultados encontrados se muestran en la tabla III.

TABLA III

<i>Tratamientos Lotes</i>	<i>Índice de transformación</i>		
	<i>0-20 días</i>	<i>20-60 días</i>	<i>0-60 días</i>
A (machos)	2,85	4,56	4,07
A (hembras)	2,91	5,13	4,42
B (machos)	2,83	4,38	3,94
B (hembras)	2,86	4,98	4,32
C (machos)	2,65	4,20	3,79
C (hembras)	2,99	4,82	4,25
D (machos)	2,41	4,16	3,69
D (hembras)	2,74	4,98	4,27

### 3. *Mortalidad y peso vivo de los corderos muertos*

El número de corderos muertos y su peso vivo medio cuando causaron baja se anotan en la tabla IV.

TABLA IV

<i>Lotes</i>	<i>N.º corderos</i>	<i>Sexo</i>	<i>p. 100</i>	<i>Peso vivo, Kg.</i>
A	5	2 m + 3 h	15,0	9,10
B	1	1 h	3,0	7,5
C	3	1 m + 2 h	9,0	10,0
D	2	1 m + 1 h	6,0	6,7

### 4. *Recuento de ooquistes/g, de heces*

Los resultados obtenidos, expresados en miles de ooquistes/g, de heces, se reflejaron en la tabla V.

TABLA V

<i>Lotes</i>	<i>Comienzo Día cero</i>	<i>Recuento semanal (miles de ooquistes). Media</i>							
		<i>1.º</i>	<i>2.º</i>	<i>3.º</i>	<i>4.º</i>	<i>5.º</i>	<i>6.º</i>	<i>7.º</i>	<i>8.º</i>
A	284	289	168	166	289	166	224	179	139
B	195	51	17	40	67	39	17	39	22
C	278	112	23	6	11	28	12	6	6
D	523	100	83	39	277	101	145	194	217

## DISCUSION

Los resultados en el peso vivo alcanzado por los corderos en el período de cebo se reflejan claramente en la tabla I.

En ella cabe destacar que al inicio de la prueba, la variabilidad encontrada en los lotes testigo como en los controles, fue manifiesta en ambos sexos, 21 p. 100 respectivamente, valor que viene reflejado en los pesos vivos máximo y mínimo en los machos, 19 y 6,7 Kgs., y en hembras de 19,25 y 7,1 Kgs.

Esta dispersión se hizo más leve al final de la prueba consiguiendo los machos de los lotes C y D no rebasar el 17 p. 100 y las hembras de los lotes B y C, un 15 p. 100.

No hubo diferencias significativas respecto al peso vivo inicial y final entre corderos machos o entre corderos hembras pero sí cuando se compararon ambos sexos.

En los corderos machos los lotes que consiguieron superior peso vivo (respecto al lote A, testigo) fueron los del lote C y D (1,6 y 1,5 Kgs. de incremento al final de la prueba, respectivamente); las hembras por su parte mostraron similares resultados a los ofrecidos por el lote testigo, a excepción del lote D que consiguió 0,9 Kgs. menos.

Cuando expresamos los incrementos de peso vivo en términos de ganancia diaria media entre 0 a 60 días o entre 0-20 y 20-60 días, los resultados encontrados en la tabla II concuerdan con los obtenidos en la tabla 1.

En este sentido advertimos que en los 20 primeros días de cebo los corderos machos que mejores resultados alcanzaron fueron los del lote D (100 ppm de Amprolium) seguido del lote C; sin embargo las hembras en este período no consiguieron igualar a las del testigo.

En el siguiente período, es decir, desde los 20-60 días los corderos machos del lote C (200 ppm de Amprolium) consiguieron la mejor velocidad de crecimiento, 324 g. seguida del lote D que no se medicaron en esta etapa. Por su parte las hembras de los lotes B y C (228 y 232 g.) respondieron más favorablemente cuando se comparan con el lote testigo.

En general los corderos machos tratados con superior cantidad de Amprolium durante todo el ensayo o bien en su primera parte, fueron los que mejores resultados ofrecieron, no pudiendo decir lo mismo de las hembras tratadas frente a las que no se medicaron.

Si el crecimiento de peso vivo determina en los cebaderos la rentabilidad de los corderos, esta variable por sí sola no refleja la productividad de los corderos si no va acompañada de un estudio y control del consumo de alimentos.

El enfrentamiento de ambas variables nos indica el comportamiento y eficiencia de los individuos, destacando, desde un punto de vista económico aquellos corderos que al consumir menos alimentos transforman mejor. En este sentido hemos calculado los índices de transformación medios en machos y hembras y que anotamos y reflejamos en la tabla III y fig. 2.

Considerando dicho índice por períodos, merece destacar en la citada tabla que en los 20 primeros días los corderos machos transformaron de una forma más rentable que las hembras, al conseguir valores absolutos inferiores y, al mismo tiempo se observa en general que el efecto del Amprolium fue manifiesto en uno y otro sexo cuando se compararon con los corderos del lote A, testigo.

En corderos machos y para este período, los lotes que mejores resultados ofrecieron fueron los del lote D y C y en las hembras las del lote D.

En el siguiente período, es decir, desde los 20 a 60 días, final del ensayo, los índices de transformación se elevaron en general en uno y otro sexo al ser superiores en peso vivo manteniendo en cebadero. En los machos los valores de los lotes D y C fueron similares (4,16 y 4,2) frente al lote A, testigo (4,56).

Las hembras que mejor transformaron fueron las del lote C (4,82) y similares valores para los lotes B y D.

Si consideramos los 60 días de cebo los mejores índices se localizaron en el lote C, (4,82) y similares valores para los lotes B y D.

Si consideramos los 60 días de cebo los mejores índices se localizarán en el lote C, 4,25 (200 ppm de Amprolium) y lote D, 4,27 (100 ppm en los 20 primeros días de cebo).

En líneas generalés advertimos que el efecto del Amprolium mejora la eficiencia transformadora de los alimentos sobre todo cuando se administró 200 ppm. Creemos que esta acción mejoradora se debe a una disminución de la carga parasitaria en los corderos tratados.

Asimismo, destacamos el efecto favorable y de protección frente a la infección natural de los corderos cuando examinamos el porcentaje de mortalidad. Así en la tabla IV observamos superior porcentaje de muertos en el lote A, no medicado (15 p. 100) frente a valores inferiores en los corderos tratados.

Consideramos que a pesar de que los corderos fueron infectados naturalmente el porcentaje de mortalidad fue muy bajo, 11 corderos en total lo que representa frente al total de corderos, 264, sólo un 4,1 p. 100.

De otra parte, el recuento de ooquistes alcanzó los valores que consignamos en la tabla V.

En la citada tabla observamos que las cifras anotadas el día

de entrada en el cebadero fueron superiores a las registradas en las 8 semanas siguientes de la prueba, estas cifras representan el grado de infección a que fueron sometidos el día cero.

Dado que el objetivo era el de observar hasta que punto el grado de infección sería capaz de frenar el crecimiento de los corderos tratados o no, una representación gráfica de ambas variables reflejará mejor su evolución. En este sentido la fig. 1 viene a demostrar hasta que punto es o no beneficioso la incorporación del Amprolium al pienso, mejorando no sólo la ganancia de peso vivo sino al mismo tiempo, como se ha visto anteriormente, la transformación de los alimentos.

Los 60 días de cebo recoge una primera etapa que va desde la 1.<sup>a</sup> a 3.<sup>a</sup> semana (0-20 días) y desde la 3.<sup>a</sup> a la 8.<sup>a</sup> semana (20-60 días), con ello se advierte mejor el efecto del Amprolium sobre la velocidad de crecimiento. Así y para la variable citada los mejores resultados en la primera etapa lo consiguieron los corderos machos del lote D y en el período siguiente (3.<sup>a</sup>-8.<sup>a</sup> semana) los corderos del lote C.

## CONCLUSIONES

1.<sup>a</sup> Hecho el análisis de varianza entre tratamientos y sexo, hemos observado que entre machos y hembras el valor de la prueba  $F = 29,86$  fue significativo al 0,05. Sin embargo, cuando se analizó si había o no diferencias significativas entre tratamientos el valor del estadístico  $F = 1,39$  reveló que no existía interacción y en consecuencia cualquier tratamiento y dosis de Amprolium podría emplearse.

2.<sup>a</sup> Si desde el punto de vista estadístico no hemos encontrado diferencias según tratamientos, sí podemos afirmar que los corderos, sobre todo los machos de los lotes C y D, alcanzaron 1,6 y 1,5 Kgs. más que el lote A, testigo.

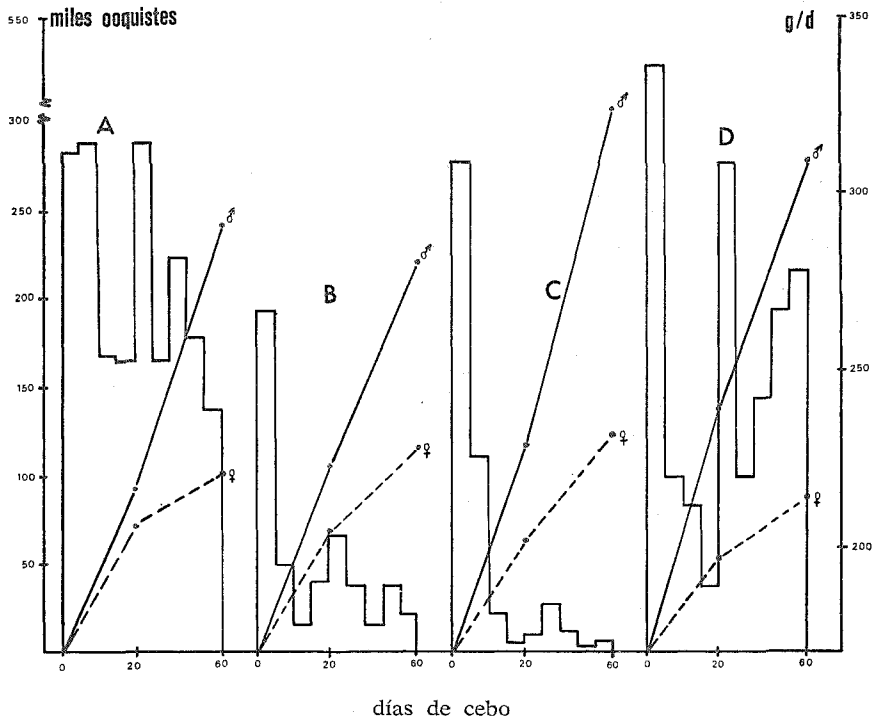


FIG. 1. — Crecimiento medio de los corderos y excreción de ooquistes según tratamientos y lote.

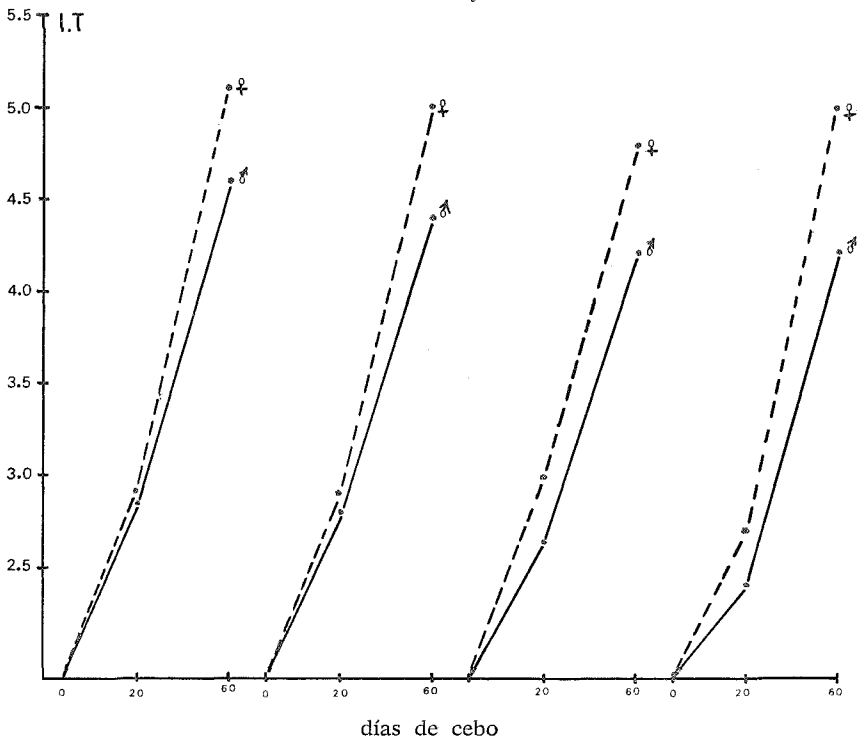


FIG. 2. — Índice de transformación de alimentos.

### III. Producción y comercialización





# FUTURO DE LA EXPLOTACION OVINA EN ESPAÑA. PROBLEMAS, PERSPECTIVAS Y POSIBILIDADES

POR

ALFONSO VERA Y VEGA\*

Resulta forzoso al intentar explotar las perspectivas que pueden abrirse para el futuro de la explotación ovina desde un punto de vista crítico realizar algunas precisiones. En primer lugar, tal empeño tiene, evidentemente, toda la aleatoriedad de las tareas predictivas; la segunda es que nos referimos a la producción ovina en España y, finalmente, que siendo necesario pre-fijar un tiempo y unas condiciones circunstanciales para las que el intento sea válido, manifestamos que lo limitamos a los próximos 3-5 años dentro del supuesto de que las condiciones sociales, políticas y económicas tanto mundiales como nacionales sean análogas a las actuales, lo que resulta muy dudoso.

Si bien somos conscientes de que precisamente la aleatoriedad de los problemas y situaciones del mundo circundante en que vivimos hace especialmente difícil nuestra tarea, entendemos que su posible utilidad es la de señalar aquellas cuestiones relacionadas con la ovinotecnia española para la que esta ponencia debe ser más una meditación crítica y una incitación a pensar que una exposición especulativa de lo que el ponente cree que pueden ser tanto unas perspectivas como unas posibilidades.

Pero también resulta claro que si una ponencia general puede suponer aportaciones de algún valor para contribuir a alumbrar el camino a recorrer en una situación de gran complejidad y aleatoriedad como es la nuestra, debe prestarse atención también a problemas, circunstancias y áreas no estrictamente ovino-técnicas. Solamente así será posible, esclarecer hasta qué punto algunos de los problemas comentados pueden ver un tanto mejorada su situación gracias a un mejor entendimiento de los factores implicados y gracias a su mejor definición de forma que se pueda aportar algo, bien sea por quienes tienen res-

---

\* Catedrático de Producción Animal, y Presidente de la Sociedad Española de Ovinotecnia. Facultad de Veterinaria de Córdoba.

ponsabilidad en la toma de decisiones políticas que afectan a nuestra agricultura, y a nuestra economía en general o por los que aplican solamente las directrices que otros han decidido.

Por tanto, prestaremos sucesiva atención, en el curso de esta ponencia.

1.° A los problemas de la *política agraria estructural*, por sus innegables repercusiones sobre la estructura de los rebaños ovinos y sobre la productividad de la fuerza laboral que de este sector de la ganadería se ocupa. Dentro de este ámbito revisaremos el estado actual de conocimientos respecto a la estructura de la ganadería ovina, el efecto sobre la misma de los trabajos de la concentración parcelaria, las relaciones entre ovino-tecnia y regadíos, la política de promoción de pastizales, cercados y desarrollo ganadero y algunos otros.

2.° Los *problemas humanos*, relacionados tanto con los pastores como con los empresarios.

3.° Algunos problemas de *política comercial* con influjo sobre la producción ovina: precios de pastos y arrendamientos, ordenación de comercio lanar y tipificación de canales y de queso.

4.° Problemas relacionados con la *producción y mejora ovina propiamente dichos*, tales como la orientación en mejora genética, la producción de corderos y de leche y, finalmente,

5.° Haremos un llamamiento para el estudio de los *sistemas de producción ovina existentes en España*, como necesaria contribución integral al ordenamiento de los conocimientos en esta materia, después de un período de intensificación y desarrollo de la técnica ovina, caracterizado por acumulación de conocimientos parciales.

#### *Problemas relacionados con los cambios en la estructura ganadera ovina y su censo.*

Todos los estudios realizados en los últimos años coinciden en señalar cómo ha ido mejorando la estructura de nuestra cabaña ovina, a la par que se reducía su censo; pero, desgraciadamente, los datos acerca de esta evolución son dispersos y fragmentarios; incluso algunos datos que llegaron a recogerse por el Ministerio de Agricultura como los del Censo Ovino no llegaron a publicarse al igual que se hizo con el Censo Bovino. Algunas estimaciones acerca de la evolución de la estructura ganadera pueden ser encontradas en los trabajos mencionados en la bibliografía, oscilando entre las 250 cabezas de muchas áreas de ordeño hasta los 600 de las zonas del Suroeste, con tendencia a mejorar.

La razón de la mejora observada no ha sido otra que el abandono de la actividad ganadera por parte de aquellos gana-

deros que no pudieron subsistir, especialmente aquellos que tenían un corto número de animales de baja productividad o un número mayor pero explotados con pastores asalariados, lo que hacía inviable su sostenimiento.

Sin embargo, aunque el censo ovino descendió desde los 22,6 millones de cabezas en el censo de 1960 hasta los 14 millones actuales, se produjo un aumento tanto en la producción de carne como de leche ovina, disminuyendo la lana. Este hecho revela, por sí solo, que las explotaciones supervivientes efectuaron un notable cambio en sus métodos de cría y manejo del ganado, del que todos hemos sido testigos.

Estimamos que la tendencia a la reducción del censo ovino va a continuar. Pero como la demanda de carne y leche de oveja va a continuar en ascenso, también creemos que los ganaderos supervivientes ayudados por técnicos se verán obligados a proseguir el proceso de intensificación y mejora del manejo de sus explotaciones ovinas, proceso del que acaso pueda decirse que empezó tan sólo hace unos 15 años.

Se está cumpliendo, desde luego sin proponérselo, y también por causas completamente diferentes, el viejo plan propuesto por el profesor Cuenca en los años 50, en el que abogó por reducir nuestra ganadería lanar y proceder a su mejora cualitativa. Claro está que tal propuesta se refería sobre todo a una mejora del ganado productor de lana y este noble producto no tiene hoy la importancia que tenía hace 25 años; pero, de hecho, es lo que ha sucedido, si bien en la dirección de la carne y de la leche.

A los efectos del estudio de la estructura de las explotaciones ovinas españolas echamos de menos la publicación de un censo oficial de asociaciones, cooperativas o uniones y dulas ganaderas. Puesto que su importancia es tan grande tanto para mejorar la estructura del censo ganadero y puesto que su necesidad para la simple supervivencia es tan decisiva, deberíamos abogar porque alguien iniciase el censo y estudio de este tipo de cooperativas, como paso previo al del conocimiento de las causas que hicieron posible no sólo su nacimiento sino su prosperidad o su decadencia, extrayendo de tal estudio las reglas que para su creación, estímulo y sostenimiento debieran ser divulgadas.

### *Concentración parcelaria, ganadería ovina y reforma agraria*

Los diversos aspectos de la estructura agraria española continuarán incidiendo sobre la estructura ganadera. Su influencia se ejercerá de forma progresivamente más acusada, puesto que siendo cada vez más importante el número de cabezas atendido por hombre, a consecuencia del incremento de los costes labo-

rales y sociales, todas aquellas medidas que se adopten en relación con la concentración parcelaria, o las disposiciones legales favorecedoras de las uniones o asociaciones entre ganaderos tendrían una gran repercusión sobre el desenvolvimiento de la ganadería ovina.

Una estimación (OTEYZA, 1960) acerca del aumento del producto agrícola neto en España como consecuencia de la concentración parcelaria indicó que éste aumentó entre un 15 y un 36 % en las secas regiones cerealistas del Centro y entre un 22 y un 78 % en las regiones regadas o de clima húmedo. El aumento en el producto ganadero neto fue del 309 y del 225 % con respecto a la situación previa a la concentración parcelaria, en dos zonas de Guadalajara y Alava. El censo del ganado lanar en la zona de Guadalajara estudiada experimentó un aumento numérico del 161 % y su producción neta expresada en pesetas se duplicó. Lamentablemente, el elevado ritmo de las tareas de concentración parcelaria observado entre los años 1964-73 de 3.097.900 Has, esto es a una media anual de 387.237 Has, se redujo en 1974-75, a una media de 242.400 Has por año, tendencia que sabemos ha decaído en los últimos años aun más todavía, sin que tengamos cifras más recientes.

La concentración parcelaria fue en su desarrollo paralela a una época de gran demanda en la fuerza laboral en la industria y los servicios; ayudó a liberar mano a de obra tanto fija como eventual que pasó a ocupar puestos en la industria, elevando así la renta neta de cuantos continuaron en el campo al aumentar paralelamente la productividad agraria.

Lamentablemente, los estudios acerca de los cambios de estructura de los rebaños ovinos, tras los trabajos de concentración parcelaria en tantas comarcas españolas, durante esos años no prosiguieron ni menudearon; nosotros hemos podido observar como en muchos casos tras los trabajos de reordenación parcelaria se procedía espontáneamente por parte de los agricultores a constituir dulas, o a formar asociaciones de ganaderos como la de Santa Gadea, en Burgos, por citar tan sólo un ejemplo, o bien creando un rebaño donde antes no podían tenerlo, o agrandando los preexistentes por las mayores posibilidades tanto alimenticias como de manejo de hatos que la mejor estructura de las parcelas permitía, gracias a las facilidades de comunicación incorporadas con los nuevos caminos rurales o por el aumento de tierras utilizables con algunas de las mejoras derivadas de obras de drenaje de zonas anegadizas.

Lo notable de tales aumentos en la carga ganadera consecutivos a la concentración parcelaria es que fueron simultáneos a los de la productividad tanto de cereales como de los forrajes, porque, como ya demostró un notable agrónomo español, J. Cascón, a principios de este siglo, permitieron aumentar la produc-

ción de grano por Ha, aun dedicando parte de la superficie disponible a la producción de forrajes, a causa del enriquecimiento en humus de los suelos gracias a la mayor fertilidad lograda con los estiércoles y a la introducción de algunas leguminosas forrajeras en las rotaciones cerealistas. Dada la tendencia que parece van a tomar los precios de los fertilizantes, y en especial de los fosforados a consecuencia de nuestra falta de voluntad e ingenio para conservar los yacimientos que pusimos en explotación en el Sahara, y dado que los fertilizantes del suelo contribuyeron no sólo a facilitar la disponibilidad de los principios fertilizantes del suelo, sino a absorber toda el agua caída, al mejorar su estructura, entendemos que quedan muchos estudios pendientes acerca de la verdadera rentabilidad de la concentración parcelaria en una región por el efecto conjunto del aumento de la carga ganadera y de las modificaciones en los planes de uso de la tierra, sobre todo gracias a la creación de unidades de cercado racional, combinados con abrevaderos localizados convenientemente, planes que suponen más forrajes y más estiércol.

Por eso estimamos que los estudios que puedan efectuarse acerca de los efectos de la concentración parcelaria o la ordenación rural sobre la ganadería deben ser medidos globalmente en términos de a) variaciones en el censo total pecuario, b) variaciones en su estructura y sus productos finales, c) la mejora de la productividad de la mano de obra ganadera, d) las repercusiones sobre la fertilidad global y productividad de la tierra que las nuevas alternativas de cultivo más ganaderas pueden proporcionar gracias a la introducción de más forrajeras en las rotaciones y mejor uso de los estiércoles. Se sobreentiende que en aquellas áreas donde la estructura agraria sea buena, una de las orientaciones esenciales de toda política ganadera es mantener o mejorar, si cabe, tales estructuras, puesto que es solamente el criterio de productividad de ese bien escaso en España que es la tierra productiva, lo que debe contar a la hora de plantearse cualquier hipotética reforma agraria. En efecto, tanto da tener una sola finca de 3.000 Has. con baja productividad como 100 fincas de 30 Ha.; pero mientras que obligar a hacer productiva a una empresa grande es bastante viable, lograrlo con 100 puede ser imposible.

#### *Influencia del regadío sobre la producción ovina*

El estudio del influjo de las puestas en riego sobre la ganadería ovina está por hacer. Si bien es cierto que en una primera fase de las puestas en riego del plan Badajoz, acaso se produjese una gran sustitución del ganado ovino por el bovino de leche, no ha ocurrido lo mismo cuando se consideran las am-

pliaciones de los regadíos producidas por las ingentes obras de regadío de los valles del Ebro y algunas del área del Duero, ni por los recientes descubrimientos de agua en el subsuelo de la Mancha. La gran tradición ganadera de tales valles unida a la misma estructura de la propiedad en dichas áreas, constituidas por unidades pequeñas, hizo que la ganadería ovina haya significado siempre una forma de ocupar el exceso de recursos laborales de quienes no tenían mucha tierra. En ninguno de los regadíos españoles es posible ver tanta ganadería ovina como en los valles del Ebro o en los secanos que los circundan, explotados con un complejo y depurado sistema de aprovechamiento simultáneo de recursos de las áreas regadas y de las zonas de secano y monte circundantes o incluso albergando todavía desde el otoño a la primavera ganado pirenaico a pesar de la progresiva disminución de la trashumancia.

Entendemos que ya que en un país árido como el nuestro hacer desarrollo agrícola es, primariamente, aprovechar bien las aguas disponibles, no cabe la menor duda que existe un gran potencial de desarrollo para la oveja en los regadíos. Las explotaciones españolas que casi todos conocemos donde se mantienen cargas de 40-60 ovejas por Ha. de regadío constituyen alternativas que empiezan a ser competitivas con las dedicadas a las vacas lecheras. Una de las razones de la rentabilidad de la oveja en el regadío es la flexibilidad que tiene para utilizar las tierras de secano y los montes circundantes, características no igualables por la vaca lechera. La otra ventaja acaso sea su mejor adaptación a las condiciones de esos minifundios que han venido a ser tantos regadíos españoles. Finalmente, pueden apuntarse como razones de interés, la conveniencia de diversificar los ingresos y la menor exigencia de mano de obra con respecto a la vaca lechera.

Sin embargo, una condición frecuentemente olvidada es el reconocimiento de que para que las ovejas se desenvuelvan en los regadíos es preciso que haya una tradición ganadera en la explotación del ganado ovino. En los lugares donde tal tradición desapareció, como es el caso de Andalucía, el regadío evolucionó hacia vacas lecheras, pero no hacia los ovinos. No cabe duda que la combinación de los sistemas de semiestabulación, aprovechando subproductos agrícolas del regadío o introduciendo en el sistema el ocasional aprovechamiento de las zonas de los secanos circundantes, puede producir en manos expertas regímenes más intensivos que los usuales de un solo parto al año, bien con ovejas lecheras, como es el caso de los nuevos regadíos manchegos, o bien con tipos ovinos capaces de superar el parto único al año como muchas explotaciones de las zonas más intensivas del valle del Ebro.

No cabe duda de que de todos los regadíos los que más tras-

endencia puedan tener sobre la explotación ovina son aquellos que logran introducir una pequeña área regada en una finca de secano, por lo que dicha aportación representa como seguro contra las imprevisibles sequías y como forma de diversificación y mejora de la alimentación del rebaño a medida que se va avanzando más y más en la intensificación. Toda política que apunta al establecimiento de estos pequeños regadíos complementarios tendría un notable efecto multiplicador sobre la ganadería de nuestros secanos.

En resumen, parece que puede predecirse y alentarse más que la explotación de ovinos en los regadíos, una intensificación de la cría ovina en todas las comarcas limítrofes con los de aquellas explotaciones cuyos propietarios tengan, a la vez, algo de regadío y tierras de secano laborables o derechos de pastoreo en montes contiguos, y esto es condición esencial, una tradición como ganaderos de lanar. Conviene reiterar que esto sólo sucederá si se efectúa el correspondiente cambio de actitud psicológica y la necesaria promoción de esa afición ganadera sin cuya existencia es inútil esperar un aprovechamiento de las excelentes oportunidades que el regadío ofrece para la cría ovina.

Por ello, los trabajos de investigación sobre manejo, nutrición, aprovechamiento de recursos y intensificación de la reproducción y sistemas de integración de los ovinos en las zonas contiguas a los regadíos entendemos que serán de gran interés en el próximo quinquenio, ya que el aprovechamiento de los subproductos del regadío y de los secanos circundantes, puede hacerlo más eficazmente la oveja, más flexible y desplazable que los bovinos; a la vez, la masa de estiércol que precisan los secanos aledaños al regadío para incrementar su productividad sólo puede ser proporcionada por la oveja, ahora que los fertilizantes van a iniciar una carrera de precios paralela a la del petróleo.

### *Pastos y forrajes*

Si bien los aumentos en la superficie nacional dedicada a praderas fue sólo del 108,4 % al pasar desde 446.395 Has. en el 1,935 a 930.590 Has. en 1975, el aumento de la producción forrajera fue espectacular, pues representó nada menos que un 1.856 % más. La parte principal fue lograda en los regadíos y de ellas quizás más del 80 % fue aprovechado por las vacas lecheras o por las deshidratadoras, correspondiendo a la alfalfa de regadío la parte más importante de dichos aumentos. Es sobre estos alfalfares de último rebrote donde han saciado las necesidades de otoño e invierno muchos rebaños ovinos con acceso a los regadíos.

Lo más importante de las mejoras de los pastizales de secano

ha sido efectuado en las dehesas del Sur y del Oeste de España con trébol subterráneo en sus diversas variedades y *Phalaris tuberosa* (POMARES CANO, 1970).

Sin embargo, existen otras orientaciones que pueden dar excelentes resultados en los próximos años. La primera de todas es prestar una más amplia atención a lo que se hace en las áreas áridas del mundo más semejantes a las nuestras. Por ejemplo, los hallazgos con varias especies del género *Atriplex*, arbustos forrajeros muy adaptables a las condiciones de las zonas semiáridas, plantas que al contribuir a elevar el contenido en nitrógeno de sus zonas circundantes, favorece así el desarrollo de otras gramíneas. Estimamos que si bien por el influjo de los países con mejor pluviosidad que el nuestro hemos prestado hasta aquí gran atención a la mejora de los pastizales introduciendo especies pratenses, los próximos años demostrarán la importancia que tiene el desarrollo de las especies farrojerar arbustivas y la simple fertilización de los pastizales nativos. De hecho, nosotros tenemos algunas especies muy interesantes, como la olvidada alfalfa arbórea de Menorca o como la *Robinia pseudoacacia*, que puede verse soportando los rigores del suelo y el clima urbano de la Submeseta superior o, acaso, como propone Montserrat, prestar mayor atención a los bardales, a base de rebollo (*Quercus Pyrenaica*) que puede producir un forrajal de árboles mantenidos enanos gracias a un pastoreo intensivo, como puede observarse en algunas áreas de Avila, Béjar y Sanabria. La gran ventaja de los arbustos radica en que están disponibles para pastoreo durante las primeras lluvias inmediatamente revitalizadoras, no siendo tan afectados por las heladas, contribuyendo poderosamente a reciclar los fertilizantes existentes en el subsuelo profundo, poniéndolo a la disposición de las hierbas anuales la capa edáfica superficial, mientras que las hierbas anuales tienen que esperar a brotar y son mucho más afectadas por las sequías. Cualquiera que haya contemplado pastar a las ovejas en nuestros montes habrá podido percibir cómo alternan, según los meses del año, el consumo de las hierbas disponibles, no siempre abundantes, con el consumo de rebrotes de arbustos, tan ricos en proteínas y fósforo. Habiéndolo visto tantas veces resulta inexplicable, por qué los especialistas en pradicultura españoles han prestado tanta atención a las hierbas anuales y tan poca a los arbustos que consumen nuestros ovinos.

Por otra parte las mejoras de pastizales naturales gracias al efecto de abono sideral o bien de grandes dosis de estiércol como ha demostrado en la zona de Fregenal de la Sierra, Victoriano Domínguez Mínero, unido a la extirpación de las jaras, no pueden tampoco olvidarse. Estas modificaciones de la estructura del suelo, con restauración de una fauna y la fertilidad edáfica al proporcionar materia orgánica a suelos que habían perdido



incluso su capacidad de absorber agua, son de la máxima importancia y aunque procedan de los hallazgos empíricos de un notable ganadero, que no ha publicado sus resultados, pero que sí los ha mostrado a cuantos han querido verlos, son una prueba de la importancia de los contactos con las realidades vivas de nuestro campo que tanto cuida nuestra Sociedad Española de Ovinotecnia. Aunque los métodos de U. Domínguez Minero se fundan en el empleo de grandes dosis de estiércol, no siempre asequibles, es hora de replantearse su sustitución por cultivos de altramuz y veza para enterrar, para transformar extensas zonas de Sierra Morena.

### *Cercados*

No existen datos estadísticos acerca de la expansión de la construcción de cercas para ganado hecho en España en los últimos quince años. Pero no cabe duda de que su magnitud es del orden de varios cientos de miles de kilómetros de cerca tendidos y también varios cientos de miles de hectáreas cercadas las cuales han aportado un sustancial incremento a la productividad de nuestros pastizales y al aumento del número de cabezas manejados por hombre. La expansión de las cercas ha sido impresionante en las fincas y dehesas del Sur y Oeste, y crece en el Centro pero no ha seguido un aumento paralelo en el resto de España. Si bien es cierto que la principal limitación para el establecimiento de cercas en las zonas de secano de las dos mesetas y valle del Ebro es la fragmentación de la propiedad y la escasa capacidad de carga de las áreas pastorales en los secanos, parece oportuno que se replantee su empleo si es que hemos de estar en condiciones de hacer frente a la progresiva escasez de pastores competentes. La primera medida para expandir su construcción sería desgravar fiscalmente, como se hace en algunos países ganaderos de Suramérica, Uruguay, por ejemplo, las inversiones en cercas, aguadas y arboledas de refugio para el ganado y conceder créditos para su establecimiento; el segundo grupo de medidas sería favorecer la ordenación legal del pastoreo en áreas cercadas lo suficientemente extensas, del tamaño de los antiguos polígonos considerados por la Ley de Pastos y Rastrojeras de 1969, por ej., concediendo subvenciones a las áreas cercadas. Finalmente su coste y calidad podrían reducirse notablemente, si las tareas de cercado se hiciesen en mayor escala, y no de forma tan ocasional como hasta aquí.

Si bien las cercas no pueden sustituir totalmente a los pastores, no cabe duda que un sistema de cercas bien planeado y construido permite simplificar al máximo el manejo de los hatos y ayudar a resolver el problema del apareamiento controlado,

garantizado el conocimiento de la paternidad. Probablemente algunas de las asociaciones para el cultivo de la tierra en común surgidas en los últimos años, al calor de legislación protectora específica o como consecuencia del gran impacto psicológico que en determinadas áreas supusieron las obras de concentración parcelaria, podrían dar un notable paso adelante si se abordase al racional cercado de sus tierras. Entiéndase bien que no estamos proponiendo aquí el cercado como elemento limitante, sino como elemento agrupador de áreas de cultivo, pastoreo o aprovechamiento de subproductos capaces de contribuir a aumentar el número de cabezas manejadas por hombre o facilitar el aprovechamiento de algunos subproductos. Este concepto implicaría el que dentro de una cerca pueda haber parcelas de más de un propietario y que cada polígono viese resueltos sus problemas de acceso y abrevadero. Es evidente que la máxima ventaja se obtendría cuando todas las parcelas incluidas dentro de la misma cerca entrasen en la rotación de cultivos al mismo tiempo. La exclusión de pequeñas parcelas enclavadas en los polígonos de pastoreo, tales como viñas o regadíos podría ser abordada mediante un apoyo a ciertos tipos de cerca eléctrica móvil, para posibilidad técnica sobre la que falta mucha investigación aplicada.

Puede ser que el hablar de la coordinación de los trabajos de concentración parcelaria con los de la racionalización del sistema de cercados de una zona parezca no viable de momento, dadas las circunstancias actuales. Sin embargo, estimamos que ello no lo es más que lo que tardemos en aceptar la concentración parcelaria, porque la presión demográfica nos obligará a antes de fin de siglo a aceptar rápidamente nuevas técnicas de explotación de la tierra. En todo caso no se olvide que las leyes de Pastos y Rastrojeras representaron en cierto modo, un antecedente en la historia jurídica del aprovechamiento pastoral de las tierras de secano muy anterior a que se pusieran en práctica los trabajos de reordenación del territorio en régimen de concentración parcelaria. Por ello, teniendo en cuenta la tradicional existencia de la dula como una de las más viejas formas de asociación ganadera española, los antecedentes de aprovechamiento de áreas pastoreables de varios propietarios gracias a dicha Ley, las realidades propias de la concentración parcelaria, más las disposiciones legales para las asociaciones de cultivo en común, se ve claro que el levantamiento de cercas y abrevaderos en una determinada área agrícola no sería más que el paso final, hoy totalmente indispensable si es que hemos de sobrevivir al reto que representa la escasez y coste de los pastores para el mantenimiento de nuestra cabaña ovina y el acrecentamiento de su productividad. Una legislación que favoreciese la aplicación

de la Ley de Pastos y Rastrojeras, subvencionando los cercados sería muy interesante.

### *Problemas de las sierras y dehesas*

Algo diferente es la situación en las explotaciones situadas en las sierras del Sur y Oeste, en las que, tradicionalmente, los empresarios de estas zonas trataban de poseer un cortijo de sierra y otro de campiña; así la complementariedad entre los recursos pastorales de uno y otro ambiente facilitó el mantenimiento de sus ganaderías. Pero cuando, a causa de la progresiva división sucesoria de las propiedades no ha sido posible mantener bajo la misma dirección ambos tipos de fincas agrícolas, y hubo que concentrar los esfuerzos y las inversiones en las más productivas, la ganadería ovina sufrió de la escasa flexibilidad de adaptación de aquellos empresarios. No hay que olvidar que el mantenimiento de la productividad agraria de las fincas de sierra con sus encinares o alcornoques adhesionados ha sufrido en los últimos 40 años tres rudos golpes: la pérdida de la desaparición del carboneo como principal producto, al aparecer el butano como combustible doméstico la gran reducción del cerdo ibérico transformador de la bellota como consecuencia de la peste africana y la desvalorización de la lana. En estas condiciones aquellas fincas que no habían recibido reiteradas aunque pequeñas inversiones periódicas para mantener su productividad al día, se vieron fuera de la corriente de tecnificación que recibió el campo español a partir de los años 50 y, en consecuencia, quedaron abandonados. No es de extrañar que los rebaños de rumiantes acaso supervivientes, sobre todo de ovejas y cabras, no pudiesen sostener por sí mismo el ritmo preciso de reinversión y tecnificación que tales fincas demandaban junto con la atención a las crecientes demandas de salarios del personal, con lo que tomaron diversas evoluciones: las más abruptas y recubiertas de vegetación pasaron a ser cotos de caza mayor, las menos abruptas incluso sufrieron, como tantas dehesas andaluzas y extremeñas, la equivocación histórica de su desmonte, con las consecuencias en erosión que están a la vista sin que nadie tome medidas para impedirlo; sólo unas pocas siguieron adelante su camino como fincas mixtas. Hay que detener y orientar los desmontes si no queremos erosionar más nuestros montes.

Capítulo aparte merecen las que se acogieron a proyectos de las Agencias de Desarrollo Ganadero. Cualquiera que pueda ser el juicio de la labor de las agencias, no cabe duda que su mérito innegable fue ayudar a la capitalización de fincas que de otro modo nunca hubiesen sido mejoradas en varios aspectos estructurales de la mayor importancia, en los que se habían quedado

atrasadas, tales como cercas, abrevaderos, caminos interiores y albergues para el ganado, sin contar la demostración de sus posibilidades que supusieron las mejoras en pastizales. Aun cuando en algunos casos particulares la orientación o la ejecución de los proyectos sea discutible, no cabe duda que fue beneficioso, en su conjunto, lo que las Agencias de Desarrollo Ganadero supusieron para la mejora estructural y la revolución tecnológica de las fincas de sierra. Los resultados habría que compararlos con el tradicional no hacer nada de no haber existido las Agencias o con las dos opciones de dejar la finca como simple coto de caza o proceder al desmonte de las encinas como estamos viendo en tantas dhesas extremeñas, con sus dramáticas consecuencias en pérdida de fertilidad del suelo arrastrado por las tormentas, aunque parezca demostrable que la rentabilidad del suelo económica de los cotos de caza pueda ser mayor al poderse llevar con menos personal y aunque la producción de carne por hectárea fuese equiparable realmente con la lograda con especies domésticas. Porque no sabemos cuánto tiempo podrá ser comparable la explotación cinegética, propia de la Prehistoria, con la de una ordenación rural tecnificada de la montaña con fines económicos y sociales, fundada sobre conocimientos científicos.

La montaña, en el mundo entero, es un medio difícil, de rentabilidad siempre inferior a la de las tierras llanas. Pero, por otra parte, por cada 100 trabajos científicos desarrollados sobre temas relacionados con la agricultura o la ganadería de las tierras llanas, acaso haya uno sólo relacionado con las áreas montañosas. Por eso entendemos que la conveniencia de que se siga investigando e invirtiendo sobre terrenos de montaña, es un imperativo histórico permanente ya que a medida que la presión demográfica se aumente en los próximos años y que avance la absurda ocupación de tierras llanas de excelente calidad por las industrias, no habrá más remedio que disponer de una reserva de conocimiento para la explotación de nuestras montañas que son, no se olvide, los 4/5 del territorio nacional. No cabe duda de que la mejora de las condiciones de explotación de la montaña pasará por tres medidas fundamentales: Inversiones en cercados y puntos de abrevadas, pequeños regadíos para la creación y poblamiento. El replanteo del poblamiento habrá que hacerlo a lo largo de las vías de comunicación en lugar de hacerlo, como ahora, con un núcleo de viviendas en el centro de cada explotación y expansionando el uso de radiotelefonos como medio auxiliar de comunicación y, además, proseguir los trabajos de investigación, desarrollo y divulgación sobre temática de montañas, una necesidad imperiosa en España.

La tendencia a reducir la repoblación forestal que se observa actualmente y la más grave de los incendios, verdadera guerra

ecológica que se nos está haciendo, no va a modificar gran cosa las disponibilidades de tierras de pastoreo ya que, por lo general, la repoblación forestal actuó sobre áreas donde el efecto de la emigración rural era tan grande que no se efectuó sino sobre tierras improductivas. En unos casos se trataba de la protección antierosiva de cuencas hidrográficas de los embalses; en otros casos, la necesidad de producir masas vegetales sobre nuestros áridos paisajes, purificadoras del ambiente, estimamos que tiene un valor no cuantificable como tampoco lo tiene la discusión sobre si en aquellos montes se hubiesen criado unas pocas cabras o unos cuantos rebaños ovinos, puesto que esta actividad también habría sido abandonada unos años después, como lo fue en tierras de pastoreo que no fueron reforestadas.

Pero dada la elevación de la demanda mundial y nacional de pasta celulósica es preciso replantear los estudios comparativos de las alternativas de dedicar las tierras todavía susceptibles de repoblación forestal con especies maderables a otras opciones de posible aprovechamiento ganadero previas a las tareas de ordenación rural indispensable. De hecho, el comparar los aprovechamientos ganaderos con los cinegéticos o los forestales es de gran interés. El problema debe ser tratado, en cualquier caso, con una gran altura e independencia, exento de pasiones profesionalistas. Su naturaleza es tal que claramente requiere un estudio interdisciplinario presidido por un sano criterio que si no prescinde de los conocimientos que cada tecnología puede aportar, tenga bien presente que alguna aplicación debe darse a los montes incultos abandonados, propensos a la erosión, al incendio y en cualquier caso antiestéticos que todavía suponen en España una superficie tan grande que es necesidad que sigan sin utilidad mientras disentimos acerca de qué aplicación debe dárseles. En todo caso debe tenerse presente que la ordenación ganadera de un territorio puede hacerse en cinco años, contando con los recursos jurídicos, financieros y técnicos precisos y la voluntad política para hacerlo, mientras que la creación de un patrimonio forestal puede costar entre 30 y 50 años de improductividad, de paso, impedir que se sigan quemando los subproductos de poda del olivar en una nación deficitaria de pasta de papel, por más que la fibra celulósica de la leña de olivo sea corta.

#### *Problemas relacionados con los factores humanos*

Si bien en la España donde el ganado ovino tenía una gran tradición el principal problema, muy por encima de cualquier otro, ha sido la disminución de la disponibilidad de los pastores y el encarecimiento de su coste, en zonas de España, por ejemplo, en Andalucía y parte de Extremadura se dio, junto con

este problema, otro no menos importante: el despegue del empresario agrícola hacia el ganado ovino.

Básicamente en el problema de la carencia de pastores acaso podrían considerarse dos grandes grupos de problemas: uno psicológico y otro económico. La decadencia de una profesión por motivos psicológicos no es nueva y en nuestro tiempo ha afectado a otras profesiones, como la de zapatero remendón o la de peluquero, por señalar profesiones que no tienen el aislamiento ni la dureza de la de pastor, dos razones a las que se ha atribuido parte del problema pastoril. Por causas complejas, en un momento dado, una determinada profesión deja de tener atractivo para la juventud; se trata básicamente de una falta de imagen pública, de aureola social, como la que en tiempos recientes brilló a cuantos se relacionaban con las máquinas, que como los tractoristas o los mecánicos de taller profesionales tuvieron buena formación en Granjas Escuelas, Centros de Formación Profesional, Universidades Laborales, etc., y cursos del PPO, o, incluso, en la milicia. Por el contrario, los pastores no tuvieron nada parecido. El campo no tuvo cantores y menos las profesiones relacionadas con esos seres humildes bucólicos, gregarios y sucios, las ovejas. Nadie subrayó a la juventud rural que podía ocuparse en este viejo y noble oficio la parte positiva de lo que siempre tuvo y tendrá: su independencia libérrima, su enorme cantidad de tiempo libre que podría haber sido utilizado para algún trabajo o en la formación complementaria, ni tampoco se ha valorado la seguridad de encontrar trabajo, un argumento demasiado deteriorado hoy por el seguro de desempleo.

Probablemente contribuyó a este desdén la sensación de sentirse solo, la escasez de contactos humanos y la impresión de que no había para ellos posibilidades de mejora, ascenso o establecimiento por libre, que frecuentemente puede tener por ej., el conductor de camión, hechos todos que frenaron su desenvolvimiento. Si bien es cierto que en algunas regiones el aislamiento en medio del campo puede haber sido un factor, no debe ser la principal razón, puesto que la minusvaloración de la profesión pastoril también ha afectado a aquellas regiones donde el pastor recoge los rebaños por la noche en un pueblo, disponiendo así de un contacto nocturno diario tanto con su familia como con su medio social, análogo al de otras profesiones rurales. Es, probablemente, la sensación de sentirse sujeto, la noción de ser dramáticamente indispensable para el desenvolvimiento diario del rebaño, una de las causas contribuyentes al abandono de la profesión, a esa autominusvaloración que tan duras consecuencias ha tenido sobre la profesión pastoril por cierto sector de la juventud que buscaba un puesto dentro de

la dinámica de oportunidades que una sociedad en desarrollo industrial hasta aquí ofrecía.

La falta de posibilidades de ascenso y promoción de posibilidades de establecimiento por cuenta propia ha debido ser también un notable factor en el abandono juvenil de la profesión pastoril.

No cabe duda de que los factores económicos también jugaron un cierto papel, pero no tanto como pueda creerse. Si bien el salario base de un tractorista era de 152 pesetas en 1965 y el de un pastor en el mismo año 104 ptas., los aumentos porcentuales de los salarios de los pastores fueron más elevados que de los tractoristas y aún que de cualquier otro obrero agrario como puede comprobarse consultando los índices de salarios agrícolas registrados por el Ministerio de Agricultura. Es más dudoso si la diferencia entre los salarios básicos reales entre tractoristas y pastores es la que presentan las estadísticas oficiales agrarias es real o ficticia. (622 y 562 ptas. respectivamente en 1976), pues bien sabido es que la gran mayoría de los pastores suelen tener algún tipo de incentivos a la producción que no suelen tener otros obreros agrícolas y que muchos empresarios han tenido las mismas dificultades aún ofreciendo salarios por encima de los mínimos legales.

Como hemos dicho en otras ocasiones, se impone un cambio integral en el planteamiento de la profesión, pero empezando siempre por un cambio en la imagen pública, fundado en la capacitación técnica y en la mejora de la autoestimación psicológica (llegando incluso al cambio de nombre de la profesión) en la existencia de unas reales posibilidades de ascenso en categoría profesional y una voluntariedad real para hacer algo que el pastor tradicional nunca quiso hacer: trabajar físicamente. El mayoral ovinotécnico del futuro deberá saber tender cercas, manejar un buen perro pastor Border Collie, hacer controles o llevar registros y no sólo contemplar las nubes, el ganado y el campo. Algunos observadores han encontrado que uno de los impactos más notables del empleo de la ordeñadora no es sólo el aumento de productividad sino el cambio en la actitud psicológica de autoestima profesional en la juventud rural. Ciertamente esto requiere una capacitación especializada, pero no menos lo es que si no se atiende, a la vez, a la mejora de las condiciones psicológicas derivadas del hecho de saberse un especialista con posibilidades de promoción y eventualmente de autoestablecimiento autónomo, de las ventajas económicas gracias a la posibilidad de mejor retribución debido a la mejora de su productividad, la producción ovina se hundirá.

Ciertamente que ello puede que sólo sea posible en algunas explotaciones que sobrevivan la progresiva criba que las nuevas condiciones van a ocasionar en aquellas explotaciones cuyos empresa-

rios pueden entender cual es el servicio que pueden esperar de un técnico superior como asesor integral de su explotación y no sólo como médico veterinario y del mayoral ovinotécnico que propugnamos si no queremos que las empresas ovinotécnicas desaparezcan.

Propusimos la formación especializada en una Escuela de Mayorales ovinotécnicos, complementada por una serie de años de permanencia en empresas de verdadero nivel técnico que debería permitir el acceso en condiciones preferentes como empresarios autónomos bien fuese a fincas estatales arrendadas o bien al pastoreo concertado con fincas agrícolas cuyos propietarios no quisiesen ejercerlo, a partir de una cierta edad y de unos años de experiencia que presupongan veteranía y constancia suficiente en el oficio pastoril. (VERA et al., 1974).

La problemática del empresario agrícola que, pudiendo tener ganado ovino, no lo tiene no es menos compleja. Para empezar suele tratarse de empresarios en fincas de buena calidad en el Sur y el Oeste de España para quienes la actividad ganadera no ha sido necesaria para obtener buena rentabilidad de sus explotaciones manejadas como unidades agrícolas de buen tamaño y estructura, con excelente mecanización y técnica tanto en lo relacionado con fertilización como con tipos de semilla y prácticas de cultivo; únase a esta situación el hecho de que los precios de garantía de los cereales concebidos para proteger la producción de fincas de menor productividad y lograr así un autoabastecimiento nacional beneficiaba más a las explotaciones de buena productividad, por su estructura, clima y suelo. En tales condiciones ¿qué podía representar económicamente en un cortijo de campiña andaluz los ingresos de un rebaño ovino de unas 500 a 700 cabezas con técnicas de explotación y productividades tradicionales? Ciertamente que esta actitud estaba reforzada por el hecho de que se comparaban los resultados de las rentabilidades netas de tales fincas, tan aptas para el gran cultivo mecanizado, con tecnificación avanzada, con los de la explotación ovina tradicional. Por otra parte muchos de estos agricultores tenían más una tradición de criadores de vacuno y equinos y sabida es la visión despectiva que en el mundo entero los criadores de vacas y caballos tienen de los demás ganaderos de las restantes especies.

Así, no es de extrañar que se haya ido produciendo un ingente vacío pecuario en tierras antaño muy ganaderas como las campiñas de Córdoba y Sevilla y muchas de las de Badajoz. Si había dificultades para encontrar pastores en tierras con una fuerte tradición en ganadería ovina, como pueden ser las de ambas metetas, imagínese las que ha llegado a haber en provincias como las andaluzas, donde, aparte de las circunstancias de la población en el Sur, con pueblos grandes relativamente bien separados, hoy



no vive casi nadie en los cortijos, siendo difícil encontrar no ya un pastor que viva en ellos, sino incluso un aperador.

En resumen, en las campañas andaluzas, la situación es de doble dificultad; por una parte el empresario agrícola no tiene tradición de ganadero ovino por lo que no está en condiciones de saber cuan rentable puede ser una explotación; por otra, tiene una actitud de desconfianza al considerarla más una complicación innecesaria, productora de problemas, que aportadora de unos ingresos netos sustanciosos. Además este empresario sabe que el vacío de población rural residentes en las fincas es tan grande que son nulas las posibilidades de transformar en pastores, a la manera que se entiende en el resto de España, algunos de los peones parados a menos que hubiese un cambio apoyado por organismos oficiales.

Pero existen indicios de que esta actitud, en la parte que al empresario afecta puede empezar a variar. De una parte no cabe duda de que algunos empresarios se han visto constreñidos, debido al alza de muchos de sus costes, a explorar nuevas líneas; otros empiezan a ser conscientes del peligro que entraña seguir siendo sólo cerealistas; otros, en fin, han visitado fincas de análogo tamaño a las suyas en ambas Castillas o han observado algunos de los resultados que la tecnificación, el empleo de cercas o el aprovechamiento de subproductos en la alimentación de rumiantes puede ofrecer.

En consecuencia, sin que pueda afirmarse otra cosa que la existencia de indicios, no cabe duda que parece observarse un cierto cambio de actitud en algunos empresarios, cuyo resultado final dependerá mucho de esas condiciones previas que es la seguridad en el campo, hoy en deterioro, siempre paralela a las condiciones de la seguridad en la ciudad, como una de las condiciones indispensables para el florecimiento de la ganadería. Si este cambio de actitud se consolidara, no cabe duda que el potencial ganadero de las fincas de campiña en el Valle del Guadalquivir es muy grande puesto que la masa de los subproductos que anualmente genera es muy elevada; aunque gran parte de la paja es vendida a las papeleras, todavía existen recursos de la limpia de cereales y girasol o el cártamo o la colza o la gigantesca quema de rastrojos de cereales que pueden verse todos los veranos en el valle del Guadalquivir o la disponibilidad de subproductos de su regadío, tan desempleado; por otra parte su tamaño y estructura las hacen fincas ideales para superimponerles un sistema de cercas, abrevaderos y sesteaderos que aminorasen en gran manera la escasez de pastores, simples guardadores, con tal de que hubiese al menos este tipo de mayoral ovinotécnico director de explotación cuya formación y difusión propugnamos y que en estas fincas, encontraría su mayor razón de ser. Pero

todo esto requiere seguridad en el campo, y ahora se está deteriorando.

Otro factor positivo es que a estos empresarios no les ha faltado casi nunca la posibilidad de efectuar inversiones aunque sea recurriendo al crédito, por lo que un tipo de promoción de las actividades ganaderas en estos cortijos de campiña podría compensar con creces la reducción del censo ovino que se seguiría produciendo en rebaños pequeños de otros puntos de España.

### *Problemas comerciales*

a) *El precio de las fincas y pastizales.* — Es bien conocido el hecho de que la tierra en España tiene un precio muy superior al de su productividad real ya que se considera más una inversión segura o revalorizable frente a la inflación o un bien cuya posesión da «status» social, que un simple recurso agrario. En estas condiciones una de las deficiencias más acusadas es la escasez de datos acerca de la variación de los precios. Por lo general, las tierras de pastoreo de carácter público, administradas por Icona o por las Jefaturas de los servicios Forestales son las únicas en la que puede disponerse de registros de precios, pero no conocemos ninguna publicación que resuma la situación y mucho menos la evolución conjunta de las disponibilidades de tierras ofrecidas anualmente en toda España, con sus precios y sus tiempos de ocupación y sus cargas potenciales; tampoco existe una publicación semejante que informe acerca de los precios de los polígonos afectados por la Ley y Reglamento de Pastos y Rastrojeras. Lo dicho es más viable con los precios de arriendo.

Resulta de esta situación que es imposible calcular uno de los más importantes elementos del coste de una explotación ovina: las tierras de pastoreo, que carecen de un mercado transparente. Si bien es cierto que las fincas no son totalmente comparables desde una región a otra, o dentro de una región, tal registro tendría la ventaja de poderse utilizar como referencia comparativa.

A esto habría que añadir algún tipo de puntuación o tipificación pública por esos elementos que tanto hacen variar el interés pastoral de una finca como son sus vías de acceso, la duración de su temporada de aprovechamiento, la posibilidad de encontrar dentro de ella o en sus cercanías aprovechamientos complementarios, la disponibilidad de albergues, etc. Esa sería, entendemos, una de las nuevas líneas de estudio más necesarias para todos aquellos que están interesados en los aspectos más olvidados de la Economía Agraria, ya que los especialistas en pastizales ponen tanto interés en aspectos parciales, en estudios tan centrados en la biología vegetal, que parecen olvidar que lo que hace o no viable el aprovechamiento o incluso la posibilidad de me-

jora, de fertilización o de regeneración de una pastizal es la relación que existe entre su precio de arriendo y su potencial de carga ganadera, dos factores demasiado ignorados para que las investigaciones puramente biológicas puedan resultar utilizables a quienes tienen que hacerlo.

Queremos referirnos aquí al hecho de que todavía existen cientos de miles de Has. desprovistas de ganado, tanto en fincas con potencial de dehesa como en rastrojeras cuya falta de utilización se debe no sólo al hecho de que sus dueños tienen mentalidad exclusivamente agrícola sino a que cuando alguien pretende arrendar sus aprovechamientos, ellos demandan unos precios de arrendamiento tan altos que hacen su utilización imposible.

Si a esto se une el hecho de que cualquier mejora que haga el arrendatario es mejora perdida prácticamente, se llega a la inevitable conclusión de que es la comunidad nacional la que está desperdiciando algunos recursos por falta de un adecuado arbitraje jurídico al problema de la falta de transparencia en el mercado de arriendo de los pastos o el empleo de los subproductos agrarios susceptibles de aprovechamiento ganadero que es irreal pensar que pueden ser transportados. Y por recursos aprovechables no debe entenderse tan sólo los alimentos que dejan de utilizarse por quien no sabe o no quiere hacerlo, sino, lo que es más valioso, la voluntad de aprovechamiento y transformación por parte de un usuario al que se le ponen unas condiciones de empleo de tales subproductos totalmente inviables. Porque la voluntad de hacer ganadería sí que es un recurso no sólo escaso, por lo arriesgado, sino insustituible.

### *La lana*

Por baja calidad que pueden tener las lanas españolas, en especial las de nuestras lanas entrefinas como la Manchega y la Rasa, por heterogéneos que puedan ser sus vellones, resulta difícil creer que los precios que se pagan por la misma sean no ya los justos, sino siquiera los mínimos posibles.

Es absolutamente indispensable prestar alguna atención a la comercialización de la lana, puesto que, de lo contrario, no se van a poder obtener ni siquiera los ingresos precisos para poder pagar a los esquiladores. Y ese replanteo de la actitud en relación con la lana bien podría hacerse desde la posición mental de que puesto que la lana significa tan poco para los ingresos del productor, éste bien puede permitirse ahora el prescindir de su tradicional engreimiento de vendedor solitario y que bien podría cederla a cualquier entidad comercializadora que actuase como clasificadora. Tal actitud supondría el convencimiento de que por mal que tal entidad llevase a cabo su gestión de ventas

o por retrasada que fuese luego en sus pagos difícilmente llegaría a hacerlo tan mal, ni obtener tan escasos beneficios o tener tan poca defensa como ahora obtienen el productor español medio individual por la venta de sus vellones.

Los modelos de actuación no nos son desconocidos. Bastaría con adaptar lo que se hace en la nación hermana, Portugal. No es falta de conocimientos técnicos de lo que se adolece, sino falta de voluntad política o cooperativa para llevar a cabo la urgente transformación que se precisa. Los sistemas de apoyo a la recogida de lana, prefinanciación, clasificación, almacenamiento y subasta están en todos los manuales de comercialización agraria y sentiríamos rubor de transcribirlos aquí. Estimamos que aquí tienen las cooperativas ganaderas mejor organizadas un interesante campo de actuación ya que tradicionalmente la acción de protección oficial del Ministerio de Agricultura ha sido inexistente.

No nos resta sino lanzar aquí una llamada de atención a un campo dramáticamente descuidado en los últimos 20 años, hasta el punto de no publicarse ni un solo trabajo de tipo fisiozootécnicos o de comercialización relacionado con la lana, lo que no sólo contrasta con la tradición lanera española sino incluso con la abundancia de publicaciones españolas consagradas a este producto entre 1940 y 1958 es lamentable este descuido por lo que un modesto apoyo representaría en matener la precaria economía de la empresa ovina en las zonas de dehesas.

### *Tipificación de canales y de quesos*

Un quehacer del máximo interés es la tipificación de canales de cordero y de tipos de quesos de oveja.

Afortunadamente el volumen de información producido en los últimos años en relación con las características de las canales de corderos españoles, tanto de razas puras como cruzadas ha sido muy acrecentado. Se trata de trabajos científicos de innegable mérito que ya permitirían al legislador tomar decisiones para definir con mayor precisión que hasta aquí las características que pueden permitir ordenar nuestro comercio de carne ovina con la objetividad que una buena norma permite. Hay que deplorar que la masa de datos conseguida en los concursos de rendimiento de canales no haya sido analizada y publicada. Por difícil que sea el aprovechamiento del material procedente de concursos, siempre proporciona una idea de cuál es el límite máximo de posibilidades que una determinada fuente de variación puede originar.

La definición de tipos de queso de oveja y las garantías para una ordenación de su comercio se encuentra en una etapa menos avanzada que la tipificación de las canales ovinas. Por otra parte

existen problemas sanitarios que aun no se encuentran totalmente dominados. Por todo ello parece que este es un campo al cual queda todavía un mayor período de acumulación de datos antes de que sea posible proceder a una definición. Bueno sería, sin embargo, que se fuese avanzando en el terreno de garantizar las denominaciones de origen para algunos de los quesos nacionales que, como el Manchego ya han llegado a un prestigio de calidad que obliga a defenderlo de las imitaciones y del confuisionismo comercial, nunca ventajoso para el ganadero. Si para ello hay que resolver el problema de los quesos de leche mezclada, hay base para hacerlo imitando la legislación de los embutidos puros y de mezcla.

### *Oportunidad de la mejora genética*

Un viaje reciente me ha dado ocasión de contrastar la paradoja que supone el hecho de que cuidando tanto las condiciones ambientales como se cuidan en tantas explotaciones españolas, al contrario de lo que hacen los grandes países productores de ovinos del hemisferio austral, cuidemos tan poco la mejora genética de nuestros rebaños. Estimo que nos encontramos ahora en condiciones para que algunos buenos ganaderos puedan iniciar planes de mejora genética, pues sabido es que la mejora de las condiciones ambientales es condición previa a cualquier tarea de este tipo.

Cuando comparamos la generalizada práctica del albergue para la mayoría de nuestros rebaños, la crianza de los corderos sin salir al campo o el empleo de las raciones suplementarias para las ovejas a fin de gestación o en lactación, así como nuestras prácticas profilácticas con lo incompleto de los registros en quienes se dicen criadores, se llega a la inevitable conclusión de que si de verdad, estamos interesados en la producción lechera, en el crecimiento, en la capacidad de transformación de los alimentos o en la prolificidad, es urgente que apliquemos una serie de métodos genéticos bien conocidos. Probablemente la clave está en dos puntos que estimamos son determinantes de un éxito rápido: uno de ellos es la prueba de descendencia de los moruecos y el otro es, sin duda, el empleo como inseminadores de personal técnico adiestrado bajo supervisión veterinaria, único método que hace posible obtener un avance rápido y a la vez económico en la calidad productiva media de los rebaños cuya concentración de la temporada de reproducción no es muy grande. Claro está en que aquí vuelve a tener aplicación cuanto se ha dicho previamente en relación con las asociaciones cooperativas, puesto que el coste de cualquier tarea de mejora genética es directamente proporcional a la extensión de la zona sobre la

que se actúe e inversamente proporcional al número de animales que en la misma se encuentren.

Por supuesto, que lo más notable de nuestra mejora genética debería hacerse cuidando el ganado nativo, algunas de cuyas razas tienen también, sin duda, posibilidades exportadoras fuera de nuestras fronteras gracias precisamente a su larga temporada de reproducción y a su capacidad para sobrevivir en medios que van desde los muy áridos hasta los climas continentales duros. Ha sido una lástima la desaparición de razas como la Lebrijana, por ej., para la cual había posibilidades en las zonas subtropicales encharcadas, como el Chaco o la falta de estudios adicionales a los pocos efectuados sobre las posibilidades de las razas ovinas gallegas para expansionar la producción ovina en la España húmeda, un tema que debe ser abordado en aquellas provincias.

Las diversas introducciones de sangres extranjeras que se han hecho casi nunca dan resultado en pureza, puesto que aunque sea posible importar los animales de una determinada raza no es posible importar su medio ambiente original ni las personas que los cuidan. Por estos motivos, las introducciones más convenientes de sangres extranjeras en nuestros rebaños rara vez sobrepasan con éxito el 30 % de la raza foránea si el medio ambiente es el típicamente hispánico, esto es, árido o semiárido y acaso pueden llegar hasta el 50 % cuando se mejora mucho el medio ambiente nutricional, lo que es tanto como decir que se introducen tales animales en los regadíos o en sus alledaños.

Ello significa que más que adaptando razas extranjeras salvo las proveedoras de sementales para obtención de carne en cruces de 1.<sup>a</sup> generación, entiendo que debemos orientarnos en años venideros hacia la selección de las propias razas y estirpes locales, aunque usando quizás alguna leve infusión de sangre extranjera, puesto que la simple mejora de las condiciones nutritivas, de albergue y de sanidad operadas en los últimos 15-20 años han sido ya capaces de lograr aumentos en las producciones de carne y leche que garantizan que sea posible ahora más fácilmente que nunca poner de manifiesto las diferencias genéticas que sin duda existen entre los animales que integran así en aptitud productiva las reducciones numéricas del censo que seguirán gravitando sobre nuestra ovinotecnia.

#### *Producción de carne de cordero*

Como previamente se ha dicho, la ganadería ovina española puede acreditarse el logro de haber aumentado su producción de carne a pesar de haber reducido el número de ovejas madres. Esto ha sido debido, sobre todo, a la política de subvención a la producción de corderos pesados que hizo posible la expansión

de los cebaderos de corderos. Pero cuando se considera que este aumento en la producción de corderos ha sido logrado, empleando concentrados, cuando se examina la tendencia mundial de encarecimiento de la producción de concentrados a causa del aumento de precio de la energía fósil consumida por los tractores que labran o transportan o para obtener fertilizantes, parece que se está olvidando que la ventaja de los rumiantes en el mundo futuro es la de aprovechar su condición transformadora de productos no comestibles por los humanos. En consecuencia, es preciso proseguir los esfuerzos para aumentar la prolificidad ovina, el único camino económico en producción de carne, como apuntan los estudios en curso en España, indicadores de que el empleo de los subproductos en la alimentación de las ovejas de vientre, es no sólo ventajoso sino que si así no se hiciese sería un desperdicio total. Por tanto, parece que los próximos años darán ventaja a aquellos sistemas de producción en los que partiendo de ovejas prolíficas lecheras y con un acusado instinto maternal adaptadas al aprovechamiento de recursos pastorales por machos de razas pesadas, para lograr corderos con un alto potencial de crecimiento y de transformación de los alimentos que se les ofrezcan.

No es que con este tipo de ganado vayamos a poder competir en exportación con los países del hemisferio austral, cuyas grandes disponibilidades de tierras de pastoreo les permiten producir carne bovina y ovina prácticamente con poco más que hierba, sino que puesto que tenemos que obtener algún rendimiento de nuestros montes, eriales y dehesas, de nuestros subproductos y de nuestra dedicación, es indispensable que lo hagamos con la máquina transformadora mejor adaptada y más eficaz, es decir, con un tipo de oveja que aun no tenemos, pero que, entendiéndose bien, hemos de producir y crear nosotros mismos, con base en algunas de las razas nacionales más interesantes, como la Manchega y la Rasa, a los que se puede incorporar algún porcentaje de sangre extranjera, no dando por supuesto que el mejor animal para las duras condiciones de España nos lo van a dar hecho sin precio o sin riesgos los extranjeros, como sucedió con la avicultura, proque ya hemos visto virosis ovinas transmitidas por vía materna al igual que sucedió con la avicultura o los porcinos, por las importaciones de ovinos extranjeros.

Esta mayor atención a la explotación ovina forzará a seguir ocupándose de los regímenes de intensificación de la reproducción, del diagnóstico de la gestación, del ahijamiento y destete y de mejorar la protección a los corderos nacidos, una condición de la productividad de los nuevos sistemas que se adopten en varios aspectos de la explotación, que van desde la integración de los diseños de las instalaciones con el sistema de aprovechamiento de los recursos pastorales, sin olvidar la facilidad de

recogida de los estiércoles que permitirá su utilización cada día más valiosa a medida que los fertilizantes se encarezcan<sup>1</sup>.

### *Producción Lechera*

En el poderoso sector de la producción de leche ovina, probablemente el más próspero y rentable de toda la cría ovina nacional, las dos directrices esenciales que es posible que se sigan serán, en lo genético un mayor uso no ya sólo de las conocidas pruebas de progenie, sino, la obtención de partido del conocimiento de los moruecos realmente mejoradores gracias a la inseminación artificial y a las pruebas de descendencia bien hechas.

Hasta aquí se ha considerado el control lechero como una forma de contribuir a conocer el potencial productivo de las ovejas con el fin de entresacarlas y de utilizar esos datos con fines genealógicos. Pero el uso más productivo de las inversiones, esfuerzo y tiempo usados en el control lechero es justamente el utilizarlo asociadamente con la prueba de descendencia de algunos moruecos cada año y el empleo extensivo de la inseminación artificial utilizando los mejores machos mejoradores de la producción lechera que gracias a la prueba de descendencia se descubran. Ciertamente que no todos los ganaderos pueden entender o estar en condiciones de aceptar las grandes ventajas, el rápido avance en la calidad genética de su ganado como consecuencia del empleo conjunto de esas tres medidas técnicas. Pero basta con que unos pocos ganaderos vendedores de reproductores los adoptaran o alguna cooperativa con visión de futuro se dé cuenta de la conveniencia de esta recomendación para que el salto hacia adelante en la productividad de nuestras ovejas lecheras fuese espectacular, puesto que las variaciones que existen entre ovejas de los mismos rebaños manejadas de análoga manera son tan grandes que, forzosamente, una buena parte debe ser de origen genético.

Es aquí donde hay que poner los esfuerzos, y no en arcaísmos como los de juzgar ovejas y moruecos lecheros por patrones morfológicos o etnológicos supuestamente estéticos ya que la presión selectiva que puede hacerse si nos concentramos sólo en los caracteres productivos es mucho mayor que si la diluimos en busca de una ilusoria homogeneización tipológica, muy fácil como tema de conversación en una feria o en un concurso pero económicamente intrascendente. Nunca sabremos cuánto ma-

---

<sup>1</sup> *Nota:* Hay datos que señalan que los europeos estamos produciendo la kilocaloría de alimentos agrícolas a un coste comprendido entre las 2 y 5 kilocalorías de combustibles de origen fósil, con nuestros sistemas de labranza, fertilización y transporte. Habrá que buscar reducir este dispendio.



terial genético, cuánto ganado de calidad, hemos perdido por una supuesta falta de adecuación a los patrones de una raza.

### SISTEMAS DE EXPLOTACION

Todo lo expuesto nos lleva como de la mano a la consideración de los sistemas de explotación. En los últimos 10 años se ha ido abriendo camino la idea de que además de los avances parciales en cada uno de los factores de los que depende la producción animal, tales como tipos de pastos, conocimientos fisiológicos, problemas de profilaxis, avances en técnicas de alimentación, etc, es más que nunca necesario hacer alto en el camino y estudiar en su conjunto los sistemas de producción. Un sistema de producción podría ser definido como la forma equilibrada y armónica en que se combinan los factores de producción para lograr unos productos o servicios de forma eficiente, pudiendo llamarse modelos a cada una de las principales formas de variación existentes dentro de cada sistema.

Un sistema de producción animal está caracterizado por dos tipos de equilibrios o balance: uno de ellos es el flujo de energía que, procedentes del sol, las plantas y sus derivados es transformado por los animales con una obtención final de productos o servicios para el hombre. Y un segundo aspecto que es el balance económico que cada sistema origina, esto es el flujo de valores económicos que hace posible que existe una rentabilidad al sistema que previamente hemos descrito. Sería, en suma, sistema todo cuanto afecta a la naturaleza fundamental del equilibrio entre el recurso agrícola que sirve de sustrato, el tipo de oveja y el grado de intensificación reproductiva, mientras que serían modelos dentro de cada sistema las variantes derivadas de las formas de criar, cebar o complementar la alimentación natural.

Todos nosotros somos conscientes que no es lo mismo producir carne ovina con un sistema por ej., de tres partos cada dos años, y ovejas semiestabuladas en un finca de las riberas del Ebro, con una opción de aprovechamiento de tierras de secano y regadío, que con un sistema característico de Alcuñia o de la Serena de un solo parto al año, aprovechando tierras de secano cercadas, muy sometidas al albur de las estaciones y al riesgo de las otoñadas inciertas. Sin embargo, no necesariamente un sistema tiene que ser necesariamente mejor que otro. Lo verdaderamente esencial es descubrir, para una serie de condiciones dadas qué sistema es el más apropiado para poder ser eficaz, tanto en el aspecto fisiozootécnico o agrario de transformar eficazmente los recursos nutricionales como en el simple aspecto contable de lograr una rentabilidad y una viabilidad para el

sistema, que no es solamente una forma de obtener productos, sino la garantía de continuidad para una actividad agraria de la que viven hombres que hacen posible la vida de unas familias y el sostenimiento y desenvolvimiento de una sociedad.

Quizás en un país, España, en el que las circunstancias de clima, suelo, tipología animal, niveles de intensificación y preponderancia de los productos finales buscados figuran entre los más variables que pueden encontrarse en el mundo, el pretender una clasificación o una ordenación de los sistemas sea una tarea árdua pero no menos urgente que en otros lugares.

Diversas exploraciones acerca de las tipologías, que no los sistemas y de las relaciones numéricas y contables de sus factores de explotaciones ovinas españolas, han sido efectuadas en los últimos años; entre ellas podrían destacarse los del S.E.A. en Albacete, los efectuados por nosotros en unión de Carbonell, fundada en 135 encuestas, extenso documento de circulación restringida no publicado por el Ministerio de Agricultura y la reciente revisión de la situación por parte del Instituto de Economía y Producciones Ganaderas del Ebro (C. S. I. C.); sin olvidar las efectuadas en diversas ocasiones por Calcedo o por el grupo conjunto del C. S. I. C. de Salamanca-Jaca. Se trata de aportaciones que empiezan a arrojar valiosos datos objetivos sobre la naturaleza de las interrelaciones entre los factores implicados en los diversos sistemas de explotación ovina, pero que requieren ser sistematizados y completados en los próximos años tanto en sus aportaciones al conocimiento de las productividades y flujos de energía propias de la parte agraria fisiozootécnica del sistema como la parte de balance económico de las explotaciones, mejor cuidada en los estudios aludidos.

Uno de los problemas que tiene el estudio comparativo de los sistemas es que no está suficientemente resuelta la descripción de los factores en juego y sus interrelaciones así como de los procesos por los que los recursos fluyen y se transforman.

Probablemente será preciso orientar los esfuerzos en los años venideros para poder efectuar los estudios precisos valiéndose de la utilidad conjunta de los tres medios de descripción disponibles: a) los gráficos de flujos de insumos, factores y productos, los de movimientos especiales y los de secuencia y destino de las generaciones; b) un resumen numérico tabulado de los índices y valores medios de estos factores de producción y c) una descripción escrita de lo que ni los gráficos ni los números hayan permitido exponer para caracterizar el sistema, de modo que sea posible ver claramente tanto su razón de ser como su adaptación a las circunstancias, sus puntos débiles y los posibles puntos de mejora. Este análisis sistemático de puntos débiles y puntos de posible mejora permitiría encontrar temas de investigación aplicada y de divulgación con una mayor utilidad pública.

Simultáneamente con los sistemas, concebidos como un flujo de recursos a través de un conjunto de factores de producción armónicamente equilibrado, tendrían gran utilidad los estudios económicos, de contabilidad y de gestión para los cuales ya existen sistemáticas de presentación adecuadas.

Terminamos ya. La producción ganadera, necesita para desarrollarse y mucho más que otra cualquiera un ambiente de paz, de seguridad, de estabilidad y de confianza. Si no existen estos factores de poco servirá cuanto pretendemos hacer en el limitado terreno de la técnica. Es preciso que haya una cierta continuidad en los ordenamientos jurídicos rurales y, por supuesto, de la ganadería y de sus sistemas de estímulo que constituyen el marco de la producción agraria, puesto que la discontinuidad es la causa más relevante de la ineficacia y de la desconfianza que tantas veces aflige al técnico, al científico y al empresario agropecuario.

Si no hay continuidad, orden y paz, difícil será obtener cooperación entre los elementos implicados en los procesos de producción agropecuarias, siempre procesos a medio y largo plazo, afectados tanto por la gran incertidumbre como por la baja rentabilidad. Y la verdad es que precisamos todo eso puesto que en la lucha por la supervivencia que tenemos planteada los españoles en un mundo más competitivo que nunca, está bien claro que sigue siendo necesario, el ser eficientes en la totalidad de los procesos en los que la nación está implicada puesto que si se desea mantener las características del sistema de vida que hemos logrado no es probable que pueda hacerse con una producción ineficiente, ya que los recursos precisos para sostenerlo son obtenidos a cambio de mantener una superioridad tecnológica y de organización. Lo contrario, la dependencia tecnológica o la técnica es siempre a trueque de la libertad y de la dignidad.

Queda así claro que nuestra futura eficacia en la tarea de ayudar a poner la mesa a los hombres de la ciudad como técnicos, como ganaderos o como asesores de empresarios va a depender mucho de la continuidad en las políticas de apoyo a la agricultura y del mantenimiento de una paz y un orden en los campos y en los pueblos sin los cuales cualquier esfuerzo de los técnicos será estéril.

#### BIBLIOGRAFIA

- BUENO GÓMEZ, M.; GALINDO, F.; GÓMEZ, R. (1967): «Explotaciones ganaderas en comarcas de ordenación rural». Madrid SNCPOR Minist. Agric.
- CARBONELL, R. y VERA Y VEGA, A. (1974): «El Sector Ovino. Monografía de

- circulación limitada del Ministerio de Agricultura Mineogrf». 726 págs. 2 vol. y 339 págs. de anexos, 2 vol.
- CUENCA, C. L. (1953): «Conferencia en la Dirección General de Ganadería». Monograf. «Económica Ganadera», Minist. Agric. págs. 101-157
- CASCÓN, J. (1934): «Agricultura General». Publicados por la Asociación de Peritos Agrícolas de España. Madrid.
- DOMÍNGUEZ MINERO, U.: «Fregenal de la Sierra». Comunicaciones personales.
- OTEYZA, L.; BUENO, M.; CRUZ CONDE, F. (1960): «Variación de los factores de la producción agrícola como consecuencia de la concentración Parcelaria». Servic. de Concentración Parcelaria. Minist. Agric.
- POMARES CANO, J. y CANDAU PARIAS, C. (1970): «Planes comarcales de mejora agrícola-ganadera de la provincia de Sevilla». Reunión Científica de Montserrat. SEEP.
- «Anuario de la Estadística Agraria». Minist. Agric. 1977.
- VERA Y VEGA; A. CARBONELL, R. y LÓPEZ CABALLERO, A. (1974): «El problema laboral del sector ovino. Propuesta de soluciones». Revista de estudios Agro-Sociales, núm. 89.
- CONCHA, R.; SILVA, M.; BONILLA y CABRERA, R. (1977): «Uso del Atriplex repanda como refuerzo de una pradera natural mediterránea semi-árida con ovinos en períodos secos». Avances en Producción Animal. Facultad de Agronomía. Universidad de Chile. Santiago de Chile. 1: 11-22, 2 (2): 85-98.
- VARIOS AUTORES (1977): «Centro de Edafología y Biología Aplicada de Salamanca y Centro Pirenáico de Biología Experimental CSIC». Salamanca. Estudio integrado y multidisciplinado de la dehesa salmantina.
- VARIOS AUTORES (1977): «Investigación sobre el sector ovino». Instituto de Economía y Producciones ganaderas del Ebro. Zaragoza.

# TIPOS COMERCIALES DE LOS OVINOS ESPAÑOLES DE ABASTO

POR

CAYO ESTEBAN MUÑOZ

La aplicación del frío en la conservación de la carne, el establecimiento de Mataderos Generales Frigoríficos y el avance logrado en el aislamiento térmico de vehículos, así como la dotación de dispositivos frigoríficos de éstos, han favorecido el comercio de la carne ovina a través del circuito «en muerto» en forma de canal, viéndose reflejado de modo patente en el caso del comercio internacional. Como consecuencia de ello, los estudios llevados a cabo sobre tipos comerciales de ovinos para abastos, en los distintos países, se han realizado sobre la canal, ya que es la mercancía objeto de comercio, las condiciones de trabajo son más adecuadas y se puede determinar el valor de parámetros que no es posible hacer sobre el animal vivo.

Sin embargo, en España, según datos recogidos en varios mataderos significativos, más del 90 % de la producción de carne ovina se comercializa en vivo y, únicamente, un pequeño número de explotaciones de grandes dimensiones, de ganaderos progresistas, algunos cebaderos de acabado y, las escasas agrupaciones de ganaderos de ovino, creadas principalmente con fines comerciales, venden sus productos directamente al matadero en forma de canal, de acuerdo con sus rendimientos y calidad.

Las causas de este proceder son varias. Por una parte, la escasez de Mataderos Frigoríficos y su localización, más en los centros de consumo que en las zonas de producción; por otra parte, la pequeña dimensión de las explotaciones ovinas, que no permiten reunir los animales suficientes para lograr una unidad carga (camión). Esta circunstancia se ve aun más afectada por la tendencia de las explotaciones a ordenar la producción en distin-

tas épocas, con el establecimiento de varias parideras a lo largo del año, al objeto de aumentar la eficacia reproductiva del rebaño, con lo cual, la concentración de la producción en un momento determinado queda disminuida. La escasez de cooperativas o asociaciones de ganaderos para la comercialización de su producción, no alivia tal situación. Habría que añadir a todo esto, el costumbrismo y el apego del ganadero de ovino a los sistemas tradicionales de comercialización, que unido al desconocimiento que tiene de esta actividad, a la ocupación en otras tareas y a la falta de contactos con el mundo del matadero, hacen que adopte la postura más cómoda: vender en finca. Con ello, es cierto, evita algunos gastos, pero contribuye al enrarecimiento del mercado. Por otra parte, deja de recibir la información que le podía ofrecer el matadero acerca de las características de su producción, lo que le impide adoptar las medidas pertinentes para corregir los defectos que pudieran presentarse como consecuencia de una incorrecta alimentación, defectuoso manejo del ganado en la explotación, etc.

Aclarada esta situación, conviene, aunque sea de pasadas, indicar cómo se desarrolla el mercado. Por una parte, el ganadero que representa la oferta, generalmente poco conoce de las características de su producción ante el mercado. En contrapartida, se enfrenta con una demanda integrada por tratantes, compradores a sueldo, representantes de mataderos, etc., que son verdaderos expertos y que saben muy bien su oficio. Conocen los precios que rigen en el mercado nacional, incluso las tendencias de los mismos, y saben apreciar las características de la oferta: rendimientos y calidades según razas, sistemas de cría, áreas geográficas, etc. Es decir, conocen la materia prima que tienen ante sí. En tales circunstancias, existe una situación de privilegio a favor del comprador que es quien decide, en definitiva, la formación del precio.

El ganadero en el mejor de los casos, conoce los precios pagados al vecino, amigo, o los que figuran en los listines de algunos mataderos, mercados, o en los periódicos especializados. Ahora bien, *estos precios no son comparables, ya que están referidos a un producto que recibe distintas denominaciones según zonas o regiones geográficas* o dicho de otro modo, *las mismas denominaciones se utilizan para referirse a tipos o clases de ganado diferente*. A título de ejemplo recogemos algunos datos publicados en un periódico muy difundido entre nuestros ganaderos, en el que se observa que mientras en unos mataderos, el cordero lechal figura con 5-6 Kgs. en canal, en otros aparece con 10-11 Kgs. Asimismo, el recental figura en un matadero como animal de 7-10 Kgs. canal, y en otro, aparece con pesos entre 5 y más de 14 Kgs. canal. Así podríamos citar multitud de ca-

tos en lo relativo al peso. En el campo de las denominaciones, el problema es aún más complejo. Ello provoca un confusionismo que dificulta que las transacciones tengan la debida transparencia, dado que los precios están referidos a mercancías diferentes. Por otra parte, dá lugar a la proliferación de la picaresca alrededor del comercio del ganado ovino, saliendo el más perjudicado el ganadero, y, en consecuencia, el sector ovino.

Por todo lo que antecede, consideramos de interés uniformar la terminología de los tipos de ovino en vivo destinados al abasto que sea válida para todo el territorio nacional, a efectos de que los precios de las transacciones realizadas en un punto para una mercancía, sean comparables con los de mercancías análogas en otros mercados. Asimismo, es preciso establecer unas normas que definan con carácter general los distintos tipos y categorías de ganado ovino en vivo.

ANTECEDENTES. — Son pocos los autores que se han ocupado del estudio y descripción de tipos ovinos en vivo para el abasto. Cabe destacar a este respecto, a SANZ EGAÑA (1944), que basándose en la edad los clasifica en: lechal o lechazo; cordero pascual (antes del año); borros, borregos (antes de la aparición de las primeras palas) y cameros (adultos).

SÁNCHEZ BELDA en 1972, hace una descripción más completa de los tipos ovinos, pero limitándose a los tres que recoge la estadística oficial (cordero lechal, pascual y ovino mayor), aunque indica la existencia de otros tipos.

Por otra parte, si bien existen algunas normas legales que se ocupan del tema, como la Orden del Ministerio de Agricultura de 30 de noviembre de 1946, por la que clasifica el ganado en vida y abasto a fin de armonizar las posibilidades de sacrificio con la conservación de la cabaña nacional, por regla general, estas normas han ido dirigidas a clasificaciones de canales y con fines, unas veces, dirigidas al establecimiento de precios, como las Ordenes del Ministerio de Agricultura de 30 de septiembre de 1939, que clasifica las reses lanares en lanares adultos y lanares jóvenes, y la de 29 de noviembre de 1945 que clasifica las canales en lechales, lanar y cabrío menor, y lanar y cabrío mayor y, otros, con fines de clasificación cualitativa de las canales, tal es el caso de la Orden del FORPA de 18 de septiembre de 1975, por la que se aprueba la norma de calidad para canales de ovino destinadas al mercado nacional, que establece los siguientes tipos: lechal, ternasco, pascual y ovino mayor. Las estadísticas oficiales recogen tres tipos de ovinos en el matadero: lechal cordero pascual y ovino mayor.

En definitiva, se puede decir que las normas legales existentes

sobre clasificación de ovinos para abasto, en su mayor parte, van referidas a la canal. Ahora bien, teniendo en cuenta las estrechas relaciones que existen entre el animal vivo y la canal que produce, se han venido adjudicando las mismas denominaciones a los animales en vivo que las establecidas en las clasificaciones para las canales.

Por otra parte, la escasa legislación existente sobre clasificación de ovinos en vivo para abasto, es antigua y sus objetivos en muchos casos son distintos a los comercilas, respondiendo a descripciones y definiciones realizadas en épocas en que dos hechos fundamentales coincidían: el régimen de explotación extensivo generalizado a que estaban sometidos nuestros ovinos, y las escasas diferencias entre los precios de los animales incluidos en los distintos tipos (principalmente entre cordero y ovino mayor).

La gran transformación sufrida en los sistemas de cría ovina en España durante los últimos años, tendentes a la intensificación y obtención de una mayor productividad de los rebaños, ha acarreado, por una parte, una mejora de la calidad de la producción de corderos con la aparición de nuevos tipos y, por otra, una diferencia muy acusada entre los precios de los animales incluidos en cada uno de los tipos. A ello ha contribuido, de forma especial, el cambio de destino que ha tomado la carne de ovino. A este respecto, diremos que si en épocas no muy lejanas, la carne de ovino representaba un elevado porcentaje dentro del total de las carnes de abasto, e iba destinada más bien a economías débiles, en la actualidad, con el vertiginoso incremento sufrido por las carnes de aves, cerdos y conejos, la participación de la carne de ovino en el abasto nacional ha quedado reducida a menos del 6 % del total. Ello, unido a la mejora de la calidad del cordero indicada, ha hecho que esta carne sea reservada prácticamente a «ocasiones de compromiso» y el precio de la misma se ha colocado por encima de las restantes carnes de abasto.

Todo lo anteriormente expuesto pone de manifiesto la necesidad de llevar a cabo una revisión de la descripción de los tipos de ovinos vigentes y el establecimiento de otros nuevos, al objeto de recoger toda la producción nacional de carne ovina.

#### BASES PARA LA TIPIFICACION

En principio, cabe indicar que la tipificación de ovinos en vivo para abasto, consiste en definir los patrones o tipos, determinando de antemano las características fundamentales de cada



uno de ellos, en base a los cuales se puedan formar agrupaciones homogéneas de animales que recojan la producción de carne ovina.

Teniendo en cuenta que la tipificación de ovinos además de la importancia que tienen en la elaboración de estadísticas, en acciones sobre la producción, dada la relación que existe entre el animal en vivo y la canal, su principal objetivo es favorecer la comercialización, las características que van a incidir para la inclusión de los animales en uno u otro tipo, deben responder a factores comerciales. Por otra parte, es de gran interés el hecho de que tales características puedan ser contrastadas mediante *medidas objetivas*, ya que en caso contrario, pueden presentarse diferentes criterios según los encargados de la tipificación que actúan en distintos puntos e incluso dentro de la misma área geográfica, incluyendo animales en diferentes tipos cuando deberían pertenecer al mismo o viceversa.

La tipificación debe ser lo suficientemente amplia para poder recoger en su totalidad la producción ovina nacional. Sin embargo, entendemos que dada la gran variedad de grupos genéticos sometidos a tan diferentes sistemas de explotación y manejo, hace difícil obtener una uniformidad perfeccionista dentro de cada tipo, sino es a base de aumentar demasiado el número de tipos, lo que acarrearía hacer poco práctica tal operación.

Teniendo en cuenta que se desea establecer tipos de ovinos con destino al sacrificio, es obligado tomar en consideración todos aquellos factores que directa o indirectamente puedan afectar a la cantidad o calidad de carne del animal. A este respecto, cabe indicar que la BASE GENÉTICA del animal y el SISTEMA DE CRÍA y MANEJO, son determinantes de los caracteres a tener en cuenta a la hora de definir los tipos. Ambos van a determinar el PESO y EDAD de sacrificio, así como los rendimientos cuanti-cualitativos en matadero.

En resumen, podemos indicar que los factores básicos a tener en cuenta a la hora de la tipificación, son los siguientes: *Raza, sexo, sistema de explotación, edad y peso*. A continuación se expone someramente la justificación de cada uno de los aspectos indicados sobre las características productivas.

## RAZA O GENOTIPO

La importancia de la raza, a efectos de clasificación, se encuentra justificada por su incidencia en los siguientes parámetros:

*Conformación.* La base genética del animal va a influir de forma decisiva sobre la conformación de la canal. Los productos procedentes de cruzamientos con sementales de razas de especialidad cárnica, obtienen la preferencia en el mercado. Pues si bien la conformación va perdiendo importancia al ponerse en evidencia que las canales mejor conformadas no disponen de más y mejores piezas musculares que las de peor conformación (Ley de armonía anatómica de BOCARD y DUMONT) y, por otra parte, existe en algunas razas, una relación estrecha entre las canales bien conformadas y la propensión al engrasamiento, sin embargo, a nivel de matadero, sigue valorándose este carácter, dada su influencia en la presentación de la canal («coquetería de las canales de los franceses»).

*Rendimientos comerciales.* Ha sido el punto de apoyo de un gran número de compradores para depreciar los animales de determinadas razas, en base a sostener el criterio de la existencia de grandes diferencias en los rendimientos comerciales entre unos y otras. El análisis realizado a este respecto entre ejemplares presentados a concurso de rendimiento de canales de las razas Manchega, Segureña, Merina, Churra, Castellana y productos de cruzamiento de la raza Churra, Castellana y Merina, con sementales de especialidad carnífera (Merino Precoz, Fleischschaf, Ile de France y Berrichon), vienen recogidos en el Cuadro 1, y que de forma resumida son:

<i>Raza</i>	<i>Rendimientos</i>
Segureña ... ..	51,0
Manchega ... ..	50,6
Castellana ... ..	50,1
Merina ... ..	49,7
Churra ... ..	48,5

Los productos de cruzamientos entre las razas Merina, Churra y Castellana con sementales de especialidad carnífera, los rendimientos oscilaron entre 50,1 % para Merino  $\times$  M. Precoz, y 50,6 para los de Castellana con Berrichon du Cher.

Es preciso indicar, que así como para las razas Manchega, Segureña y Merina, el número de corderos (siempre machos) analizados, ha sido de 456, 76 y 84, respectivamente, para la Castellana y Churra el estudio recayó únicamente sobre 18 corderos para cada una de ellas. Por otra parte, los 76 ejemplares de raza Segureña analizados, proceden de la comarca de Huescar (Granada) y una buena proporción de los mismos, corresponden al

tipo denominado localmente «rasillos» caracterizados porque poseen una piel con un peso bajo. Asimismo, cabe indicar que en todos los casos, se trata de animales bien alimentados, sacrificados después de 24 horas a dieta de agua, y la canal, normalizada según sistema oficial, fue pesada con 12 horas de oreo en cámara frigorífica.

En estas diferencias de los rendimientos entre razas, juega un papel importante el peso de la piel. Pues mientras en la raza Segureña este peso representó el 8,13 % del peso vivo en el momento del sacrificio, para la Manchega alcanza el 8,4 %, para la Merina el 9,5 % y para la Churra el 10,1 %. Estos datos corresponden a medias de la raza para pesos comprendidos entre 24 y 36 Kgs. (Cuadro 2). En todos los casos, dicho porcentaje se ve incrementado a medida que aumenta el peso al sacrificio y la edad, debido principalmente al desarrollo de la lana.

*Valor piel.* Otro de los factores en que se apoyan los compradores para la imposición de precios variables en función de la raza, es el valor de la piel. A este respecto, figuran en primer lugar las entrefinas, seguidas de las merinas y bastas; viniendo a representar las merinas el 88 % del valor de las entrefinas y el de las bastas, queda por debajo del 70 %, si bien existen otros aspectos que los pueden hacer variar, como es el destino, tamaño, integridad, etc.

Por último, está justificada la introducción de la raza en los sistemas de clasificación, por la incidencia que tiene sobre el peso óptimo de sacrificio, que como es sabido, es variable para cada raza.

## S E X O

Poca influencia tiene este carácter a efectos de tipificación en vivo, sin embargo va a repercutir de la forma siguiente:

Sobre el *rendimiento comercial*, existe una diferencia entre ambos sexos a favor de las hembras, comprobada por OJEDA para la raza Manchega (1969) y SIERRA (1973) en la Rasa Aragonesa.

Sobre el *peso al sacrificio y grado de engrasamiento*, ya que para una misma raza y peso al sacrificio, en engrasamiento es mayor en hembras que en machos, por lo que el peso óptimo de sacrificio es inferior en las hembras en una cuantía que puede oscilar entre un 10 y 20 %, según razas.

## S I S T E M A   D E   C R I A

El sistema de cría junto con la base genética, van a condicionar el resto de los parámetros que influyen en la producción de la cantidad y calidad de carne. Su importancia en la tipificación queda justificada por su influencia sobre:

*Los rendimientos comerciales:* Uno de los factores que más afecta a los rendimientos comerciales es el tipo de alimento suministrado a los animales a lo largo de su vida. STOBO encontró una asociación entre el contenido de la fibra en la dieta y el contenido rumial, lo que dá lugar a grandes diferencias en el rendimiento. En dietas con una mínima cantidad de fibra, el incremento de la base energética, aumenta el rendimiento, si bien este incremento se asocia a un incremento del acúmulo de grasa.

GARCÍA DIEZ, en corderos merinos de 11-15 Kgs. canal y churros de 10-14 Kgs., obtiene una diferencia de dos unidades a favor de los criados en aprisco sobre los alimentados a hierba en pastoreo. Los datos recogidos por nuestra parte son superiores, llegando en ocasiones hasta 4 unidades, si bien estas diferencias son muy variables según la edad, peso, y, sobre todo, si su alimentación fue únicamente a base de hierba o completada con concentrados.

*Valor de la piel:* Tiene una gran incidencia el valor de la piel en la valoración final del animal, ya que en corderos viene a representar del 15-20 % del valor de la canal, dependiendo del peso, raza y, principalmente, de la integridad. Efectivamente, ese valor puede quedar muy reducido, llegando a perder en algunos casos más del 50 %, como consecuencia de la presencia de la denominada «Pincha» en el argot del matadero, y que se refiere a las espigas o pajas secas que perforan la piel produciendo numerosos orificios que la llegan a inutilizar. Aparecen en animales criados en pastero, principalmente en las épocas en que la hierba se encuentra seca (finales de primavera).

*Características de la canal:* Con la alimentación a hierba en pastoreo, el tiempo necesario para adquirir el peso de sacrificio aumenta y, con ello, se producen en la canal colores más intensos y, por otra parte, también va a incidir sobre la terneza de la carne. No conocemos estudios acerca de la influencia del pasto sobre el aroma y sabor de la carne, si bien parece que actúa de forma favorable.

## PESO DEL ANIMAL

Está justificada la introducción del peso del animal en la tipificación, por las siguientes razones:

Es básico a la hora del establecimiento de precios y en mayor grado en nuestro país, donde este parámetro es el principal y, en muchos casos, desafortunadamente, casi único para la clasificación de canales en matadero. A este respecto, cabe indicar que durante el año 1978, los precios en función del peso de la canal han variado de la siguiente forma: Tomando como índice 100 el precio de los lechales, el de los corderos de 10 Kgs. canal ha significado el 81 % de aquéllos; el de los de 13 Kgs. representaba el 72 %, y los de más de 13 Kgs. el 62 % del valor de los lechales. Ello es debido a que nuestra demanda va dirigida hacia canales livianas, de color blanco o rosadas, que proporcionan carnes tiernas.

Teniendo en cuenta que se trata de animales en vivo y lo que interesa al comprador es la cantidad de Kgs. canal que va a obtener, se explica el porqué uno de los aspectos que más le preocupa, es el *posible rendimiento comercial* del animal en el matadero. A este respecto, hemos estudiado la variación de los citados rendimientos según pesos en vivo. Para ello, se han analizado 981 corderos, todos machos, correspondientes a ejemplares que han participado en distintos concursos de rendimientos de canales. En todos los casos, han regido las mismas normas; es decir, el sacrificio iba precedido de 24 horas de ayuno, disponiendo únicamente de agua, y la canal se pesó después de 12 horas de oreo a temperaturas de refrigeración. Al tratarse de animales de concurso, la alimentación y manejo durante su crecimiento había sido esmerada y su procedencia muy diversa. Pues bien, los resultados fueron los que vienen reflejados en el Cuadro 3, donde se observa que existe una tendencia a aumentar los rendimientos a medida que se incrementa el peso vivo. Se han tomado intervalos de 4 Kgs. y analizando pesos desde 18 hasta 44 Kgs. en vivo, con rendimientos que van desde 49 % para la clase de 18-22 Kgs., hasta 51,3 % para los corderos superiores a 38 Kgs.

Ello se explica por la diferencia en la cronología de desarrollo de las distintas partes del cuerpo que van a influir en el rendimiento. Así es sabido que las partes distales (extremidades y cabeza) tienen un desarrollo precoz, mientras las partes que integran la canal lo tienen más tardío. Sin embargo, entedemos que es el acúmulo de grasa que sobre la canal se produce con el incremento de peso, el factor que más influye sobre estos rendimientos.

Efectivamente, para una misma raza y sistema de cría, existe una relación positiva entre el peso de la canal y grado de engrasamiento. A este respecto, KROF y GRAF indican que al incrementar el peso vivo se produce una disminución significativa de la proporción de la carne comestible y huesos. Se eleva el porcentaje de grasa al igual que la razón carne comestible/hueso.

De todas formas, es sabido que cada raza tiene un peso óptimo de sacrificio, sobrepasando el cual hay una tendencia acusada al engrasamiento, con lo que disminuye la calidad de la canal y se produce un incremento en los costes de producción al aumentar los índices de conversión.

### EDAD DEL ANIMAL

Para la determinación de la edad, se puede recurrir a signos externos, que si bien no son precisos, sí orientativos. A este respecto, cabe indicar el estado de la arcaica dentaria, y en su caso, el desarrollo de los cuernos y testículos. La estacionalidad de la producción y las características generales del animal, pueden servir de gran ayuda.

La justificación de la edad en la clasificación de los ovinos, se debe a que ésta va paralela, generalmente, con el desarrollo corporal, y su influencia se deja sentir en el rendimiento y sobre las características cualitativas de la canal.

En lo que se refiere a rendimientos comerciales, en el caso de los corderos, durante la edad joven (lechales), adquieren elevados rendimientos que disminuyen con el desarrollo de los reservorios gástricos, para después ir aumentando con el peso y la edad.

Las cualidades de la carne se ven afectadas con la edad, principalmente en lo que se refiere al color y terneza.

### DEFINICION DE TIPOS

Los tipos comerciales de los ovinos de abasto españoles, pueden concretarse en los siguientes:

#### 1. CORDERO LECHAL

También denominado LECHAZO en la cuenca del Duero, comprende animales de ambos sexos, alimentados principalmente con leche materna, de 25-45 días de edad y con un peso vivo

entre 9 y 14 Kgs. Proceden de ovejas explotadas por su aptitud lechera, destacándose a este respecto la Churra, Manchega, Castellana y Lacha. De acuerdo con la raza de procedencia, el peso máximo tolerado es diferente; así, mientras en el caso de la Churra (lechazo) dicho peso no pasa de 12 Kgs., cuando se trata de la raza Manchega, puede alcanzar hasta los 14 Kgs. en vivo.

En matadero se clasifican como de calidad «extra» o «primera» y su mercado principal es Madrid, consumiéndose un elevado número en la zona de producción de la cuenca del Duero, generalmente en forma de «asados», como plato típico de la región.

La producción se concentra principalmente en la cuenca del Duero y en la Mancha. Cabe indicar que en los últimos años, el cordero lechal procedente de la oveja manchega, ha disminuído considerablemente en los mataderos, como consecuencia de ser adquirido por compradores que lo llevan a establecimientos especializados, donde son acabados y posteriormente sacrificados con pesos, generalmente superiores a los 29 Kgs.

## 2. RECENTAL

Denominación que refleja la corta edad de los animales que integran este tipo (del latín: recens-recentis = reciente). Ocupa una posición intermedia entre el lechal y cordero pascual. Se trata de animales de ambos sexos, procedentes de distintas razas nacionales y sus cruces con sementales de aptitud carnicera. De menos de 90 días de edad y con pesos inferiores a los 24 Kgs. en vivo. Su alimentación es en base a la leche materna, ayudados generalmente con ración de aprisco y en ocasiones salen al pastoreo con las madres.

La producción se encuentra distribuida por toda España, si bien predomina en la Región Centro y en las zonas del área del merino.

Es muy cotizado y en el matadero proporciona canales blancas o rosadas de alta calidad, con carne muy tierna.

A veces los corderos de este tipo son adquiridos para ser acabados en establecimientos especializados, donde son llevados a pesos altos.

## 3. TERNASCO

De características similares al recental, tiene ámbito regional (Ebro y Cataluña, principalmente). Reúne animales de ambos sexos, de hasta 24 Kgs. de peso vivo, con una edad comprendida

entre 60 y 90 días. Proceden principalmente de la oveja Rasa Aragonesa, así como los cruzamientos de ésta con sementales de razas de aptitud carnífera. Su alimentación es a base de la leche materna, ayudados con ración de aprisco, generalmente formada por concentrados y heno de calidad. No van al pastoreo, sino que permanecen en aprisco hasta el momento de salida al mercado.

En matadero, proporciona canales de excelente calidad que son clasificadas dentro de la categoría «extra» o «primera».

#### 4. CORDERO PASCUAL

Animales de ambos sexos, de edad comprendida entre los 4 y 6 meses, si bien en casos excepcionales, principalmente en las zonas altas, puede llegar a los 8 meses. El peso vivo es superior a los 24 Kgs. Se alimentan con leche materna, de la hierba obtenida en pastoreo, al que sale con la madre, y, generalmente, son ayudados con ración de aprisco. A este respecto, existe una gran variedad de proceder, desde los casos en que la ración de aprisco es nula a lo largo de su vida, hasta aquellos otros en que dicha ración supone, incluso, mayor cuantía que la recogida en pastoreo. De aquí que este tipo sea el más heterogéneo en la parte que pueda influir la alimentación y manejo sobre peso, edad al sacrificio, calidad y rendimientos en matadero.

La salida al mercado se concentra en los meses de abril, mayo y junio, prolongándose en las zonas altas al mes de julio.

Procede, generalmente, de las razas Merina y agrupaciones entrefinas y su producción, si bien se encuentra distribuida por toda España, es en las zonas de la dehesa y el encinar donde alcanza mayor concentración (Extremadura, Andalucía, Salamanca, C. Real y Toledo).

Este tipo de corderos, junto con el lechal, son los únicos que recoge la estadística oficial.

#### 5. CORDEROS DE ACABADO PRECOZ

Comprende este grupo de corderos de ambos sexos, con predominio de machos, de edades comprendidas entre los 3 y 5 meses. Frecuentemente destetados de forma precoz y alimentados en cebadero, generalmente a base de concentrados y henos de calidad. Alcanzan, en el momento de sacrificio, pesos en vivo superiores a los 24 Kgs. Este tipo de corderos, que apareció como consecuencia del desarrollo por el Ministerio de Agricultura del Subprograma de Potenciación de la producción ovina en 1973,



ha ido ganando importancia, hoy cuenta con una producción de más de dos millones de corderos que están incluidos en las estadísticas oficiales dentro del grupo de corderos pascuales. El peso medio en vivo en el momento del sacrificio es superior a los 28 Kgs. Características fundamentales de los corderos de este tipo son: corta edad de vida; los elevados *rendimientos en matadero* y la alta calidad de sus canales; de color rosado, bien conformadas y con abundante carne tierna.

Si bien procede de la mayor parte de las razas ovinas nacionales, es la Manchega y Segureña, así como la Merina y Rasa en cruzamiento con sementales de aptitud cárnica, las que tienen mayor participación.

La producción adquiere mayores niveles de importancia en Cataluña, Aragón, Centro y Extremadura. En Aragón, a este tipo de corderos se le denomina «Ternascón».

Teniendo en cuenta la variedad de pesos al sacrificio que alcanzan los corderos comprendidos en los dos últimos tipos citados (4 y 5), sería conveniente establecer los siguientes subtipos en función de dicho peso:

Ligeros — De 24 a 28 Kgs. en vivo  
 Medios — De 28,1 a 32 Kgs. en vivo  
 Pesados — De más de 32 Kgs. en vivo

Esta clasificación según pesos no determina diferencias de calidad para los subtipos formados y es válida para el momento actual.

## 6. BORROS, as

Agrupa animales de edad comprendida entre los 8 y 15 meses (antes de la aparición de los primeros incisivos permanentes) y con pesos variables pero generalmente altos.

Si bien desde el punto de vista del número que acoge, tiene poca importancia; sin embargo, es un grupo de animales, pertenecientes a todas las razas, de unas características carniceras superiores al ovino mayor y que por otra parte, no deben ser incluidos dentro del grupo de corderos, dadas las diferencias que los separa, tanto por su edad, peso o calidad de canales.

## 7. OVINO MAYOR

Agrupa un conjunto de animales adultos de ambos sexos, con dos o más incisivos permanentes, de todas las razas, que proce-

den del desvieje o desecho del rebaño. Dentro de este tipo, cabe distinguir los siguientes subtipos:

a) *Desviaje*. — Ejemplares hembras que han terminado su vida productiva y son eliminadas del rebaño como consecuencia de su edad avanzada. En la arcada dentaria no queda ningún incisivo de leche. Produce carne de baja calidad y, generalmente, son consumidos en el medio rural, o destinados a la industria.

b) *Desecho*. — En este grupo se incluyen animales que todavía disponen de algún incisivo de leche y que son eliminados del rebaño, bien por defectos anatómo-funcionales que dificultan o impiden la reproducción, ya como consecuencia de la selección del rebaño (características raciales, bajos rendimientos, etc.), o también como consecuencia de accidentes o la presencia de taras o defectos aparecidos a lo largo de su vida, o congénitos que no fueron observados en edades jóvenes y que los hacen impropios para su explotación.

Proceden de todas las razas, con edades entre 1,5 y 4 años, y pesos variables según razas y en el matadero proporcionan canales de mejor calidad que los del grupo de desvieje.

Dentro de estos dos subtipos, cabe establecer los siguientes grupos:

Ligeros — Hasta 35 Kgs.

Medios — De 35,1 a 45 Kgs.

Pesados — Más de 45 Kgs.

c) *Moruecos*. — Machos destinados a la reproducción, que han sido eliminados del rebaño por diferentes causas (edad, defectos, etc). Comprende un grupo heterogéneo, al proceder de distintas razas, edades, pesos etc.

Expuesta la descripción de los distintos tipos ovinos españoles para el abasto, sería conveniente, aprovechando la oportunidad que nos brindan estas Jornadas, al reunir un elevado número de Especialistas en Ovinotecnia de distintos puntos de España, hacer las aportaciones que cada uno de los asistentes considere de interés, y después, si fuera preciso, formalizar una propuesta al Organismo competente, a efectos de que sean puestos en práctica, previos los trámites correspondientes.

# PERSPECTIVAS DE LA EXPLOTACION CAPRINA EN ESPAÑA

POR

DEMETRIO TEJON TEJON

Veterinario

## I. INTRODUCCION

En los últimos años, se viene incrementando el interés por la especie caprina, tanto a nivel mundial como nacional, modificándose sustancialmente el criterio que se ha tenido sobre este animal, a través de todos los tiempos. Fruto del susodicho cambio, lo demuestra la obra de French, «Observaciones sobre las cabras» publicada en 1970 bajo los auspicios de la FAO, que constituye un cuerpo de doctrina nuevo sobre el ganado caprino, alertado a todos los países sobre la transcendencia que para los pueblos tiene la explotación de la cabra.

Una prueba más de este cambio de posición, es el hecho de que por primera vez se hable de cabras en el sentido de las Jornadas Científicas de la Sociedad Española de Ovinotecnia, cuya idea se debe a su actual Secretario General, nuestro viejo amigo el Profesor Sierra Alfranca, amistad que se remonta a aquellos años en los que pesábamos corderos en las parideras de diferentes lugares de esta provincia.

El tema caprino prácticamente ha carecido desde siempre de tratamiento a nivel científico y técnico en nuestro país, salvo la Reunión Científica de la S.I.N.A. en Murcia (diciembre de 1977), y del Symposium sobre la Cabra en los Países Mediterráneos en octubre de 1977 (en las capitales de Málaga, Granada y Murcia), no ha habido ninguna otra manifestación sobre este aspecto, que nosotros hayamos podido constatar, dentro de la temática que nos ocupa.

A nivel bibliográfico las publicaciones en España son exiguas y los autores escasos. A principios de siglo, aparece el libro de Escandau «Ovejas y Cabras»; Sanz Egaña en 1922 realiza su

primera edición de la obra «El ganado Cabrío»; Araújo en 1927 es el autor del tratado de «Ganado Lanar Cabrío». Panés en el mismo año publica «La Cabra Murciana»; Salas en 1943 «La Cabra Productiva». En 1945 aparece la primera edición del Prof. Aparicio «Zootecnia Especial» y en 1953 el libro de López Palazón «Ganado Cabrío». Saraza Ortiz publica tres monografías sobre la Cabra Granadina, Murciana y Malagueña, en los años 1952-1953. En 1964, se publica nuestra Tesis «La Población Caprina de la Región del Bierzo». En 1973 publica igualmente su tesis doctoral el Dr. Cruz Sagredo sobre la Cabra Retinta, y en 1975, aparece el último libro de autor español, del Dr. Romagosa «Manejo de Cabras y Cabritos en Cebo Precoz». En 1977 se publica por la F.E.Z. Española, los trabajos de autores españoles y extranjeros presentados al Symposium sobre la Cabra en los Países Mediterráneos; en total y en lo que va de siglo ocho libros y cinco monografías específicas sobre razas. Los tratadistas españoles sobre temas caprinos son igualmente escasos, muchos de ellos ya desaparecidos.

Aun cuando cabría citar varios trabajos que no hemos recogido para no hacer extensa la exposición, hemos querido poner de manifiesto, que mientras en otras especies, los trabajos de investigación experimentación, revisión y vulgarización son extensos, y los autores numerosos, en la especie caprina, son escasos, y casi todos ellos referidos a aspectos de descripción de razas, por lo que prácticamente, existe una enorme laguna de conocimientos de toda índole, en relación con la población caprina existente en España, en aspectos tan fundamentales como la patología, alimentación, reproducción, manejo, selección, comercialización y producciones en general.

Consideramos por tanto que dentro de la intencionalidad que hemos querido dar a nuestra intervención de hoy, por otra parte muy genérica, un primer considerando es poner de manifiesto, que por parte de los Veterinarios, a través de las Facultades y de los diferentes Centros de Investigación, se inicie un programa de trabajos que permitan establecer las bases de un estudio serio y profundo de todos aquellos factores que de una manera u otra inciden en la explotación del ganado caprino. Sin estos conocimientos previos, no se puede avanzar en la ordenación y mejora de nuestra cabaña caprina, sin riesgo de que todo cuanto se pretenda realizar, esté abocado a sumar fracasos, en vez de obtener resultados reales y efectivos. Esto es un reto que debemos afrontar con carácter urgente, y que abre grandes perspectivas en el terreno de la investigación y experimentación, en definitiva a un mejor servicio a la ganadería y al campo en general.

## II. LA CABAÑA CAPRINA

### II.1. CENSO Y EVOLUCIÓN

La cabaña caprina nacional, según el censo de septiembre de 1978, se eleva a 2.282.000 cabezas.

Un somero estudio de su evolución censal nos permite diferenciar en la serie histórica, cuatro estadios perfectamente definidos: a) un primer período comprendido entre 1779 a 1939, caracterizado por un constante incremento de sus efectivos, cuya cota máxima se sitúa en 1939, donde se alcanza la mayor cifra de todos los tiempos: 6.692.000 cabezas. b) El segundo estadio de once años (1939-1950), está determinado por una marcada regresión, puesta de manifiesto por la desaparición de 2.559.000 cabezas. c) El tercer período que va de 1950-1962 ofrece igualmente una tendencia regresiva aun cuando no tan marcada como la del anterior, pero que significa la disminución de 1.536.000 animales. d) y una cuarta y última etapa (1962-1978), en la que el censo se mantiene más o menos estacionario, pero con ligera tendencia a disminuir, y cuyo porcentaje es aproximadamente del 12 %.

En relación con el resto de los rumiantes, y para este último período (1962-1978), la regresión censal para el ovino fue de 27,75 %, mientras que bovino muestra un incremento del 24,92%.

Si nos referimos al último decenio (período 1968-1978) los porcentajes no son tan manifiestos, observándose un incremento del vacuno del 14,45 %, y una disminución del ovino del 13,18 % y del 8,87 % para el caprino.

A nivel europeo (período de 1965 a 1970), el censo caprino disminuyó prácticamente a la mitad —el 50,8 %—, no obstante a partir del año 1973, se viene produciendo una ligera tendencia a incrementarse, que viene a representar el 1,5 % aproximadamente. Esta tendencia positiva se muestra más claramente en los nueve países miembros de la Comunidad, cuyo porcentaje es del 5,6 % —1.954.000— (1973) —1.064.000— (1977). Esta cifra va a incrementarse notablemente, merced a la reciente incorporación de Grecia, con sus 4.524.000 millones, hecho éste que puede llegar a tener repercusión sobre las posibilidades de nuestros productos caprinos, y en relación con la Comunidad en un futuro próximo.

A nivel mundial, la evolución del censo caprino ha sido manifiesto, tomando como punto de partida la media asignada por la FAO en el período 1961-1965, que fue de 376.921 miles de ca-

bezas y comparando con el actual de 410.343, el incremento en los últimos doce años ha sido del 8,86 %.

Por continentes el censo y porcentajes son los siguientes:

*Año 1977*

	<i>N.º cabezas (000)</i>	<i>% s/t</i>
Asia ... ..	231.453	56,40
África ... ..	131.126	31,95
América del Sur ... ..	18.230	4,44
América del Norte y Centro ... ..	12.332	3,00
Europa ... ..	11.506	2,80
U. R. S. S. ... ..	5.539	1,34
Oceanía ... ..	155	0,03
Mundo ... ..	410.343	100,00

## II.2. DISTRIBUCIÓN DEL CENSO

A nivel regional, el mayor porcentaje del efectivo caprino, se sitúa en Andalucía Oriental (21,33 %) seguido de la Región Centro con el (17,74 %) y Extremadura (13,00 %), por lo que la mitad del censo, el 52,07 % se sitúa en estas tres áreas, en contraste con otras regiones como la Norte, Nordeste, Galicia y Ebro, que suman solamente el 10,59 %. El análisis de distribución del censo, pone de manifiesto que se observa una tendencia en los últimos años, a concentrarse en determinadas áreas de la geografía nacional, que se corresponde precisamente con las regiones indicadas.

Si nos circunscribimos a la distribución del censo por provincias, prácticamente casi la mitad del censo, el 48,3 % se localiza en ocho provincias: Cáceres, Ciudad Real, Málaga, Granada, Badajoz, Almería y Murcia, que muestran una decidida vocación por la explotación de este ganado, debiendo incluirse en la misma a las provincias insulares de Las Palmas y Tenerife, donde este ganado alcanza un especial significado. Consideramos cuatro estratos, en relación con el censo por provincias, el primero ya citado que comprende ocho provincias y representa el 48,38 %, el segundo integrado por nueve provincias que significa el 27,88 % donde se engloban las que disponen de 50.000 a 100.000 cabezas, un tercero, el más numeroso compuesto por veintiuna provincias, cuyo censo varía entre 10.000 a 40.000 cabezas, el 21,22 % del total, y un cuarto que comprende doce provincias con menos de 10.000 cabezas, y que representan únicamente el 2,52 % sobre el total.

### III. CARACTERISTICAS ACTUALES DE LA CABAÑA CAPRINA

#### III.1. CARACTERES GENERALES DE LA EXPLOTACIÓN

1 Los productos obtenidos del ganado caprino, al igual que ocurre con otras especies de rumiantes, están en función del sistema de explotación, que a su vez está condicionado por el medio ecológico donde se desenvuelven, siendo tal vez en las cabras donde alcanzaron mayor expresividad este hecho, al tratarse de una especie que se ha venido explotando de forma más rudimentaria, y con más alto nivel de marginación no sólo en nuestro país, sino prácticamente en el resto de los demás países.

Cabe destacar en primer lugar, una carencia absoluta de aplicación de la técnica ganadera más elemental, dado que el manejo del ganado se realiza de forma empírica por el cabrero, dado que la única asistencia que recibe —cuando la recibe— o la única relación que tiene con ella, queda reducida a los momentos de vacunaciones, así como a posibles controles de alguna campaña de saneamiento, por parte de los Servicios de la Administración.

El segundo hecho a considerar, es el aspecto socio-cultural y económico, tanto del pastor asalariado como del propietario, pues la explotación de la cabra, va ligada por norma general a zonas o regiones de marcado subdesarrollo, en áreas de difícil acceso, como en el caso de los rebaños de tipo extensivo, lo cual lleva implícitamente acarreado un bajo nivel cultural, así como un escaso potencial económico de los individuos. En las zonas que pueden considerarse desarrolladas, en núcleos de población grandes, el cabrero representa el estrato social más bajo de su entorno.

El sistema de explotación, configura igualmente un factor tan importante como es el de la comercialización de los productos obtenidos por aquélla, por lo que éstos se ven afectados por una serie de imponderables, que inciden sobre el valor de los mismos, y están sometidos a grandes fluctuaciones, por una carencia de canales comerciales idóneos, por lo que en este caso, y sin caer en el tópico de los intermediarios, éstos son en muchos casos los que dominan prácticamente la comercialización.

Podemos igualmente señalar la falta de un asociacionismo entre los ganaderos de esta especie, para la defensa de sus intereses, que les permita adoptar criterios que puedan redundar en su propio beneficio, tanto para un planteamiento de sus problemas como para la búsqueda de las posibles soluciones a los mismos.

El inveterado tópico de considerar desde siempre al ganado caprino como el causante de la destrucción de las masas forestales por un lado y por otro de ligar en exclusiva a aquél, la enfermedad brucelósica en el hombre, ha influido decisivamente en que las políticas ganaderas de todos los países, se han enfocado hacia unas normas legislativas tendentes hacia la desaparición de la especie (Yugoslavia por ejemplo) a las que no ha sido ajena la legislación de la Administración española, dictando normas más o menos prohibitivas sobre este ganado. Afortunadamente se está modificando este criterio, como lo muestran las recientes disposiciones del Ministerio de Agricultura, a través de varias Ordenes y Resoluciones de reciente aparición, sobre estímulos y ayudas a la ganadería y que incluye por fin en ellas a la especie caprina.

Abundando en la exposición de algunos de los factores negativos que han venido incidiendo sobre la población caprina, señalaremos que incluso y hasta épocas muy recientes, se ha tenido una imagen distorsionada por parte de los zootecnistas sobre su biología, por lo que los criterios que se tenían sobre el ganado ovino, se han venido aplicando en el caprino, por su condición de pequeño rumiante, frenando en parte las posibilidades productivas y el desarrollo racional de la explotación.

Recientes investigaciones en materia etológica, alimentación, biología de la lactación, crecimiento y desarrollo, genética, etc., vienen demostrando que existen diferencias entre el ovino y caprino, que hacen modificar muchos de los criterios que han venido sustentándose sobre este animal, de ahí que hoy se hable de una alimentación, de un comportamiento alimenticio, o de una respuesta a los parámetros selectivos utilizados por la genética, específicos de la cabra.

### III.2. SITUACIÓN ACTUAL DE LAS PRODUCCIONES

La cabaña caprina, con sus actuales 2.282 miles de cabezas, produce 285.502 miles de litros de leche, y 12.513 toneladas de carne. 878 toneladas de pieles y 1.281 miles de Tm. de estiércol. (Aun cuando estos dos últimos datos se refieren a las producciones de 1977).

#### III.2.1. *Leche*

La producción de leche de acuerdo con la última estadística (1978), alcanzó la cifra de 285,5 millones de litros, que representa el 4,6 % sobre el total de la leche producida en España, la de oveja significa el 3,7 %, mientras que la de vaca es del 91,5 %.



Considerando el período 1968-1978, la producción de leche de cabra, se ha mantenido prácticamente constante, con ligeras oscilaciones de diferente signo. pese a que en dicho período el censo total ha disminuído aproximadamente en un 8 %. El número de hembras mayores de un año, en los últimos cinco años, se ha mantenido prácticamente constante. Este hecho cabe interpretarlo, como de una mayor dedicación a las cabras de ordeño, y una ligera tendencia hacia el mejoramiento del manejo en general, fundamentalmente en lo que a alimentación se refiere.

Interesa igualmente señalar que el destino de la leche, considerado bajo dos epígrafes para consumo directo y consumo industrial, pone de manifiesto una marcada orientación hacia la industrialización, ya que si en 1968 representaba el 18,16 %, en 1978 es del 35,57 %.

Las estadísticas de los últimos tres años 1976-1978, señalan para la leche consumida o transformada en la propia explotación, una disminución del consumo directo y un incremento de la leche destinada a la elaboración de quesos de tipo casero, hecho éste que merece ser considerado, y al que nos referiremos posteriormente por su posible transcendencia. La venta directa a los consumidores sufre un retroceso, a favor de la leche destinada a la industria, lo que también debe interpretarse por el interés de ésta por la leche de cabra para la elaboración de quesos, interés que se refleja por la red de recogida que paulatinamente van estableciendo las Centrales e Industrias Lácteas.

Al igual que viene ocurriendo en otros países, Suiza, Italia y Francia («Le fromage fermier» - «queso de granjero») cobra notable interés este tipo de queso, Francia tiene catalogados 71 diferentes tipos de esta clase, cuyo origen tiene entre otras causas, la revalorización del producto leche al ser transformada en la propia explotación liberándose de la dictadura de los precios impuestos por la industria, y fundamentándose en la gran demanda a escala regional o comarcal que de ellos existe, planteándose una controversia entre productor-industria y como fondo el problema sanitario nacido de su elaboración.

En España tenemos alguna representación de estos tipos de elaboración artesanal: «queso fresco de cabra de Cádiz», «queso Camerano» en Logroño; «queso añejo de cabra de la sierra de Huelva»; «queso de Valdeteja» (León); «queso de cabra de Málaga»; «queso de cabra de Gredos»; mereciendo destacar el queso canario, de la isla de Fuerteventura por lo que de organización tiene, y cuya experiencia podría ser válida para otras regiones. Cada ganadero transforma prácticamente su leche diariamente en queso, llevando impreso un número y una letra que identifica

a cada productor y que responde a sus características higiénicas y bromatológicas, como muestra de garantía ante el consumidor.

La industria ofrece cierta resistencia a que el queso sea elaborado por los ganaderos, no entrando en más consideraciones sobre el tema, dada su complejidad, por lo cual únicamente apuntamos este hecho.

Por lo que respecta a la distribución de la producción a nivel regional, la Región de Andalucía Oriental representa el 28,70 % del total nacional, seguida de Canarias con el 16,62 %, mientras que Galicia y Norte tienen un porcentaje exiguo, el 0,44 y 0,43 %.

A nivel provincial nueve provincias superan los 10 millones de litros, totalizando el 65,5 % de la leche producida en el país, destaca en primer lugar Las Palmas, con 37.182 de lis., el 13,03% en relación con el total, seguidas de Málaga y Granada con el 10,31 % y 9,94 %, a las que le siguen Cáceres, Avila, Murcia, Almería, Ciudad Real y Tenerife.

El análisis de la evolución histórica en cuanto a la producción de leche ofrece la tendencia a una concentración de aquélla en áreas específicas, que se manifiesta igualmente en el proceso evolutivo del censo, ya que en líneas generales, el censo y la producción van paralelas, aun cuando se muestran algunas diferencias sustanciales que consideramos interesantes destacar, ya que aquí juega un papel importante el factor raza, y el sistema de explotación, como se pone de manifiesto en el caso de Las Palmas, que ocupando el trece lugar en cuanto a censo (el 3,18%) sobre el total, sin embargo ocupa el primer puesto en cuanto a producción de leche (13,03 del total), lo que determina que 58.065 hembras producen 37.182 miles de litros, alcanzando una media teórica de 640,3 litros por cabeza, mientras que Ciudad Real, la segunda provincia en cuanto al censo total, se encuentra en el octavo lugar por producción de leche. Si consideramos que el censo de hembras es de 133.961, y la producción de leche es de 12.037.000 litros, la media por cabeza es de 89,85 litros. En el caso de Las Palmas, la existencia de una raza, la Canaria, para nosotros la primera productora de leche de España y una de las mejores mundiales, unido a un sistema de explotación dedicado específicamente a producir leche (ya que las crías, salvo la reposición son sacrificadas a los dos o tres días), nos explica perfectamente el hecho. Mientras que Ciudad Real, presenta una cabaña caprina inespecífica en cuanto al factor raza y un sistema de explotación basado en la producción de cabritos para sacrificio, por lo que la leche se destina a transformarse fundamentalmente en carne. En la última publicación del Ministerio de Agricultura 1976, Las Cuentas del Sector Agrario, el valor de la producción total en millones de pesetas a precios corrientes asignado a la leche de cabra, fue de 5.164,2 millones de pesetas que

representa el 5,85 % de la leche total, mientras que la de cabra es del 8,62 % y la de vaca el 85,52 %.

### III.2.2. *Carne*

La producción de carne en 1978 fue de 12.513 toneladas, correspondiente al sacrificio de 1.430 animales que representa el 0,56 del total nacional, mientras que el ovino del 5,85 % y el vacuno del 17,67 %.

La evolución de la producción total de carne de la especie, se ha mantenido en el período 1960-1978, prácticamente constante con ligeras oscilaciones, que se corresponden con las variaciones habidas en el censo. El número de cabezas sacrificadas anualmente en relación con el censo total y para el período que venimos citando, ha oscilado anualmente entre el 50,6 % al 64,1 %. Únicamente cabe señalar que se ha venido manifestando una elevación en el número de sacrificios de la clase cabrito lechal, paralelo a la disminución de los chivos, mientras que el mayor se mantiene prácticamente constante, debido a que esta clase contribuye al lógico desvieje de la población.

A la par que se incrementa el sacrificio de los cabritos, el peso de la canal de éstos se ha elevado paulatinamente, ya que mientras en 1968, el peso medio canal era de 4,8 Kgms., en 1978 alcanza ya el 5,9 Kgs. el peso de la canal de chivos 11 Qgs. en el último año, se ha incrementado imperceptiblemente, al igual que la de mayor que es de 17,4 Kgs.

La producción de carne de cabritos lechales en 1978 es de 5.297 Tme., mientras que en 1968 fue de 2.900 Tme., lo que supone un incremento en relación con este año del 82,65 %, cuya principal causa se debe como es lógico, al incremento individual del peso canal.

El valor de la producción total de carne de la especie en 1976, se estimó en 2.459,7 millones de ptas. que en relación al valor total de la carne de todas las especies es solamente del 1,13 %.

## IV. PERSPECTIVAS DE LA CABAÑA CAPRINA EN ESPAÑA

IV.1. Un planteamiento de la explotación racional de la especie caprina, responde en líneas generales al que se puede aplicar a las otras especies de rumiantes, bovinos y ovinos, aun cuando una adecuada matización, nos demuestra ciertas diferencias en su tratamiento.

En la actualidad se está realizando una revisión política ga-

nadera, tendente al máximo aprovechamiento de los recursos naturales, mediante el empleo de los animales más idóneos a éste, como son los rumiantes, dada su capacidad transformadora de productos que el hombre no puede utilizar directamente (pulpas, forrajes, arbustos, etc.) y que son devueltos por el animal en alimento de alto valor biológico para el consumo humano (leche, carne, etc.).

Dentro de este planteamiento, el ganado caprino puede llegar a tener un lugar importante, cooperando a hacer realidad el difícil aun cuando esperanzador deseo de utilizar mejor y más racionalmente los recursos naturales del país.

Los datos sobre la distribución general de la tierra, superficie y aprovechamiento cuyos datos corresponden a 1977, se pone de manifiesto que la superficie geográfica de España es de 50.571,2 miles de Has., de éstas el 8,05 % corresponde a terrenos no aptos para la agricultura y ganadería, (espartizales, terrenos improductivos, superficie no agrícola y ríos y lagos).

Un 13,8 % lo ocupan los denominados montes maderables que no se consideran aptos para el pastoreo.

Dentro de las tierras de cultivo, que representa el 40,82 % del total, son susceptibles de aprovechamiento por el ganado una parte de éstas, como son la praderas temporales para riego o pastoreo; y tierras bajo cultivos temporales, que permiten el aprovechamiento en determinadas épocas del año, principalmente las correspondientes al secano y que representan el 16,55 %.

Los barbechos, parte de las tierras ocupadas por cultivos leñosos, los prados naturales, los pastizales, el monte abierto y monte leñoso, representan el 54,47 %. Dentro del error de apreciación que es necesario considerar, o tener en cuenta cuando se analizan macrounidades de este tipo, podemos pensar que un 54,47 % de la superficie indicada, es la más idónea para su aprovechamiento por parte de las tres especies, principalmente de ovejas y cabras, y fundamentalmente de esta última de acuerdo con el tipo de terreno susceptible de pastoreo.

Es preciso tener en cuenta que dicha superficie se configura dentro de una orografía, caracterizada por la presencia de sistemas montañosos, donde el 30,91 % de la superficie, se encuadra en altitudes que van de 200 a 600 metros, el 34,28 % de 600 a 1.000 metros el 17,52 % de 1.000 a 2.000 metros, y solamente en el 11,37 % la altitud es inferior a los 200 metros.

La falta de tiempo y la amplitud del tema, nos impide establecer la relación existente entre superficies y aprovechamiento de la tierra desde el punto de vista agro-forestal, en relación con los factores climatológicos que configuran los diferentes ecosis-

temas, donde muchas veces la cabra es el único animal que puede aprovechar los recursos de estas áreas.

Como consecuencia de lo anteriormente apuntado, una gran parte de la cabaña caprina se encuentra vinculada al sistema de explotación extensivo o mixto, constituyendo rebaños cuya división es variable, 120-160 cabezas, 200-300 y excepcionalmente más de 400 cabezas, y cuya producción se orienta hacia la obtención de animales con destino al matadero.

En un trabajo presentado por nosotros en la XIV Reunión Científica de la SINA en Murcia (diciembre de 1977), realizábamos una distribución de las razas por aptitud productiva y su relación con el sistema de explotación, estableciendo que el 73 % del total del censo se explota dentro del sistema extensivo o mixto, con predominio de las razas Serrana, Pirenaica, Blanca Andaluza, Blanca Celtibérica y Cruces, y el 27 % restante correspondería al sistema intensivo con la presencia de las razas Murciana-Granadina, Malagueña y Canaria.

En el sistema extensivo y mixto, la principal fuente alimenticia del ganado lo constituye el aprovechamiento exclusivamente de los pastos y dependiente de la región de explotación, se complementa con alguna ración suplementaria, en la época del parto, o en los períodos de climatología extrema, nieves o sequías prolongadas. En estas condiciones, el potencial productivo de la especie es escaso y las razas utilizadas se encuentran bajo la socorrida denominación genérica de «Animales de gran rusticidad», que no es más, que los animales, en este caso las cabras, que se adaptan fisiológica y biológicamente a los ambientes de nutrición y organización en que tienen que desenvolverse. Las razas empleadas, son las descritas anteriormente, las cuales son clasificadas en un sentido clasista y por parte de muchos autores, como animales de aptitud mixta y a veces de aptitud carne.

La cabra en razón de su biotipología, es un animal estrictamente productor de leche, aun cuando también constituye una especie productora de carne. A priori ésto puede parecer una contradicción, pero los hechos nos demuestran que el fisologismo de estos animales, difiere del resto de los rumiantes, en cuanto a los caracteres productivos. Mientras que en los bovinos y ovinos, merced a un largo período selectivo, se han logrado razas especializadas en la producción de carne, con una conformación que se adapta a este fin, en la cabra este hecho no se presenta, si consideramos que todas las razas existentes en el mundo —después de las caninas es la especie que presenta mayor número de ellas— no existe una raza caprina que en su estado adulto sea susceptible de engorde. Ahora bien desde un punto de vista productivo lo que sí se aprovecha es el hecho de que su nivel de

crecimiento y desarrollo, («aplicación de las teorías Hammend, recogidas entre otros por Carplet») es mayor que el de otras especies, ya que aquí la carne, se produce en los primeros estadios de su vida, mientras en las de otras especies es a la mitad o al fin de la misma.

Razas, que volvemos a insistir, clasificadas indebidamente como de carne o mixtas, cuando son correctamente alimentadas, y sometidas a un manejo idóneo, alcanzan producciones similares a las consideradas como de especialización láctea, este hecho lo hemos podido constatar en algunas individualidades de las razas Blanca-Celtibérica y cabras de los Montes de Toledo.

Independientemente de la raza a utilizar, el sistema de pastoreo, en su forma tradicional, precisa de una serie de modificaciones para su posible pervivencia, si se tiene en cuenta el factor social, que determina la paulatina y creciente desaparición de la figura del pastor sobre el que se ha venido asentando este tipo de explotación, de ahí que otros países, Francia, Italia, han establecido una serie de medidas, que intentan favorecer la explotación de este tipo. El Mercado Común, cuyo neoproteccionismo en materia ganadera es evidente, favorece las denominadas «Áreas de Montaña», con sustanciales ayudas, como medida para la continuidad del asentamiento de rebaños en dichas zonas. En nuestro caso se precisa de unas medidas similares, para que este tipo de explotación pueda subsistir, de otra parte el futuro a corto plazo es desesperanzador.

El sistema intensivo o de confinamiento del ganado, es el que va teniendo cada vez más aceptación, y su implantación se va imponiendo ya en algunas regiones, Centro y Levante, dado que ello permite el empleo de razas más seleccionadas, un mayor dimensiones del rebaño, merced a las posibilidades que ofrece la mecanización de la explotación, (amamantamiento artificial, ordeño mecánico, distribución de alimentos, extracción de abono, etc.) el sistema permite la implantación de técnicas ganaderas indispensables en el incremento de la productividad, Control lechero, inseminación artificial, testaje de reproductores, Control de procesos patológicos, etc., cuyo empleo en los sistemas extensivos y mixtos son de difícil y a veces imposible aplicación.

Una de las posibilidades existentes en relación con la explotación caprina, es la de exportación de algunas de nuestras razas caprinas, concretamente la Murciana-Granadina, Malagueña, Canaria y Verata, aun cuando es indispensable adoptar una serie de medidas, tanto de índole sanitario como productivo, que garanticen a éstas frente a los posibles y potenciales compradores. En la actualidad no podemos garantizar datos fehacientes de producción, al no disponer de cifras objetivas, pese a la demanda

existente de algunos países hispano americanos y árabes por nuestras razas Murciana-Granadina, Malagueña y Canaria. De lo que sí queremos dejar constancia, es que una serie de medidas deben ser adaptadas, para permitir este hecho, y resulta paradójico que la especie más denostada, más marginada y menos considerada, puede ser motivo de exportación, en este país caracterizado por su especialidad en importar toda clase de razas.

Aun cuando las producciones caprinas, leche y carne, son escasas en relación con las otras especies, sin embargo ofrecen la gran ventaja de mostrar un valor cualitativo, ya que son objeto de una creciente demanda, por parte del consumidor. A mayor abundamiento tenemos que considerar nuestra inevitable entrada en el Mercado Común y las implicaciones que suponen los problemas de tipo agrícola y más concretamente ganadero, que van a afectar directamente tanto a nuestras estructuras como a las actuales producciones. En relación con el ganado caprino, señalaremos que en el seno de la comunidad, una de las mayores preocupaciones, es la de evitar los actuales desequilibrios regionales existentes en la misma, y entre las medidas a adoptar en relación con el tema, es la de posibilitar la utilización de las denominadas áreas de montaña, que supone una fuerte inversión por parte de los fondos comunitarios para este concepto, y cuyas medidas alcanzarían directamente a las actuales y tradicionales zonas de montaña, donde precisamente perviven y subsisten una mayor parte de los efectivos de la cabaña caprina.

En muchas zonas del litoral mediterráneo, Málaga, Granada, Almería, así como de Canarias, con una gran producción de tomates, alcachofas, habas, etc., a partir de cultivos en invernaderos o en enarenados, los residuos forrajeros de los mismos, ofrecen una gran perspectiva en la alimentación de las cabras, y aun cuando ya se realiza este tipo de explotación, sin embargo la experiencia en este sentido es escasa.

Tampoco hay que olvidar que dentro de la actual preocupación por la conservación y salvaguarda de los recursos naturales, autores como French, abogan en favor de la explotación del ganado cabrío, considerando que su racionalización puede contribuir al equilibrio ecológico, evitando con su presencia la regeneración desmedida de maleza y arbustos, que impidan la considerable reducción de terrenos de pastoreo para óvidos y bóvidos.

A título anecdótico indicaremos que el Ministerio de Agricultura de Estados Unidos ha editado un folleto recientemente, en el que se señalan las ventajas de la cabra como animal de compañía a la vez que preconiza la utilización de este animal en los hogares, fundamentalmente para la obtención de leche con des-

tino al consumo familiar, y por lo que de formativo pueda tener el cuidado de este animal para todas las personas y en especial para los niños.

Para finalizar diremos que nuestra intervención de hoy, únicamente ha tenido como objetivo señalar una serie de interrogantes sobre esta especie cuyas posibilidades de explotación entendemos que debe tratarse con un criterio más objetivo y real que hasta el momento se ha tenido.



## ERUPÇÃO DOS DENTES INCISIVOS CADUCOS EM BORREGOS

Éruption des dents incisives de lait dans les agneaux  
Eruption of temporary incisor teeth in lambs

P O R

MANUEL MARTINS ABRANTES

Ao trabalharmos os dados referentes à área da Delegação de Aveiro, destinados ao «Estudo Inquérito-Ovinícola», verificámos que alguns variavam de acordo com as diferentes pessoas pelas quais foram colhidos. Alertados com este facto, pensámos iniciar um estudo sobre a erupção dos dentes incisivos caducos, para, se possível, eliminar todas as dúvidas em nós criadas, principalmente uma: o aparecimento dos 2.ºs. médios dar-se-ia antes dos 1.ºs. médios?

Para preparar o trabalho que nos propusemos realizar, consultámos vários autores verificando então que a maioria deles apresentava tabelas de erupção dentária dos incisivos caducos com datas divergentes, mas sempre com o aparecimento dos 1.ºs. médios antes dos 2.ºs. médios. Os poucos autores (13, 20, 24) que apresentavam, como provável, o aparecimento dos 2.ºs. médios antes dos 1.ºs. médios incitaram-nos a começar, de imediato, o trabalho que tínhamos em mente realizar.

Já, depois de feitas as nossas observações e estabelecidas as respectivas conclusões, e ao efectuarmos uma revisão da literatura sobre o assunto, observámos que, na segunda metade do século passado, P. CAGNY (3) apresentava dados que coincidiavam com os nossos, mas que, talvez, por terem sido imediatamente contestados, passaram despercebidos por completo, não sendo mencionados por nenhum tratadista, quer no campo da exognosia quer no campo da anatomia.

Na primeira comunicação sobre o assunto, apresentada na secção da Sociedade Central de Medicina Veterinária francesa (antecessora da Academia Veterinária de França), em 8 de janeiro de 1880, P. CAGNY afirmou que, contrariamente ao que era unanimemente admitido, os 2.ºs. médios aparecem antecipando-

se aos 1.º s. médios, de acordo com o estudo que efectuara em 100 ovinos de raças variadas. Na discussão que se seguiu, o célebre Goubaux e o não menos célebre Sanson discordaram deste ponto de vista.

O mesmo autor, na sessão de 10 de fevereiro de 1881 da referida sociedade, apresentou o mandibular de um borrego com 8 dias de idade, provando que o 2.º médio emergira antes de 1.º médio.

No início do nosso trabalho e ao contactarmos com colegas, com ovinicultores e com pastores, explicámos-lhes o que pretendíamos fazerlo porquê das nossas dúvidas. De todos recebemos a afirmação de que os dentes incisivos caducos romperiam segundo a ordem cronológica apontada por quase todos os autores. Não desistimos e em breve, com a admiração dos que nos acompanhavam, verificámos, pelas primeiras observações, que as nossas suposições se confirmavam.

Com a continuação do exame feito diariamente, à boca dos borregos, verificámos que a erupção dos pinças e dos 2.º s. médios se fazia alternada e, algumas vezes, simultaneamente, havendo nos dias seguintes um afastamento dos mesmos. Na sequência desse afastamento, verificámos uma tumefacção na região inferior da gengiva e que a mesma, dia após dia, alastrava para e região superior (bordo gengival) dando-se o aparecimento de um dente (1.º médio) que tomava lugar imediatamente a seguir ao pinça.

Após colhermos elementos em 238 animais, achámos dever apresentar não só a tabela de erupção dentária que incluía todos os animais, mas também as tabelas referentes às raças estudadas.

Tabela de erupção para os dentes de leite  
nos 238 animais estudados

1.ª. semana ... ..	Pinças (98 % ao 7.º dia)
	2.º s. médios (92 % ao 7.º dia)
2.ª. semana ... ..	1.º s. médios (82 % ao 14.º dia)
3.ª. e 4.ª. semanas ... ..	Cantos (88 % ao 28.º dia)

Tabelas de erupção para os dentes de leite  
nas várias raças estudadas

I — *Churro badano de Trás-os-Montes (19 animais)*

1.ª. semana ... ..	Pinças (100 % ao 7.º dia)
	2.º s. médios (100 % ao 7.º dia)
2.ª. semana ... ..	1.º s. médios (100 % ao 14.º dia)
3.ª. e 4.ª. semanas ... ..	Cantos (100 % ao 28.º dia)





He concludes in his work that in 100 % of the cases the second medium teeth appear before the first one, contradicting, in this way, the opinion of most authors regarding this subject.

## BIBLIOGRAFIA

1. BELDA, ANTONIO SÁNCHEZ (1952): «La edad de los animales domésticos». Manuais Técnicos, n.º 15. Série B. Ministério da Agricultura de Madrid.
2. BELSCHNER, H. G.; D. V. Sc.; H. D. A. (1951): «Sheep Management and Diseases. Ed. Angus Anroberson. Sydney, London.
3. CAGNY, P. (1880): Recueil de Méd. Vétér.; 7 (3): 170-172.
4. CAGNY, P. (1881): Recueil de Méd. Vétér.; 58 (5): 237-238.
5. DIFFLOTH, P. (1921): «Ganado lanar» —tradução espanhola—. Ed. P. Salvat. Barcelona, pág. 12/15.
6. DUPONT, M. (1893): «L'age du cheval et des principaux animaux domestique». Paris.
7. FRANDSON, R. D. (1974): «Anatomía y Fisiología de los animales domésticos». Edit. Interamericana, 2.ª Edição. México, pág. 230.
8. HELMAN, MAURICIO B. (1954): «Ovinotecnia». Editorial «El Ateneo». Buenos Aires, pág. 103.
9. HEYNE, JUAN (1925): «El Carnero». 4.ª Edição Alemã. Ed. Gustavo Gili. Barcelona, pág. 14/16.
10. LAHAYE, J.; J. MARCO e A. LEROY (1932): «Les Ovins». Ed. Jule Duculot. Cembloux, pág. 1/2.
11. LECOQ, F. (1876): «Traité de l'extérieur du cheval et des principaux animaux domestique». 5.ª Edição. Paris, 456.
12. LESBRE, F. X. (1906): «Précis d'exterieur du cheval et des principaux mammifères domestiques, 64.
13. LESBRE, F. X. (1920): (Precis d'extérieur du cheval et des principaux mammifères domestiques).
14. MAGLIANO, ARTURO (1950): «Ezoognosia General».
15. MARCHI, C. (1901): «Ezoognosia».
16. MONTANÉ, L.: «L'extérieur du cheval et l'âge des animaux domestiques». 1903. Librairie J. B. Bailliére et Fils. Paris.
17. PACI, CERRADO (1947): «Zoognóstica».
18. PEARSE, E. H. (1945): «Sheep, Farm & Station Management». 6.ª Edição. Ed. The Pastoral Review Pty. Ld. Sydney-Melbourne. London, pág. 351.
19. RAMAN, K. S.; T. SIVARAMAN (1976): «Physiological parameters in South Indian fine Wool Sheep». «Nilagiri». A Dentition. Cheiron Tamil Nadu Journal of Veterinary Science and Animal Husbandry. 5 (1) 43-46 resumo in Vet. Bull. 46 (10): 818).
20. SALLES, LUIS S. (1944): «La Oveja Productiva». Ed. Ossó. Barcelona, pág. 13.
21. SCHWARZE, E. (1970): «Compendio de Anatomía Veterinaria». Tomo II. Ed. Acribia. Zaragoza, 55.
22. SERRA, J. A.; MORAIS, M. C. e HEITOR, J. L. CHAMICO (1971): «Estudo Inquérito-Ovinícola». Serviços da Produção e Comércio de Lãs. Série B.
23. SISSON, SEPTIMUSK S. B.; V. S. e D. V. Sc. (1953): «Anatomía de los Animales Domésticos». Salvat Editores, S. A.
24. TAILLEFERT, A. e A. SIERRA (1938): «Elevage Du Petit Bétail». Edição Payot & C.



# PROGRESOS EN LA PROGRAMACION CARNICERA ESPAÑOLA

POR

J. A. ROMAGOSA VILA

En este último cuarto de siglo, en algunos rebaños, los avances en la rentabilidad ovina española, han sido realmente espectaculares. Vamos a dar una esquemática síntesis de la misma.

En 1950 afirmábamos ya, que el trípode donde debía sentarse el heho de que los rebaños en producción de corderaje fueran rentables era el siguiente:

- 1.º Complementar el pastoreo con subproductos groseros baratos: Pajas, orujos, ensilajes de coronas o cañotes de maíz, etcétera. Es más, afirmábamos que alimentábamos en estabulación permanente (sin pastoreo) en varias instalaciones que dirigíamos, en varias regiones españolas a 2 ptas/oveja/día. Excuso detallar la serie de comentarios que dicha afirmación movió. Pero la verdad, que es la realidad de los hechos, así lo llevábamos, partiendo de orujos destilados de alcoholeras vnicas, pajas de cereales y coronas ensiladas de maíz, aparte de 200 a 400 gramos de concentrado.
- 2.º El segundo factor que detallábamos era, la posibilidad de obtener dos partos, por oveja/año, partiendo del destete a los 30 días del corderaje. Si comentarios de la más diversa índole, movieron el primer punto (alimentación barata) muchos mayores fueron el hecho de lograr un parto cada seis meses. Iniciamos nuestros ensayos logrando un parto cada ocho meses (tres parturiciones en dos años naturales pero llegamos a más; esto es, a los seis meses/parto). Era «increíble» y la realidad es que con un mes de lactación, excelentes aportes balanceados, dentro del mes siguiente, a los pocos días del destete, se volvía a cubrir un elevadísimo porcentaje del rebaño. Hoy, con las nuevas técnicas del des-

tete a las 48 horas del nacimiento del corderaje, las ovejas no se desgastan en la producción láctea, que es la más exigente en reservas y necesidades corporales y nutricionales, lo que obtenemos dos objetivos a cual más interesante: Lograr un rápido celo postparto (de 17 a 21 días del destete) y al no gastarse la madre, por la secreción láctea, sus reservas, le permiten elevar el porcentaje de mellizajes a cifras espectaculares.

- 3.º El tercer punto era reducir las muertes neonatales. La media de corderos vendibles por oveja y años, es de 0,7, esto es, por cada cien ovejas de vientre, en el mejor de los casos, suelen venderse, en los sistemas de manejo clásico, 70 corderos. Ello es inadmisibile y antieconómico, pues la base de la rentabilidad y beneficios de explotación bien llevada, debe ser lograr, como objetivos DOS CORDEROS VENDIBLES por oveja/año. Perfectamente logrables, si se tiene en cuenta el vigor de nacimiento de los corderos. Si nacen enclenques, la casuística de bajas será excesiva y frenará los beneficios del rebaño. La solución del problema, es tener el rebaño, siempre en un estado excelente de reservas corporales (carnes) y en los últimos dos meses de la gravidez (60 días) lograr doblar el aporte de concentrados de 250 gramos/día/oveja, pasar a 500 gramos/día/oveja, si el estado en carnes, es regular. En ovejas bien nutridas, no es necesario.

Estos tres puntos, repetimos, fueron muy discutidos. Hoy, afortunadamente, son de aplicación entre los ganaderos progresistas y con afán hacia lo científico y mejorante. ¡Mucho hemos avanzado!

El comentario al anterior trípode, debe aconsejarnos los siguientes criterios:

- a) La explotación ovina, al igual como la de cualquier otra especie, no debe ser estática, esto es, el afán de ensayar, experimentar prácticamente nuevos procedimientos tecnológicos y nutricionales, debe ser una norma cotidiana. Podríamos comparar la ovinotecnia, con la avicultura, donde hay un auténtico ejército de investigadores avícolas, repartido en Escuelas, Granjas y Centros de Experimentación, en todo el mundo.
- b) Es fundamental conocer las distintas agrupaciones ovinas españolas. Hoy no las tenemos estudiadas y somos de la opinión, de que cuando se vayan conociendo parámetros de muy diversa índole, bajo el aspecto genético (testaje de moruecos) podremos obtener resultados selectivos de primerísimo orden.



- c) A pesar de que se pueden manejar los cruzamientos, para beneficiarnos de la heterosis, como caracteres mejorantes, jamás deberemos perder nuestras «ovejas autóctonas», que debemos seleccionar en pureza racial, pero no con cruzamientos anárquicos o de tipo absorbente. El problema es del mayor interés.
- d) Seguir llevando el criterio de seleccionar el corderaje en orden a una mejor conformación racial y suprimir el factor prolificidad, como en primitivismo se viene llevando a cabo, desde tiempos inmemoriales, es totalmente desaconsejable. Es precisamente buscar la natural PROLIFICIDAD de las ovejas españolas, guardándose para reproductores, animales de partos dobles o triples. No la «selección al revés» que venimos llevando de no querer ningún morueco u oveja hijo de parto doble. El motivo es que con sólo pastoreo, no puede la «oveja con dos crías» y por ello, no se les guarda. Alimentando complementariamente, no hay inconveniente en ello ya la natural venta de mayor número de corderaje, incrementará los beneficios del rebaño.
- e) Revisar profundamente el criterio del monoestrismo (un solo celo estacional anual) Ello no es cierto, en las ovejas autóctonas españolas, si se alimentan suficiente y equilibradamente.
- f) Llevar un ambicioso y bien estudiado plan de profilaxis. Sin sanidad en el rebaño y en el corderaje nacido, es totalmente imposible, pensar en la venta de numerosos corderos. Hoy, se dispone de potentes vermícidas y productos profilácticos (biológicos) que se deben aplicar. El ideal es reducir al mínimo la casuística de bajas, tanto en ganado adulto (ovejas) como en corderos.

De estos seis puntos o criterios mejorantes, fijamos unas esquemáticas normas, que ampliaremos en su lugar (algunas ya tratadas) para incrementar la producción carnífera (corderaje) en los rebaños españoles.

Nuestro objetivo es pasar de una rentabilidad nula o negativa, como venimos obteniendo en manejos primitivos o rutinarios, llegar a la posible venta de DOSCIENTOS CORDEROS en cien ovejas de vientre. La programación es de la mayor rentabilidad, compensando con creces las inversiones necesarias, para lograr dicho objetivo o eslogan «poder vender dos corderos por oveja y año».



## FICHA DE ANOTACIONES SELECTIVAS Y CONTROL DE MORUECOS CARNICEROS

POR

J. A. ROMAGOSA VILA

En el control de la marcha selectiva del cordero para futuro reproductor, tiene que basarse en la esmerada y meticulosa anotación de una serie de datos (genéticos o de tipo económico) que sumados, esto es, debidamente interpretados por el ganadero o técnico asesor, podrán reflejar la existencia de caracteres reproductivos y caracteres de conversión económica (cebo y precocidad).

Esta ficha, podrá tener otros extremos que nosotros hemos omitido. Lo cierto, es que nos permitimos aconsejar, los puntos siguientes:

- 1.º Hoja anterior o principal: Detalles de rendimientos del padre y madre del cordero. Fecha de nacimiento. Pesadas (10 días, 30 días y 90 días). Viene a ser, la recopilación de los caracteres reproductivos cárnicos o lecheros de sus ascendientes.
- 2.º Hoja posterior o de reverso: Se anotarán los datos siguientes:
  - a) Consumo de alimentos.
  - b) Índice de reposición (piensos-reposición).
  - c) Costo de producción del kilogramo peso vivo.
  - d) Procesos patológicos sufridos.
  - e) Observaciones: Datos de interés recopilados.
- 3.º Los datos de la ficha, se pasarán a una libreta de «Inscripciones de animales selectos». Todos los corderos o corderas, que no llegaran a los mínimos fijados en cada agrupación, se venderán. Solamente se inscribirán en el LIBRO DE GANADO, los animales de interés, para reponer el rebaño.
- 4.º Para seguir la importancia selectiva, cada animal selecto

anotado, se le deberá comprobar su ascendencia y conocer en todo momento su potencial hereditario en antecesores, hacia la producción cárnica o láctea.

5.º Esta marcha selectiva, que arranca de la ficha individual, deberá continuarse, generación tras generación. Es la base de un control selectivo.

Todos los animales inscritos se identificarán por tatuaje en oreja y cadenita de cuello, con número perforado. Este número es la base de poder seguir un control generacional, año tras año. Con constancia, meticulosidad y fina observación de los caracteres sobresalientes o no aceptables, para anotarlos en observaciones.

Quieren, las anotaciones para la ficha selectiva, una fuerte dosis de paciencia y meticulosidad. Es trabajoso, pero no es menos cierto, que en dicho trabajo, tendremos en todo momento, verdadero reflejo de los animales que queremos destinar a la reproducción. Sin fichas y anotaciones selectivas, no prosperará el rebaño, ya que ni la memoria puede guardar tantos detalles, ni tiene la fuerza comprobativa, como real y verdaderamente tiene, unas anotaciones del animal queremos seleccionar y conocer los más detalles posibles.

Todo lo dicho, se refiere, claro está a tipos elementales de anotaciones selectivas. Hay modernos sistemas de programación lineal con instalaciones electrónicas, de mayor amplitud y eficiencia. Nosotros, escribiendo para ganaderos, les rogamos empleen la clásica ficha y libro de inscripciones, para su manejo de rutina.

#### *Control de rendimiento en moruecos*

Aconsejamos el siguiente control de rendimiento en ganaderías o rebaños, dedicadas a la producción cárnica, a título de «iniciación selectiva», simplificación o pruebas orientativas.

Este sistema, claro está, no puede sustituir al control generacional o de testaje, aunque participe básicamente del mismo.

Se funda en los extremos siguientes:

- 1.º Identificación numérica de la totalidad de las ovejas del rebaño.
- 2.º Fechas de nacimiento de cada cordero, que se anotará en la ficha de su madre.
- 3.º Peso de los corderos a los sesenta días de edad, anotándolo debidamente.
- 4.º Segunda pesada en la venta (de los 90 a los 120 días).

- 5.º El 10 por 100 como máximo, de los mejores corderos, se criarán para futuros reproductores.
- 6.º Al llegar a la pubertad (de siete a ocho meses) se desecharán la mitad, quedándose solamente un 5 por 100 de los inicialmente seleccionados. Los no aceptados (por peso, morfología y estampa racial) se venderán para carne. Este desecho será drástico y sin contemplaciones.
- 7.º Se separarán del rebaño, el 10 por 100 de las hembras madres del lote de corderos seleccionados y se cruzarán, con uno o dos de los mejores. El resto, cubrirán la totalidad del rebaño.
- 8.º Se reservarán para control 10 corderos hijos de cada morueco y de las mejores ovejas del rebaño (el 10 por 100).
- 9.º Estos 10 corderos por morueco, se llevarán al matadero, para comprobar sus rendimientos, una vez cebados (de 90 a 100 días). Se controlará el peso en vivo y en canal.
- 10.º De cada canal controlada, se comprobarán los detalles complementarios siguientes:
  - Peso de la canal enfriada en oreo.
  - Peso del cuarto trasero.
  - Impresión del corte del medallón costillar (ojo de lomo).
  - Medición en milímetros de la capa de sebo.
- 11.º Para que el joven morueco (padre de los 10 corderos) pueda considerarse de «excelente categoría» o «morueco certificado» deben tener los 10 corderos controlados, las siguientes mediciones biométricas:
  - a) Peso de la canal, sobresaliente (según agrupación a que pertenezcan). Suelen oscilar de 18 a 22 kilogramos a los 120 días en el final del oreo (canal fría) en cordeaje español.
  - b) Un mínimo del 50 por 100 del peso de la canal, en el tercio posterior, donde están las piezas más nobles.
  - c) El tamaño del «ojo del lomo» o medallón costillar, debe oscilar, en las agrupaciones españolas (merinas, entrefinas, manchegas y churras), en la biometría siguiente.
  - d) Grosor en milímetros de la grasa subcutánea.

<i>Peso de la canal en kg.</i>	<i>Medallón en cm<sup>2</sup></i>	<i>Grasa corporal en mm.</i>
15 a 18	11	6,3
19 a 20	12	6,8
21 a 22	13	7,6
23 a 25	14	8,6
26 a 27	16	9,3
28 a 29	17	10,1
30 a 31	20	11,0

Si el o los corderos que hemos comprobado su descendencia, no dieran estos puntos, en los 10 corderos sacrificados e hijos suyos, no merecerá la categoría de «morueco certificado».

Repetimos que los cuatro puntos a efectos de comprobación, en esta elemental prueba del reproductor, son:

- Peso de la canal.
- Mitad del peso de la canal, en su tercio posterior.
- Tamaño del medallón constillar u «ojo del lomo».
- Grosor en milímetros de la grasa subcutánea.

# CORRELACIONES ENTRE DIVERSOS CARACTERES PRODUCTIVOS EN EL TERNASCO ARAGONES

POR

C. SAÑUDO ASTIZ\* e I. SIERRA ALFRANCA\*\*

## I. INTRODUCCION

Uno de nosotros (SIERRA, 1974) publicó un trabajo que bajo el título —El «ternasco» aragonés: Descripción y características fundamentales— ponía de manifiesto ciertos caracteres fisi-zootécnicos del ternasco, deteniéndose muy especialmente en el estudio de su canal, considerando a su vez la influencia que sobre ella ejercía el sexo del animal y su modo de nacimiento. Se llegó a una serie de conclusiones con las que se definía el ternasco típico, entre las cuales cabe señalar las siguientes:

— Se confirmaba la influencia del sexo y del tipo de nacimiento en el peso al nacer de los animales y en el crecimiento medio a los 90 días.

— Se evidenció la influencia del tipo de nacimiento sobre la mortalidad.

— Se comprobó un mayor desarrollo del tractus digestivo y de su contenido en los machos frente a las hembras.

— En la canal, las hembras presentaron más acúmulos grasos y menores pérdidas por oreo que los machos, por lo que es de notar su mayor rendimiento canal, que fue también más elevado en los individuos procedentes de partos simples que en los múltiples.

— Se destacó la mediocre conformación del ternasco, presentándose las hembras más alargadas, con menor desarrollo muscular en el tercio posterior y con el esqueleto más fino.

— Se apreció la escasa «nuez de la costilla» (superficie de la sección de longissimus dorsi) con 9,20 cm<sup>2</sup> y se puso de manifiesto la influencia del sexo en el despiece, con mayor proporción en los machos de cuello, costillas de badal, espalda y por consiguiente trozos de 2.<sup>a</sup> y 3.<sup>a</sup> categoría.

\* Profesor Ayudante. Cátedra Genética.

\*\* Profesor Agregado. Cátedra Producción Animal. Facultad Veterinaria. Zaragoza.

Se realizó por último una ficha de descripción de la canal, desarrollándose varios sistemas más o menos complejos de codificación de la canal ovina.

Quedaron por estudiar las interrelaciones entre los diversos caracteres estudiados. Hecho éste de gran interés para poner de manifiesto las mutuas dependencias entre unos y otros, y así planificar mejor la explotación de este tipo ovino y en especial conseguir racionalizar la clasificación y codificación de la canal del ternasco.

## II. MATERIAL Y METODO

### A) MATERIAL Y RECOGIDA DE DATOS

Recordamos que en el anterior trabajo (SIERRA, 1974) el material utilizado lo componían 165 corderos de raza RASA ARAGONESA (151 finalizaron la experiencia) distribuidos en 4 lotes:

Machos	simples	43	animales	(40 sacrificados)
»	múltiples	38	»	(33 » )
Hembras	simples	48	»	(46 » )
»	múltiples	36	»	(32 » )

Nosotros en el presente trabajo nos vamos a fijar únicamente en el grupo de los simples, machos y hembras conjuntamente, como más representativos del ternasco típico, por lo que sumarán un total de 86 individuos sacrificados.

Para mejor comprensión de la muestra utilizada nos remitimos al trabajo citado, en donde se especifica el manejo general y la alimentación de los animales hasta el sacrificio y se describen los controles efectuados en granja, matadero, sala de despiece, así como los datos calculados.

Los controles realizados fueron los siguientes:

#### a) En granja:

Identificación individual y fecha de nacimiento. Se realizaron pesadas al nacer y periódicas cada 30 días reteniendo para el presente estudio las de 0 y 90 días de edad.

#### b) En matadero:

Se efectuaron los siguientes controles:

1. Peso vivo al sacrificio (P.V.S.): Tras un ayuno de 12 horas.
2. Peso de la piel: Inmediatamente después del desollado.



3. Peso del digestivo lleno: Incluía los cuatro reservorios gástricos, intestino delgado y grueso.
4. Peso del digestivo vacío.
5. Peso de la canal caliente (P.C.C.): Inmediatamente después del faenado.

c) En *carnicería*:

c<sub>1</sub>) Medidas en la *canal completa*.

1. Peso de la canal fría (P.C.F.): 24 horas después del sacrificio en cámara a 4 °.
2. Peso de la grasa del riñón: Separada en la canal fría (incluyendo la grasa pélvica).
3. Medida F o longitud de la pierna: Distancia más corta entre el periné y el borde interior de la superficie articular tarsometatarsiana.
4. Medida K o longitud externa de la canal: Distancia entre el nacimiento de la cola y la base del cuello.
5. Medida G o anchura de la grupa: Anchura máxima entre trocánteres.
6. Medida Wr o anchura del pecho: Anchura máxima a nivel de las costillas.
7. Medida Th o profundidad del tórax: Distancia máxima entre dorso y esternón.
8. Medida Os<sub>1</sub>: Distancia a nivel de la superficie articular tarso-metatarsiana entre los bordes extremos de los huesos cuboide-escafoideo y gran cuneiforme.
9. Medida Os<sub>2</sub>: Distancia entre el maléolo tibial y el maléolo de la base del calcáneo.

Las medidas de conformación externa fueron tomadas manteniendo la canal fría suspendida de los corvejones, habiendo colocado un separador de 12 cm. de anchura entre las articulaciones tarso-metatarsianas.

c<sub>2</sub>) Medidas en la *sección trasversal* de la canal (entre costilla 12ª. y 13ª.):

1. Medida B o espesor de la «nuez de la costilla»: Espesor de la sección del músculo longissimus dorsi tomado hacia 2,5 cms.  $\frac{F}{10}$  de la línea media vertebral.
2. Medida A o longitud de la «nuez de la costilla»: Máximo eje longitudinal de la sección del longissimus dorsi, perpendicular al eje B.
3. Medida C o espesor adiposo de la «nuez de la Costilla»: Espesor de la grasa sobre la sección del longissimus dorsi, tomada a continuación del eje B.

4. Area de la sección del longissimus dorsi: A partir de croquis realizado sobre la sección correspondiente a la costilla 12ª, en su cara posterior y medido con planímetro (FUJI-FP-27).

d) *Despiece:*

Realizado en la canal fría y según el sistema tradicionalmente utilizado en Zaragoza (SIERRA, 1970.a.).

1. Cuello ... ..	3. <sup>a</sup> categoría
2. Costillas de badal ... ..	2. <sup>a</sup> »
3. Costillas de «palo» y lomo ... ..	1. <sup>a</sup> »
4. Espalda ... ..	2. <sup>a</sup> »
5. Falda y pecho (más rabo) ... ..	3. <sup>a</sup> »
6. Pierna más entrada ... ..	1. <sup>a</sup> »

Tras el despiece se llevó a cabo la pesada de cada uno de los trozos obtenidos.

e) *Datos calculados:*

A partir de los resultados obtenidos en los anteriores controles, han sido elaborados una serie de datos de interés:

0. Edad al sacrificio.
1. Crecimiento de 0-90 días.
2. Peso del contenido digestivo.
3. Peso vivo vacío (P. V. V.).
4. Crecimiento verdadero al sacrificio.
5.  $\frac{\text{Contenido digestivo}}{\text{P. V. S.}} (\%)$ .
6.  $\frac{\text{Peso digestivo vacío}}{\text{P. V. S.}} (\%)$ .
7.  $\frac{\text{Peso piel}}{\text{P. V. S.}} (\%)$ .
8. Pérdidas por oreo (P. O.).
9.  $\frac{\text{P. O.}}{\text{P. C. C.}} (\%)$ .
10.  $\frac{\text{Grasa de riñón}}{\text{P. C. F.}} (\%)$ .
11.  $\frac{\text{P. C. F.} \times 100}{\text{P. V. S.}} = \text{Rdto. Comercial.}$

12.  $\frac{P. C. C. \times 100}{P. V. S.} = \text{Rdto. Verdadero.}$
13.  $\frac{P. C. C. \times 100}{P. V. S.} = \text{Rdto. C.}$
14.  $Os_1 + Os_2.$
15. G/F: Índice de compacidad de la pierna.
16. K/G: Índice de longitud - Anchura de la canal<sup>1</sup>.
17. Th/K: Índice de profundidad - Longitud.
18. Th/G: Índice de profundidad - Anchura.
19.  $W_r/Th$ : Índice de redondez del pecho.
20. Finalmente fueron calculados los porcentajes correspondientes al peso de cada uno de los trozos de despiece, respecto al P. C. F. Igualmente se calculó el peso y porcentaje del total de las costillas y de los trozos de 1.<sup>a</sup>, 2.<sup>a</sup> y 3.<sup>a</sup> categoría.

## B) ESTUDIO ESTADÍSTICO

Se ha realizado un análisis de las correlaciones existentes entre los 58 parámetros del ternasco tomadas en consideración. Para ello los datos han sido tratados en el ordenador IBM 7090 del Centro de Cálculo de la Universidad Complutense, utilizando para este fin el programa REM (SÁEZ OLIVITO, 1972) existente en la Biblioteca de programas del Instituto de Economía y Producciones Ganaderas del Ebro, aplicando las normas de FISHER y YATES (1963) en cuanto a niveles de significación, no incluyendo aquellas correlaciones con nivel inferior a  $P < 0,1$ .

## III. RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados aparecen indicados en el cuadro general de correlaciones.

### A) PESOS DIVERSOS (PESO 90 DÍAS P.V.S., P.C.F. Y P.C.C.). CORRELACIONES ENTRE SÍ.

#### a) *Entre los diversos pesos citados*

Entre ellos existen elevadas correlaciones (0,6 a 0,99) lógicas por otro lado ya que dichos parámetros se encuentran en

<sup>1</sup> A menor índice K/G, mejor conformación.

total dependencia, siendo las más bajas (0,66 y 0,67) entre peso canal fría y peso a los 90 días, ya que lógicamente desde esta fecha hasta el momento del sacrificio pudo haber variaciones (más o menos acúmulos grasos, etc.) que influyeron en los sub-siguientes pesos.

## B) PESOS DIVERSOS RESPECTO A OTROS PARÁMETROS

### a) *Peso al nacimiento*

Se observan respecto a los citados pesos unas correlaciones significativas (0,38 a 0,65) como consecuencia de la correlación existente entre peso nacimiento, crecimiento y peso vivo adulto.

Por otra parte las diferencias en peso se van acentuando entre animales de más peso o individuos dominantes frente a los más pequeños sobre los que indudablemente pueden ejercer una presión negativa, aunque no sea tan marcada en el caso de alimentación ad libitum.

### b) *Crecimiento de 0-90 días*

Frente a la ganancia media diaria todas estas variables presentan igualmente elevadas correlaciones (0,99, 0,74, 0,70, 0,66 y 0,67, respectivamente), puesto que a igual tiempo de duración del cebo, el factor que más a influido en los diferentes pesos del animal a sido la ganancia media diaria. SIERRA en 1973-a, no encuentra al respecto diferencias significativas.

### c) *Medidas de conformación de la canal*

Presentan una correlación siempre positiva y significativa que varía entre 0,26 y 0,80 para todas las medidas excepto para F (longitud de pierna) que se muestra en todos los casos como no significativa, ofreciendo las correlaciones más elevadas (0,67 a 0,80) con la medida G y las más bajas (0,26 a 0,56) con la medida K.

Esto concuerda, en cuanto a las medidas G y F, con lo encontrado por COLOMER (1971) en el cruce Landchschaft por Castellana y BOCCARD, DUMOND y PEYRON (1958) en distintas razas francesas; sin embargo para la medida K en ambos casos encuentran correlaciones más elevadas.

### d) *Peso piel y tracto digestivo (en % respecto a P.V.S.)*

Se puede apreciar un lógico aumento de peso de estas variables conforme aumenta el peso del animal (0,56 a 0,82).

Proporcionalmente se ve una disminución del peso de la piel,

lógica debido a la relación peso/unidad de superficie corporal y del peso del digestivo vacío (0,33 y 0,57). En el caso del peso a los 90 días esta relación se muestra no significativa aunque también de signo negativo.

#### e) *Rendimiento canal*

Entre 0,33 y 0,68 varían las correlaciones para los diferentes pesos, lo que indica que pesos más elevados trae consigo unos mayores rendimientos, posiblemente por unos mayores acúmulos de grasa. (KIRTON y BARTON, 1962; TULLOH, 1963; OJEDA, 1969; SHELTON y CARPENTER, 1972; ROBELIN, GEAY y BERANGER, 1974 y SAÑUDO, 1977).

#### f) *Indices*

Las canales se muestran, conforme aumentan en peso, más compactas (K/G: 0,39 a 0,49), con unos pechos más profundos (Th/K: 0,32 a 0,35) y con unas piernas más redondeadas (G/F: 0,48 a 0,50).

#### g) *Oreo*

Lógicamente las pérdidas por oreo son mayores en valor absoluto conforme aumenta el peso del animal (0,23 a 0,39) pero debido a la menor superficie por kgs. de peso son proporcionalmente menores ( $-0,28$  a  $-0,40$ ), ya que se halla limitada la posibilidad de evaporación, posibilidad que a la vez está frenada por unos mayores acúmulos adiposos (alta correlación entre los diferentes pesos y la grasa de riñón).

#### h) *Despiece*

Al aumentar el peso del animal se hacen proporcionalmente mayores el pecho, falda y rabo (0,35 a 0,63) y por ello los trozos de tercera categoría (0,64 a 0,63), disminuyendo la espalda ( $-0,34$  a  $-0,37$ ) y los trozos de primera categoría, aunque sólo se muestren significativos para el P.V.S. ( $-0,24$ ) y peso a los 90 días ( $-0,54$ ). Datos estos que concuerdan con los de BUTTERFIELD (1965), SEEBECK (1968) y COLOMER y ESPEJO (1973).

### C) PESO AL NACIMIENTO

#### a) *Crecimiento*

Observamos una vez más que al aumentar el peso al nacimiento aumenta el crecimiento diario (0,54) lo que demuestra la gran relación entre aquel parámetro y el potencial de crecimiento. (LARGE, 1959; BROADBENT y WATSON, 1966 y SIERRA, 1970).

b) *Conformación*

Los animales con mayores pesos al nacimiento dan canales más compactas K/G ( $-0,28$ ) y por lo tanto mejor conformadas, posiblemente por presentar mayor desarrollo muscular (G) en función de su más alto crecimiento.

c) *Composición*

También los animales de pesos superiores al nacimiento alcanzan canales más engrasadas (grasa renal, 0,23) y con mayor desarrollo óseo ( $Os_1 + Os_2$ , 0,42).

No obstante en los apartados b) y c) sólo nos parece destacable la apreciable relación hueso-peso nacimiento, como otro datos más que apoya la unión entre peso al nacer y potencial de crecimiento, y por otra parte la clara tendencia negativa respecto al índice de compacidad.

D) CRECIMIENTO 0-90 DÍAS

a) *Peso piel y del tractus digestivo*

Los animales con más altos crecimientos, presentan mayor contenido digestivo (0,79) y más elevado peso del aparato digestivo vacío (0,83), posiblemente en función de una mayor ingestión alimenticia; al mismo tiempo poseen unos pesos de la piel mayores (0,58) por alcanzar como ya se ha dicho pesos corporales más elevados.

b) *Conformación*

Los animales con mejores crecimientos, tienen una conformación superior (G/F: 0,48 y K/G:  $-0,50$ ), hecho ya matizado en el apartado b) del epígrafe correspondiente al peso al nacimiento, lo que viene a corroborar la relación crecimiento-desarrollo muscular.

c) *Composición*

Los mejores crecimientos producen canales con menores cantidades de grasa (porcentaje de grasa renal:  $-0,32$ ) y con mayores cantidades de hueso ( $Os_1 + Os_2$ : 0,78), lo que viene una vez más a confirmar lo citado en el anterior apartado c).

d) *Despiece*

Los animales con crecimientos superiores tienen en el despiece un porcentaje menor de trozos de primera categoría ( $-0,54$ ) y mayores porcentajes de trozos de segunda (0,23) y

tercera categoría (0,63), hecho que concuerda con lo observado entre los distintos pesos y el despiece.

#### E) PESO DEL APARATO DIGESTIVO Y DE SU CONTENIDO

##### a) *Entre ellos*

Conforme aumenta el peso del aparato digestivo (vacío) lógicamente aumenta el peso del contenido digestivo (0,76).

##### b) *Conformación*

Al aumentar el peso del aparato digestivo y de su contenido, se mejora la conformación (G/F: 0,34 y K/G: -0,41); en este caso parece que ello se debe a un aumento del peso del animal y por lo tanto a una mejora de su conformación.

##### c) *Composición*

El estado de engrasamiento del animal disminuye (% de grasa renal: -0,26 y -0,22 respectivamente) al aumentar el peso del aparato digestivo y de su contenido (SIERRA, 1973-a y GARCÍA DE SILES y al, 1978).

##### d) *Despiece*

Los animales con un mayor contenido gastrointestinal y con un mayor peso de su aparato digestivo, presentan un aumento proporcional de los trozos de tercera categoría (0,51 y 0,60) lo que concuerda con GARCÍA DE SILES y al. (1978) y una disminución de los trozos de primera categoría (-0,47 y -0,46).

#### F) ESTADO DE ENGRASAMIENTO (PESO DE LA GRASA RENAL)

##### a) *Edad al sacrificio*

Se observa una clara correlación positiva entre el aumento de la edad al sacrificio (lo que conlleva una mayor edad fisiológica y un más fácil depósito de tejido adiposo) y el incremento de los acúmulos grasos (0,59) confirmando los resultados de GEAY y BERANGER (1974) y McCLELLAND, BONAYTI y TAYLOR (1976).

##### b) *Rendimiento canal*

Correlaciones de 0,50 a 0,60 nos indican claramente que a mayores acúmulos de grasa el rendimiento a la canal es notablemente mayor (KIRTON, y BARTON 1962; SIERRA, 1973 y SAÑUDO, 1977).

c) *Conformación*

No se observan correlaciones significativas entre conformación y estado de engrasamiento, confirmando lo hallado por LEGUELTE (1960) para individuos de parecido peso canal y de la misma raza.

d) *Oreo*

La grasa actúa como protectora de la evaporación del agua de la canal y por consiguiente hace que las pérdidas por oreo sean menores ( $-0,50$ ), extremo ya observado por KIRTON y BARTON (1962), SHELTON y CARPENTER (1972) y SIERRA (1973).

e) *Desarrollo óseo ( $Os_1 + Os_2$ )*

Aunque presenta correlación de signo negativo ( $-0,18$ ) ésta se muestra no significativa.

f) *Despiece*

Al elevarse el estado de engrasamiento de la canal, aumentan proporcionalmente las costillas (0,54), los trozos de primera categoría (0,51) y la falda, pecho y rabo (0,40), por ello las canales engrasadas tienen una disminución proporcional en cuello ( $-0,49$ ), espalda ( $-0,59$ ) y trozos de segunda categoría ( $-0,53$ ) (SEEBECK, 1968 y PRIOR y WARREN, 1973).

G) CONFORMACIÓN (DIVERSAS MEDIDAS TOMADAS EN LA CANAL)

a) *Correlaciones entre dichas medidas*

Destaca la correlación entre W y G (0,60) hallándose situadas las restantes entre 0,30 y 0,56, lo que en cierta forma es comparable a lo que BOCCARD, DUMOND y PEYRON (1958) dedujeron para diversas razas francesas.

b) *Despiece*

De forma global y por los resultados obtenidos (SIERRA, 1974) podemos decir, en contra de lo expuesto por KIRTON y PICKERING (1967), que las canales con mejor conformación sufren una disminución de las costillas de palo y de lomo y por lo tanto de los trozos de primera categoría; así ( $-0,27$ ) para G/F y (0,49) para K/G e igualmente un aumento en el despiece de los trozos de segunda categoría ( $-0,42$ ) y de los trozos de tercera categoría ( $-0,34$ ) para K/G.

En el presente trabajo hemos podido comprobar que al



aumentar la medida F, se incrementan los trozos de primera categoría (0,22). Al aumentar la medida K, se elevan proporcionalmente los trozos de primera categoría (0,27) y disminuyen los trozos de segunda (-0,41). Por otra parte un incremento de la medida G provoca proporcionalmente un aumento de los trozos de tercera categoría (0,43) y una disminución de los trozos de primera (-0,36).

Igualmente y al hacerse mayor la profundidad del pecho (medida Th) se produce una disminución de los trozos de primera y segunda categorías (no significativa) y un aumento de los trozos de tercera categoría (0,44).

Todos estos resultados, que pueden aparecer en cierto modo como sorprendentes, tienen su explicación, debido a que el diferente estado de engrasamiento ha podido influir en estas tendencias, sobre todo en función del sexo, y por otra parte a que la ley de la Armonía Anatómica (BOCCARD y DUMONT, 1960) se cumple en la conformación, como dato predictor del despiece. No obstante consideramos necesario ulteriores trabajos que afinen más lo observado en el presente

#### H) RENDIMIENTO CANAL COMERCIAL

##### a) *Oreo*

Se observa una correlación negativa (-0,52) entre el porcentaje de las pérdidas por oreo respecto al peso canal caliente y el rendimiento canal comercial (SAÑUDO, 1977).

##### b) *Despiece*

Los mejores rendimientos a la canal, traen consigo respecto al despiece un aumento proporcional del peso total de las costillas (0,26) y del conjunto de peso de falda, pecho y rabo (0,28) que constituyen los trozos más engrasados y una disminución proporcional del peso del cuello (-0,25), de la espalda (-0,29) y de la pierna (-0,27), trozos que a su vez se ven menos afectados por el desarrollo del tejido adiposo.

#### I) DESARROLLO ÓSEO DEL ANIMAL ( $Os_1 + Os_2$ )

##### a) *Despiece*

Al aumentar en una canal el porcentaje de hueso, controlado en nuestro caso a través de las medidas tomadas en el tarso del animal, se elevan los pesos del cuello (0,54), costillas de badal (0,49), espalda (0,23) y el de los trozos de segunda y tercera ca-

tegorías (0,42 y 0,60 respectivamente). Por otra parte disminuye el peso de las costillas de palo y de lomo ( $-0,68$ ) y el de los trozos de primera categoría ( $-0,69$ ). Podría pensarse, que a un mayor desarrollo óseo correspondería un animal con un cierto predominio del tercio anterior (cuello, espalda y primera porción de tórax), yendo en detrimento del conjunto de trozos de primera categoría. No obstante la pierna muestra una tendencia no acorde con lo expuesto.

## J) DESPIECE

### a) *Entre los diversos trozos*

De una forma general al aumentar el peso de la canal aumenta lógicamente el peso de los trozos del despiece.

También de forma lógica al aumentar el porcentaje de los trozos de primera categoría, disminuye el de los trozos de segunda ( $-0,82$ ) y de tercera categoría ( $-0,58$ ).

Igualmente si aumenta el peso de los trozos de primera categoría en una canal, disminuye el peso de los trozos de segunda categoría ( $-0,23$ ) y aumenta el de los de tercera (0,34).

## IV. CONCLUSIONES

Tras el estudio estadístico referido a las correlaciones entre los diversos caracteres, llegamos a las conclusiones siguientes:

1. Los mayores pesos (peso a los 90 días, peso vivo sacrificio, peso canal fría y peso canal caliente) son alcanzados por los animales que tienen un mayor peso al nacimiento y por supuesto los que tienen crecimientos diarios más elevados.

2. Los animales más pesados poseen una conformación superior, rendimientos a la canal más elevados, son más grasos y proporcionalmente tienen menores pérdidas por oreo.

3. Las canales más pesadas tienen proporcionalmente mayores porcentajes de trozos de tercera categoría.

4. Los animales que poseen mayores crecimientos diarios desde el nacimiento a los 90 días, presentan un aparato digestivo más pesado, una mejor conformación y menores acúmulos adiposos en la canal.

5. Se aprecia que los animales con canales más grasas tienen rendimientos a la canal más elevados y menores pérdidas por oreo.

6. Al despiece estos animales tienen proporcionalmente un mayor porcentaje de las costillas, trozos de primera categoría y del conjunto de falda, pecho y rabo y un menor porcentaje de cuello, espalda y trozos de segunda categoría.

7. Las canales más compactas sufren menores pérdidas por oreo, al mismo tiempo que en el despiece presentan un menor porcentaje de trozos de primera categoría y un aumento de los trozos de segunda y tercera categoría.

8. Los animales con desarrollo óseo más elevado presentan al despiece un mayor porcentaje de cuello, costillas de badal, espalda, pierna y trozos de segunda y tercera categorías, y un porcentaje menor de las costillas de palo y de lomo y de los trozos de primera categoría en su conjunto.

9. Al aumentar en una canal el peso de los trozos de primera categoría, aumenta el peso de los trozos de tercera categoría y disminuyen los de segunda.

## RESUMEN

En un total de 86 corderos de raza Rasa Aragonesa, procedentes de parto simple, representantes típicos de lo que en Aragón se entiende por «ternasco fino», se estudian las relaciones, existentes entre 31 parámetros por medio del análisis de las correlaciones simples entre todos ellos.

En este sentido se comprueba que existe una elevada correlación (0,54) entre el peso al nacimiento y el crecimiento diario y entre cada uno de estos dos caracteres respecto a los diferentes pesos (a 90 días, P. V. S., P. C. C. y P. C. F.).

Igualmente los animales de mayor crecimiento presentan mejor conformación y menor engrasamiento.

A su vez las canales más grasas ofrecen rendimientos más elevados y menores pérdidas por oreo (0,60 y -0,50), con mayor porcentaje de trozos de 1.ª categoría (0,51).

Por otra parte el porcentaje de trozos de 1.ª categoría disminuye al aumentarse el P. V. S. (-0,24) y el desarrollo óseo de la canal (-0,69).

Los trozos de 2.ª categoría, aumentan al incrementarse el porcentaje de hueso (0,42), disminuyendo al aumentar el estado de engrasamiento de la canal (-0,53) y al empeorar la conformación.

Los trozos de 3.ª categoría se elevan al aumentar el P. V. S. (0,52), P. C. C. (0,46), el hueso en la canal (0,60) y el porcentaje de trozos de 1.ª categoría (0,34).

## RÉSUMÉ

### *Correlations entre divers caractères productifs chez le «Ternasco aragonés»*

Dans diverses paramètres correspondants à un total de 86 agneaux de la race Rasa Aragonesa, représentants typiques de ce qui dans l'Aragón on comprendt par «ternasco fino», on étudie ses interrelations, par

l'analyse de les correlations simples entre tous les différents caractères.

De cette façon on constate l'existence d'une très marquée corrélation (0,54) entre le poids à la naissance et la croissance journalier et entre chaque une de ces deux paramètres avec les différents poids (a 90 jours, P. V. A., P. C. C. et P. C. F.).

De même les animaux de plus grande croissance sont ce qui ont la meilleur conformation et moindre engraissement.

Les carcasse plus grasses ont rendementes plus élevés et moins quantité de pertes après l'abattage (0,60 et -0,50), avec une plus grand proportion de morceaux de 1ère. catégorie (0,51).

La proportion de morceaux de 1ère categorie est moindre avec l'augmentation du P. V. A. (-0,24), et le développement osseux de la carcasse.

Les morceaux de 2ème. catégorie ont une augmentation quand on accroître le pourcentage d'os (0,42), et une diminution avec l'augmentation de l'engraissement de la carcasse (-0,53) et au empirer la conformation.

La proportion de les morceaux de 3ème catégorie est plus haute si on augmente le P. V. A. (0,52), le P. C. C. (0,46), la proportion de l'os de la carcasse (0,60) et le pourcentage de morceaux de 1ère catégorie (0,34).

#### BIBLIOGRAFIA

- BERG, R. E. y BUTTERFIELD, R. M. (1966): «Muscle: Bone ratio and Fat percentage as measures of beef carcass composition». *Anim. Prod.*, 8: 1-11.
- BOCCARD, R.; DUMONT, B. L. y PEYRON, C. (1958): «Valeur significative de quelques mensurations pour apprecier la qualité des carcasse d'agneaux». 4. th Meet. Europ. meat research workers. Cambridge. Sept. 5-19.
- BOCCARD, R. y DUMONT, B. L. (1960): «Etude de la production de viande chez les ovins. II Variation de l'importance relative des differents regions corporelles des agneaux de boucherie Ann». *Zootechm.*, 9, 355-365.
- BROADBENT, J. S. y WATSON, J. H. (1966): «Factors governing the shape of the growth curve of body weight and the age at slaughter of Suffolk x Welsh lambs. *Anim. Prod.* 8. 3: 435-444.
- BUTTERFIELD, R. M. (1965): «Practical implications of anatomical research in beef cattle». *N. Z. Soc. Anim. Prod.* 25: 153.
- COLOMER, F. (1971): «Valores significativos de algunas medidas de canales de corderos procedentes del cruce castellana x Landchschaft». *U. S. F. G. C.* (29-37).
- COLOMER, F. y ESPEJO, M. (1973): «Influencia del peso al sacrificio y del sexo sobre las características de las canales de cordero de raza Rasa Aragonesa». *Anal. I. N. I. A. Prod. Anim.* 4: 133-150.
- COLOMER, F. (1977): «Estudio de los parámetros que definen los caracteres cuantitativos y cualitativos de las canales bobinas». *A. I. D. A. X Jornadas de estudio. Policopiado* 34 páginas.
- GARCÍA DE SILES, J. C.; MARTÍNEZ, J. L. y GÁLVEZ, J. F. (1978): «Relación entre las medidas lineales de las canales vacuna y porcina y sus rendimientos de despiece». *Anal. I. N. I. A. Ser: Prod. Anim.* 9: 147-153.
- GEAY, Y.; ROBELIN, J. et BERANGER, C. (1976): «Influence du niveau alimentaire sur le gain de poids vif et la composition de la carcasse de taurillons de differents races». *Zootech.* 25: 287-298.

- KIRTON, A. H. y BARTON, R. A. (1962): «Studies of some indices of the chemical composition of lamb carcasses». *J. Anim. Sci.* 21: 553-557.
- KIRTON, A. H. y PICKERING, F. S. (1967): «Factors associated with differences in carcase conformation». *N. Z. J. Agric. Res.*, 10: 183-200.
- LARGE, R. V. (1959). «Nutrition of the lamb». *J. Brit. Grassl. Soc.* 14: 212-215.
- LEGUELTE, P. (1960): «Note sur la variabilité de la morphologie et de la composition corporelle des agneaux de boucherie». *C. N. R. Z. Jouy en Josas. France. Mimeo*, 6 pp.
- MCCLELLAND, H.; BONAITI, B. y TAYLOR, S. T. C. (1976): «Breed differences in body composition of equally mature sheep». *Anim. Prod.*, 23: 281-293.
- OJEDA, E. (1969): «Cordero manchego de 35 kgs.». *Rev. Patron. Biol. Anim.* XIII. 1: 27-30.
- PRIOR, W. J. y WARREN, G. A. (1973): «Chemical fat in the musculature of sheep carcass». *J. Agric. Sci. Camb.* 80: 219-224.
- ROBELIN, J.; GEAY, Y. y BERANGER, C. (1974) (b): «Croissance relative des différents tissus, organes et régions corporelles de taurillons Frisons durant la phase d'engraissement de 9 a 15 mois». *Ann. Zootech.* 23: 313-323.
- SÁEZ OLIVITO, A. (1972): «Programa Ren». *Bibliot. Programas I. E. P. G., C. S. I. C. Zaragoza*.
- SAÑUDO, C. (1977): «Influencia del sexo en el rendimiento canal en la especie ovina». *II Jornadas de Ovinotecnia, Mérida*. 229-240.
- SEEBECK, R. M. (1968): «A dissection study of the distribution of tissues in lamb carcasses». *Pro. Aust. Soc. Anim. Prod.* 7: 297-302.
- SHELTON, M. y CARPENTER, Z. L. (1972): «Influence of sex stilbestrol treatment and slaughter weight on performance an carcass traits of slaughter lambs». *J. Anim. Sci.* 34. 2: 203.
- SIERRA, I. (1973a): «Producción de carne en el ganado ovino de raza Rasa Aragonesa». *Alim. Mej. Anim.* XIV, 3: 11-24, 4: 13-18 y 5: 7-11.
- SIERRA, I. (1973b): «Producción de cordero joven y pesado en la raza Rasa Aragonesa». *I. E. P. G. núm. 18, C. S. I. C. Zaragoza*, 28 págs.
- SIERRA, I. (1974): «El ternasco aragonés: Descripción y características fundamentales». *I. E. P. G. núm. 19, C. S. I. C. Zaragoza*, 65 págs.
- TULLOH, N. M. (1963): «The carcass composition of the sheep, cattle and pigs as functions of body weight». *Symp of carcass composition and appraisal of meat animals. Melbourne University 1963. Ed. Pribe. (C. S. I. R. O., Melbourne)*.









# CALIDAD DE LA CANAL Y RENDIMIENTO AL DESPIECE DEL CRUCE FLEISCHSCHAF X RASA ARAGONESA

POR

J. THOS, R. REVILLA e I. SIERRA\*

## I. INTRODUCCION

Los factores extrínsecos e intrínsecos determinantes de la calidad de las canales de cordero evolucionan en el tiempo con una dinámica que está regida de una parte por los gustos del consumidor y de otra por exigencias comerciales de diversa índole y naturaleza que a veces los orientan según conveniencias.

En los últimos años la producción de corderos de abasto ha evolucionado en nuestro país siguiendo las corrientes ya establecidas en otros países europeos, tendentes hacia la obtención de canales de más peso, a partir de la utilización de razas especializadas en la aptitud cárnica y de un cebo intensivo de los animales. En el caso del Valle del Ebro con la raza Rasa Aragonesa, esta metodología ha sido ampliamente estudiada por MONTAÑÉS y VALLEJO (1970), ESPEJO y VALLS (1976) y SIERRA (1969, 1973, 1974 y 1979).

La misma Administración a través de primas y estímulos diversos ha fomentado de manera clara y decisiva el incremento de peso de las canales ovinas, con lo cual se ha conseguido vencer en buena parte la picaresca comercial existente.

Al estar la canal destinada a su transformación en un cierto número de piezas de interés variable para el consumidor y consecuentemente de precios muy diferentes, los factores de calidad ligados a dicha transformación previa a la venta, son de un gran interés para la determinación de su verdadero valor comercial. Tales factores pueden referirse a la composición de la canal o a su morfología.

Para apreciar la composición de la canal ovina existen numerosas metodologías, HANKINS (1947), BOCCARD, DUMONT, LE GUEL-

---

\* Cátedra de Zootecnia 3.ª. Departamento de Producción y Economía. Facultad de Veterinaria. Zaragoza.

TE y ARNOUX (1961); FLAMANT y BOCCARD (1966) con distintos niveles de precisión, más o menos onerosas pero en cualquier caso con notables dificultades para su aplicación en la práctica corriente.

El apreciar la morfología de la canal entera o de alguna de sus partes a partir de mediciones diversas ha sido un tema profusamente estudiado por muchos autores desde los primeros trabajos de la escuela de HAMMOND (1932). A partir de dichas medidas puede valorarse la conformación.

Las variaciones en la morfología no afectan prácticamente, en canales de mismo peso y estado de engrasamiento, a la importancia relativa de las diferentes piezas. En este sentido debemos citar la noción de «armonía anatómica» (BOCCARD y DUMONT, 1960) según la cual la composición regional de la canal no depende en modo alguno de su conformación.

Con nuestra aportación pretendemos dar a conocer las características y posibilidades del tipo de canal que más frecuentemente se utiliza en Aragón, tras efectuar el cruce industrial más extendido y usual entre los ganaderos de la zona. Nos referimos al cruce de la Rasa Aragonesa (línea madre) con sementales Fleischschaf.

## II. MATERIAL Y METODOLOGIA

### A. Ganado

En el Matadero Municipal de Zaragoza se controló el sacrificio de 96 corderos Fleischschaf x Rasa Aragonesa en dos lotes de 48 animales cada uno integrados por machos y hembras respectivamente.

Los 96 animales procedían de una misma explotación situada a 46 Km. del lugar de sacrificio, tenían la misma edad ( $102 \pm 9$  días), y habían estado sometidos a idénticas condiciones de alimentación y manejo. Las ovejas madres constituían un rebaño explotado bajo el régimen extensivo habitual en el valle del Ebro. La alimentación de los corderos durante el período de cebo intensivo fue a base de concentrado «ad libitum» (70 % cebada + 30 % pienso complementario) y paja de cereales.

### B. Controles efectuados

Se pesaron individualmente todos los animales a su salida de la granja (P.V.G.), 18 horas más tarde (peso vivo antes del sacrificio, P.V.S.), dentro de los 10 minutos siguientes al sacri-

ficio (P. C. C.), y después de mantener durante 24 horas las canales a 4°C (P. C. F.).

En la canal caliente se tomaron con cinta métrica metálica y compás de espesores las siguientes medidas:

- K = Longitud de la canal: Distancia entre el nacimiento de la cola y la base del cuello.
- F = Longitud de la pierna: Distancia entre el periné y el borde de la articulación tarso-metatarsiana.
- Wr = Anchura del pecho: Anchura máxima a nivel de costillas.
- G = Anchura de la grupa: Anchura máxima entre trocánteres.
- Th = Profundidad del tórax: Distancia máxima entre dorso y esternón.
- U = Perímetro torácico: Tomando con cinta métrica de tela por detrás de la escápula, siguiendo la teórica línea de la cinchera.
- Os<sub>1</sub> = Distancia a nivel de la superficie articular tarso metatarsiana entre los bordes extremos de los huesos cuboide-scafoideo y gran cuneiforme.
- Os<sub>2</sub> = Distancia entre el maléolo tibial y el maléolo de la base del calcáneo.

Todas las medidas se tomaron con la canal suspendida de los corvejones y previa colocación de un separador de 12 cms. entre las articulaciones tarso-metatarsianas. En esta metodología se tuvieron especialmente en cuenta las técnicas preconizadas por McMEEKAN (1939) y PALSSON (1939); BOCCARD, DUMONT y PEYRÓN (1958 y 1964) y TIMÓN y BICHARD (1965).

El despiece se llevó a cabo de acuerdo con el sistema clásico que se utiliza habitualmente en Zaragoza sin variación impuesta alguna. En nuestro caso, el despiece se practicó en la canal entera de la siguiente forma:

1. Sección por el centro del eje vertebral en dos medias canales.
2. Pierna y entrada. — Cortando perpendicularmente al eje entre la última vértebra lumbar y la primera sacra.
3. Costillas. — Porción comprendida entre la primera vértebra dorsal y la última lumbar (ambas inclusive), y limitada inferiormente por un línea paralela al eje vertebral, unos dos centímetros por debajo de la parte media del eje longitudinal de las costillas. Dentro de esta denominación van incluidas *las costillas de badal* (de las cuatro primeras vértebras dorsales), y *las costillas de palo y lomo* (las restantes), junto con el riñón y grasa de riñón.

4. Cuello. — Tiene como base las vértebras cervicales. Van incluidas aquí las posibles «costillas de cuello» que en ocasiones son vendidas con tal denominación.
5. Espalda o paletilla. — Región perfectamente identificable.
6. Pecho, falda y rabo. — Comprende la zona del esternón, zona inferior de las costillas, pared abdominal y apéndice caudal.

### C. *Indices obtenidos*

A partir de la serie de datos recogidos en los controles efectuados hemos obtenido los siguientes índices:

1. Pérdidas por ayuno.
2. Rendimiento canal 1 = 
$$\frac{\text{P.C.C.} \times 100}{\text{P. V. S.}}$$
3. Rendimiento canal 2 (comercial) = 
$$\frac{\text{P.C.F.} \times 100}{\text{P. V. S.}}$$
4. Pérdidas por oreo.
5. Índice grupa-pierna (G/F).
6. Índice anchura-longitud de la canal (G/K).
7. Índice profundidad-longitud de la canal (Th/K).
8. Índice de redondez del pecho (Wr/Th).
9. Índice de perímetro-longitud (U/K).
10. Índice de compacidad de la canal (P. C. F./K.).
11. Índice de compacidad de la pierna (P. Pierna/F).
12. Porcentajes con respecto al P. C. F. correspondientes al peso de cada una de las partes resultantes del despiece.

## III. RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados quedan expuestos en los cuadros 1, 2, 3 y 4.

La diferencia de 5,07 Kgs. en el peso a la salida de granja de machos y hembras en favor de aquellos (un 19,55 % más alto), pone de manifiesto una vez más los superiores crecimientos de los machos con respecto a las hembras.

Los pesos a la salida de granja, antes del sacrificio, el peso canal caliente y el peso de la canal fría ofrecen una baja variabilidad tanto en machos como en hembras (coeficientes de variación del orden del 10 %. Cuadro 1). Asimismo la comparación entre medias de machos y hembras en los citados caracteres presenta en todos los casos diferencias altamente significativas ( $P < 0,01$ ).

Las pérdidas por ayuno muestran una gran variabilidad en machos (C. V. = 34 %) y aún superior en hembras (CV = 45 %) lo que se nos ofrece consecuente con la lógica diversidad entre

CUADRO 1.- CARACTERES DE LA CANAL EN CORDEROS CRUZADOS FLEISCHSCHAF X RASA ARAGONESA.

	MACHOS				HEMBRAS			
	$\bar{x}$	$\sigma^2$	$\sigma$	C.V.	$\bar{x}$	$\sigma^2$	$\sigma$	C.V.
P.V.G.(Kg.)	31,01 $\pm$ 0,47	10,24	3,22	10,38	25,94 $\pm$ 0,37	6,16	2,51	9,68
P.V.S.(Kg.)	28,29 $\pm$ 0,39	7,07	2,69	9,51	23,80 $\pm$ 0,33	4,95	2,25	9,45
Pérdidas ayuno(Kg.)	2,65 $\pm$ 0,13	0,81	0,91	34,34	2,12 $\pm$ 0,14	0,89	0,95	45,04
P.C.C.(Kg.)	14,42 $\pm$ 0,22	2,22	1,51	10,47	12,25 $\pm$ 0,18	1,50	1,24	10,12
Pérd.oreo(g.)	246,25 $\pm$ 11,97	6598,44	82,09	33,34	232,50 $\pm$ 11,20	5781,25	76,84	33,05
P.C.F.(Kg.)	14,17 $\pm$ 0,22	2,24	1,51	10,66	12,02 $\pm$ 0,18	1,51	1,24	10,32
K (cm.)	58,05 $\pm$ 0,35	5,58	2,39	4,12	55,30 $\pm$ 0,35	5,28	2,39	4,32
F (cm.)	27,27 $\pm$ 0,27	3,27	1,83	6,71	26,11 $\pm$ 0,27	3,28	1,83	7,01
Wr (cm.)	19,49 $\pm$ 0,23	2,54	1,61	8,26	18,67 $\pm$ 0,22	2,25	1,52	8,14
G (cm.)	18,57 $\pm$ 0,12	0,70	0,85	4,57	17,94 $\pm$ 0,14	0,97	0,99	5,52
Th (cm.)	24,63 $\pm$ 0,17	1,30	1,15	4,67	23,27 $\pm$ 0,13	0,82	0,92	3,95
U (cm.)	64,28 $\pm$ 0,35	5,58	2,39	3,72	61,64 $\pm$ 0,27	3,42	1,87	3,03
Os <sub>1</sub> (mm)	25,31 $\pm$ 0,26	3,02	1,76	6,95	23,62 $\pm$ 0,20	1,90	1,39	5,88
Os <sub>2</sub> (mm.)	33,60 $\pm$ 0,22	2,23	1,51	4,49	31,23 $\pm$ 0,24	2,76	1,68	5,38
Pierna y entrada(Kg)	4,312 $\pm$ 0,06	0,180	0,429	9,95	3,632 $\pm$ 0,06	0,158	0,402	11,07
Costillas(Kg.)	4,323 $\pm$ 0,07	0,260	0,516	11,93	3,870 $\pm$ 0,07	0,226	0,480	12,40
Cuello (Kg.)	1,063 $\pm$ 0,02	0,021	0,148	13,89	0,821 $\pm$ 0,02	0,015	0,126	15,35
Espalda (Kg.)	2,521 $\pm$ 0,04	0,066	0,260	12,30	2,117 $\pm$ 0,04	0,063	0,253	11,95
Pecho, falda y rabo(Kg.)	1,848 $\pm$ 0,05	0,103	0,324	17,55	1,476 $\pm$ 0,03	0,046	0,217	14,70

CUADRO 2.- PORCENTAJES E INDICES EN LA CANAL DE CORDEROS CRUZADOS FLEISCHSCHAF X RASA ARAGONESA

	MACHOS				HEMBRAS				MACHOS + HEMBRAS			
	$\bar{x}$	$\sigma^2$	$\sigma$	C.V.	$\bar{x}$	$\sigma^2$	$\sigma$	C.V.	$\bar{x}$	$\sigma^2$	$\sigma$	C.V.
Rdto. canal	50,94 ± 0,22	2,24	1,51	2,96	51,47 ± 0,19	1,60	1,28	2,49	51,20 ± 0,15	1,99	1,42	2,77
Rdto. comercial	50,06 ± 0,23	2,52	1,60	3,20	50,48 ± 0,20	1,79	1,35	2,67	50,27 ± 0,15	2,20	1,49	2,96
Pérd. oreo (% del PCC)	1,729 ± 0,09	0,378	0,621	35,86	1,915 ± 0,10	0,439	0,669	34,93	1,822 ± 0,07	0,417	0,649	35,63
G/F	0,68 ± 0,009	0,003	0,059	8,67	0,69 ± 0,009	0,004	0,063	9,14	0,69 ± 0,006	0,004	0,061	8,89
G/K	0,32 ± 0,003	0,000	0,020	6,15	0,32 ± 0,003	0,000	0,020	6,09	0,32 ± 0,002	0,000	0,200	6,10
Th/K	0,43 ± 0,003	0,000	0,020	4,76	0,42 ± 0,003	0,000	0,018	4,32	0,42 ± 0,002	0,000	0,019	4,55
Wr/Th	0,80 ± 0,009	0,004	0,065	8,23	0,80 ± 0,010	0,004	0,067	8,29	0,80 ± 0,007	0,004	0,066	8,22
U/K	1,11 ± 0,006	0,002	0,040	3,59	1,11 ± 0,007	0,002	0,049	4,40	1,11 ± 0,005	0,002	0,044	3,99
P.C.F./K	0,25 ± 0,003	0,001	0,024	9,68	0,22 ± 0,003	0,000	0,020	9,40	0,23 ± 0,003	0,001	0,027	11,55
P. Pierna/F	0,16 ± 0,003	0,000	0,020	12,72	0,14 ± 0,003	0,000	0,018	13,04	0,15 ± 0,002	0,000	0,021	14,23
Pierna y entrada(%) *	30,47 ± 0,18	1,92	1,40	4,60	30,24 ± 0,26	3,05	1,77	5,84	30,35 ± 0,16	2,49	1,59	5,23
Costillas (%) *	30,48 ± 0,18	1,55	1,26	4,13	32,16 ± 0,23	2,50	1,60	4,97	31,40 ± 0,19	3,46	1,87	5,95
Cuello (%) *	7,49 ± 0,08	0,31	0,57	7,58	6,84 ± 0,13	0,77	0,88	12,94	7,18 ± 0,08	0,66	0,81	11,34
Espalda (%) *	17,81 ± 0,11	0,60	0,78	4,40	17,61 ± 0,16	1,23	1,12	6,38	17,72 ± 0,10	0,95	0,98	5,54
Pecho, falda y rabo(%) *	13,07 ± 0,17	0,08	1,16	8,91	12,26 ± 0,18	1,52	1,25	10,16	12,67 ± 0,13	1,58	1,26	9,97

\* Porcentaje con respecto al P.C.F.

los animales en cuanto a los momentos de ingestión y excreción. Por otra parte sigue manteniéndose la diferencia entre las medias de unos y otros con niveles de alta significación ( $P < 0,01$ ), a causa de la superior capacidad digestiva de los machos con respecto a las hembras, lo que va en beneficio de estas últimas en cuanto a la producción de carne neta (SIERRA, 1973).

En el rendimiento canal, carácter biológico de una gran uniformidad dentro de individuos de igual tipo, como lo demuestra la escasa variación observada en ambos sexos (2,49 a 3,20 de C.V.), vuelve a comprobarse la superioridad de las hembras sobre los machos (SHELTON y CARPENTER, 1972, SIERRA, 1973 y 1974) y aunque en esta ocasión los resultados no presentan diferencias significativas, sí son apreciables (50,94 % y 50,05 % en machos frente a 51,47 % y 50,48 % en las hembras).

Por otra parte y comparando con la raza Rasa Aragonesa en pureza (SIERRA, 1973) a pesos vivos parecidos nos encontramos que a pesar de la mejor morfología de la canal en los cruzados del presente trabajo, muestran inferior rendimiento canal en función de sus menores acúmulos adiposos (menor edad cronológica y aún menor fisiológica).

En cuanto a las pérdidas por oreo la notable variabilidad existente dentro de los machos y también de las hembras ( $CV = 33\%$ ) viene acompañada de la inexistencia de diferencias significativas entre la media de unos y otros. El superior recubrimiento graso de las canales hembras que teóricamente evitaría pérdidas por oreo en mayor cuantía que en el caso de los machos, parece poder interpretarse como un efecto contrarrestado por el superior tamaño de las canales de éstos (a mayor peso menor superficie por Kg. y por ende menores pérdidas proporcionales por oreo), sin embargo aún así y todo las canales hembra pierden unos 14 grs. menos en el oreo.

De todo lo anterior se desprende que las hembras en la fase postgranja, mejoran sus performances de producción de carne. Así mientras en P. V. G. la diferencia era de 19,55 % entre machos y hembras, ésta queda reducida al 17,89 % en el P. C. F.

## 2. MORFOLOGÍA

En general todas las medidas de la canal presentan tanto en machos como en hembras una gran uniformidad (C.V. entre 3,03 y 8,26), sin embargo no consideramos de interés dedicar un comentario a la comparación estadística entre sexos, ya que las diferencias existentes se hallan motivadas en buena parte por el distinto peso canal, lo que evidentemente enmascara el posible efecto del sexo.

CUADRO 3. TEST DE COMPARACION DE MEDIAS ENTRE SEXOS \*

	<u>t</u>		<u>t</u>
P.V.G. (Kg)	8,67	Espalda (Kg)	7,79
P.V.S. (Kg)	8,97	Pecho, falda y rabo (Kg)	6,68
Perd. ayuno(Kg)	2,82	Rdto. canal 1	1,87
P.C.C. (Kg)	7,79	Rdto. canal 2 (comercial)	1,40
P.C.F. (Kg)	7,69	Perd. oreo(% del P.C.C.)	1,42
Perd. oreo (Kg)	0,86	G/F	0,83
K (cm)	5,70	G/K	0,00
F (cm)	3,14	Th/K	0,89
Wr (cm)	2,59	Wr/Th	0,00
G (cm)	3,37	U/K	0,00
Th (cm)	6,47	P.C.F./K	6,57
U (cm)	6,10	P. Pierna/F	0,00
Os <sub>1</sub> (mm)	5,28	Pierna y entrada (%)	0,73
Os <sub>2</sub> (mm)	7,35	Costillas (%)	5,78
Pierna y entrada (Kg)	8,10	Cuello (%)	4,33
Costillas (Kg)	4,50	Espalda (%)	1,02
Cuello (Kg)	8,84	Pecho, falda y rabo (%)	4,45

\* Número de grados de libertad: 46.

t = 2,02 (para P < 0,05)

t = 2,70 (para P < 0,01)



CUADRO 4. CORRELACIONES

	Grados de libertad	r	P
<u>MACHOS</u>			
Peso pierna-Rdto.canal 2	46	0,41	P < 0,01
Peso-pierna(%)-Rdto. canal 2	46	-0,34	P < 0,05
Medida F-Rdto. canal 1	46	-0,47	P < 0,01
Medida K-Rdto. canal 1	46	-0,19	N.S.
Medida G-Medida U	46	0,48	P < 0,01
Medida G-Medida Wr	46	0,47	P < 0,01
Medida K - Medida F	46	0,19	N.S.
Medida G-Rdto.canal 1	46	0,56	P < 0,01
Pérdidas oreo(%)-Rdto.canal 2	46	-0,46	P < 0,01
P.V.S.-Rdto. canal 1	46	0,21	N.S.
P.C.F./K-Rdto. canal 2	46	0,44	P < 0,01
<u>HEMBRAS</u>			
Peso pierna-Rdto.canal 2	46	0,42	P < 0,01
Peso pierna(%)-Rdto.canal 2	46	0,01	N.S.
Medida F-Rdto. canal 1	46	0,09	N.S.
Medida K-Rdto. canal 1	46	0,06	N.S.
Medida G-Medida U	46	0,39	P < 0,01
Medida G-Medida Wr	46	0,44	P < 0,01
Medida K-Medida F	46	0,27	N.S.
Medida G-Rdto. canal 1	46	0,20	N.S.
Pérdidas oreo(%)-Rdto. canal 2	46	-0,41	P < 0,01
P.V.S.-Rdto. canal 1	46	0,11	N.S.
P.C.F./K-Rdto. canal 2	46	0,45	P < 0,01
<u>MACHOS Y HEMBRAS</u>			
Peso pierna-Rdto. canal 2	94	0,23	P < 0,05
Peso pierna(%)-Rdto. canal 2	94	-0,17	N.S.
Medida F-Rdto. canal 1	94	-0,18	N.S.
Medida K-Rdto.canal 1	94	-0,08	N.S.
Medida G-Medida U	94	0,48	P < 0,01
Medida G-Medida Wr	94	0,50	P < 0,01
Medida K-Medida F	94	0,34	P < 0,01
Medida G-Rdto. canal 1	94	0,29	P < 0,01
Pérdidas oreo(%)-Rdto.canal 2	94	-0,40	P < 0,01
P.V.S.-Rdto. canal 1	94	0,00	N.S.
P.C.F.-Rdto. canal 2	94	0,28	P < 0,01

Más adelante comentaremos las relaciones entre medidas (índices) que sí permiten establecer diferencias entre sexos.

### 3. DESPIECE

Los resultados del despiece en cantidades absolutas (Cuadro 1) siguen reflejándonos obviamente la diversidad de tamaño entre machos y hembras, por lo que las diferencias entre las medias de uno y otro sexo son altamente significativas en todos los casos (Cuadro 3), aunque esto no aclare la posible influencia del sexo.

En lo referente al coeficiente de variación, las cifras obtenidas son notablemente bajas en ambos sexos, casi todos por debajo del 15 % (Cuadro 1). Se acercan a dicha cifra los denominados «tajos bajos», es decir *pecho, falda y rabo* (17,55 % en machos y 14,70 % en hembras), y el *cueillo* (13,89 % en machos y 15,32 % en hembras).

Expresando las distintas porciones como porcentajes del P.C.F. (Cuadro 2), observamos que para los machos *la pierna y entrada y las costillas* alcanzan respectivamente el 30,47 % y el 30,48 %, les siguen la *espalda* con 17,81 %, *pecho, falda y rabo* con 13,07 % y finalmente el *cueillo* (7,49 %). Las hembras ofrecen con respecto a los machos diferencias importantes en *costillas* (32,16 %), *cueillo* (6,84 %) y *pecho, falda y rabo* (12,26 por ciento); el test de comparación de medias nos indica que tales diferencias son altamente singnificativas ( $P < 0,01$ . Cuadro 3).

La mayor incidencia de las *costillas* en la composición de la canal de las hembras, la interpretamos como un efecto del superior depósito de grasa perirrenal y torácica con respecto a los machos.

El mayor porcentaje del *cueillo* en estos últimos sobre las hembras podría explicarse en función de una mayor precocidad de esta región en base a un comienzo de dimorfismo sexual. Todos estos datos concuerdan con los resultados observados en Rasa Aragonesa en pureza (SIERRA, 1974).

### 4. INDICES

La utilización de índices como intento de objetivar al máximo los criterios sobre la calidad de las canales fue ya efectuada por CLARKE y McMEEKAN (1952) en un intento de dar mayor precisión a la descripción morfológica de la canal. Utilizando dichos índices, que permiten una cierta eliminación del efecto del peso de

la canal, nosotros no hemos encontrado diferencias significativas entre sexos en las canales investigadas, lo que conlleva a pensar en una cierta similitud morfológica en estas canales cruzadas. La única excepción es el P.C.F./K, con valores de 0,25 para los machos y 0,22 para las hembras ( $P < 0,01$ ) (Cuadros 2 y 3 respectivamente), evidenciándose que para un determinado peso son más largas las canales de las hembras con respecto a las de los machos, fenómeno ya citado por SIERRA (1974) en los «ternascos» de la raza Rasa Aragonesa.

El hecho de que encontremos en los machos un peso de 250 grs. por cada cm. de longitud (K), y en las hembras dicha cifra se vea reducida a 220 grs., nos permite poder afirmar en las canales investigadas, que a igualdad de longitud, tienen más peso las canales de los machos que las de las hembras.

Por otra parte los coeficientes de variación expuestos en el Cuadro 2 nos indican una baja variabilidad en todos los índices hallados.

## 5. CORRELACIONES

Las correlaciones existentes entre los parámetros más significativos están expuestas en el Cuadro 4.

De los resultados se desprende que la *medida G* se halla altamente correlacionada con el *perímetro U* (0,48 en machos, 0,39 en hembras y 0,48 en el conjunto) y con *Wr* (0,47, 0,44 y 0,50 respectivamente), presentando en todos los casos altos niveles de significación ( $P < 0,01$ ). Ello es lógico por tratarse todas ellas de medidas representativas de la anchura o compacidad de la canal.

Por el contrario entre las medidas de *longitud K* y *F* la correlación no es tan manifiesta, existiendo, eso sí, una tendencia positiva dentro de cada sexo (0,19 en machos y 0,27 en hembras), incrementándose ya en el conjunto (0,34) siendo entonces muy significativa ( $P < 0,01$ ).

Por otra parte las *pérdidas por oreo* (%) sí ofrecen una correlación negativa muy elevada en todos los casos ( $P < 0,01$ ), con respecto al *rendimiento canal 2*, alcanzando  $-0,46$  en los machos,  $-0,41$  en las hembras y  $-0,40$  en el conjunto, evidenciándose que a mayores rendimientos corresponden menores pérdidas por oreo, lo cual parece lógico en función posiblemente de una mayor cantidad de tejido adiposo, según ya fue comprobado en Rasa Aragonesa (SIERRA, 1973).

En cuanto a la relación entre el *P.V.S.* y el *rendimiento canal 1*, solo se aprecia una tendencia positiva intrasexo (0,21 en machos y 0,11 en hembras), como indicador de mayor rendi-

miento a mayor peso vivo, sin embargo dicha tendencia desaparece en el conjunto ya que precisamente las hembras poseen menos peso vivo y sin embargo mayor rendimiento, cosa contraria a lo que sucede en los machos.

Finalmente el *índice de compacidad* (P.C.F./K) respecto al *rendimiento canal 2* presenta una correlación positiva y muy significativa ( $P < 0,01$ ), en machos (0,44) y hembras (0,45), descendiendo en el conjunto (0,25) aunque sigue manteniendo el mismo nivel de significación. Como consecuencia parece cierta la relación entre la compacidad y el rendimiento canal.

Por último tanto en los machos como en las hembras el peso de la pierna (pierna y entrada) está correlacionado de manera positiva con el rendimiento a la canal (0,41 y 0,42 respectivamente) con un alto nivel de significación ( $P < 0,01$ ), confirmándose dicha correlación en el conjunto (0,23), siendo igualmente significativa ( $P < 0,05$ ).

## RESUMEN

### *Calidad de la canal y rendimiento al despiece del cruce Fleischschaf × Rasa Aragonesa*

Se controlaron 96 corderos cruzados Fleischschaf × Rasa Aragonesa, 48 machos y 48 hembras, de la misma edad ( $102 \pm 9$  días) y sometidos a similar sistema intensivo de explotación y manejo.

Los pesos vivos a sacrificio fueron de 31,07 Kg. en machos y 25,94 Kg. en hembras ( $P < 0,01$ ), el peso canal caliente de 14,42 Kg. y 12,25 Kg. ( $P < 0,01$ ) y el peso canal fría de 14,17 Kg. y 12,02 Kg. ( $P < 0,01$ ), lo que supuso rendimientos canal de 50,94 %, 51,47 %, 50,06 % y 50,48 % respectivamente. Fueron por otra parte tomadas las correspondientes medidas en la canal y realizado el despiece que aportó en pierna el 30,47 % y 30,24 %, en costillas el 30,48 % y 32,16 % ( $P < 0,01$ ), y en espalda el 17,81 % y 17,61 %.

En cuanto al índice de compacidad (P.C.F./K) fue de 0,25 y 0,22 ( $P < 0,01$ ), existiendo una significativa correlación (0,44 y 0,45) entre dicho índice y el rendimiento canal comercial.

Finalmente las pérdidas por oreo (%) presentaron una elevada correlación negativa (-0,46, -0,41 y -0,40 en el conjunto) respecto al citado rendimiento canal comercial.

## SUMMARY

### *Carcass quality and retail cuts of the crossed lambs Fleischschaf × Rasa Aragonesa*

96 crossed lambs Fleischschaf × Rasa Aragonesa, 48 males and 48 females, with the same age ( $102 \pm 9$  days) and reared under equal intensive management and feeding conditions, were controlled.

Body weights at slaughter time were 31,01 Kg. for males and 25,94 Kg. for females ( $P < 0,01$ ), hot carcass weight 14,42 Kg. y 12,25 Kg. ( $P < 0,01$ ),

and cold carcass weight 14,17 Kg. and 12,02 Kg. ( $P < 0,01$ ); the dressing percentage were respectively 50,94 %, 51,47 %, 50,06 % and 50,48 %. Carcass measurements were obtained, and the retail cuts were 30,46 % and 30,24 % for legs, 30,48 % and 32,16 % ( $P < 0,01$ ) for ribs, and 17,81 % and 17,61 % for shoulders.

The compactnes index (C.C.W./K) was 0,25 and 0,22 ( $P < 0,01$ ), with a significant correlation (0,44 and 0,45) between this index and the cold dressing percentage.

Finally the cooling losses (%) showed an important negative correlation ( $-0,46$ ,  $-0,41$  and  $-0,40$  both males and females) with the cold dressing percentage.

### BIBLIOGRAFIA

- BOCCARD, R.; DUMONT, B. L.; LE GUELTE, P.; ARNOUX, J. (1961): «Relation entre la forme et la composition du membre postérieur». Ann. Zootech. 10, 155.
- BOCCARD, R.; DUMONT, B. L.; PEYRON, C. (1958): «Valeur significative de quelques mensurations pour apprécier la qualité des carcasses d'agneaux». 4th. Meet. Europ. meat research workers. Cambridge Sep. 15-19.
- BOCCARD, R.; DUMONT, B. L.; PEYRON, C. (1964): «Etude de la production de la viande chez les ovins. VIII: Relations entre les dimensions de la carcasse d'agneau». Ann. Zootech. 13: 367-378.
- CLARKE, E. A. y McMEEKAN, C. P. (1952): «New Zealand lamb and mutton». N. Z. J. Sci. Techn. 33: 1-15.
- ESPEJO, M. y VALLS, M. (1976): «La producción de carne ovina y el cruzamiento industrial en España». En «Le croisement industriel ovin dans les Pays Méditerranéens». I. N. R. A. B. T. D. Génét. Anim. núm. 25. 45-64.
- FLAMANT, J. C.; BOCCARD, R. (1966): «Estimation de la qualité de la carcasse des agneaux de boucherie». Ann. Zootechn. 15 (1) 89.
- HAMMOND, J. (1932): «Growth and the development of mutton qualities in the sheep». Oliver and Boyd Edit. Edimburgh.
- HANKENS, O. G. (1947): «Estimation of the composition of lamb carcasses and cuts». U. S. Dep. Agric. Techn. Bull. 944.
- McMEEKAN, C. P. (1939): «The Cambridge block test for fat lamb». Ann. Meet. of sheep farmers. Proc. VIII 52-57.
- MONTAÑÉS, L. y VALLEJO, M. (1970): «Memorias del Servicio de Mejora Ovina (año 1969 y antecedentes del período 1961-68)». Institución Fernando el Católico, C. S. I. C. núm. 493. Zaragoza.
- PALSSON, H. (1939): «Meat qualities in the sheep: special reference to scottish breeds and crosses». J. Agric. Sci. 29: 544.
- SHELTON, M. y CARPENTER, Z. L. (1972): «Influence of sex, stilbestrol treatment and slaughter weight on performance and carcass traits of slaughter lambs». Journal Animal Science. 34. 2: 203.
- SIERRA, I. (1969): «Resultados del cruce industrial en ganado ovino de raza Rasa Aragonesa». Ann. Est. Exp. Aula Dei. C. S. I. C. 9. 2-4: 237-380.
- SIERRA, I. (1973): «Producción de cordero joven y pesado en la raza Rasa Aragonesa». Trabajos del I. E. P. G. E. (Instituto de Economía y Producciones Ganaderas del Ebro). C. S. I. C. núm. 18. Zaragoza.
- SIERRA, I. (1974): «El ternasco aragonés: Descripción y características

- fundamentales». Trabajos del Instituto de Economía y Producciones Ganaderas del Ebro», núm. 19. C. S. I. C. Zaragoza.
- SIERRA, I. (1979): «Mejora de los caracteres reproductivos de la raza Rasa Aragonesa por cruzamiento con la Romanov». *Zootecnia XXVIII* núm. 1-2-3: 9-34.
- TIMON, U. M.; BICHARD, M. (1965): «Quantitative estimates of lamb carcass composition. 3. Carcass measurements and a comparison of the predictive efficiency of sample joint composition, carcass specific gravity determinations and carcass measurements». *Anim. Prod.* 7 189-201.

# DIFERENCIAS EN DISECCION Y DESPIECE ENTRE LAS DOS MEDIAS CANALES DEL GANADO OVINO

POR

GUILLERMO CUBERO\* y CARLOS SAÑUDO\*\*

## I. INTRODUCCION

Revisando la Bibliografía, nos hemos dado cuenta que existen trabajos acerca de la calidad de la canal y de la carne en los cuales se realiza el despiece y el estudio solamente de media canal. Biológicamente hablando podemos pensar que ambas medias canales son idénticas tanto en peso como en composición dada la simetría bilateral de los cordados. Pero también es cierto que sólo podemos afirmarla con exactitud en las fases de desarrollo prenatal, para en el ulterior desarrollo no serlo de una manera rigurosa (sobre todo a nivel de vísceras).

Por otro lado hay que tener en cuenta que aun de existir esa simetría en el animal vivo, ya en la canal al escindirla en dos mitades longitudinalmente, nos tenemos que preguntar, ¿son iguales? ó por el contrario ¿el error al corte hace que las dos medias canales sean diferentes?

El interés para poder determinar la composición de la canal a partir de unos pocos parámetros fáciles y económicos de determinar, se podría plasmar mediante ecuaciones de predicción, tan necesarias para poder hacer una buena valoración y clasificación de canales con vistas a un control de calidad en este mercado de ovino tan importante en España, y con enormes posibilidades de desarrollo, sobre todo pensando en la salida de nuestras carnes hacia los países de la C. E. E.

Esta motivaciones, unidas a la posibilidad de disponer de una serie de datos, obtenidos con vistas a la realización de la tesis doctoral de «Calidad de la canal y de la carne en el ternasco aragonés» de Carlos Sañudo, es lo que nos ha llevado a la realización del presente trabajo.

---

\* Inspector Municipal Veterinario. Calanda (Teruel).

\*\* Cátedra de Producción Animal. Facultad Veterinaria. Zaragoza.

## II. MATERIAL Y METODOS

Se partió de 24 animales puros de «Rasa Aragonesa», 12 machos y 12 hembras criados en las condiciones típicas de los ternascos de la zona ( no han salido al pasto, están todavía lactando, pienso a discreción), obteniéndose canales con un peso que varía entre 9.500 y 12.500 kilogramos siendo el sacrificio a los 100 días de vida como término medio (SIERRA, 1974).

Para la elección de estos animales se hicieron tres selecciones. 1/ Entre todas las partidas que acudían en un día al matadero de Zaragoza, se elegía la más representativa del ganado raso, teniendo en cuenta que las condiciones previas al sacrificio fuesen similares. 2/. De esta partida elegida se tomaban cuatro animales representativos del ternasco. 3/. A partir de estas 4 canales se escogía la mejor de todas fijándonos en la que presentase un estado de engrasamiento óptimo.

Todos estos animales provenían de explotaciones no situadas a más de 100 Km. del matadero, y antes del sacrificio eran sometidas a un ayuno de 12 horas (SIERRA, 1974).

El manejo de las canales fue el común del matadero municipal de Zaragoza, con un tiempo transcurrido desde el sacrificio hasta la entrada en la sala de oreo de aproximadamente 8 horas. Siendo este oreo en cámara a 4°C durante 24 horas (LÓPEZ OLIVEROS, 1976).

El despiece se realizó 24 horas después del sacrificio, siguiendo en principio el «despiece normalizado» de COLOMER, DUMONT y Narciso MURILLO (1972) con algunas variantes debidas a las costumbres de la zona (SÁEZ OLIVITO y SAÑUDO, 1977). Lámina I. Las diferencias entre ambos sistemas son que en el Normalizado el cuello se parte entre la 6.<sup>a</sup> y 7.<sup>a</sup> vértebra cervical, mientras que en el nuestro se realizó entre la 7.<sup>a</sup> cervical y la 1.<sup>a</sup> dorsal y que el lomo se partió entre la 7.<sup>a</sup> vértebra lumbar y la primera sacra frente al «normalizado» que lo hace entre la 6.<sup>a</sup> y 7.<sup>a</sup> lumbar.

Por otro lado, nosotros diferenciamos dentro de bajos: pecho y alcorzadizo, y dentro de la pierna, entrada y pierna, según se ve en la lámina adjunta.

La disección se hizo en el día del despiece y siguiente, es decir, entre 24 y 48 horas después del sacrificio, separando:

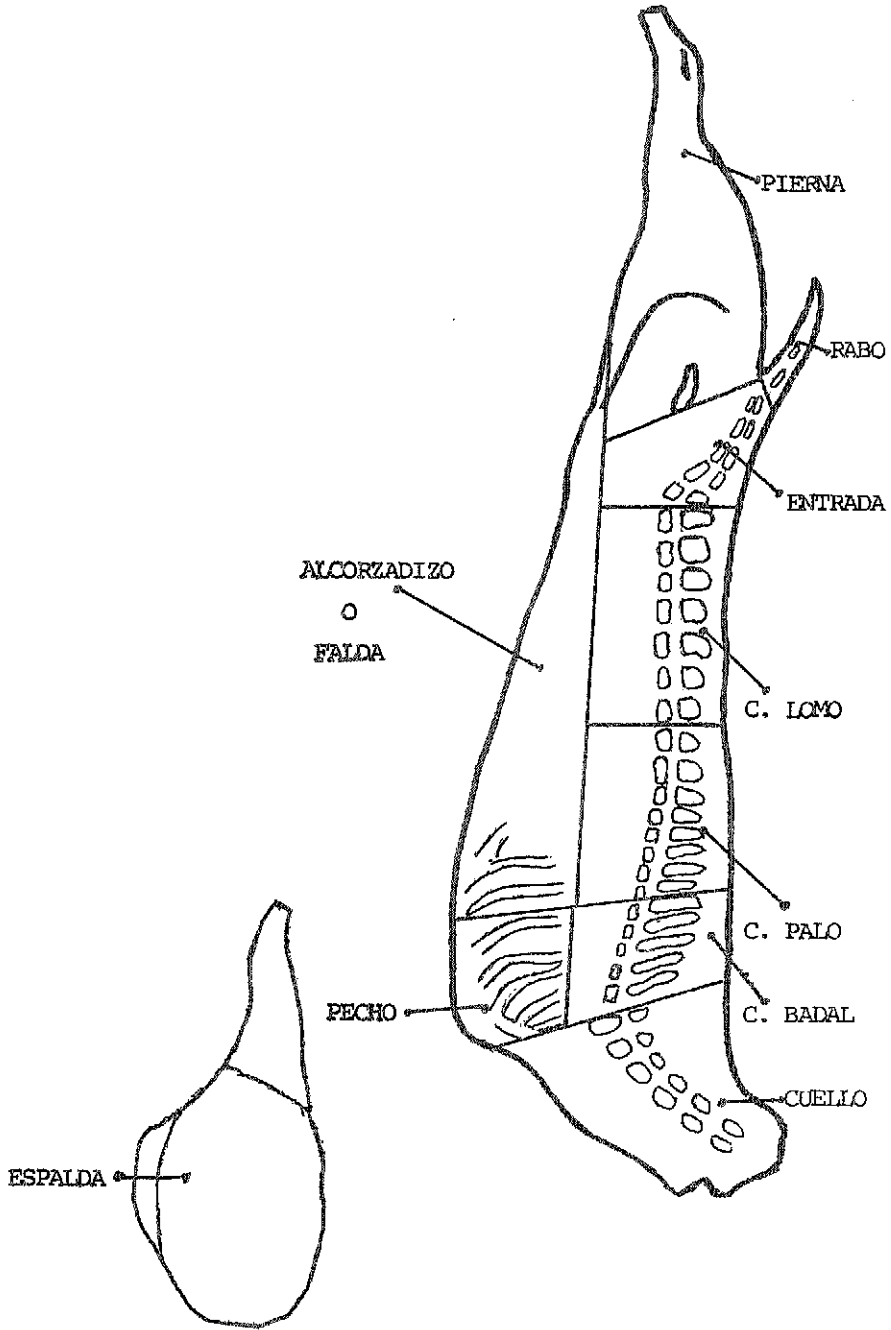
grasa: en la que incluimos los tendones.

músculo: incluye tejido conjuntivo.

hueso.

Aunque no se ha trabajado con ello en el presente estudio, citaremos la existencia de unas pérdidas debidas en el caso del





músculo sobre todo a la evaporación y en la grasa debidas a la propia disección.

El trabajo estadístico se planteó como una comparación entre las dos medias canales izquierda y derecha, mediante el test de «t» con datos emparejados.

### III. RESULTADOS Y DISCUSION

#### 1) *Despiece*: (Cuadro I)

En el cuadro I se presentan los valores medios en peso y sus desviaciones típicas de las diferentes piezas de la canal del lado izquierdo y del lado derecho, así como el valor obtenido de «t». En él se puede apreciar diferencias significativas entre ambos lados del cuello ( $t = -3,367$ ), costillas de palo ( $t = 2,269$ ) costillas de lomo ( $t = 2,575$ ) y pecho ( $t = 6,850$ ).

Las diferencias encontradas en el cuello, se pueden achacar a la dificultad que se encuentra al tratar de escindir la canal en dos partes iguales, siendo el cuello por su estructura ósea la zona más dificultosa. Son pues diferencias lógicas que siempre producirán errores en la interpretación de los resultados.

Algo parecido ocurre en el pecho, ya que es costumbre en el matadero municipal de Zaragoza el abrirlo para diferenciar rápidamente las canales de ternasco (pecho abierto) de las de cordero. Al hacer esto, todo ó prácticamente todo el esternón queda en el lado izquierdo, lo que lógicamente produce diferencias al comparar este trozo en ambos lados.

También se han encontrado diferencias significativas al comparar las costillas de palo y lomo de ambos lados; esto en un principio se podía pensar que es debido a que el seccionar la nal, las apófisis espinosas de las vértebras dorsales y lumbares quedan en una de las dos medias canales, generalmente la izquierda (canal cargada).

#### 2) *Disección*: (Cuadro II)

Pero al hacer la disección de las piezas y comparar la grasa, músculo y hueso en ambos lados, se vio que en las costillas, las diferencias significativas se encontraban a nivel de la grasa y músculo y no del hueso como era de esperar (costillas de palo y lomo), y del músculo únicamente en el caso de las costillas de badal.

Estas diferencias no pueden ser atribuibles de una forma concreta a un hecho determinado, sino a varios que son difíciles de evaluar:

— errores de despiece.

— asimetría anatómica en el estado de engrasamiento, ya comentado por GARCÍA DE SILES (1977) y ciertos autores Americanos: BUTLER (1956), BUNGART (1963).

— de un 5 a un 10 % del peso del hueso es debido al músculo que queda adherido a él (LABIE, 1978), lo que evidentemente produciría modificaciones a nivel de disección del músculo.

Así mismo las diferencias encontradas en cuello y pecho, se justifican en la disección por diferencias en músculo y hueso en el caso del cuello, y en el de pecho por diferencias en los tres tejidos evaluados.

#### IV. CONCLUSION

Sea como fuere, ya por diferencias lógicas, por errores de despiece que no se pueden evitar (cuello y pecho), ó bien por otras causas (costillas de palo y lomo) que son difíciles de evaluar y que requerirían estudios complementarios más profundos, el hecho es, que el despiezar o disecar una media canal para a través de los resultados obtenidos predecir la composición de la canal entera, no es un método fiable, ya que nos llevaría a errores.

Esto nos lleva a concluir que para trabajos cuyo fin sea encontrar ecuaciones de predicción de la composición de la canal, tendremos que considerar la canal entera.

#### V. RESUMEN

Se tomaron 24 canales (machos y hembras) representativos del ternasco aragonés, y se realizó en ellas el despiece con el fin de comprobar si las piezas de ambos lados de la canal eran iguales, o si por el contrario había entre ellas diferencias significativas. Se encontraron diferencias en el cuello, pecho, costillas de palo, y costillas de lomo.

Para intentar explicar a que se debían estas diferencias, se hizo la disección de las piezas, y se vio que eran debidas en el caso del cuello al músculo y hueso y en el del pecho a los tres tejidos: grasa, músculo y hueso. Esto se puede achacar a errores en el despiece dada la dificultad de la zona para realizarlo.

En cuanto a las costillas de palo y lomo, se vio era debido a grasa y músculo, pero no al hueso como era de esperar, por lo que se achaca tanto a errores de despiece, como a diferencias en el estado de engrasamiento, y al músculo que queda adherido al hueso en la disección. De todas formas se deberán realizar trabajos complementarios para determinarlo.

De todo esto se concluye que no es fiable el tomar solamente media canal para los estudios encaminados a la búsqueda de ecuaciones de predicción de la composición de la canal.

## BIBLIOGRAFIA

- BRUNGARDT, V. H.; BRAY, R. W. (1963): «Variation between sides in the beef carcass for certain wholesale and retail yields and linear carcass measurements». *J. Anim. Sci.* 22, 746-748.
- BUTLER, O. D.; GARBER, M. J.; SMITH, R. L. (1956): «Beef carcass composition and yield of wholesale cuts as estimated from left and right sides». *J. Anim. Sci.* 15, 891-895.
- COLOMER, F.; DUMONT, B. L. y MURILLO, N. L.: «Descripción del despiece ovino Aragonés y definición de un despiece de referencia normalizado». *Anales I. N. I. A.*, núm. 3: 79-108.
- GARCÍA DE SILES, J. L. y GÓMEZ-PÉREZ, M.: «Diferencias cuantitativas entre las dos medias canales del ganado vacuno». *Anales I. N. I. A.*, Ser. Prod. Anim. 1977, núm. 8: 167-171.
- LABIE, CH. (1978): «Normas higiénicas y sanitarias en vigor en los mataderos. — Perspectivas de su adaptación a los criterios de calidad y de comercialización». *Symp. sobre la problemática de la clasificación de canales de bovino y ovino. I. A. M. Z. Zaragoza.*
- LÓPEZ OLIVEROS y cols. (1976): «El matadero de Zaragoza. La calidad y la comercialización del cordero». *I. N. I. A.*, núm. 3: 174 pág.
- SÁEZ OLIVITO, E. y SAÑUDO, C. (1978): «Variaciones de los escandallos de ternasco. Incidencia en los resultados económicos». *III Jornadas de Ovinotecnia. Albacete.*
- SIERRA, I. (1974): «El ternasco aragonés: descripción y características fundamentales». *I. E. P. G. E.* núm. 8, 28 págs.

CUADRO I

Despiece

	Izquierda		Derecha		«t»				
	Media	$\sigma$	Media	$\sigma$					
Cuello	0,427	0,037	0,459	0,048	-3,367	X			
Costillas badal	0,270	0,034	0,291	0,046	-1,516	N. S.			
Costillas palo	0,475	0,043	0,449	0,041	2,269	X			
Costillas lomo	0,483	0,057	0,462	0,056	2,575	X			
Costillas total	1,229	0,106	1,203	0,113	1,058	N. S.			
Pierna	1,348	0,105	1,347	0,115	0,087	N. S.			
Espalda	0,999	0,065	0,988	0,067	2,066	N. S.			
Pecho	0,233	0,037	0,159	0,030	6,850	X X X	N. S.	= No significativa	
							X	= $P \geq 0,05$	
Falda	0,435	0,070	0,430	0,056	0,457	N. S.	XX	= $P \geq 0,01$	
							XXX	= $P \geq 0,001$	
Grasa renal y pélvica	0,155	0,074	0,153	0,069	0,946	N. S.			

CUADRO II

Disección

		Izquierda		Derecha		«t»			
		Media	$\sigma$	Media	$\sigma$				
Cuello	Grasa	0,113	0,020	0,114	0,015	-0,415	N. S.		
	Músculo	0,218	0,020	0,228	0,023	-2,824	X X		
	Hueso	0,090	0,018	0,115	0,018	-4,096	X X X		
Cost. badal	Grasa	0,066	0,099	0,048	0,010	0,880	N. S.		
	Músculo	0,157	0,015	0,167	0,020	-2,417	X		
	Hueso	0,065	0,016	0,073	0,024	-0,959	N. S.		
Cost. palo	Grasa	0,128	0,024	0,117	0,024	4,116	X X X		
	Músculo	0,233	0,021	0,223	0,017	3,491	X X		
	Hueso	0,106	0,023	0,102	0,023	0,414	N. S.		
Cost. lomo	Grasa	0,121	0,031	0,110	0,029	4,757	X X X		
	Músculo	0,283	0,032	0,268	0,033	5,674	X X X		
	Hueso	0,094	0,108	0,078	0,016	0,762	N. S.		

CUADRO II'

		<i>Izquierda</i>		<i>Derecha</i>		<i>«t»</i>			
		<i>Media</i>	$\sigma$	<i>Media</i>	$\sigma$				
Cost. total	Grasa	0,297	0,057	0,276	0,057	4,206	X	X	X
	Músculo	0,674	0,058	0,660	0,062	2,579	X		
	Hueso	0,244	0,044	0,254	0,054	-0,573	N. S.		
Pierna	Grasa	0,198	0,031	0,201	0,034	-0,466	N. S.		
	Músculo	0,880	0,083	0,883	0,086	-0,618	N. S.		
	Hueso	0,263	0,039	0,256	0,034	1,732	N. S.		
Entrada	Grasa	0,103	0,027	0,110	0,026	-1,517	N. S.		
	Músculo	0,224	0,027	0,227	0,027	-0,799	N. S.		
	Hueso	0,069	0,013	0,066	0,012	0,825	N. S.		
Espalda	Grasa	0,205	0,035	0,202	0,035	0,790	N. S.		
	Músculo	0,584	0,046	0,579	0,045	2,378	X		
	Hueso	0,201	0,024	0,200	0,024	0,157	N. S.		

CUADRO II''

		<i>Izquierda</i>		<i>Derecha</i>		<i>«t»</i>			
		<i>Media</i>	$\sigma$	<i>Media</i>	$\sigma$				
Pecho	Grasa	0,095	0,021	0,059	0,014	6,227	X	X	X
	Músculo	0,068	0,012	0,058	0,010	4,549	X	X	X
	Hueso	0,068	0,013	0,041	0,012	6,841	X	X	X
Falda	Grasa	0,168	0,030	0,167	0,039	0,147	N. S.		
	Músculo	0,197	0,029	0,199	0,026	-0,415	N. S.		
	Hueso	0,064	0,011	0,059	0,009	2,059	N. S.		
Total	Grasa	1,377	0,245	1,286	0,234	7,296	X	X	X
	Músculo	2,884	0,241	2,836	0,244	7,263	X	X	X
	Hueso	1,038	0,115	0,994	0,122	2,313	X		

N. S. = No significativa

X =  $P \geq 0,05$ X X =  $P \geq 0,01$ X X X =  $P \geq 0,001$

# ASPECTOS ESTRUCTURALES Y ECONOMICOS INDICATIVOS DE LA IMPORTANCIA DE LA PRODUCCION OVINA EN ARAGON

POR

Emilio MANRIQUE PERSIVA\*

## INTRODUCCION

Constituye ya un tópico insistir sobre la importancia social y económica que ha tenido históricamente en España la ganadería ovina; importancia que por extensión dio lugar en Aragón a instituciones de ganaderos cuyos privilegios se remontan al siglo XII, a importantes rutas trashumantes intrarregionales (Zaragoza-Albarracín, Litera-Benabarre, Pirineos-Monegros) o interregionales (Albarracín-Andalucía, Albarracín-Valencia y Murcia, etcétera) y a un censo que en 1787 suponía según Ignacio de Asso (1) un número total de cabezas semejante al actual (2.015,2 miles frente a 2.065,7 en 1976); censo, por otra parte con un peso específico indudablemente muy superior dada la estructura de la cabaña de la época<sup>1</sup>.

Hoy la situación de este sector viene siendo calificada de crítica; crisis cuya interpretación y origen se analiza bajo diversos criterios, pero cuya manifestación más notable la constituye la disminución del censo en más de 6 millones de cabezas a lo largo de quince años, o lo que aún puede considerarse más grave (2), el progresivo envejecimiento del rebaño con lo que las posibilidades de crecimiento del mismo se ven considerablemente disminuidas.

En Aragón la producción ovina continúa constituyendo, fuera de toda duda, una importante actividad económica y esta especie personifica en cierta medida la ganadería regional, la «especie reina» (3), tanto por su propia importancia objetiva, como, rela-

---

1 Según los datos del mismo Ignacio de Asso habría además en Aragón en aquella fecha 47.933 cabezas de ganado mular, 34.593 de vacuno, 30.499 de cerda y 197.881 cabrios.

\* Instituto de Economía y Producción Ganaderas del Ebro (C. S. I. C.). Departamento de Producciones y Economía. Facultad de Veterinaria.

tivamente, por ser Aragón la región española de menor carga ganadera global expresada en cabezas por Ha. (4). Algunos indicadores numéricos de esta importancia han sido señalados en diversas ocasiones por algunos autores (3) (5).

En la presente comunicación se intenta constatar la realidad y la medida de esta importancia en la economía aragonesa y con relación a la situación del conjunto español y de otras regiones de importancia ovina, mediante la elaboración de una serie de índices estructurales, productivos y económicos, que indiquen al mismo tiempo las posibilidades de desarrollo que presenta el sector.

Todo ello lo situamos en el marco de las corrientes de opinión que partiendo de estimar como inadecuada, desde las actuales perspectivas, la orientación básica de la ganadería española, que paralelamente al aumento de la producción de carne mediante aves y porcino ha dado lugar a graves dependencias económicas y tecnológicas (2), y de otra realidad que es la escasez de alimentos y de materias primas, ve la necesidad de reorientar nuestra ganadería de rumiantes y en especial el ovino hacia la utilización de alimentos groseros y recursos espontáneos propios, reconsiderando la actual subutilización de éstos, en aquellas regiones que por sus características estructurales y productivas y por su capital y tradición ganaderos, presentan posibilidades de mayor economía en estas producciones.

Los aspectos sobre los que hemos dedicado atención son:

- La potencialidad de los recursos espontáneos y su relación con la cabaña ovina.
- Las producciones agrícolas actuales para la ganadería.
- El capital ovino.
- La producción de carne y su consumo.
- El peso de la producción ovina en la producción ganadera y en la producción final agraria regional.

#### *Potencialidad de los recursos espontáneos y su relación con la cabaña ovina*

La potencialidad de los recursos espontáneos de Aragón, medida por la superficie aprovechable en pastoreo (S. A. P.) (prados, pastizales, barbechos, rastrojeras, erial a pastos y monte abierto) es, sin abarcar aspectos cualitativos, una de las más elevadas de las regiones españolas (Cuadro 1). Así la S. A. P. constituye el 66,2 % de la superficie geográfica de la región, superior a la media nacional (53,1 %). Este porcentaje es sólo equiparable a los de Extremadura y la región del Duero<sup>2</sup> (65,1 %

<sup>2</sup> León y Castilla la Vieja salvo Santander y Logroño.



y 68,6 % respectivamente). La mayor parte de estas superficies son en Aragón de aprovechamiento exclusivo por el ovino y no permiten usos agrícolas alternativos por el hombre u otras especies ganaderas. Los pastizales, que suponen el 19,4 % de la superficie geográfica regional, constituyen el mayor porcentaje de la S. A. P. y son nuevamente sólo equiparables a las disponibilidades extremeñas (19,9 %). De todos los aprovechamientos considerados sólo los prados naturales aragoneses representan un porcentaje de la Superficie Total (1 %) inferior a la media nacional (3 %). Teruel es de entre las provincias de la región, con un 72,9 % de S. A. P. y un 34 % de la superficie geográfica de pastizales, la que cuenta con mayores disponibilidades de recursos espontáneos.

Pese a estas ventajas comparativas con relación a otras regiones la carga ovina también superior indica, así mismo, una importancia numérica de esta especie más elevada (Cuadro 2). Tanto la carga con relación a la superficie geográfica (0,36 cabezas/Ha.) como la que soporta la superficie pastable (0,55 cabezas/Ha.) superan la media nacional (0,24 cabezas/Ha. y 0,45 cabezas/Ha. respectivamente) y sólo, de entre las regiones con recursos espontáneos considerables, los índices extremeños son ligeramente más elevados (0,38 cabezas/Ha. de S. G. y 0,59 cabezas/Ha. de S. A. P.).

Esta incidencia del rebaño sobre los recursos espontáneos, superior en Aragón, lo es también para las tres provincias consideradas individualmente aunque únicamente Zaragoza supera la media regional.

### *Producciones agrícolas para la ganadería*

El análisis de las disponibilidades en piensos y forrajes producidos por la agricultura regional indica la potencialidad ganadera de la cerealicultura aragonesa y la debilidad del resto de las producciones de piensos (leguminosas grano, etc), sin apenas importancia, o de la producción de forrajes cultivados, que salvo el caso de la alfalfa y la esparceta, proporcionan en Aragón índices muy por debajo de la media nacional (Cuadro 3).

La producción de cereales pienso (717 Kg./ovino adulto) es superior a la media nacional (618 Kgs.) y a la de las principales regiones del país (Duero, Mancha, Extremadura), fundamentalmente debido a la producción de cebada (549 Kgs./cabeza) superior a la de cualquier otra región.

La producción de forrajes cultivados supone en Aragón con 1.729 Kgs. por ovino adulto, unas disponibilidades medias semejantes a las nacionales (1.705 Kgs.), también con la incidencia sobresaliente de la alfalfa, que supone el 80 % de la producción

total regional (65 % en el total nacional). Salvo la alfalfa y la esparceta, las disponibilidades de los demás forrajes en Aragón muestran índices por debajo de la media nacional.

Teruel es la provincia que con sólo 201 Kgs. de cereales y 1.129 Kgs. de forrajes por cabeza muestra el mayor desequilibrio entre su agricultura y el censo ovino. Por el contrario Huesca con 1.234 Kgs. y 2.315 Kgs. respectivamente supera ampliamente la media de la región.

La carga ovina con relación a la superficie de cereales, piensos y forrajes cultivados señala nuevamente la importancia del censo ovino aragonés y la insuficiente orientación ganadera de la agricultura regional. Salvo la producción de leguminosas forrajeras (17,5 cabezas/Ha.) inferior a la media nacional (23,2 cabezas/Ha.) por la incidencia ya comentada de la alfalfa, en el resto de las producciones consideradas (Cuadro 4), el índice es tan elevado que señala de hecho la inexistencia de cualquier relación entre estas producciones agrícolas y el ovino. Este desequilibrio se da en mayor o menor medida en las tres provincias y es de los más acusados, comparativamente, de entre las regiones ovinas del país.

### *El capital ovino*

En el panorama global español, caracterizado a este respecto, como es conocido, por una disminución constante y paulatina del censo ovino, que ha supuesto entre 1960-75 la pérdida de un 25 % de los animales adultos y que afecta en mayor o menor medida, pero con una tendencia clara y definida, a las principales regiones ovinas, Aragón manifiesta desde 1970, sino una inversión de la tendencia decreciente, sí una estabilización de su patrimonio ovino que se mantiene alrededor de 1.720.000 cabezas adultas (Cuadros 5 y 6).

La cabaña aragonesa ha sido la única que ha incrementado desde 1970 de forma apreciable e ininterrumpida su participación en el censo ovino nacional pasando del 10,1 % (animales de más de 12 meses) al 14,2 % en 1976 (Cuadro 7). Esto ha supuesto una aproximación a los porcentajes de la región del Duero (24,6 %) que desciende levemente y a los de la Mancha, estabilizados alrededor del 18 %, del censo nacional; así como desplazar a la región extremeña, que ha pasado en su participación del 15,5 % en 1970 al 13 % en 1976.

La evolución de las tres provincias es similar al general de la región, si bien Teruel es, en relación a las cifras del censo más lejanas, la que ha perdido un mayor porcentaje de su censo. Zaragoza con el 45 % de la cabaña aragonesa es en la actualidad la de mayor patrimonio ovino.

En 1975 la región aragonesa disponía con 1,8 ovinos adultos por habitante, el mayor censo ovino español en relación a la población (Cuadro 8) más de cuatro veces superior a la media nacional (0,43 cabezas/hab.) y el índice más elevado de todas las regiones españolas.

La evolución de este índice entre 1970 y 1975 muestra su descenso general en todas las regiones salvo Aragón y Andalucía Oriental; descenso especialmente acusado en las de mayor importancia ovina. Aragón ha pasado en este período de 1,47 cabezas por habitante a 1,80; en buena medida, sin duda, como consecuencia del descenso de población, fenómeno por otra parte no exclusivo de este área.

Teruel (4,59 cabezas/hab.) y Huesca (2,31 cabezas/hab.) muestran la más elevada relación entre la cabaña ovina y la población, si bien Zaragoza con 1,12 cabezas/habitante supera también considerablemente la media nacional.

#### *La producción de carne ovina y su consumo*

Frente a un panorama global caracterizado por un incremento ininterrumpido en los últimos años de la producción total de carne en casi todas las regiones españolas, incremento que ha sido especialmente notable en Aragón (1964 = 100; 1976 = 427), la carne ovina constituye —excepción hecha del caprino y equino— la que ha experimentado incrementos más modestos (1960 = 100; 1976 = 122) muy por debajo de cualquier otra y del conjunto de todas las carnes (Cuadro 9 y 10).

Entre 1966 y 1967 la producción en las principales regiones ovinas se ha incrementado escasamente o ha descendido. En Extremadura, Andalucía Occid. y Andalucía Oriental el descenso ha sido respectivamente del 51 %, 21 % y 40 % y el incremento en las regiones Manchega y del Duero del 16 % y 13 %. En el mismo período Aragón ha incrementado su producción en un 34 %; pero a pesar de ello, como sucede sin excepción a nivel nacional, la participación de la carne ovina en el total de carnes ha descendido considerablemente pasando del 42,8 % del total en 1960 a sólo el 9,8 % en 1976 (Cuadro 11). Esta disminución de la importancia del ovino es especialmente espectacular en Huesca (44,2 % en 1960 y 4,9 % en 1976) lo que denota, sobre todo, el aumento en la producción de otros tipos de carne.

La participación de la carne de ovino aragonesa en la producción total nacional (Cuadro 12) no ha seguido una evolución paralela al incremento del censo manteniéndose considerablemente estable.

Las disponibilidades de carne por habitante (Cuadro 13), más que un indicador real de la producción lo es del consumo, y en

este aspecto el lugar destacado ocupado por Aragón respecto a la media nacional y a las demás regiones es indiscutible. Entre 1970 y 1975 las disponibilidades de carne ovina por habitante en Aragón se han incrementado de 11,6 a 13,8 Kgs. mientras la media nacional ha permanecido prácticamente estable (3,7 Kg. y 3,9 Kg. respectivamente), estancamiento o ligero descenso común a la casi totalidad de las regiones (Cuadro 13).

#### *Participación de la producción ovina en la producción ganadera y en la producción final agraria regional*

El peso de la agricultura aragonesa en el total nacional es considerablemente modesto. Así su Producción Final Agraria supuso en 1976 sólo el 7,2 % de la Producción Final Agraria española. De la misma forma la aportación de la ganadería aragonesa a la Producción Final Ganadera nacional es únicamente del 7,9 % (Cuadro 14). En contraste con ese panorama en 1976 los 5.538,3 millones de ptas. que supuso la producción de carne ovina aragonesa representaron el 17,8 % del total de carne ovina española en valor, porcentaje sólo superado por la participación de las regiones Duero (18,3 %) y Manchega (21,8%) (Cuadro 15). Mientras a nivel nacional sólo el 8,6 % de la Producción Ganadera es aportado por la carne y el ganado ovino, en Aragón esta misma partida supone el 19,4 % de la Producción Ganadera de la región.

A nivel de la participación en la Producción Final Agraria los índices muestran un fenómeno semejante. La producción de carne y ganado ovino español representa únicamente el 2,5%, mientras que la aportación aragonesa a la Producción Final Agraria de la región alcanza el 8,8 %.

Teruel destaca entre las tres provincias aragonesas por la trascendencia de su producción ovina en las macromagnitudes económicas ya que este subsector alcanza el 33,8 % de la producción ganadera provincial y el 14,3 % de la producción final agraria.

## DISCUSION Y CONCLUSIONES

Las posibilidades favorables para el desarrollo ganadero de la región aragonesa que suponen las condiciones infraestructurales y de recursos, han sido ya señaladas (4). Fundamentalmente, para el conjunto de la región, este desarrollo debería basarse en el ovino, especie que puede aprovechar en mejores condiciones la elevada proporción de la superficie regional ocupada por pastizales, eriales, barbechos y rastrojeras, dado que Aragón

presenta disponibilidades relativas de estos recursos más altas que otras regiones. Se ha estimado que los recursos espontáneos permitirían, al margen de otras razones técnicas y económicas que no lo han hecho posible, un incremento de hasta un 20 % del censo (3). No obstante, la carga ovina que soportan estas superficies, indicativa de la importancia del rebaño ovino aragonés, es ya la más alta de todas las regiones españolas (0,5 cabezas/Ha. superficie pastable) lo que no supone un techo a su expansión, especialmente en Huesca y Teruel, máxime cuando la racionalización y mejora de estos recursos está aún por iniciar.

Los índices elaborados que se refieren a la producción regional de piensos y forrajes, confirman para Aragón la escasa vinculación entre la explotación ovina y la explotación forrajera de la región. La limitada importancia de otras especies —especialmente rumiantes— evidenciaría como ya se ha constatado(4) unas elevadas disponibilidades de los principales recursos agrícolas para la ganadería (cebada, alfalfa) recurso que son poco utilizados por la cabaña ovina regional y que en buena medida salen de los límites regionales. Aceptando la afirmación de que únicamente el agricultor puede impulsar la ganadería —otro tipo de ganadería— mejorando sus propias producciones forrajeras (7), las importantes producciones regionales de alfalfa (1.353 Kgs./cabeza adulta) y esparceta (248 Kgs./cabeza adulta) indican la posibilidad técnica de ese impulso.

Otra posibilidad de desarrollo lo constituye el muy considerable capital ovino con que cuenta la región (14 % del censo nacional de animales adultos) el más elevado en relación a la población (1,8 cabezas adultas/habitante). El descenso generalizado experimentado por la cabaña ovina en las más importantes regiones, no ha sido en Aragón tan acusado pese a que durante el período 1965-70 el porcentaje de disminución (12,3 %) fue superior al nacional (7,9 %) especialmente por la intensidad del fenómeno en Teruel y Zaragoza. Las previsiones de continuidad de la disminución (8) no se han confirmado, estabilizándose el censo a partir de 1972 debido fundamentalmente a los altos precios de la carne y a la medidas de garantía de la C. A. T, que databan de 1967 (9) y a constituir el Valle del Ebro, en general el área de demanda más elevada de la península.

Pese al incremento de los precios y esta estabilización del censo, durante el período 1960-76 el incremento de la tasa media acumulativa de la producción regional de carne ovina ha sido del 3 % (España 1,4 %), mientras que para el total de carnes ha sido del 34 %. Si bien hay que considerar que en buena parte de las regiones el descenso de la producción ovina del decenio anterior a 1976 ha sido considerable, Aragón con un 12 % en

1976 de la producción nacional mantiene una importante participación<sup>3</sup>.

También en la región Aragonesa la carne ovina pierde importancia con relación a otras carnes (10 % del total en 1976), pero es en esta región en la que el consumo continúa siendo más elevado con unas disponibilidades por habitante de 13,8 Kgrs. (1975) que no han dejado de incrementarse desde 1970 (11,6 Kgs.) cifras muy por encima de la media nacional (3,9 Kgs.) y de la de cualquier otra región, en la mayoría de las cuales, permanece estable o decrece. Las tres provincias aragonesas ocupan a este respecto los primeros lugares. El consumo de carne ovina y la importancia de la cabaña están correlacionados; ya que a pesar de ser cada vez más accesibles a los mercados productos de diversa procedencia, la oferta local continúa constituyendo uno de los factores más determinantes de los hábitos de consumo. Esto explicaría el primer puesto del consumo aragonés y por ello se consideran los recursos ganaderos ovinos más determinantes de estos hábitos e indicador más apropiado que la producción por habitante (10).

Los datos anteriores se traducen en un importante peso económico de la producción ovina que constituye la primera fuente de ingresos del sector ganadero regional y una de las primeras de todo su sector agrario; importancia que contrasta con la poca entidad que el subsector ganadero en su conjunto tiene en la ganadería española. Esta importancia económica que sólo puede equipararse con la que representa el ovino en las regiones Centro y Extremadura, hacen de Aragón una región caracterizada por la producción de carne ovina, a pesar de la acelerada evolución de la ganadería en su conjunto por el incremento del ganado de abasto (vacuno, porcino, etc.). Todo ello pese a ser la región aragonesa una de las de menor contribución a la renta agraria (11).

Los índices que se han elaborado y las consideraciones anteriores confirman globalmente los criterios conocidos sobre la importancia económica del subsector ovino en la región y sitúan a Aragón en este aspecto como una de las regiones con mayores posibilidades para la producción de carne ovina.

Las crecientes necesidades de productos de la ganadería y el modelo de desarrollo ganadero español gravoso y dependiente,

---

<sup>3</sup> Esta participación debe ser en realidad superior ya que el trasvase de animales vivos a otros centros de consumo (Cataluña, Levante) incrementa las cifras estadísticas de producción de éstos, sin relación con el censo de madres. Este hecho explicaría que la participación de la producción ovina aragonesa en el total nacional no haya seguido el mismo ritmo de incremento —a nivel de cifras estadísticas— que el experimentado por el censo.

exigen su reconversión hacia una ganadería de rumiantes asentada en función de los recursos de los que Aragón está provisto.

La crisis del sector incidió con especial crudeza, aunque no exclusivamente, en las pequeñas explotaciones familiares mayoritarias en la región, más vulnerables, entre otras razones, por su imposibilidad de concentrar la oferta (2). Sobre todo en las regiones del Valle del Ebro, y entre ellas en Aragón, algunas explotaciones han evolucionado, en relación con centros urbanos de consumo y con independencia del marco agrícola, hacia regímenes intensivos con fuertes aportes de capital y sobre la base de relaciones capitalistas de producción. Estas explotaciones intensivas están preferentemente dedicadas al cebo de corderos y, debido a la no conveniencia económica y tecnológica, en mucha menor medida a la explotación de madres.

La creciente importancia que en estas circunstancias adquiere la explotación económica de rebaños de estas madres coloca a Aragón en una situación favorable, dada su importante cabaña, sus disponibilidades de recursos, su proximidad a importantes mercados y los propios hábitos de consumo de su población; condiciones favorables que pudieran verse estimuladas por el acceso a los deficitarios mercados europeos que permitirían la exportación de canales frescas y refrigeradas (6) dada la proximidad geográfica, pese a la coyuntura técnica desfavorable del sector situada en el marco más amplio de la crisis de la agricultura tradicional.

## RESUMEN

### *Aspectos estructurales y económicos indicativos de la importancia de la producción ovina en Aragón*

Se han elaborado y analizado una serie de índices estructurales, técnicos y económicos de la región aragonesa referidos al sector ovino, comparándolos con los de otras regiones ovinas del país y los de éste en su conjunto. Estos índices han confirmado, pese a la situación global de crisis del sector, la importancia económica de esta actividad en el conjunto de la economía regional (8,8 % del valor de la producción final agraria, y 19,4 % de la producción ganadera) y nacional (17,8 % del total de carne ovina) y su favorable primera posición de cara a su expansión consideradas las disponibilidades de recursos espontáneos aprovechables por el ovino (66,2 % de la superficie geográfica es pastable); las disponibilidades de recursos agrícolas (717 Kg. de cereales pienso y 1.601 Kg. de alfalfa y esparceta por ovino adulto), no utilizados en buena medida en la región actualmente; su considerable capital ovino (0,55 cabezas/Ha. de sup. pastable, 14,2 % del censo nacional, 1,8 ovinos adultos por habitante) estabilizado en los últimos años a diferencia de otras regiones ovinas en regresión, y la situación en el área geográfica de mayor consumo (13,8 Kg. por habitante de disponibilidades regionales) próxima a importantes mercados nacionales y europeos.

## SUMMARY

*Sheep production in Aragón (Spain): Estructural and economical aspects of its importance*

Index about structure technics and economics of the sheep sector in Aragón (Spain) have been elaborated, analysed and compared with others regions and the whole country. The importance of this sector in the regional economy (8,8 % of the final agricultural production, 19,4 % of the animal production) as well as in the national economy (17,8 % of the total ovine meat) has been confirmed. Aragón is the firsts spanish region in ovine production possibilities, because of the 66,2 % of the area is able to be grazed; the feed availability is remarkable (717 Kg. of feed grains and 1.600 Kg. alfalfa + sainfoin per sheep); the sheep stock is high (14,2 % of the spanish stock) (1,8 sheep /in habitant); the habitude of consumption of ovine meat in Aragon is elevated (13,8 Kg./person/year), furthermore Aragón is near to important markets in and outside Spain.

## BIBLIOGRAFIA

1. ASSO, Ignacio de (1798): «Historia de la economía política de Aragón». C.S.I.C. Estación de Estudios Pirenaicos. Zaragoza, 1947, páginas 113-114.
2. GONZÁLEZ GRAU, A. et al. (1977): «Estructura de la oferta derivada del sector ovino: una aproximación regional». D.E.A. del C.S.I.C., Monografía núm. 2. Madrid, 192 págs.
3. SIERRA, I. (1977): «Análisis del sector ovino en la cuenca del Ebro». En «Investigación sobre el Sector Ovino». I.E.P.G.E. Tomo I. Zaragoza, 317 págs. Ciclostilado.
4. OCAÑA, M. (1976): «La ganadería en Aragón». I Congreso de Estudios Aragoneses. Excelentísima Diputación Provincial, Inst. Fdo. El Católico. Zaragoza.
5. SIERRA, I. (1977): «Importancia económica y biológica de la especie ovina en la cuenca media del Ebro». Conferencia Colegio Mayor La Salle, Zaragoza, 11 marzo. Inédito.
6. MANRIQUE, E. y REVILLA, R. (1977-78): «Las posibilidades competitivas de la carne ovina española ante la integración en la C.E.E.». Ann. Facultad de Veterinaria de Zaragoza. Año XII-XIII, núm. 11-12 págs. 569-603.
7. BERMEJO ZUAZUA, J. A. (1968): «La vocación forrajera de España». I.C.E. núm. 414.
8. ZARAZAGA, I. (1971): «Ganadería». Ponencia C.E.S.I.E., Zaragoza, mayo.
9. TAMAMES, R. (1970): «Estructura económica de España». Ed. Guadalupe, 5.ª Edición, 836 págs.
10. VARIOS (1969): «La demanda de productos agropecuarios». C.E.C.A., Madrid 1.159 págs.
11. VARIOS (1974): «Situación actual y perspectivas de desarrollo en Aragón». Tomo II, C.E.C.A. Madrid, 1.030 págs.



CUADRO I

Superficie espontánea aprovechable en 1976  
(% de la superficie geográfica)

	Zaragoza	Huesca	Teruel	Aragón	España	Galicia	Norte	Nordeste	Duero	Centro	Levante	Extremadura	And. Oriental	And. Occidental
Prados naturales	0,7	1,0	1,5	1,0	3,0	6,7	18,8	1,4	4,8	1,6	0,0	1,6	0,1	1,2
Pastizales	9,7	16,1	34,0	19,4	10,7	5,6	4,5	6,3	11,5	10,2	3,7	19,9	9,4	8,0
Monte abierto	3,6	16,9	9,5	9,8	8,3	5,8	6,1	1,4	7,6	7,9	6,6	15,5	3,9	17,2
Barbechos (2)	19,9	21,8	10,5	12,6	10,1	0,8	0,4	2,7	13,5	15,3	10,2	11,4	10,6	5,7
Erial o pastos	13,1	-	6,0	6,6	6,9	0,6	10,5	5,3	8,5	7,1	5,7	4,7	9,1	3,5
Rastrojeras (1) (2)	19,7	17,8	11,5	16,5	13,3	3,5	2,4	10,0	22,7	16,5	4,4	11,9	8,6	12,1
Sup. Geográfica	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Sup. Pastable	67,2	58,7	72,9	66,2	53,1	23,1	42,7	27,1	68,6	59,9	34,5	65,1	45,9	47,8

(1) Se han tomado por tales la superficie de cultivos de cereales de invierno.

(2) En el total de barbechos y rastrojeras, no únicamente el pastado.

Fuente: Elaboración propia a partir de Anuario de Estadística Agraria, 1976. Ministerio de Agricultura.

CUADRO II

Ovinos adultos por Ha. de superficie de recursos espontáneos en 1976

	Zaragoza	Huesca	Teruel	Aragón	España	Galicia	Norte	Nordeste	Duero	Centro	Levante	Extremadura	And. Oriental	And. Occidental
Prados naturales	68,5	27,3	23,2	35,0	8,1	0,9	0,4	15,7	5,6	16,1	24,00	23,6	147,9	13,-
Pastizales	4,7	1,7	1,0	1,9	2,55	1,1	1,6	3,5	2,8	2,5	3,7	1,9	1,6	2,0
Monte abierto	12,6	1,7	3,6	3,7	2,9	1,1	1,3	15,7	4,2	3,3	2,1	2,5	4,0	0,9
Barbechos	2,38	4,1	3,3	2,9	2,4	8,4	2,3	8,3	2,4	1,7	1,4	3,5	1,5	2,8
Erial o pastos	3,5	-	5,7	5,5	3,5	10,9	0,8	4,2	3,8	3,6	2,4	8,1	1,7	4,5
Rastrojeras	2,3	1,6	3,0	2,2	1,8	1,8	3,4	2,2	1,4	1,5	3,1	3,2	1,8	0,8
Total sup. pastable	0,67	0,47	0,47	0,55	0,45	0,27	0,19	0,82	0,46	0,42	0,40	0,59	0,34	0,33
Sup. geográfica	0,45	0,26	0,34	0,36	0,24	0,06	0,08	0,22	0,32	0,26	0,14	0,38	0,15	0,16

Fuente: Elaboración propia a partir de Anuario de Estadística Agraria, 1976. Ministerio de Agricultura.

CUADRO III

Disponibilidades de piensos y forrajes por cabeza adulta (Kg.) 1976

	CEREALES				FORRAJES VERDES					
	Cebada	Avena	Maiz	Kgs. cereales	Alfalfa	Esparceta	Veza	Cereales invierno	Maiz forrajero	Kgs. forraje verde
Zaragoza	497,2	7,7	256,9	761,8	1.535,7	139,9	76,2	11,5	24,84	1.788,1
Huesca	1.097,1	16,5	120,8	1.234,4	1.981,2	72,1	150,6	9,5	102,1	2.315,5
Teruel	154,1	20,6	26,3	201,0	527,3	568,7	22,7	8,5	2,4	1.129,6
Aragón	549,3	13,7	154,7	717,7	1.353,4	248,4	79,4	10,1	37,0	2.729,2
España	448,7	43,3	126,7	618,8	1.079,7	65,9	123,2	187,5	248,7	1.705,0
Galicia	17,4	12,3	1718,8	1.748,5	81,0	-	33,3	3639,4	4513,8	8.267,5
Norte	434,2	41,5	378,4	854,1	4.182,1	46,8	322,5	758,9	4551,5	9.861,8
Nordeste	472,0	59,5	274,8	806,3	3.216,1	215,2	141,6	830,3	421,6	4.824,8
Duero	495,8	30,9	11,7	538,4	861,4	38,4	59,2	70,5	96,9	1.126,4
Centro	541,6	35,4	41,9	618,9	843,2	11,1	141,9	49,5	61,2	1.079,9
Levante	254,4	27,4	229,7	484,1	1.995,6	62,1	27,0	44,3	125,8	2.254,8
Extremadura	157,7	90,5	114,2	362,4	322,1	-	261,1	106,5	105,9	795,6
And. Orient.	365,5	21,2	117,3	504,0	803,8	1,2	95,2	291,3	186,4	1.377,9
And. Occiden.	473,7	114,5	125,8	714	520,1	1,8	299,9	80,4	168,5	1.070,7

Fuente: Elaboración propia a partir de Anuario de Estadística Agraria, 1976. Ministerio de Agricultura.

CUADRO IV

Carga ovina de la superficie cultivada (cabezas/Ha. cultivo) 1976

	Cereales Pienso	Leguminosas grano	Cereales Forrajes	Leguminosas forrajes
Zaragoza	3,7	211,1	541,1	22,6
Huesca	2,3	253,2	148,2	12,1
Teruel	5,6	177,3	983,1	18,3
ARAGON	3,5	208,3	397,15	17,5
ESPAÑA	2,8	47,0	36,1	23,2
Galicia	0,8	242,9	1,9	87,3
Norte	3,4	201,7	4,9	8,0
Nordeste	2,6	73,7	9,5	8,8
Duero	2,3	41,7	139,8	27,9
Centro	2,5	48,5	162,8	30,6
Levante	3,6	428,3	89,8	23,6
Extremadura	5,0	61,8	63,6	37,7
And. Oriental	2,8	18,0	22,2	38,4
And. Occidental	3,8	14,0	53,4	28,9

Nota: Se incluye en cada grupo las producciones más importantes.

Fuente: Elaboración propia a partir de Anuario de Estadística Agraria, 1976. Ministerio de Agricultura.

CUADRO V

Evolución censo ovino total (.000 cabezas)

	1.955	1.960	1.964	1.968	1.970	1.972	1.973	1.974	1.975	1.976
Zaragoza	735,0	1.023,6	896,2	738,2	711,7	922,6	683,7	907,0	905,5	919,9
Huesca	441,5	585,4	496,4	417,6	384,8	491,2	505,1	496,4	500,1	552,8
Teruel	685,0	914,3	885,9	515,1	597,6	675,6	667,1	676,7	713,7	593,1
ARAGON	1.861,5	2.523,3	2.251,4	1.670,8	1.694,2	2.088,4	2.055,9	2.080,1	2.119,3	2.065,7
ESPAÑA	15.933,1	22.622,2	17.617,2	16.725,8	17.005,3	15.950,5	16.238,2	15.598,6	15.195,2	14.776,5
Galicia			325,4	376,6	366,8	301,5	292,3	280,7	262,3	240,7
Norte			326,2	303,1	293,8	291,2	289,0	265,7	230,9	236,8
Nordeste			849,7	834,6	920,4	878,1	900,0	848,7	1.018,1	1.003,6
Duero			4.745,2	4.550,0	4.829,1	4.108,8	4.111,8	3.985,2	3.638,7	3.605,6
Centro			3.116,8	2.979,9	2.484,3	2.823,6	2.851,7	2.788,1	2.666,0	2.694,3
Levante			514,7	600,9	687,3	566,2	601,2	651,0	628,9	613,4
Extremadura			2.705,5	2.603,7	2.596,7	2.299,1	2.467,1	2.120,1	1.903,4	1.871,8
And. Orien.			732,9	775,8	866,1	739,5	800,8	819,2	1.020,6	810,6
And. Occid.			1.197,1	1.201,5	1.103,1	1.061,5	1.061,7	1.038,4	941,4	910,7

Fuente: Censo de la Ganadería Española y Anuario de Estadística Agraria (varios años). Ministerio de Agricultura.

CUADRO VI

Evolución censo ovino adulto (.000 cabezas)

	1.960	1.964	1.968	1.970	1.972	1.973	1.974	1.975	1.976
Zaragoza	772,3	747,9	636,5	616,6	800,3	740,7	764,3	746,1	780,8
Huesca	469,9	427,1	360,0	333,4	400,5	402,9	391,1	397,8	439,4
Teruel	719,8	762,2	444,2	327,7	584,1	581,0	565,2	590,2	506,3
ARAGON	1.956,0	1.937,2	1.440,6	1.467,8	1.784,9	1.724,6	1.720,6	1.734,1	1.726,5
ESPAÑA	17.644,0	15.085,1	14.188,9	14.522,2	13.625,6	13.570,1	12.748,7	12.515,1	12.198,4
Galicia		263,8	289,7	288,2	245,1	235,8	224,8	201,8	185,9
Norte		282,6	258,4	243,4	245,4	242,7	222,7	184,4	188,0
Nordeste		671,1	683,5	714,3	703,2	719,5	660,4	824,0	817,3
Duero		4.028,6	3.763,6	4.161,3	3.517,8	3.479,7	3.245,7	3.094,4	2.996,3
Centro		2.685,8	2.550,4	2.444,4	2.475,2	2.437,0	2.329,2	2.257,0	2.244,1
Levante		414,6	501,5	575,5	459,4	485,5	502,0	488,9	480,1
Extremadura		2.420,1	2.318,3	2.249,7	2.044,1	2.066,8	1.786,7	1.617,0	1.585,4
And.Oriental		628,0	648,5	722,4	588,8	615,5	621,6	782,6	650,7
And.Occidental		1.000,1	1.012,0	952,0	877,6	847,8	837,4	741,6	720,8

Nota: Animales de más de 12 meses.

Fuente: Censo de la Ganadería Española y Anuario de Estadística Agraria (varios años). Ministerio de Agricultura.

## CUADRO VII

*Evolución de la participación porcentual en el censo ovino de adultos*

	1.960	1.964	1.968	1.970	1.972	1.973	1.974	1.975	1.976
Zaragoza	4,4	5,0	4,5	4,2	5,9	5,5	6,0	6,0	6,4
Huesca	2,6	2,8	2,5	2,3	2,9	3,0	3,1	3,2	3,6
Teruel	4,1	5,1	3,1	3,6	4,3	4,3	4,4	4,7	4,1
ARAGON	11,1	12,8	10,2	10,1	13,1	12,7	13,5	13,9	14,2
ESPAÑA	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Galicia		1,7	2,0	2,0	1,8	1,7	1,8	1,6	1,5
Norte		1,9	1,8	1,7	1,8	1,8	1,7	1,5	1,5
Nordeste		4,4	4,8	4,9	5,2	5,3	5,2	6,6	6,7
Duero		26,7	26,5	28,6	25,8	25,6	25,5	24,7	24,6
Centro		17,8	18,0	16,8	18,2	18,0	18,3	18,0	18,4
Levante		2,7	3,5	4,0	3,4	3,6	3,9	3,9	3,9
Extremadura		16,0	16,3	15,5	15,0	15,2	14,0	12,9	13,0
And. Oriental		4,2	4,6	5,0	4,4	4,8	4,9	6,3	5,3
And. Occidental		6,6	7,1	6,6	6,4	6,2	6,6	5,9	5,9

*Fuente:* Elaboración propia a partir de Censo de la Ganadería Española y Anuario de Estadística Agraria. Ministerio de Agricultura.

CUADRO VIII  
Ovinos adultos por cada 1.000 Has.

	1.960	1.970	1.975
Zaragoza	1.558	936	1.129
Huesca	250	1.732	2.311
Teruel	4.249	3.509	4.591
ARAGON	2.283	1.470	1.805
ESPAÑA	740	501	438
Galicia		142	99
Norte		87	62
Nordeste		162	160
Duero		1.841	1.452
Centro		452	443
Levante		176	146
Extremadura		2.267	1.784
And.Oriental		289	380
And.Occidental		331	273

Fuente: Elaboración propia a partir de Anuario de Estadística Agraria. Ministerio de Agricultura. Censo de la población de España, 1970. I. N. E. y Poblaciones de Derecho y de Hecho de los Municipios Españoles, 1975. I. N. E.

## CUADRO IX

Evolución producción total de carne (.000 Tm.)

	1.955	1.960	1.962	1.964	1.966	1.968	1.970	1.972	1.973	1.974	1.975	1.976
Zaragoza	15,0	13,4	15,7	22,7	22,7	25,4	30,9	35,4	37,7	50,6	60,7	78,4
Huesca	4,6	6,3	6,2	7,1	7,7	10,7	16,1	15,1	17,8	22,6	62,1	61,6
Teruel	5,6	5,2	6,1	7,2	7,7	8,5	10,6	19,5	21,4	27,0	19,3	22,6
ARAGON	25,2	24,9	28,0	37,0	38,1	44,6	57,6	70,0	76,9	100,2	162,1	162,6
ESPAÑA	438,9	571,7	670,7	850,1	944,4	1083,7	1294,9	1274,8	1492,7	1983,2	1889,3	2006,0
Galicia					82,2	101,0	114,2	114,0	129,1	144,7	155,8	180,0
Norte					96,4	107,6	139,1	129,9	144,7	190,5	190,8	145,8
Nordeste					191,2	221,6	253,6	273,0	336,8	486,5	465,2	561,9
Duero					138,5	146,7	192,0	161,9	195,9	247,6	241,5	239,5
Centro					130,9	148,7	172,7	171,5	208,9	273,5	239,8	241,3
Levante					95,7	111,0	133,4	139,7	149,4	196,1	174,7	181,9
Extremadura					34,7	32,8	32,3	30,7	40,0	47,4	44,5	42,7
And.Oriental					44,2	55,3	60,8	59,7	62,3	87,2	61,2	65,3
And.Occidental					50,3	67,2	79,1	70,1	60,7	123,0	96,9	98,2

Fuente: Anuario Estadístico de la Producción Ganadera, y Anuario de Estadística Agraria. Ministerio de Agricultura.

## CUADRO X

Evolución de la producción de carne ovina (Tm.)

	1.960	1.962	1.964	1.966	1.968	1.970	1.972	1.973	1.974	1.975	1.976
Zaragoza	6.660,6	6.237,0	7.623,8	7.769,1	8.429,8	8.801,1	8.606,7	9.001,8	10.140,9	9.607,0	9.312,2
Huesca	2.782,2	2.378,7	2.514,0	2.767,2	2.583,5	2.840,7	3.098,4	3.114,0	3.140,6	3.374,1	3.003,7
Teruel	1.210,4	1.185,5	1.257,0	1.249,1	1.314,5	1.711,9	3.801,6	4.065,1	3.299,3	3.171,4	3.568,0
ARAGON	10.653,2	9.801,2	11.394,8	11.785,6	12.327,8	13.353,7	15.506,7	16.190,9	16.580,8	16.152,5	15.883,9
ESPAÑA	10990,9	10327,8	116812,3	121173,6	117791,7	127093,2	126268,9	131331,5	141994,1	136117,3	134090,6
Galicia				1.535,9	1.520,6	1.300,4	1.129,3	1.026,8	925,5	945,7	1.287,3
Norte				6.221,6	5.470,1	6.469,9	5.861,8	6.603,0	9.511,0	8.769,1	8.954,9
Nordeste				30.110,3	29.373,6	28.852,4	27.678,2	26.510,1	31.404,6	29.572,7	30.235,7
Duero				11.703,0	12.292,3	13.484,4	13.759,7	13.284,7	13.116,1	13.158,2	13.241,6
Centro				28.109,2	17.694,0	32.081,1	33.441,9	35.659,2	36.858,3	34.557,5	32.987,6
Levante				15.207,0	14.566,7	16.016	16.347,2	16.774,3	19.997,1	18.964,4	18.162,1
Extremadura				6.301,3	4.591,5	4.442,8	2.739,9	2.625,2	3.023,4	2.956,6	3.066,1
And. Oriental				2.247,4	1.698,0	1.536,9	1.546,2	1.192,8	1.148,6	1.214,0	1.347,9
And.Occidental				1.988,6	1.714,9	1.894,9	1.232,8	1.132,5	1.589,2	1.018,6	1.570,7

Fuente: Anuario Estadístico de la Producción Ganadera y Anuario de Estadística Agraria.

### CUADRO XI

*Evolución de la participación de la carne ovina en el total de carne producida (%)*

	1.960	1.964	1.968	1.970	1.972	1.973	1.974	1.975	1.976
Zaragoza	49,7	33,6	33,2	28,5	24,3	23,9	20,0	11,9	11,9
Huesca	44,2	35,4	24,1	17,6	20,5	17,5	13,9	5,4	4,9
Teruel	23,3	17,5	15,5	16,2	19,5	19,0	12,2	16,4	15,8
ARAGON	42,8	30,8	27,6	23,2	22,2	21,0	16,5	10,0	9,8
ESPAÑA	19,2	13,7	10,9	9,8	9,9	8,8	7,2	7,2	6,7

Fuente: Elaboración propia.

### CUADRO XII

*Evolución de la participación de carne ovina regional en el total de carne ovina nacional (%)*

	1.960	1.964	1.968	1.970	1.972	1.973	1.974	1.975	1.976
Zaragoza	6,1	6,5	7,2	6,9	6,8	6,9	7,1	7,1	6,9
Huesca	2,5	2,2	2,2	2,2	2,5	2,4	2,2	2,5	2,2
Teruel	1,1	1,1	1,1	1,3	3,0	3,1	2,3	2,3	2,7
ARAGON	9,7	9,8	10,5	10,5	12,2	12,3	11,7	11,9	11,8
ESPAÑA	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fuente: Elaboración propia.

### CUADRO XIII

*Disponibilidades de carne ovina por habitante (Kg.)*

	1.970	1.975
Zaragoza	11,6	12,6
Huesca	12,8	15,6
Teruel	10,1	20,4
ARAGON	11,6	13,8
ESPAÑA	3,7	3,9
Galicia	0,5	0,4
Norte	1,9	2,4
Nordeste	5,1	4,6
Duero	5,1	5,7
Centro	5,8	5,7
Levante	4,1	4,4
Extremadura	3,9	2,8
And.Oriental	0,5	0,5
And.Occidental	0,6	0,3

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO XIV  
Producción final Agraria ( .000.000 ptas. 1976)

	Aportación subsector agrícola	Aportación subsector ganadero	Aportación subsector forestal	Producción final agraria *	Aportación subsector agrícola	Aportación subsector ganadero	Aportación subsector forestal
Zaragoza	11.273,0	12.576,6	114,5	30.537,2	56,6	41,5	0,4
Huesca	9.257,1	11.967,3	206,7	21.210,6	43,8	52,4	1,0
Teruel	5.899,1	4.800	409,2	11.388,4	51,8	42,2	3,6
ARAGON	26.430	28.542,9	730,4	63.131,2	41,9	45,2	1,2
ESPAÑA	72.872,9	359.773,4	20.341,1	880.513,8	53,8	39,9	3,6
Galicia	18.555	42.385,5	3.799,7	68.546,2	27,1	61,8	5,5
Norte	11.426	39.372,4	2.537,8	55.072,5	20,7	71,5	4,6
Nordeste	41.104,6	67.046,0	1.756,0	110.989,7	37,0	60,4	1,6
Duero	52.724,4	56.915,6	2.780,7	113.735,4	46,3	50,0	2,5
Centro	52.335,2	32.704,9	2.557,5	88.724,2	59,0	36,9	2,9
Levante	75.550	25.919,1	665,0	109.428,7	69,4	23,7	0,6
Extremadura	20.944,0	17.540,6	1.096,4	40.168,3	52,1	43,7	2,7
And.Oriental	60.285,9	11.639,6	659,7	76.140,9	79,2	15,3	1,1
And.Occidental	70.090,4	21.374,6	2.606,6	98.378,2	71,2	21,7	2,7

Fuente: Cuentas del Sector Agrario núm. 3. Ministerio de Agricultura.  
\* Diferencia con suma de tres partidas se incluyen en otras producciones.

CUADRO XV  
Valor e importancia de la producción de carne ovina

	Valor producción ganadera millones	Producción carne ovina*		Participación en producción nacional carne ovina %
		Valor millones	% P. G.	
Zaragoza	12.676,6	2.504	19,7	8,1
Huesca	11.067,3	1.409,8	12,7	4,5
Teruel	4.800,0	1.624,5	33,8	5,2
Aragón	28.542,9	5.539,3	19,4	17,8
España	359.773,4	31.014,9	8,6	100
Galicia	42.385,5	138,8	0,3	0,4
Norte	39.326,4	512,1	1,3	1,6
Nordeste	67.016,0	3.939,9	5,9	12,7
Duero	56.915,6	5.685,1	10,0	16,3
Centro	32.704,9	6.752,7	20,6	21,8
Levante	25.919,1	1.405,0	5,4	4,5
Extremadura	17.540,8	3.091,7	17,6	10,0
And.Oriental	11.639,6	983,4	8,4	3,2
And. Occidental	21.374,8	1.050,4	5,0	3,4

\*Incluye carne y ganado.  
Fuente: Elaboración propia a partir de Cuentas del Sector Agrario. Ministerio de Agricultura.



#### IV. Patología médica, infecciosa y parasitaria



## LINFOADENITIS CASEOSA OVINA

POR

ANGEL SANCHEZ FRANCO;  
JOSE LUIS MUZQUIZ MORACHO;  
JOSE LUIS ALONSO MARTINEZ  
y JORGE LAPORTA ROCH

El primer estudio realizado sobre la Linfadenitis caseosa fue realizado por PREISZ y GUINARD (1891), que aislan el microorganismo de un absceso renal en un cordero.

Subsiguientemente casos de Linfadenitis caseosa, fueron señalados en diversas partes del mundo.

CARRE y BIGOTEAU (1908), en Francia, SPITZNAGEL (1952) en Alemania, CHERRI y BULL (1899) en Australia, GILRUTH (1902), en Nueva Zelanda y NORGAARD y MOHLER (1899) en U. S. A. Además de estos países la Linfadenitis ha sido estudiada con incidencias variables en Argentina, Chile, Uruguay, en el continente americano. En Italia, Polonia y la URSS en Europa. Sudáfrica, Sudán y Egipto en el continente africano.

Por lo que se refiere a nuestro país, hubiéramos querido traer aquí, una casuística lo más exacta, sobre la incidencia de este proceso, lo cual no nos ha sido posible por diversas causas. Es sabido que en la mayoría de los casos el veterinario desconoce el problema, porque el propio ganadero ignora o trata de ignorar la existencia de esta enfermedad en su explotación, por lo que solamente podemos aportar los datos de explotaciones que dirigidas por compañeros han tenido la amabilidad de enviarnos la información que les habíamos solicitado.

La linfadenitis caseosa se está extendiendo últimamente en nuestro país, afectando más a los animales de explotaciones en régimen intensivo y semiintensivo que, los sometidos a un sistema extensivo o de pastoreo. Así hemos de señalar el informe que nos ha facilitado el compañero GIRALDA, excelente especialista de esta especie animal y que por su vinculación como técnico de explotaciones ovinas nos puede dar una idea aproximada de la incidencia de la Linfadenitis en la cuenca del Duero.

Los datos que nos han suministrado son los siguientes: sobre un censo de 20.000 ovejas madres y 6.000 corderas de reposición el 85 % de los rebaños están afectados. Dentro de estos rebaños afectados el número de animales con Linfadenitis caseosa, oscila entre un 70 y un 90 %.

También son de gran interés los datos facilitados por el doctor LABENA en Ejea de los Caballeros (Zaragoza), sobre un total de 51.000 ovejas, el 80 % de los corderos y el 82 % de las hembras están afectados de Linfadenitis caseosa.

En Estella (Navarra), en una explotación de 200 animales Ille de France, el 20 % se encuentran afectados.

En Sanguesa (Navarra), en una explotación constituida por 900 cabezas de ganado ovino, se ha observado una incidencia del 80 %.

Datos referentes a la provincia de Teruel nos indican también una alta incidencia de este proceso, que oscila entre el 20-25 %.

Con ser importante la gran morbilidad que esta enfermedad está adquiriendo consideramos de gran interés señalar que la Linfadenitis caseosa produce un retraso en el desarrollo hasta el punto de que corderos nacidos en Enero, se cubren normalmente en Septiembre u Octubre.

Por el contrario en los afectados se retrasa el ciclo hasta el mes de Mayo del siguiente año. Es decir de cubrirse entre los 8 ó 9 meses, se pasa a los 16 ó 18 con todas las pérdidas que ello representa para la producción ovina.

Como es sabido la Linfadenitis caseosa es una enfermedad infecciosa en cuya presentación interviene un agente del género *Corynebacterium*, el *C. pseudotuberculosis ovis*.

Es interesante recordar las características de este germen porque del estudio de su estructura, necesidades de cultivo, propiedades bioquímicas y poder patógeno, nos han servido para llegar a la consecución de un producto inmunizable.

El *Corynebacterium pseudotuberculosis ovis*, es un cocobacilo que mide 1-3 micras, es gram positivo, inmóvil y no es capsulado, la temperatura óptima de crecimiento es de 37 °C.

La pared celular contiene Arabinosa, Galactosa y Manosa. Así mismo contiene un Glicolípido fresco formado por un diéster de la Trehalosa. Posee gránulos metacromáticos de naturaleza metafosfórica que se tiñen de púrpura con azul de metileno, mientras que el germen se tiñe en azul.

Los medios más indicados para su crecimiento son los de LEIFFSON, a base de Agar sangre con suero coagulado o el de PAI con huevo coagulado o bien en medios enriquecidos con Telurito. Las colonias reducen el Telurito a Teluro apareciendo

de color negro, mientras que en el medio Cistina Telurito (C. T.), dá un halo pardo alrededor de la colonia (medio Tinsdale).

Es interesante conocer que algunas cepas producen una exotoxina que es letal para ratones, cobayos y en grande dosis para ovejas y que además posee un poder dermonecrótico para el cobayo y el conejo (CARNE, 1940; DOTY y COLS. 1964; LOVEL y ZAKI, 1966). La naturaleza de esta toxina fue puesta de manifiesto por GOEL y SING en 1972 demostrando que se trataba de una proteína termosensible.

Por otra parte HARTWIGK (1963), demostró la capacidad que posee el *C. ovis* de producir antihemolisina frente a un estafilococo Beta-hemolítico.

JOLLI (1966), comprobó posteriormente que la superficie lipídica del germen estaba relacionada con la patogenicidad y virulencia del mismo.

HAMID y ZAKI (1973), señalan que el *C. ovis* en el agua, suelo, heces, orina y paja a temperaturas de 30-35°C, se destruye en 24 horas mientras que a temperaturas de 15-20°C resiste durante 8 días.

ISMAIL y HAMID (1972), estudian la acción de diversos desinfectantes frente al *C. ovis* en los alojamientos ganaderos. Así el Creolin (1/25) lo destruye entre las dos y las seis horas. El Cresol (1/50) lo destruye en 30 minutos, el Hipoclorito cálcico (1/100) lo inactiva en dos horas y el Formaldeído (1/30) en 30 minutos.

La infección experimental ha sido estudiada por NADIM y FARID (1973), quienes por inoculación intraperitoneal al cobayo de 1-6 ml. de un cultivo de 24 horas le producía la muerte entre el primero y el cuarto día post-inoculación. Dosis pequeñas, 0,4-0,1 ml. no son letales, apareciendo el signo de Straus entre los 5-24 días siendo la intensidad de la lesión proporcional a la dosis inoculada.

Las lesiones observadas en los machos por inoculación intraperitoneal con 0,3 ml. fueron: Epididimitis, In inflamación de intestino delgado y riñones ligeramente congestionados, no apreciándose lesiones en corazón ni pulmón.

Según ABDEL HAMID (1973), en la inoculación experimental por vía subcutánea en cabras, con un cultivo de 48 horas en caldo de *C. ovis*, el poder patógeno depende de la dosis administrada, así dosis de 2 ml. producen una grave intoxicación acompañada de hematuria y muerte a las 48 horas.

La inoculación de 0,01-0,25 ml. por escarificación produce fiebre y absesos locales con inflamación de los ganglios linfáticos regionales pudiendo llegar a supurar al hacerse crónico el proceso.

GAMEEL y TARTOUR (1974), al inocular ovejas con dosis elevadas de *C. ovis*, los animales murieron en forma septicémica a los 4 días.

Las ovejas que recibieron dosis moderadas sobrevivieron y en la necropsia realizada 4 semanas después, mostraban las lesiones típicas de la enfermedad.

En las ovejas inoculadas con *C. ovis*, en la necropsia se observó una anemia hemolítica con hipocromia.

NAIR y ROBERTSON (1974), aplicando el *C. ovis* en la región dorsal de ovejas, 24 horas después del esquila, apreciaron lesiones en el ganglio preescapular. También fueron localizadas lesiones focales en el tejido intersticial del pulmón, suponiéndose que la infección se había producido por vía hematogena.

Así mismo ADDO (1976), inocular ovejas en gestación con *C. ovis*, observando abortos entre los 15-35 días después de la infección aislando posteriormente el germen de los fetos.

El estudio epizootológico de la Linfadenitis ha sufrido grandes modificaciones en cuanto al concepto de la edad de los animales afectados, pues siempre se había considerado la enfermedad como exclusiva de los ovinos adultos, sin embargo últimamente nosotros la hemos observado en corderos de 4 meses de edad.

Igualmente en cuanto se refiere a la vía de penetración del germen, se había considerado que únicamente tenía importancia el contacto del germen sobre la piel previamente lesionado, a través del raboteo, esquila, castración, etc., sin embargo nosotros hemos podido comprobar que en animales que no habían sido sometidos a estas prácticas, han padecido el proceso, lo que nos induce a pensar que deben existir otras vías de contagio, tales como la umbilical en el momento del nacimiento, pues dada la gran ubicuidad del agente éste puede encontrarse y resistir durante mucho tiempo en las camas de los apriscos.

Ultimamente algunos autores señalan también la posibilidad de una infección aerógena como medio de contagio, lo que explicaría la presencia del proceso en animales jóvenes que no han sido sometidos a prácticas lesionantes de la piel.

Un dato a tener en cuenta en la epizootología de la enfermedad es la promiscuidad con otras especies animales que pueden ser portadores de *C. pseudotuberculosis*, tales como los bóvidos, caprinos y équidos. En esta última especie, DAINES y AUSTIN (1932), han observado lesiones en órganos internos idénticas a las que aparecen en la Linfadenitis ovina.

Como dato importante se señala que el *C. ovis* puede a veces observarse en las heces de los óvidos posiblemente como un saoprofito temporal del tubo digestivo.

SZEMEREDI y TEMESI (1959), han observado abortos en ovejas, aislando posteriormente el *C. ovis* de los fetos, señalando así la posibilidad de esta vía de contagio.

También DENNIS y BANFORD (1966), encuentran al *C. ovis* responsable de abortos, onfalitis, piemia, neumonía, pericarditis, meningitis, abscesos cerebrales y hepatitis, sospechando que también podría ser la causa de mortalidad neonatal en ganado ovino.

NAGY (1973), ha observado relación entre la vía de infección y los ganglios afectados. Así, de una infección vaginal resulta una vaginitis, de una infección prepucial una postitis, de una intraocular una conjuntivitis, etc.

Un estudio del mayor interés en lo que se refiere a la patogenia de este proceso ha sido desarrollado por CARNE y ONON (1978), en el cual demuestran que la toxina elaborada por el *C. ovis* facilita la dispersión de la bacteria por incrementar la permeabilidad de los pequeños vasos sanguíneos, lo que explica la posibilidad de que se localice en órganos alejados del punto de penetración.

La lesión inicial en el tejido linfoide es una Linfadenitis difusa, posiblemente como consecuencia de la acción de la exotoxina. Cuando el microorganismo alcanza los ganglios, se forman múltiples abscesos en la pulpa, con gran parte de eosinófilos en la reacción. Estos abscesos confluyen rápidamente y las zonas centrales se caseifican constiuyendo una masa sin estructura que contiene restos celulares y grumos de bacterias.

Los abscesos son rápidamente encapsulados aunque éstos continúan aumentando por la emigración de fagocitos a través de la cápsula.

Con el aumento de tamaño hay una necrosis progresiva y formación continua de la cápsula que dá a la lesión una estructura muy característica de láminas concéntricas, éstas son particularmente destacadas cuando se depositan gránulos calcáreos en las sucesivas capas. Alcanzando a menudo un diámetro de 4-5 cm.

La difusión a partir de los ganglios linfáticos bronquiales produce lesiones en los pulmones, pudiendo éstas adoptar la forma de bronconeumonía difusa, con presencia de focos caseo-purulentos blandos, o puede aparecer en forma de pequeños nódulos y número variable. En casos de bronconeumonía y recubriendo a estos nódulos, existe pleuritis, frecuentemente con adherencias, pudiendo existir gran cantidad de líquido seroso en los sacos y una delgada capa de fibrina sobre la pleura.

Las lesiones nodulares en el pulmón son similares a las de los ganglios linfáticos, presentando una estrecha zona de bronconeumonía alrededor de la cápsula. Con el tiempo los nódulos

pulmonares se vuelven abscesos subpleurales, encapsulados y marcadamente circunscritos.

Las lesiones pulmonares están asociadas con lesiones caracterizadas en los ganglios linfáticos bronquiales.

La diseminación de la infección desde el pulmón a otras vísceras es infrecuente, aunque se han observado metastásis en la corteza renal y otras vísceras como hígado y bazo, cuyos órganos pueden contener abscesos de forma típica.

El diagnóstico clínico cuando las lesiones son superficiales no ofrece dificultad al apreciarse tumefacción de los ganglios linfáticos superficiales (precurales, submaxilares, poplíteos, etc.).

A veces están afectados los ganglios mediastínicos apreciándose alteraciones de tipo respiratorio, o bien si los que lo están son los mesentéricos se aprecia meteorismo, adelgazamiento y caquexia .

No obstante a la hora de efectuar un diagnóstico preciso nos encontramos con la práctica imposibilidad de poder hacerlo con criterios exclusivamente clínicos, cuando los animales afectados o bien lo están de forma reciente o bien no muestran lesiones en los ganglios superficiales, siendo esto de gran importancia ya que como se ha mencionado los animales que padecen Linfadenitis caseosa, sufren un retraso considerable en su desarrollo alargándose considerablemente los ciclos, con la consiguiente grave repercusión económica.

Esto ha hecho que se haya intentado el poner a punto diversas pruebas serológicas con el fin de detectar a estos animales para la posterior selección del rebaño.

Como se ha dicho en la etiología, el *C. ovis* produce una exotosina que es letal para cobayos y ratones y en grandes dosis para la oveja, a la vez que posee un efecto dermonecrótico para conejos y cobayos. La detección de anticuerpos frente a esta exotosina en el suero de animales infectados naturalmente, se puede efectuar por un número diferente de test cuyas cualidades y sensibilidad varían.

Así en un principio se describió el test de neutralización de la actividad dermonecrótica de la toxina en conejos y cobayos, por medio de la antitoxina existente en el suero de los animales infectados, prueba que ya se usó por NICOLLE y Cols. (1912) y fue posteriormente utilizada y perfeccionada por DOTY y Cols. (1946).

Posteriormente ZAKI y ABDEL-AAMID (1974), desarrollan otra técnica in vivo sobre ratón, que se basa en la facultad de neutralizar la actividad letal de la toxina para el ratón blanco. Esta prueba se demuestra más efectiva y de gran sensibilidad, pero al igual que la anterior es lenta, engorrosa y cara, lo que hace que no sea recomendable para grandes muestreos epizootioló-



gicos, pero quizás sí para la confirmación de diagnósticos en zonas endémicas.

También se han hecho intentos de poner a punto técnicas de aglutinación, que presentan siempre el inconveniente, como señaló AWAD (1960), de que el *C. ovis* tiende a la autoaglutinación espontánea. Este hecho parece haber sido superado por KESKINTEPE (1976), en Turkía, al elaborar un antígeno a base de *C. ovis* en solución salina, conteniendo cloruro de magnesio y adiciéndole 1 % de Twen 80. Los títulos que se toman como positivos son a partir de 1/64, pero no parece ser una técnica muy fiable ya que dá un elevado porcentaje falso de positivos.

También se ha realizado en Egipto en 1960 por FARID y MAHMOUD, una prueba alérgica intradérmica, usando filtrados de cultivo de *C. ovis* muerto por calor, que provocaban a las 48 horas un incremento en el grosor de la piel de 1 a 8 mm.

Ultimamente el test más utilizado por ser más rápido y menos costoso es el de inhibición de la antihemolisina descrito por ZAKI (1965), y habiendo sido este autor egipcio el que posteriormente lo ha ido perfeccionando. Se basa en el poder de la antitoxina para neutralizar la acción inhibidora del *C. ovis* sobre la Betalisina, producida por un estafilococo piogenes Albus.

Esta prueba que reúne un gran número de ventajas sin embargo no es capaz de detectar todos los animales infectados naturalmente, cifrándose en un 8,1 % de animales enfermos no detectados y de un 4,1 % de falsos positivos, lo que hace que los resultados de un estudio de campo amplio, sean a veces inciertos.

Esto ha conducido a que en la actualidad se haya llegado a la puesta a punto de otra técnica, la hemoaglutinación indirecta cuya sensibilidad para detectar bajas concentraciones de anticuerpos en el suero de animales naturalmente infectados es superior al resto de las pruebas conocidas, si bien tampoco es capaz de detectar el 100 por 100 de los animales infectados (SHIGIDI, 1978).

Se basa en la capacidad que poseen proporciones extremadamente pequeñas de anticuerpos séricos frente a la toxina producida por *C. ovis* de aglutinar eritrocitos tratados con formol y sensibilizados con la toxina purificada.

En el momento actual en los laboratorios de esta Cátedra nos encontramos trabajando sobre esta prueba, estando en la fase de preparación y purificación de la exotoxina que ha de ser utilizada como antígeno sensibilizante de los eritrocitos, hecho laborioso y bastante complejo, pero que creemos de gran importancia ya que de la pureza y potencia de este antígeno depende, como señala SHIGIDI su autor, la fiabilidad de los resul-

tados posteriormente obtenidos, y es fácil comprender la gran importancia que tiene el diagnóstico en animales precozmente infectados o con lesiones internas inaparentes para su posterior eliminación y la mejora económica que ello conlleva.

Varios autores han señalado la posibilidad de realizar tratamientos específicos contra la acción del *C. ovis*, así FONTANELLI y CASTELUCCI (1951), consideran que la Penicilina como efectiva en el tratamiento de la Linfadenitis caseosa, para ser posteriormente COLLIER y GRISMSHAW (1958), los que realizando un importante estudio sobre la sensibilidad del *Corynebacterium* a diversos antibióticos demostraron que la Oxitetraciclina, Benzatina y Penicilina a pequeñas concentraciones inhiben el crecimiento del agente. NADIN y FARID (1973), señalan que de 35 cepas de *C. ovis*, la mayoría de ellas eran sensibles a la Clortetraciclina seguida por la Oxitetraciclina y Penicilina, mientras que ninguna de las cepas era sensible a la Estreptomicina y al Cloranfenicol.

Por otra parte RICHOU (1964), consideraba que los filtrados de *Bacillus subtilis* no sólo inhiben el crecimiento de *Corynebacterium* sino que incluso destruyen las toxinas elaboradas por este microorganismo, opinando pues que la Subtilina podría tener valor en el tratamiento de la Linfadenitis caseosa de los ovidos.

BARAKAT y SAYOUR (1967) no obtuvieron ningún resultado satisfactorio suministrando antisuero en pruebas realizadas en Egipto.

En lo referente a la posibilidad de llegar a conseguir un producto inmunizante frente a la acción de *C. pseudotuberculosis ovis*, son muchos los autores que se han interesado por este tema, como son: HARD (1971), BARAKAT y Cols. (1974), ZAKI (1976) y CAMERÓN y Cols. (1964), (1969), (1972), (1973), utilizando diversas vacunas con resultados variables según los métodos empleados. Por otra parte los estudios inmunitarios se han realizado preferentemente en animales de laboratorio, en escasas ocasiones el ganado ovino.

CAMERÓN y Cols. en 1972, han realizado un estudio muy interesante sobre la posibilidad de conseguir un producto inmunizante en la Linfadenitis.

En este trabajo señalan el efecto de los adyuvantes en la respuesta de anticuerpos en las ovejas inoculadas y llegan a la conclusión de que las vacunas que contienen adyuvante incompleto de FREUND dan los mejores resultados en la formación de anticuerpos, pero es sólo ligeramente superior a las vacunas que contenían fosfato de aluminio. Incluso llegan a la conclusión de

que las diferencias en el grado de inmunidad son menores en relación con las vacunas exentas de adyuvante.

Estos mismos autores consideran que la administración de 3 dosis en lugar de 2 tiene poca influencia en la respuesta inmunitaria. Sin embargo han podido observar la importancia que tiene el intervalo entre la primera y la segunda inoculación, estimando que los títulos de aglutinación eran superiores, cuando la segunda inoculación se realizaba a las 4 ó 6 semanas de la primera.

Consideramos que el principal motivo de esta ponencia era dar a conocer los resultados obtenidos con un producto inmunizante elaborado por nosotros.

Fundamentalmente damos cuenta de los métodos empleados en la elaboración de la vacuna y de los resultados obtenidos.

Vacuna obtenida a partir de cultivos de *C. ovis* en Agar Telutito, recogiendo a las 72 horas las colonias con suero fisiológico con un 0,4 % de formol. La suspensión total contiene 3.000 millones de gérmenes por centímetro cúbico.

Después de realizar las pruebas de esterilidad e inmunidad se realizó la inoculación en los animales objeto de estudio en dosis de 2 cc. y 3 cc., a los 21 días de la primera inoculación.

Como puede observarse nos encontramos con resultados muy variables y que nosotros estimamos relacionados con el método usado para producir la vacuna, ya que la inmunidad conseguida con la vacuna elaborada a partir de mezcla de cultivo en caldo y en Agar telurito es superior a la obtenida utilizando únicamente cultivos en agar telurito.

Otro hecho que consideramos del mayor interés y que estimamos de gran importancia es la posibilidad de que algunos de los animales en los cuales se realizaron las pruebas, podrían encontrarse en un período inicial del proceso, por lo que en una próxima prueba tratamos de inocular a las hembras en el último mes de gestación y posteriormente a los animales jóvenes a los 2 meses de edad.

Finalmente diremos que nuestros estudios actuales están dirigidos, aparte de al perfeccionamiento de este producto inmunizante, a la puesta a punto de las pruebas serológicas que hemos señalado anteriormente con lo cual lograríamos la detección de animales portadores para su posterior eliminación.

EL TURULLON

*Vacunación de linfadenitis con la vacuna «B»*

	<i>N.º animales</i>	<i>Edad 1.<sup>a</sup> dosis (2 c.c.)</i>	<i>Edad 2.<sup>a</sup> dosis (3 c.c.)</i>	<i>Hembras</i>	<i>Animales afectados Machos</i>	<i>Total</i>
Romanov	59	3 meses	4 meses	13,8 % (4/29)	26,6 % (8/30)	20,3 % (12/59)
Sufflok	10	3 meses	4 meses	—	—	—
Fleischschaf	19	2 meses	3 meses	—	16,6 % (1/8)	5,3 % (1/19)
7/8 Romanov	68	3 meses	4 meses	5,3 % (2/38)	16,6 % (5/30)	10,3 % (7/68)
Testigo						
<i>Rv × Ra</i>	106	—	—	4,71 % (5/106)	—	4,71 % (5/106)
	156	—	—	12,8 % (20/156)	—	12,8 % (20/156)
<i>Rasa aragonesa</i>	102	—	—	47,6 % (48/102)	—	47,6 % (48/102)
	156	—	—	—	61,2 % (79/129)	61,2 % (79/129)

Vacuna B» Obtenida a partir de Agar telurito.

AZUARA

*Vacunación de linfadenitis con la vacuna «A»*

*Rasa aragonesa*

	<i>N.º animales</i>	<i>Edad 1.<sup>a</sup> dosis (2 c.c.)</i>	<i>Edad 2.<sup>a</sup> dosis (3 c.c.)</i>	<i>Hembras</i>	<i>Animales afectados Machos</i>	<i>Total</i>
Control	127	1 1/2 meses	2 1/2 meses	4,7 % (6/127)	—	4,7 %
Testigo	90	—	—	38,8 % (35/90)	—	38,8 %
<i>La Cerollera</i>						
<i>Rasa aragonesa</i>						
Control	45	1 1/2 meses	2 1/2 meses	8,9 % (4/45)	—	8,9 %
Testigo	28	—	—	50 % (14/28)	—	50 %

Vacuna «A» Obtenida a base de caldo suero y Agar telurito.

## CONCLUSIONES

A través de cuanto llevamos expuesto, hemos llegado a las siguientes conclusiones:

La incidencia de la Linfadenitis en nuestro país, se ha incrementado de forma alarmante en los últimos años, provocando graves pérdidas en la producción del ganado ovino.

La Linfadenitis afecta principalmente a los animales sometidos a un régimen de producción intensiva. Afectando tanto a los animales jóvenes como a los adultos.

El estudio epizootiológico de este proceso es incompleto ya que no se conocen exactamente las diversas vías de penetración del germen.

Las modernas técnicas serológicas para identificar los animales portadores, las consideramos del mayor interés, para tratar de eliminar una de las principales fuentes de contagio.

Los diversos métodos aplicados en la inmunización contra la Linfadenitis no han resuelto de forma definitiva este problema, por lo que es necesario intensificar los métodos de investigación encaminados a conseguir lo más pronto posible un producto inmunizante, dada la gran incidencia de la Linfadenitis en el momento presente en nuestra ganadería ovina.

## BIBLIOGRAFIA

- ABDEL-HAMID, Y. N. (1973): *J. of the Egip. vet. Med. Ass.* 33, 1/2, 45-53.
- ADDO, P. B. (1976): Abstract of PhD Thesis, Almadu Bello University. Zoria, Nigeria.
- AWAD (1960): *Am. J. Vet. Res.* 21, 251-253.
- BARAKAT, A. A. y SAYOUR, E. M. (1967): *J. Arab. Vet. Med. Ass.* 27, 107-113.
- BARAKAT, A. A.; SABER, M. S. y AWAD, H. H.: *J. Egip. Vet. Med. Ass.* 1974, 34, 1/2, 37-46.
- CAMERON, C. M. (1964): *Onderstepoort J. Vet. Res.* 31, 119-132.
- CAMERON, C. M. y MINNAAR, J. L. (1969): *Onderstepoort J. Vet. Res.* 36, 207-210.
- CAMERON, C. M. MINNARD, J. L. y PURDOM, M. M. (1969): *Onderstepoort, J. Vet. Res.* 36, 211-216.
- CAMERON, C. M. MINNARD, J. L. ENGELBRECHT, M. M. y PURDOM, M. R. (1972): *Onderstepoort, J. Vet. Res.* 39 (1) 11-24.
- CAMERON, C. M. y FULS, W. J. P. (1973): *Onderstepoort, J. Vet. Res.* 40 (3) 105-113.
- CARNE, H. R. (1940): *J. of Path. and Bact.* 51, 199.
- CARNE, H. R. y ONON, E. O. (1978): *Nature UK* 271, 246-248.
- CARRE y BIGOTEAU (1908): *Rev. Gan. Med. Vet.* 11, 369.
- COLLIER, H. y GRIMSHAM, J. J. (1958): *Brit. J. Phar.* 13, 231.
- CHERRY y BULL (1899): *Int. Med. J. Aust.* 4, 250.
- DAINES, L. L. y AUSTIN, H. (1932): *Javma* 80, 414.
- DENNIS, S. M. y BANFORD, V. W. (1966): *Vet. Rec.* 105-108.

- DOTY, R. B. DUNNE, H. W. HOKANSON, J. F. y REID, J. J. (1964): Am. J. Vet. Res. 25, 1679.
- ESPLITZNAGEL F. W. (1952): Inaug. Diss. Giessen 31.
- FARID, A. y MAHMOUD, A. H. (1961/1961): Vet. Med. J. Giza. 7/8, 253-258.
- FONTANELLI, E. y CASTELUCCI (1951): Zooprofilassi, 6, 299.
- GAMEELL, A. A. y TARTOUR, G. (1975): J. Comparative Path. 1974, 4, 477.
- GILRUTH, J. A. 1902, J. Comp. Path. 15 324.
- GOEL, M. C. y SINGH, J. P. (1972): J. Colp. Path. 82, 345.
- HAMID, Y. M. A. y ZAKI, M. M. (1972): J. Egip. Vet. Med. Ass. 32, 3/4, 189.
- HARD, G. C. (1971): J. Comp. Path. 80, 329-334.
- HARTWIGK, H. (1963): Berl. Munch. Tierarztl. Wschr. 76, 222-224.
- ISMAL, A. A. y HAMID, Y. M. A. (1972): J. Egip. Vet. Med. Ass. 32, 3/4, 195-202.
- JOLI, R. D. (1966): J. Appl. Boc. 29, 189-196.
- KESKINTEPE, H. (1976): Firat. Universitesi Vet. Fakultesi Bergisi ( 1), 45-55.
- LOVELL, R. y ZAKI, M. M. (1966): Res. Vet. Sci. 7, 302.
- NADIN, M. A. y FARID, A. (1973): J. Egip. Med. Ass. 33, 1/2, 19-32; 33-43.
- NAGY (1973): J. Vet. Sudáfrica.
- NAIRN, M. E. y ROBERTSON, J. P. (1974): Aust. Vet. J. 50, 12, 537-542.
- NICOLLE, C. A. y LOISSEAU, G. y FORGOET, P. (1912): Annis. Inst. Pasteur. 26, 83.
- NORGAARD, V. A. y MOHLER, J. R. (1899): V. S. Dep. Agric. 16, th Ann. Report. Bur. Anim. Ind. 638.
- PREISZ y GUINARD (1891): J. Med. Vet. 16, 563.
- RICHOU, R. (1946): Bull. Acad. Vet. Fr. 19, 47.
- SHIGIDI, M. T. A.: Res. Vet. Sci. 1978, 24, 56-60.
- SZEMEREDI, G. y TEMESI, Z. (1959): Mag. Allator. Lapeja. 14, 276-279.
- ZAKI, M. M. (1965): Thesis University of London.
- ZAKI, M. M. (1976): Res. Vet. Sci. 20 (2), 197-200.
- ZAKI, M. M. y ABDEL-HAMID, Y. M. (1974): Res. Vet. Sci. 16, 167.

# MALFORMACIONES CONGENITAS EN LA OVEJA. CICLOCEFALOS

POR

GIMENO, M.; GOTZENS, V. J.; DOMINGUEZ. L.  
y CLIMENT, S.

Durante el período en que empiezan a esbozarse los primeros órganos del embrión, inmediatamente después de la gastrulación, la interferencia de los procesos inductores va seguida de graves malformaciones.

Entre las malformaciones congénitas, las hay que son compatibles con la vida y otras que son incompatibles. Aunque no se presentan con una gran frecuencia, sin duda suponen un quebranto económico dentro de la explotación ovina.

La ciclocefalia que nos ocupa, se trata de una malformación incompatible con la vida, produciendo por tanto el máximo perjuicio económico, dado que la mayor parte de los animales que la presentan llegan al final de la gestación.

Los ciclocéfalos (fig. 1,2) se caracterizan por una disposición anormal de los ojos, que puede consistir en un ojo único, con un sólo cristalino; un ojo con dos cristalinos; dos ojos parcialmente fusionados, y dos ojos en contacto o próximos, pero en todos los casos con una única cavidad orbitaria. Todos los ciclocéfalos presentan una agenesia de las fosas nasales, mientras que los pabellones auriculares se encuentran en situación normal.

Como en estos monstruos falta una cuña de tejido en la línea media, se pensó que la causa de su formación era la destrucción de estos tejidos, lo que produciría una fusión de los órganos bilaterales en uno impar y medio.

Esto podría provocarse experimentalmente mediante la destrucción de estos tejidos con rayos X. Sin embargo este procedimiento no es el que origina el mayor porcentaje de estos casos de malformaciones, tanto espontáneas como experimentales. Han

sido los avances de la Embriología Experimental los que nos han hecho comprender mejor estas monstruosidades.

Al contrario de lo que podía pensarse, el territorio presuntivo ocular es al principio impar y medio; como dice ORTS LLORCA, «todos somos cíclopes en potencia».

La bilateralidad de los esbozos se adquiere secundariamente, gracias a la inducción de la lámina precordal. Un defecto en esta formación mesodérmica, situada inmediatamente rostral a la notocorda, hará que el ojo sea impar y medio, no porque los tejidos situados entre ellos se destruyan, sino porque no se habrán formado.

STOCKARD (1909), por medio de iones litio y magnesio, altera la lámina precordal en anfibios, originando ciclopías. En la serie de cíclopes otocéfalos de cobaya de causa genética estudiados por WRIGTH y WAGNER (1934), el gen que interfiere con el organizador primario actúa de igual forma que el litio y el magnesio en los casos de ciclopía experimental.

El ciclocéfalo que describimos tiene un encéfalo tal que el rinencéfalo está atrófico (fig. 3). Los hemisferios cerebrales no están separados por la hendidura longitudinal del cerebro, faltando también la casi totalidad de surcos y circunvoluciones. Sólo hay un ventrículo medio, por la ausencia de septum pellucidum.

La cara ventral del encéfalo posee la salida, en su lugar normal, de todos los pares craneales, exceptuando el I, que no existe, y el II, que aunque presenta un abultamiento correspondiente al quiasma óptico, de él parte un único nervio óptico. El tallo hipofisario está presente, así como el tubérculo mamilar.

En el tronco del encéfalo no se aprecia ninguna anormalidad, salvo un volumen desproporcionadamente grande, respecto a los hemisferios cerebrales, de los colículos rostrales y caudales (figura 3).

La cavidad craneal (fig. 4,5) está separada de la órbita por una lámina ósea, que puede estar formada por las alas orbitarias del esfenoides modificadas y unidas a un rudimento del etmoides, aunque existen unas ligeras depresiones en el tabique óseo que podrían ser vestigios de las mismas. El tabique presenta, en su parte más próxima al suelo del cráneo, un orificio circular correspondiente al único nervio óptico.

Hay una agenesia (fig. 5) de los huesos; nasal, incisivo, lagrimal, cigomático y vómer; por tanto no existe una cavidad nasal. El hueso maxilar está bien desarrollado y en él se encuentran implantados los premolares, apreciándose también el seno maxilar. Otro de los huesos poco desarrollados es el frontal, aunque en él se distingue ya el esbozo del seno frontal.

La irrigación de la cabeza (fig. 5,6) es completamente normal,



al menos en lo que respecta a los principales vasos; así, la carótida da sus tres grandes ramas y lo mismo sucede con las venas del sistema yugular.

La mandíbula es completamente normal (fig. 5,6), aunque debido a la ausencia de fosas nasales, está incurvada hacia el lugar que ocuparían aquéllas.

Los ojos están fusionados a nivel de la córnea y de la esclerótica. Existen dos cristalinos y sin embargo hay una sola papila óptica, correspondiente al único nervio óptico. El tapetum se extiende a ambos lados de la papila, ocupando el espacio correspondiente de los dos ojos.

El aparato lagrimal está formado por las dos glándulas lagrimales, que ocupan las partes laterodorsales de la órbita.

La musculatura extrínseca del ojo permanece íntegra, con la salvedad de los músculos rectos mediales, que se sitúan dorsalmente, en la vecindad de los rectos dorsales.

No hemos encontrado modificación alguna en el resto del organismo del cordero ciclocefalo que hemos estudiado.

Como posibles causas del origen de estas malformaciones podemos señalar.

A) La embriología experimental ha demostrado que los iones litio y magnesio interfieren el desarrollo de la lámina precordial en los anfibios.

B) Causas genéticas, comprobadas en la cobaya, que determinan la ausencia de la lámina precordial.

C) En shock térmico, si ocurre en el tiempo de formación de la placa o tubo neural (INGALLS, 1966).

D) En diversos animales de laboratorio (rata, ratón), la sobredosis de vitamina A en la fase de formación del tubo neural produce, también cicloarrinencefalia (MORRIS, 1972, 1973).

E) En la oveja, todos los autores estudiados (BINS y col., 1959; SAPERSTEIN y col., 1975 y DENNIS, 1974), coinciden en señalar que la ingestión de la planta *Veratrum californicum* en el día 14 de gestación produce cicloarrinencefalia en el embrión, siendo los alcaloides que contiene los responsables de su acción teratógena. En España no tenemos noticias de que exista dicha planta, pero sí que se dan dos especies del género *Veratrum*, como son la *V. album*, conocidas vulgarmente como Heléboro macho, y *V. nigrum*, vulgarmente Heléboro fétido, cuya ingestión por parte de la madre en el día preciso podría ser la causa de este ciclocefalo, si es que sus alcaloides son de la misma naturaleza que los de la *V. californicum*.

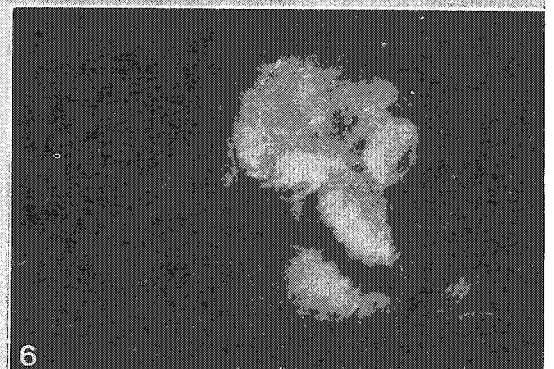
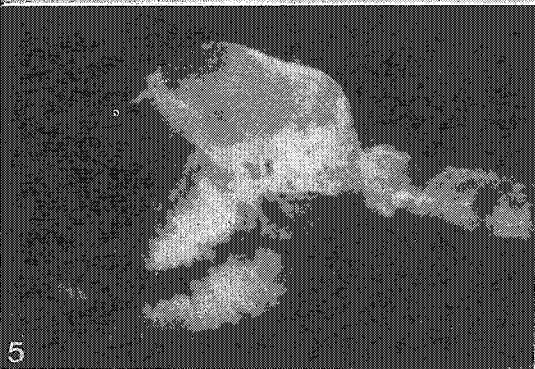
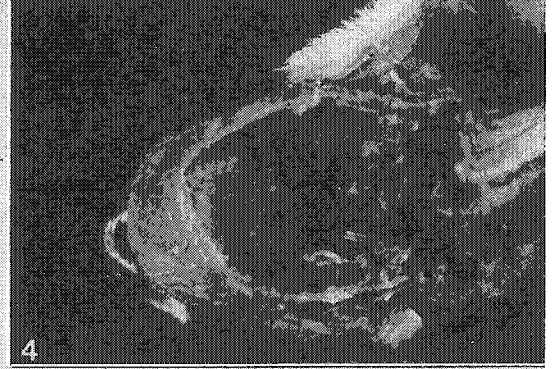
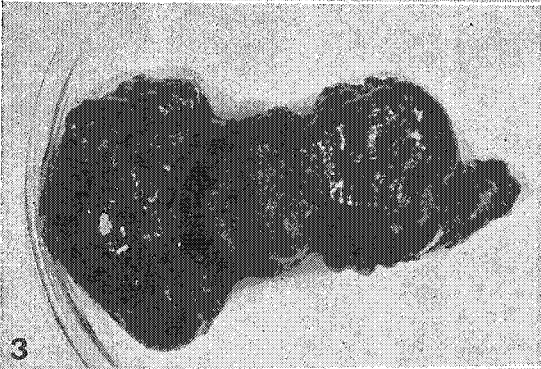
La frecuencia de los defectos congénitos en la oveja es muy difícil de evaluar, dado que el ganadero se desprende de estos monstruos nada más realizado el parto, y que no pueden gene-

realizarse los datos obtenidos, dado que ciertos defectos son propios de una determinada raza, región o de ciertas condiciones ambientales (DENNIS, 1974).

El estudio más amplio que conocemos, realizado en corderos de la raza Rambouillet, las malformaciones congénitas representaron algo más de un uno por cada 1.000 nacimientos (ERCANBRACK y PRICE, 1971). En este trabajo realizado sobre más de 20.000 corderos a lo largo de 15 años, la cicloarrinencefalia supuso un 5,2 por 100 del total de las malformaciones, lo que representa aproximadamente un caso por cada 20.000 nacimientos.

#### BIBLIOGRAFIA

- BINNS, W.; JAMES, L. F. and BALLS, L. D. (1968): «Effects of teratogenic agents in range plants». *Cancer Res.* 28: 2323.
- DENNIS, S. M. (1974): «A survey of congenital defects of Sheep». *Vet. Rec.* 95: 480-490.
- ERCANBRACK, S. K. and PRICE, D. A. (1971): «Frecuencies of various Birth Defects of Rambouillet sheep». *J. Hered.* 62: 423-427.
- INGALLS, T. H. (1966): «Teratogenesis of craniofacial malformations in animals V. Cyclopien malformations in fish, mice and sheep: A study in comparative epidemiology». *Arch. Environ. Health.* 13: 719-725.
- MORRIS, G. M. (1972): «Morphogenesis of the malformations induced in rat embryos by maternal hypervitaminosis». *Am. J. Anat.* 113: 241.
- MORRIS, G. M. (1973): «The ultrastructural effects of excess maternal vitamin A on the primitive streak stage rat embryo». *J. Embryol. exp. Morph.* 30: 219-242.
- SAPERSTEIN, G.; LEIPOLD, H. W. and DENNIS, S. M. (1975): «Congenital defects of sheep». *J. A. V. M. A.* 167, 4: 313-322.
- STOCKARD, C. R. (1909): «The development of artificially produced cyclopien fish — the magnesium embryo». *J. Exp. Zool.* 6: 285-339.
- WRIGHT, B. and WAGNER, K. (1934): «Types of subnormal development of the head from inbred strains of guinea pigs and their bearing on the classification and interpretation of vertebrate monsters». *Am. J. Anat.* 54: 383.





# DATOS DE CAMPO SOBRE FLORA TOXICA ARAGONESA PARA LA ESPECIE OVINA

POR

BALLESTEROS MORENO, E; BREGANTE UCEDO, M. A.  
y MORALES LAMUELA, R. M.<sup>a</sup>

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

En los últimos tiempos ha evolucionado la ganadería hacia la explotación de animales en plan intensivo, no obstante, el ganado lanar es posiblemente la especie animal que sigue conservando en la actualidad una población numerosa explotada también en plan extensivo.

Este hecho supone que el hombre no puede hacer un control directo de la alimentación de los animales, lo cual da lugar a que a veces, sobre todo en primavera y principios de verano, surjan cuadros de intoxicaciones, precisamente por la ingesta de plantas tóxicas.

Carecemos en España de un catálogo de plantas tóxicas similar al existente en otros países (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10) (11) (12) (13).

Preocupados por estos problemas, la Cátedra de Farmacología de la Facultad de Veterinaria de Zaragoza ha realizado una revisión de la Flora tóxica aragonesa (14), separando de la botánica descriptiva aragonesa las familias que se comportan como tóxicas.

## ESPECIES TOXICAS

En el año 1971 se realizó una encuesta entre los veterinario de las provincias de Zaragoza y Teruel y como resultado de la misma se comprobó que en principio existían una docena de municipios en los cuales podían existir problemas de intoxicaciones.

Las especies que más incidencia presentaban eran:

<i>Familia</i>	<i>Especie</i>	<i>Nombres vulgares</i>
Rosáceas	<i>Potentilla Reptans</i>	Camarrolla
Gramíneas	<i>Sorgum Halepensis</i>	Jaraz-Muina
Umbelíferas	<i>Tapsia Villosa</i>	Cañicerra Repontigo (Zona Sur)
Cistáceas	<i>Cistus Laurifolius</i>	Estepa

En cuanto a la importancia toxicológica el orden citado más arriba es en sentido creciente.

## ESTUDIO TOXICOLOGICO POR ESPECIES

### *Potentilla reptans* (camarroya)

Si bien es cierto que la distribución geográfica de esta especie es amplia ya que se da en campos húmedos, regadíos, y bordes de regeras y brazales solo nos fue comunicado problema de toxicidad de dicha especie en el partido de Villafeliche, si bien es cierto que por el carácter insidioso de la intoxicación como veremos después puede darse con mayor profusión.

Según la literatura (15, 16 y 17) la planta contiene sustancias astringentes, fundamentalmente taninos alcanzando a veces un porcentaje del 20-25 %.

La sintomatología que se presenta es de trastornos gastro-intestinales de cólicos por coprostasis, nefritis agudas y subagudas provocadas por Ac. gálico y el pirogalol, albuminuria y hematuria; en la orina centrifugada aparece un depósito rico en eritrocitos, células tubulares y vesicales.

El posible tratamiento se hace con purgantes no salinos y por otro lado restableciendo la flora normal del rumen.

### *Sorgum Halepensis* (Jaraz ó Muina)

Esta especie según los datos de campo obtenidos se encuentra distribuida y a veces crea problemas de intoxicaciones en las riberas del Ebro cercanas a Zaragoza, pueden servir de ejemplo los términos de Alagón y Quinto de Ebro.

Según SANZ SÁNCHEZ, recogiendo a su vez opiniones de SAN JUAN, profesor que fue de la Facultad de Veterinaria de Zaragoza, es una intoxicación de tipo cianogénico y la agudeza del cuadro clínico y la sintomatología así lo confirman, aunque datos reales

del contenido en dichos principios en las plantas de esta zona, no los poseemos.

En el medio rural, según nuestras noticias no se efectúa ningún tratamiento ya que la agudeza del cuadro no lo permite, no obstante pensamos que podrían ensayarse los tratamientos específicos de la intoxicación cianogenética.

### *Tapsia Villosa* (Cañicerra)

Esta especie vegetal presentaba una mayor incidencia en la provincia y del estudio encuesta antes señalado se vio que presentaba problemas en los términos municipales de Biota, Bujaraloz, Ejea, Erla, Lumpiaque y Rueda de Jalón (19). Personalmente hemos podido comprobar la existencia de la planta y del problema en los términos de Daroca, Val de San Martín, Santez, Used y Cubel. La distribución de la planta es amplia y hemos constatando también su existencia en las provincias de Guadalajara, Soria y Toledo.

El cuadro clínico que se presenta vemos que coincide con la descripción que de los síndromes de fotosensibilización hacen las toxicologías veterinarias (20, 21), aparece un eritema, inflamación y edema de la cabeza. Las partes que más afectadas aparecen son las orejas, párpados cara y labios, también la corona de las pezuñas, es decir, zonas de piel desprovistas de protección.

A través de la piel rezuma líquido seroso y con el tiempo esas zonas edematosas evolucionan hacia la necrosis.

El principio tóxico es desconocido y de los análisis efectuados por nosotros llama la atención el gran contenido en hierro que presentan las hojas de la planta y que son las responsables del cuadro clínico. Al desconocer el principio activo tampoco se puede indicar si dicho cuadro de fotosensibilización es primario o secundario.

En cuanto al tratamiento, en la espera de poder indentificar el principio tóxico de dicha planta, la forma de resolver el problema puede ser evitar la luz solar directa en animales afectados durante unos días, al menos mientras se metaboliza el tóxico.

Realizaremos una protección hepática con gluconatos, glucosa ó metionia. También podemos utilizar los derivados de bases púricas que se usan en medicina humana.

### *Cistus laurifolius* (estepa)

De la intoxicación por esta familia no existen datos en la literatura clásica toxicológica universal, porque es planta de clima exclusivamente mediterráneo.

En España ha sido revisado el problema por BALLESTEROS (22) y ha sido motivo de diferentes trabajos y comunicacines (23, 24, 25, 26).

En cuanto a la distribución geográfica es amplia ya que las cistáceas se encuentran distribuidas por las tierras y monte bajo de todo el territorio nacional (27). Desde el punto de vista regional conocemos datos de intoxicaciones en el Puerto de Paniza, Sierra de Ateca y en los pueblos de las estribaciones del Moncayo.

El cuadro clínico es fundamentalmente de tipo nerviso, de sintomatología aguda y de evolución crónica. Son ataques pseudo epiléptiformes de corta duración, con caída al suelo, movimientos incoordinados durante unos minutos y posterior recuperación del animal a un estado de aparente normalidad. El cuadro clínico se reproduce siempre que existe un estímulo externo de temor.

No se conoce el principio tóxico, se sabe que no contiene alcaloides, sí contiene saponinas y que con el extracto acuoso de la planta se puede reproducir el cuadro convulsivo en el conejo pero sucumbe en el primer ataque.

No existe tratamiento específico y tampoco hemos tenido ocasión de ensayar ninguno.

Pensamos que quizá pudiera ser un tratamiento paliativo la utilización de protectores hepáticos.

#### BIBLIOGRAFIA

1. CHOPRA, R. N.; BADHWAR, R. L. y GHOSH, S. (1965): «Poisonous plants of India». Volumen II, pág. 633-672. New Delhi: Indian Council of Agricultural Research, 1965.
2. APLIN, T. E. H.: «Poisons plants in the West Midlands». 9, pág. 24-26, J. Agric. W. Aust, 1968.
3. EVERIST, S. L.: «A Review of the poisonous plants of Queensland». Pág. 1-20, Proc. R. Soc. Qd. 74, 1962.
4. MACADAM, J. F.: «Some poisonous plants in the North-West» (of New South Wales-Ed.). 77, pág. 73-78. Agric. Gaz. N. S. W., 1966.
5. FORSYTH, A. A.: «British poisonous plants», 131 pág. London H. M. Stationery Office (MAFF Bulletin No. 161), 1968.
6. KOVACEVIC, J.: «Poisonous of Yugoslav grassland», 13, pág. 519-524. Veterinaria, Saraj., 1964.
7. MIEDZOBRODZKI, K.; BAK, T. y LEWANDOWSKI, L.: «Plant intoxications of animals in Poland in the years 1945-1961». 17, pág. 117-128. Weterynaria, Wroclaw, 1964.
8. RICHTER, H. E.: «Influence of certain Austrian plants on milk quality. I. Excretion of plant poisons in milk». 50, pág. 692-699. Wien. tierärztl, Msch, 1963.
9. STOILIS, E.; BRIKAS, P. y CALABOUKAS, C.: «Poisonous and noxious plants of Greece». 10, pág. 149-167. Hellen, Kten, Thessaloniki, 1967.
10. HARDIN, J. W.: «Stock-poisoning plants of North Carolina». Págs. 126. Bull. N. Carol. Agric. Exp. Stn. No. 414, 1966.



11. SCHMUTS, E. M.; FREEMAN, B. N. y REED, R. E.: «Livestock-poisoning plants of Arizona». Págs. 176. Tucson University of Arizona Press, 1968.
12. BLOHM, H.: «Poisonous plants of Venezuela». Págs. 136. Harvard University Press. Cambridge, 1962.
13. CAMARGO, W. V. A.: «Notes of poisonous plants in São Paulo, Brazil». 32, pág. 23-29. Biológico, 1966.
14. GRAU MORALES, J.; R. M. MORALES LAMUELA y M. A. BREGANTE UCEDOH «Estudios sobre flora tóxica aragonesa». Anales de la Facultad de Veterinaria de Zaragoza, 10, 79, 1975.
15. GARNER: «Toxicología Veterinaria». Edit. Acribia. Zaragoza, 1970.
16. DENVEAUX, J. y F. LIEGEOIS: «Toxicología Veterinaria». Vigod-Frères. París, 1962.
17. RADELEFF, R. D.: «Toxicología Veterinaria». Edit. Academia. León, 1967.
18. SANZ SÁNCHEZ, F.: «Patogenia y tratamiento de la intoxicación cianogénica». Archivos del Instituto de Farmacología Experimental, 4, 1, 1952.
19. BALLESTEROS MORENO, E. y T. GRACIA BARDAJÍ: «Nota previa sobre la intoxicación por Tapsia Villosa». Boletín Informativo del Colegio Oficial de Veterinarios. Zaragoza, 1973.
20. CRANE: «Revisión de. The Veterinary Bulletin», 1973, vol. 43.
21. CLARK, N. T.: «Photosensitization in diseases of domestic animals». Commonwealth Agric. Bur Farnham Roy. Bucks-England, 1952.
22. BALLESTEROS, E.: «Intoxicación por cistáceas». Terapéutica Veterinaria». Biohorm, 1970.
23. BALLESTEROS MORENO, E. y SANTAMARÍA BORRA, F.: «Intoxicación por Cistus laurifolius del ganado cabrío de Used (Zaragoza)». Actas de la Sociedad Ibérica de Nutrición Animal. III Reunión Científica. Madrid, noviembre 1969, pág. 89.
24. BALLESTEROS MORENO, E. y GARCÍA POBLETE, E.: «Alteraciones hepáticas y renales en la intoxicación espontánea por Cistus laurifolius». Actas de la Sociedad Ibérica de Nutrición Animal. Madrid, noviembre 1970, pág. 107.
25. BALLESTEROS MORENO, E. y VAL CALVETE, E.: «Alteraciones hepáticas y renales producidas experimentalmente en ganado lanar y conejo por extractos de C. laurifolius». Anales de la Facultad Veterinaria, vol. 4, pág. 97. Zaragoza, 1969.
26. BALLESTEROS MORENO, E. y HERNÁNDEZ GÓMEZ, J. M.: «Acción muscarínica de los extractos acuosos del Cistus laurifolius, sobre ilcon aislado de cobaya». Anales de la Facultad de Veterinaria, núm. 4, p. 103.
27. MARTÍN BOLAÑOS, M. y GUINEA, E.: «Jarales y jaras». Publicación M. de Agricultura. Madrid, 1949.



# UROLITIASIS EN CORDEROS DE CEBO: I. ESTUDIO DEL SEDIMENTO URINARIO Y DE ALGUNAS CONSTANTES SANGUINEAS

POR

L. VIÑAS BORRELL  
F. J. BORRAS SALVAT  
F. J. BERTOLIN SERRA  
J. GOMEZ PIQUER  
C. SALAS RIERA

## INTRODUCCION Y REVISION BIBLIOGRAFICA

Con el presente trabajo iniciamos una serie de investigaciones que tienen por finalidad dar más luz sobre la etiopatogenia y el diagnóstico precoz de la urolitiasis en corderos de cebo.

La calculosis no es un proceso único, sino un síndrome pluri-etiológico. Los cálculos se producen por la precipitación de diversas sales en torno a un núcleo o matriz. Se consideran como causas próximas: 1) las alteraciones fisico-químicas de la orina que favorecen la precipitación; 2) la elevación de los cristales en la orina.

Según Jubb y Kennedy (1974), los principales constituyentes minerales de los cálculos urinarios, en los óvidos, son:

- a) En orinas ácidas: Silicatos, oxalatos, xantinas.
- b) En orinas alcalinas: Fosfatos y carbonatos cálcicos y magnésicos, fosfato triple y carbonato de hierro.

Ya en el siglo pasado, la urolitiasis en esta especie animal, fue estudiada detenidamente por varios autores, entre ellos: Spooner en 1844, May en 1868, Dammann en 1870 y Funfstück en el mismo año.

Está fuera de toda duda, que la mayor presentación tiene lugar en aquellos países que practican el cebo intensivo.

La obstrucción uretral afecta exclusivamente a los machos, pues la estructura de su uretra, con su Processus Urethralis y la flexura sigmoidea, permiten el conflicto entre el cálculo y el continente, provocándose obstrucciones parciales o totales (Hiepe 1972).

La mayoría de los cálculos tienen una matriz, que para Farreras y cols., se forma en los tubulis renales, a partir de sustancias PAS-positivas, las cuales forman esferolitos y que sufren

una aposición de cristaloides, convirtiéndose en microlitos que crecen por las sucesivas aportaciones de sales y sustancias amorfas.

Boyce y King, han encontrado en los casos de litiasis humana, elevada cantidad, en la orina, de una mucoproteína insoluble de alto peso molecular, que suponen de origen tubular, la cual excretada en exceso y previa despolimeración, ya sea por el efecto microbiano o por influencias hormonales, actuaría como núcleo de precipitación.

La matriz, también, puede estar formada por microorganismos, polipéptidos, proteínas o restos orgánicos que se exudan en cualquier proceso inflamatorio del riñón (Romero, 1976). Si tenemos en cuenta las condiciones higiénicas de los cebaderos, es fácil suponer que las infecciones renales ascendentes se producen con suma facilidad.

Las descamaciones epiteliales, como señala Kelly (1976), son frecuentes cuando los ovinos reciben alimentos ricos en sustancias estrogénicas. A esta misma conclusión llegó Nottle (1976) al estudiar el sedimento contenido en elementos estrogénicos.

Normalmente, los cristaloides y coloides de la orina se mantienen en equilibrio, gracias a la presencia de los llamados coloides protectores. Pero este equilibrio puede romperse tanto cuando aumentan los cristaloides o coloides, como cuando disminuyen los coloides protectores.

Según indica Putriano (1955), la alteración de este sistema se debe en parte a la gran riqueza en cristaloides en la orina del ganado lanar, mucho más acentuada cuando reciben alimentos concentrados. De acuerdo con But y Hausser, citados por Farreras (1974), existe una relación inversa entre los coloides protectores y la tendencia a la formación de cálculos. Se ha comprobado experimentalmente que la inyección de hialuronidasa, la cual favorece la liberación de ácido hialurónico, activa la formación de ciertos coloides protectores (Putriano, 1955). El incremento de glucocorticoides, de acción antihialuronidasa, durante el stress favorece la litogénesis (Farreras y cols., 1974). Es obvio que en la cría intensiva, las situaciones de stress aparecen con suma facilidad.

La variaciones en el pH urinario afectan, igualmente, a la estabilidad de los cristaloides. Kelly, aconseja, que la valoración de los cristaloides de fosfato se haga en orinas recientemente obtenidas, ya que después de cierto tiempo, al incrementarse el pH, por la descomposición bacteriana de la urea, la precipitación de este tipo de cristales se acentúa. Las infecciones de las vías urinarias aumentan la alcalinidad de la orina, y con ella la precipitación de sales. La relativa alcalinidad de la orina en

los herbívoros está condicionada, en gran medida, por la presencia de carbonato cálcico, derivado de las sales cálcicas presentes en los alimentos que consumen.

Carda (1975), afirma que un pH ácido en la orina de los rumiantes debe considerarse siempre como un signo patológico, aunque a veces las causas de esta variación no estén en el propio aparato urinario, como ocurre en ciertos catarros intestinales en los que se origina una excesiva reabsorción y eliminación subsiguiente por vía renal de las sales fosfóricas de reacción ácida.

Yano y cols. (1978), realizaron un estudio en el que pusieron de manifiesto que en la administración de bicarbonato se producía un incremento en el pH urinario y paralelamente un aumento de fósforo y un descenso en la tasa de magnesio, con lo cual demostraron que con dicho tratamiento no disminuía la incidencia de colculosis, sino que por el contrario sería un factor coadyuvante en la presentación.

Mcintosh (1978), después de reseñar una serie de hechos clínicos que se dan en en la urolitiasis, reconoce para este síndrome una multitud de causas, entre las que señala, como más importantes: la variación del pH, escasa ingestión de agua, ciertos medicamentos y la carencia de vitamina A. En el mismo trabajo indica que la estructura de los cálculos, en los casos estudiados por él, son, por orden de creciente importancia: silíceos, carbonato cálcico, fosfatos, cistina, uratos y xantina.

Para Terasima y cols. (1978), las variaciones en la concentración de minerales de la orina en animales sometidos a dietas concentradas, son debidas a la disminución de la diuresis, y achaca esta oliguria relativa a la tendencia a la acidosis que se origina en el medio interno.

Jubb y Kennedy (1974) afirman que la alta incidencia de cálculos urinarios en los rumiantes, se debe sobre todo a la nutrición.

La elevación del fósforo en la orina está condicionada según Morita y Mokata (1977), por el incremento del ácido láctico en sangre con cierta tendencia a la acidosis del medio interno y a un descenso del calcio y el magnesio en el plasma.

La alimentación rica en fósforo favorece la formación de trifosfato y carbonato amónico (Hiepe, 1972), los cuales se unen a la matriz y de esta forma se organiza el cálculo. Todas las raciones de engorde, ricas en cereales, tienen un alto contenido en fósforo (Newsom, 1938).

Cuando la relación calcio/fósforo en la orina no alcanza el valor 1 se favorece la precipitación del fósforo (Schneider, 1952; Elam, 1955 y Emerick, 1963).

Packett y cols. (1964), pone de manifiesto la relación direc-

ta que existe entre unos niveles altos de fósforo en sangre y orina, y la presencia de urolitiasis.

Busham y cols. (1965), y Crookshank y cols. (1967), han comprobado experimentalmente que la incidencia de calculosis se reduce cuando la relación calcio/fósforo se aproxima a 2.

Aquellas dietas ricas en sorgo favorecen la litiasis, y por el contrario cuando predomina la alfalfa disminuye la incidencia (Udall, 1959).

Yano y cols. (1975) sometieron un lote de ovejas, durante 20 días, a unas dietas cuya proporción concentrado/heno, variaban de 90/10, 80/20, 70/30 y 60/40. Observando que a medida que se incrementaba el concentrado, se producía un claro aumento en el calcio y fósforo urinario, al mismo tiempo que disminuía su contenido en heces.

Jones y Dawson (1976), en unas experiencias llevadas a cabo en corderos de 4 semanas de edad, a los cuales se les administraban unas dietas con una proporción de calcio, fósforo y magnesio de 100:112:105, observaban ciertas obstrucciones uretrales por cálculos de fosfato amónico magnésico y en la sangre un descenso de la tasa de calcio.

Kelly (1976), hace notar que los cristales de oxalato cálcico que se ven con frecuencia en la orina de los rumiantes, se deben a la gran ingestión de pastos ricos en estos elementos. Por citar parte Watanabe y cols. (1976), afirman que los piensos ricos en oxalatos favorecen la precipitación de los fosfatos en la orina.

Distintos autores (Elam, 1955; Udall, 1959; Buschman, 1965; y otros), señalan el efecto beneficioso que para la prevención y tratamiento de la urolitiasis, tienen las dietas con un alto contenido en cloruro sódico. Las cifras recomendadas por estos autores oscila entre un 4 y un 10 %, y su efecto se debe al incremento de la diuresis que provoca. Bailey (1976) pone de manifiesto que un suplemento del 12 % de cloruro sódico en la dieta, previene la formación de cálculos, indicando al mismo tiempo que cuando la dosis se acerca al 20 % ya es perjudicial.

James y Chadran (1975), ponen de manifiesto la buena prevención que tiene el azufre a dosis del 0,5 al 1 % en la ración.

Esta primera parte del trabajo, la dedicaremos al estudio morfológico y bioquímico del sedimento urinario, así como a la valoración de las características macroscópicas de la vejiga urinaria, y al análisis de la tasa de urea y nitrógeno uréico en sangre, en los corderos de cebo precoz. Esta cuantificación de la urea tiene una doble finalidad, por una parte apreciar si existe insuficiencia renal, para lo cual, en algunos casos, hemos determinado el valor de creatinina, y por otra comprobar el papel

profiláctico que tiene una tasa elevada de urea en sangre, que favorece la diuresis, como señalan Watanabe y cols. (1975).

## MATERIAL Y METODOS

Para el presente trabajo hemos utilizado 100 muestras de orina y sangre, recogidas en el Matadero Municipal de Zaragoza, obtenidas de corderos, de edades comprendidas entre los 4 y 5 meses, sometidos a cría intensiva y alimentados con pienso compuesto y paja.

De cada animal, se recogía la vejiga urinaria con su contenido y una muestra de sangre para la obtención del suero.

### *Análisis de la orina*

Las vejigas se transportaban, ligadas y numeradas, y una vez en el laboratorio, se procedía a la extracción de la orina; para ello se empleaba una jeringuilla con el fin de traumatizar lo menos posible la pared vesical.

Una vez extraída la orina se procedía a la apertura de la vejiga, con el fin de apreciar la existencia de cálculos y al mismo tiempo, las características morfológicas de la mucosa. Una porción de la vejiga se fijaba en formol al 10 % para llevar a cabo los correspondientes estudios microscópicos.

En la orina, recién obtenida, se comprobaba: el pH, la presencia de proteínas y hemoglobina o glóbulos rojos. El resto de la misma, unos 5 cm<sup>3</sup>, se centrifugaba a 2.300 r.p.m. durante 6 minutos con el fin de obtener el sedimento para los estudios morfológicos y bioquímicos del mismo.

Las investigaciones morfológicas consistían en la observación y semicuantificación por campos de: cristales, glóbulos rojos, glóbulos blancos, células epiteliales renales, cilindros, células del epitelio vesical y de pelvis renal.

Las características bioquímicas de los cristales se han llevado a cabo por: calentamiento a 60-65° C, solución de acético al 10 % y solubilidad en hidróxido potásico al 12,5 %.

### *Análisis del suero*

En el suero sanguíneo, correspondiente a cada una de las muestras de orina, se ha procedido al estudio de: *la urea y el nitrógeno uréico*, por el método del test-color enzimático, basado en el desdoblamiento con ureasa, reacción de Berthelot (test-combination. Urea. Boehringer Mannheim); y *la creatinina*, en algunas muestras, por el método de test-color, reacción de Jaffé (test-combination. Urea. Boehringer Mannheim).

## RESULTADOS Y DISCUSION

### *Estudios realizados en la orina*

El pH, oscila entre 5 y 8,5. Los casos extremos de pH 5, sólo se han observado en 4 orinas. Los demás valores caen dentro de la normalidad para esta especie, que según Carda (1975), oscila entre 5,3 a 8,7.

La proteinuria varía de 0,3 a 3 grs/litro. Las cifras máximas, alrededor de 3 grs/litro, que difieren de la cifra normal dada por varios autores (Carda, Coles y Kolb), se apreciaron en 4 orinas, en células vesicales y alteración de la pared.

El 43 % de las muestras presentaban glóbulos rojos en el sedimento. Las variaciones de unas muestras con otras no son muy significativas. Este hallazgo es siempre indicador de alguna anomalía en el aparato urinario. Además, existe un claro paralelismo entre la presencia de estos elementos y las variaciones organolépticas de la vejiga y la presencia de células vesicales descamadas.

En un total de 53 muestras, aparecen con distinta intensidad, leucocitos. Como puede verse hay una mayor incidencia de estos elementos formes que no de glóbulos rojos. Como en el caso anterior, coincide con las variaciones observadas en la mucosa vesical.

La presencia de células renales se ha puesto de manifiesto en 14 de los sedimentos. Siendo su presencia por campo de escasa importancia cualitativa.

Las células vesicales aparecieron en 72 de las orinas estudiadas, con moderada o intensa presencia por campo, también este hecho concuerda con las variaciones que se han evidenciado en la vejiga urinaria.

Sólo en 14 de las orinas estudiadas se han observado cilindros renales. Son de estructura muy variada: granulosos, celulares e hialinos. Llama la atención el hecho de que su presencia no coincide con una marcada albuminuria ni leucocituria ni hematuria, lo que los descarta como indicadores de posibles nefritis. Así Coles, Carda, Romero y otros autores, sólo les dan valor semiológico cuando van acompañados con otras modificaciones del sedimento, que no se han dado en nuestros casos.

En 38 de las orinas estudiadas se han puesto de manifiesto cristales de fosfato cálcico, que según los autores mencionados en el apartado anterior, son propios de orinas alcalinas; si bien nosotros los hemos observado tanto en orinas alcalinas, como en neutras y ácidas, y con mayor incidencia en estas últimas que no en las primeras.



Fecha	Nt.	S.	E.	Vejiga	Cálculos	G. R.	G. B.	Cer.	Cvu.	Cilínd.	P.1	P.3	Car.	Ox.	Otr.	pH.	Pro.	Hem.	Nm.	Urea.	Bun.	Creat.	Incid.
27-IV-79	1	M	4.5	Con. Hip.	No	II	I	I	III	—	—	—	—	—	—	7	I	I	1	47.52	22.20	—	Cpr. I
	2	H	4.5	Con. Pet.	No	I	I	—	I	—	—	—	—	—	—	6.5	—	—	2	78.62	36.68	—	—
	3	M	4.5	Pet.	No	I	I	II	III	Granul.	—	—	I	—	Ur.	6	I	I	3	18.62	8.68	—	—
	4	H	4.5	Pet.	No	—	—	—	I	Cel. Gra.	—	—	—	—	—	7	—	—	4	12.41	5.79	—	—
	5	H	4.5	Hip. Pet.	No	I	—	—	I	—	—	—	—	—	—	7	II	—	5	—	—	—	—
	6	M	4.5	Normal	No	—	I	—	I	—	—	—	—	—	Ur.	7.5	II	—	6	31.03	14.48	—	—
	7	M	4.5	Normal	No	—	I	—	I	—	—	—	—	—	—	7	III	—	7	38.27	17.86	—	—
	8	M	4.5	Pet.	No	—	I	—	I	—	—	I	—	I	—	7.5	I	—	8	54.82	25.58	—	—
9-V-79	9	M	5	Pet.	No	I	I	—	—	—	I	—	—	—	—	7	I	I	1	53.63	25.03	—	—
	10	M	5	Normal	No	—	I	—	—	—	—	—	I	—	—	8.5	I	—	2	55.45	25.87	—	—
	11	H	5	Congest.	No	I	I	—	I	—	—	I	—	—	—	6	I	I	3	81.18	41.15	—	—
	12	H	5	Con. Pet.	No	—	I	—	II	Gra.	I	II	I	—	Ur.	7	II	—	4	63.63	29.69	—	—
	13	M	5	Con. Pet.	No	—	I	—	I	—	II	I	—	—	—	6.5	—	—	5	60.90	28.42	—	—
	14	M	5	Pet.	No	II	II	—	I	—	—	—	III	—	—	8.5	II	II	6	76.36	35.63	—	—
	15	H	5	Con.	No	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	I	—	7	—	—	—	—
	16	M	5	Con. Hip.	No	I	II	—	I	—	—	I	I	II	—	8	I	I	8	—	—	—	—
3-V-79	17	H	4.5	Con.	No	III	I	—	I	—	—	I	I	—	—	7.5	II	II	1	107.27	50.06	—	—
	18	M	4.5	Pet.	Fosfatos	—	I	—	—	Hial.	—	I	I	—	—	7.5	I	—	2	64.54	30.12	—	—
	19	H	4.5	Pet.	No	I	I	—	I	Cel.	II	I	I	—	—	7	I	I	3	127.27	59.39	—	—
	20	H	4.5	Pet.	No	—	—	I	—	—	—	I	—	—	—	7.5	I	—	4	120.00	56.00	—	—
3-V-79	21	H	4.5	Pet.	No	—	—	—	—	—	—	—	—	Ur.	6	I	I	5	—	—	—	—	
	22	M	4.5	Hip. Con.	No	—	—	—	I	—	—	II	I	—	Ur.	8	II	—	6	94.54	44.12	—	—
	23	H	4.5	Normal	No	—	—	—	—	—	I	I	—	—	—	8.5	I	—	7	—	—	—	—
	24	H	4.5	Normal	No	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6.8	—	—	8	—	—	—	—
	25	M	4.5	Hip.	No	I	I	—	I	—	—	—	I	—	—	6.5	III	I	9	—	—	—	—
26-IV-79	26	M	4	Con.	No	I	I	—	I	—	I	I	—	—	—	6.0	I	I	1	93.99	43.86	—	—
	27	M	4	Con. Pet.	No	—	I	—	I	—	—	I	—	—	—	6.5	II	—	2	72.00	33.60	—	—
	28	H	4	Normal	No	I	—	I	II	—	I	—	I	—	—	7.0	II	I	3	97.99	45.73	—	—
	29	M	4	Con.	No	I	I	—	I	—	—	—	—	—	—	5.5	II	I	4	70.99	33.13	—	—
	30	M	4	Con.	No	I	—	—	I	—	—	I	—	—	—	6.0	I	I	5	54.00	25.20	—	—
	31	H	4	Con. Pet.	No	—	—	I	II	—	—	I	—	—	—	6.5	—	—	6	63.00	29.20	—	—
	32	M	4	Normal	No	I	—	—	I	—	—	I	—	—	—	7.0	—	—	7	103.00	48.53	—	—
4-V-79	33	M	5	Normal	No	—	—	I	II	Hialino	—	II	I	—	Ur.	5.0	I	—	1	72.85	33.99	1.166	—
	34	M	5	Normal	No	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6.0	II	—	2	87.85	40.99	0.833	—

Fecha	Nt.	S.	E.	Vejiga	Cálculos	G.R.	G.B.	Cer.	Cvu.	Cilind.	P.1	P.3	Car.	Ox.	Otr.	pH.	Pro.	Hem.	Nm.	Urea.	Bun.	Creat.	Incid.
	35	M	5	Con. Pet.	No	I	—	—	—	Granul.	—	—	—	—	—	6.0	I	I	3	94.28	43.99	1.000	—
	36	M	5	Pet.	No	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6.0	II	5	4	90.00	42.00	1.000	—
	37	M	5	Pet. Equ.	No	II	II	I	II	Hialino	—	I	—	—	—	5.0	I	I	5	90.00	42.00	0.960	—
	38	M	5	Con. Equ.	No	III	III	—	II	—	—	—	I	—	—	6.0	I	I	6	135.00	63.00	1.166	—
	39	M	5	Pet.	No	I	III	—	I	—	—	—	—	—	—	6.0	II	I	7	100.71	46.99	0.916	—
4- V-79	40	M	5	Normal	No	I	III	—	I	—	I	—	—	—	—	6.5	II	I	8	87.85	40.99	1.666	—
	41	H	5	Normal	No	I	—	—	I	Hialino	—	—	—	Ur.	—	6.5	II	I	9	88.92	41.49	0.750	—
8- V-79	42	M	4.5	Normal	No	—	—	—	—	Hialino	—	I	I	—	—	8.0	II	—	1	114.37	53.37	1.000	—
	43	M	4.5	Normal	No	—	—	—	—	—	—	I	—	—	Sca.	7.0	I	—	2	138.75	64.75	0.833	—
	45	M	4.5	Normal	No	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7.0	II	—	3	140.62	65.62	0.916	—
	46	M	4.5	Normal	No	—	—	II	—	—	—	—	I	—	—	7.5	II	—	4	125.52	58.62	1.000	—
	47	M	4.5	Normal	No	—	—	I	—	—	—	—	—	—	—	6.0	III	—	5	112.50	52.50	1.000	—
	48	M	4.5	Normal	No	—	—	I	—	—	—	—	—	—	—	6.0	II	—	6	93.37	43.75	0.916	—
	49	M	4.5	Normal	No	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7.0	II	—	7	120.00	56.00	1.000	—
	50	M	4.5	Normal	No	II	II	—	II	—	—	—	—	—	—	6.0	II	I	8	99.37	46.47	0.833	—
	51	M	4.5	Normal	No	—	I	—	—	—	—	I	—	—	—	6.5	II	—	9	95.62	44.62	0.916	—
8- V-79	52	M	4.5	Normal	No	—	—	—	—	—	—	—	I	—	—	7.0	I	—	1	51.18	24.18	0.756	—
9- V-79	53	M	5	Normal	No	I	—	—	—	—	I	—	—	—	—	8.0	I	I	1	46.76	21.82	1.166	—
	54	M	5	Normal	No	—	—	—	—	—	—	—	II	—	—	8.5	I	—	2	30.88	14.41	1.166	—
	55	M	5	Con. Pet.	No	—	—	—	—	—	—	I	I	—	—	8.0	II	—	3	26.47	12.35	1.000	—
	56	M	5	Normal	No	—	—	—	—	—	—	—	II	—	—	8.0	I	—	4	44.11	20.58	1.166	—
	57	M	5	Con.	No	I	—	—	I	Granul.	—	—	I	—	—	8.0	I	I	5	40.58	18.94	1.166	—
	58	M	5	Con. Suf.	No	I	I	—	I	—	II	—	II	—	—	8.5	II	—	6	35.29	16.46	0.916	—
	59	M	5	Normal	No	—	—	—	—	—	—	I	I	—	Ur.	7.0	—	—	7	74.11	38.58	2.166	—
	60	M	5	Con.	No	I	—	—	I	Granul.	—	—	I	—	—	7.0	—	—	8	73.11	34.11	1.500	—
	61	M	5	Normal	No	I	I	—	II	—	II	I	II	—	—	7.0	I	I	9	70.58	32.94	1.333	—
11- V-79	62	M	4.5	Con. Pet.	No	—	—	—	II	—	II	I	I	—	—	5.0	I	—	1	6.76	2.99	1.000	—
	63	M	4.5	Pet.	No	—	—	—	—	—	II	—	—	—	Ur.	5.5	II	—	2	6.58	3.07	1.000	—
	64	M	4.5	Normal	No	—	—	—	—	Granul.	I	—	—	—	—	6.0	II	I	3	8.57	3.99	1.083	—
	64	M	4.5	Pet.	No	I	I	—	I	—	—	—	—	—	—	6.5	II	—	4	17.14	7.99	1.250	—
	65	M	4.5	Pet. Con.	No	I	I	—	I	—	I	I	—	—	—	5.5	II	I	5	6.42	2.99	1.083	—
	66	M	4.5	Normal	No	—	II	—	II	—	I	—	I	—	—	5.0	I	I	6	9.99	4.66	1.416	—
	67	M	4.5	Pet.	No	II	I	—	III	—	I	—	—	—	—	6.0	II	III	7	7.14	3.33	0.833	—
	68	M	4.5	Normal	No	I	II	—	II	—	—	—	—	—	—	5.0	I	I	8	7.14	3.33	—	—

Fecha	Nt.	S.	E.	Vejiga	Cálculos	G. R.	G. B.	Cer.	Cvu.	Cilind.	P.1	P.3	Car.	Ox.	Otr.	pH.	Pro.	Hem.	Nm.	Urea.	Bun.	Creat.	Incid.	
14- V-79	69	M	4.5	Normal	No	—	I	—	II	—	—	—	—	—	Ur.	5.0	I	—	9	8.57	3.99	1.666	—	
	70	M	4.5	Normal	No	—	—	—	I	—	I	—	—	—	—	6.5	I	—	0	7.14	3.33	1.000	—	
	71	M	5.0	Normal	Carbonat. Fosfatos	—	—	—	II	—	—	—	—	—	—	—	6.0	II	—	1	81.08	52.97	—	—
	72	M	5.0	Con.	No	I	II	—	II	—	II	—	I	—	—	—	7.5	III	I	2	113.51	52.97	—	—
	73	M	5.0	Normal	No	—	I	—	II	—	—	I	—	—	Cpv.	6.0	II	—	3	71.35	33.29	—	—	
	74	M	5.0	Normal	Fosfatos	—	—	—	II	Hialino	I	—	—	—	—	—	6.0	II	—	4	72.16	33.67	—	—
	75	M	5.0	Normal	Fosfatos	—	—	—	II	—	I	—	II	—	—	—	7.0	I	—	5	59.18	27.62	—	—
	76	M	5.0	Con.	Fosfatos	—	I	—	II	—	I	—	I	—	—	Cpv.	6.5	II	—	6	63.24	29.51	—	—
	77	H	5.0	Normal	No	III	I	—	—	—	I	II	—	—	—	—	6.0	I	—	7	66.48	31.02	—	—
	78	M	5.0	Con.	Fosfatos Carbonat.	—	—	—	I	—	—	—	—	I	—	—	7.0	II	—	8	72.97	34.05	—	—
15- V-79	79	M	5.0	Normal	No	I	I	—	—	—	—	I	I	—	—	6.5	I	I	9	64.25	29.40	—	—	
	80	M	4.0	Pet.	No	I	—	—	I	—	I	—	—	—	—	7.5	I	I	1	78.00	36.40	—	—	
15- V-79	81	M	4.0	Normal	Fosfatos	—	—	—	I	—	I	—	I	—	Ur.	5.5	I	I	2	124.80	58.24	—	—	
	82	M	4.0	Normal	—	—	—	—	—	—	I	—	—	—	—	6.0	II	—	3	96.44	44.08	—	—	
	83	M	4.0	Con.	—	—	—	—	—	—	II	—	I	—	—	6.0	I	—	4	105.60	49.28	—	—	
	84	M	4.0	Normal	—	—	II	—	I	—	II	—	I	—	—	—	6.5	I	—	5	79.20	36.96	—	—
	85	M	4.0	Con. Pet.	—	—	—	—	—	—	I	—	—	—	Ur.	6.0	II	—	6	117.60	54.88	—	—	
	86	M	4.0	Con.	—	I	I	—	II	—	I	—	—	—	—	—	5.5	I	I	7	81.60	38.08	—	—
	87	M	4.0	Normal	—	—	—	—	—	—	I	—	—	—	—	—	8.0	I	—	8	120.00	56.00	—	—
	88	M	4.0	Normal	—	—	—	—	—	—	I	—	II	—	—	—	6.5	I	—	9	180.00	84.00	—	—
	23- V-79	89	M	4.5	Normal	—	—	—	—	I	—	I	—	—	—	—	6.0	I	—	1	67.89	31.68	—	—
		90	M	4.5	Pet.	—	I	II	—	I	Hialino	—	—	I	—	—	7.0	II	I	2	76.98	35.92	—	—
91		M	4.5	Normal	—	I	I	—	I	—	I	—	I	—	—	6.0	II	I	3	64.36	30.03	—	—	
92		M	4.5	Con. Pet.	—	I	II	I	I	—	I	—	I	—	—	6.0	II	I	4	75.76	35.35	—	—	
93		M	4.5	Normal	—	I	I	—	I	—	I	—	I	—	—	6.5	I	I	5	56.97	26.58	—	—	
94		M	4.5	Normal	—	—	I	—	I	—	—	—	—	—	—	6.0	II	—	6	—	—	—	—	
95		M	4.5	Con.	—	I	I	—	I	Granul.	I	—	I	—	—	6.0	II	I	7	72.45	33.81	—	—	
96		M	4.5	Normal	—	—	—	—	I	—	—	—	—	—	—	6.0	II	—	8	68.96	32.18	—	—	
97		M	4.5	Normal	—	I	I	I	II	—	I	—	I	—	—	7.0	I	I	9	75.98	35.45	—	—	
30- V-79		98	M	5.0	Normal	—	I	—	II	I	Hialino	I	—	I	—	—	7.5	II	I	0	69.63	32.49	—	—
	99	M	5.0	Con.	—	—	I	—	I	Hialino	I	—	II	—	—	7.0	I	I	1	54.99	25.66	—	—	
	100	M	5.0	Normal	—	—	—	—	I	—	I	I	II	—	—	6.5	II	I	2	45.83	21.38	—	—	

487

Los cristales de fosfato triple se han apreciado en 29 de las muestras, que según los autores Jubb y Kennedy son propias de orinas alcalinas, pero igualmente los hemos observado en 9 muestras con un pH ácido.

El 50 % de las orinas presentaban cristales de carbonato cálcico, cuya presencia guarda relación con la mayor alcalinidad del pH urinario, de acuerdo con todos los autores, si bien en 20 orinas neutras o ligeramente ácidas, también aparecieron. Como indican Carda y Kelly, se debe considerar como signo patológico la no presencia de los mismos en la orina de los herbívoros.

En ninguna de las muestras investigadas se han evidenciado cristales de oxalatos. Este dato concuerda con las afirmaciones de Kelly, Watanabe quienes señalan, que su presencia en orina se debe a la gran riqueza de oxalatos en los forrajes que consumen los rumiantes. Si tenemos en cuenta el régimen alimentario de los corderos de cebo precoz en nuestro país, no cabe duda que este aporte dietético no existe.

En 31 de las orinas investigadas, aparecen cristales de uratos. Aparecen tanto en orinas ácidas, como en neutras o ligeramente alcalinas, pero con una mayor proporción en las primeras. Como indica Carda, este tipo de cristales no tiene ninguna significación en la orina de los herbívoros.

Células de la pelvis renal, sólo aparecieron en 4 de las muestras analizadas, y en cada una de ellas en escaso número. Este hallazgo no debe valorarse desde el punto de vista patológico, por su poca incidencia en el número de animales y por el grado de presentación en cada uno de los animales en que aparecieron.

### *Cálculos urinarios*

A lo largo de las investigaciones han aparecido un total de 6 cálculos, de un tamaño comprendido entre 0,5 y 1 mm de diámetro (arenillas). Sólo apareció un cálculo en cada animal. La composición de estos cálculos eran sales a base de iones fosfato. La presencia de estas arenillas, no guarda apenas relación con modificaciones, en cuanto a glóbulos rojos, glóbulos blancos, proteínas y células renales en la orina, ni tampoco con las modificaciones estructurales a nivel de la vejiga urinaria.

### *Vejiga urinaria*

De las cien vejigas estudiadas, en 52 de ellas se apreciaban modificaciones macroscópicas: 4, mostraban una clara hipertrofia de sus paredes; 13, congestión y petequias o sufusiones; 17, petequias; y 18, fuertemente congestionadas. Estos datos, a expensas de los estudios histopatológicos que llevaremos a cabo en un trabajo posterior, permiten suponer teniendo en cuenta

las variaciones observadas en el sedimento urinario, que se trata de cistitis. Dato de máximo interés, si tenemos en cuenta la alta incidencia con que ha aparecido en este estudio en corderos de cebo precoz.

#### *Estudio de la urea y la creatinina en el suero*

Se han analizado un total de 89 sueros, las restantes muestras hasta 100, fueron rechazadas debido a la presencia de hemólisis.

El valor medio de urea fue de 87,556 mgs/100 de urea y 38,460 mgs/100 de nitrógeno uréico, siendo las cifras extremas de 6,428 mgs/100 y de 140,625 mgs/100 de urea. Los valores inferiores se encontraron en un lote de corderos (9), en los que apenas se encontraron modificaciones en el sedimento. El resto de los valores quedan todos por encima de las cifras normales de urea dadas para esta especie, así Weaver indica como valor medio  $29 \pm 15$  mgs/100, Kolb 20-30 mgs/100, Coles 8-20 mgs/100.

Para valorar estos resultados y su significación, en 40 muestras se procedió a la determinación de la tasa de creatinina, para poder detectar, junto con el estudio del sedimento urinario, la posible existencia de una insuficiencia renal. Los valores medios de creatinina alcanzan una cifra de 1,147 mgs/100, la cual no llegan a la media que para la especie ovina (1,2 — 1,9 mgs/100) indicada por Coles.

La no existencia de una relación entre los valores de urea, creatinina y las modificaciones en el sedimento urinario, nos hacen descartar la posibilidad de la existencia de una nefritis o pielonefritis. El régimen alimentario, con un alto valor protéico y en algunos casos la presencia de nitrógeno no protéico en las dietas, puede explicar esta elevación del valor uréico del suero. Además, este valor tan elevado de urea, como indica Watanabe, favorece la ingestión de agua por parte de los corderos y con ello la diuresis, con lo que desaparece una de las concausas necesarias para la presentación de la urolitiasis.

#### RESUMEN

En este trabajo se han estudiado las características del sedimento urinario y las variaciones macroscópicas de la vejiga urinaria, así como la tasa de Urea y Creatinina en sangre en los corderos de cebo precoz, alimentados con pienso concentrado y paja.

Los hallazgos más característicos son: gran incidencia de Hematuria (43 %) y Leucocituria (53 %), células del epitelio vesical en un 72 %, modificaciones estructurales en la vejiga urinaria en un 52 %, una tasa media de Urea del 87,55 mg/100, y los valores de Creatinina de 1,147 mg/100.

## BIBLIOGRAFIA

1. BUSHMAN, O. H.; EMERICK, R. J. y EMBRY, L. B. (1965): «Experimentally induced ovine plastic urolithiasis: relationships involving dietary calcium, phosphorus and magnesium». *J. Nutr.* 87, 499-504.
2. CARDA, P. (1975): «Propedéutica y Biopatología clínicas de los animales domésticos». Monografías de Patología Comparada.
3. COLES, E. H. (1967): «Patología y diagnóstico veterinarios». Ed. Interamericana.
4. CORNELIUS, C. E. y KANEKO, J. J. (1963): «Clinical Biochemistry of domestic animals». Academic Press.
5. CROOKSHANK, H. R.; ROBBINS, J. O. y KUNKEL, H. O. (1967): «Relationship of dietary mineral intake to serum mineral level and the incidence of urinary calculi in lambs». *J. Anim. Sci.* 26, 1179-1185.
6. DAMMAN, C. (1970): «Beiträge zu den Harnsteinen des Schafer». *Magazin f. d. ges. Tierhkd* 36, 427.
7. ELAM, C. J.; SCHNEIDER, B. H. y HAM, W. E. (1955): «Dietary influence on the formation of urinary calculi in sheep». *Proc. West. Sect. Am. Jo. Anim. Prod.* 6, 223-225.
8. EMERICH, R. J. y EMBRY, L. B. (1963): «Calcium and phosphorus levels related to development of phosphate urinary calculi in sheep». *J. Animal Sci.* 22, 510-513.
9. FARRERAS, P. y ROZMAN, C. (1975): «Medicina Interna». Ed. Marin.
10. FÜNFSTÜCK (1870): «Blavengries bei Bocklammern». *Ber. Vet-Wesen Königr. Sachsen* 15.
11. HIEPE TH. (1972): «Enfermedades de las ovejas». Ed. Acribia. Zaragoza.
12. HOAR, O. W.; EMERICK, R. J. y EMBRY, L. B. (1970): «Potassium, phosphorus and calcium interrelationships influencing feed lot performance and phosphatic urolithiasis in lambs». *J. Anim. Sci.* 30, 597-600.
13. JONES, J. D. and DAWSON, P. (1976): «A urological syndrome in young lambs». *Vet. Record* 99, 337-338.
14. JUBB, K. V. F. y KENNEDY, R. C. (1974): «Patología de los Animales Domésticos». Ed. Labor.
15. KELLY, W. R. (1975): «Diagnóstico clínico veterinario». 2.ª Ed. Editorial C. E. C. S. A.
16. KOLB, E. (1971): «Fisiología Veterinaria». Ed. Acribia.
17. MAY, G. (1868): «Das Schaf. Bd. II: Die inneren und äusseren Krankheiten des Schafer». Verlag Trewendt Breslan, 297-502.
18. MCINTOSH, J. (1978): «Urolithiasis in animals». *Australian Vet. Jour.* 54, 267-271.
19. MORITA (1977): «Effects of intravenous infection of sodium lactate on mineral metabolism in sheep». *Japanese Jour. of Zootechnical Science* 48, 8-12.
20. NOTTLE (1976): «Urinary sediments in sheep feeding on oestrogenic clover: seasonal changes in the excretion on components of calculi and sediment». *Australian Jour. of Agricultural Res.* 27, 867-871.
21. PACKETT, L. V. and HAUSCHILD, J. P. (1964): «Phosphorus, calcium and magnesium relationships in ovine urolithiasis». *J. Nutr.* 84, 185-190.
22. PUTRIANO, G. O. (1954): «Urinary calculy in levestock: a new concept of its etiology and possible prevention with hyaluronidase». *J. Amer. Vet. Med. Ass.* 124, 55-62.
23. PUTRIANO, G. O. (1955): «Further research on the prevention of Kidney stores in sheep from the colloidal approach». *Amer. J. Vet. Res.* 16, 101-104.

24. SPOONER (1844): «Diseases of the sheep». London.
25. UDALL, R. H. (1959): «Studies on urolithiasis IV: the effects of the ration on the predisposition as measured by the urinary mucroproteins». *Am. J. Vet. Res.* 20, 426-429.
26. WATANABE, H.; MIYAZAKI, A. y KAWASHIMA, R. (1975): «Effect of urea intake on water intake, urine volumen and some urinary mineral level in sheep». *Japanese Jour. of Zootechnical Sci.* 46, 706-712.
27. YANO, MIYOSHI y KAWASHIMA (1976): «Relationship between mineral metabolism and rumen fermentation in sheep». *Japanese Jou. of Zootech. Sci.* 47 (5), 270-276.

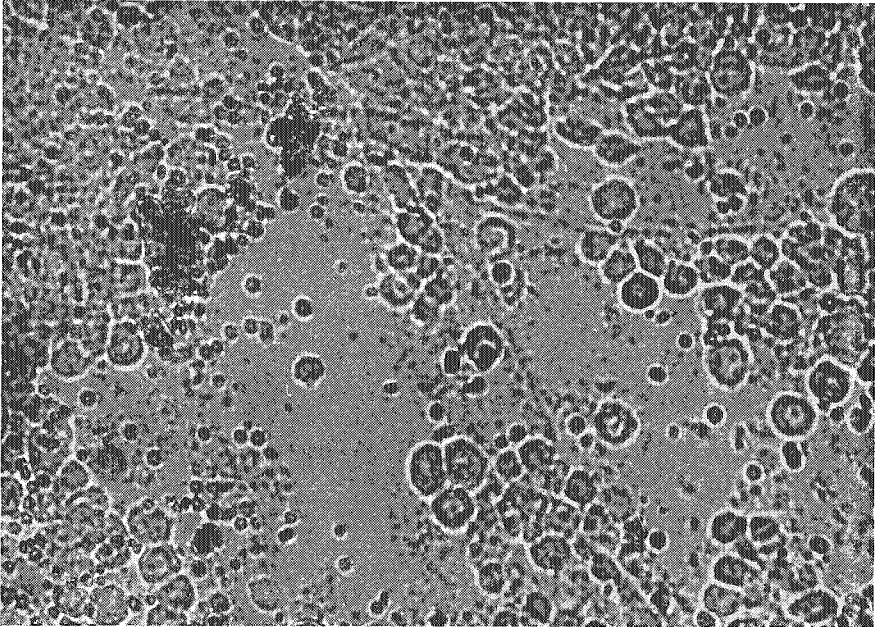


FIG. 1. — Células vesicales y eritrocitos. 640 X.

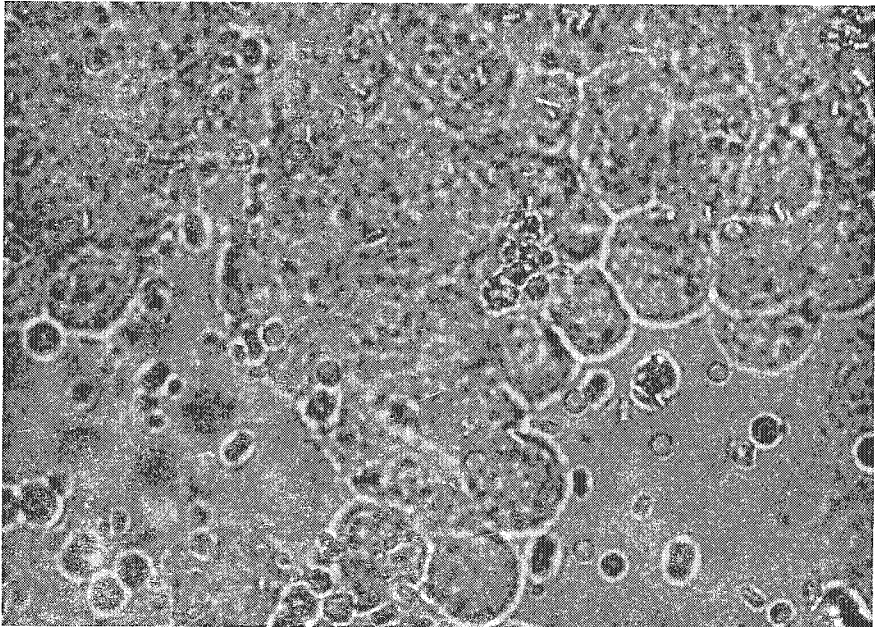


FIG. 2. — Células vesicales y eritrocitos. 1600 X.





FIG. 3. — Células Vesicales. Contraste de Fases 1600 X

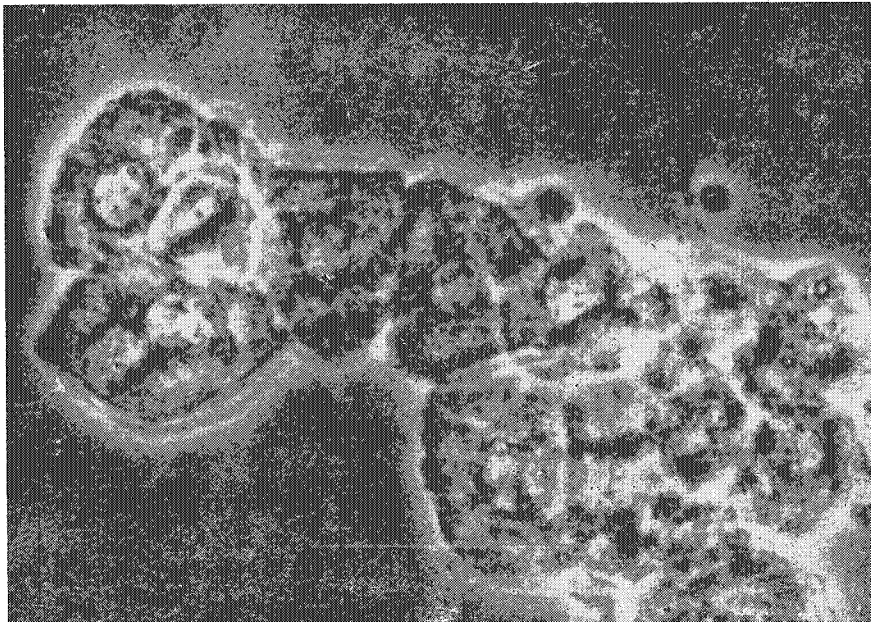


FIG. 4. — Células Vesicales. Contraste de Fases 1600 X

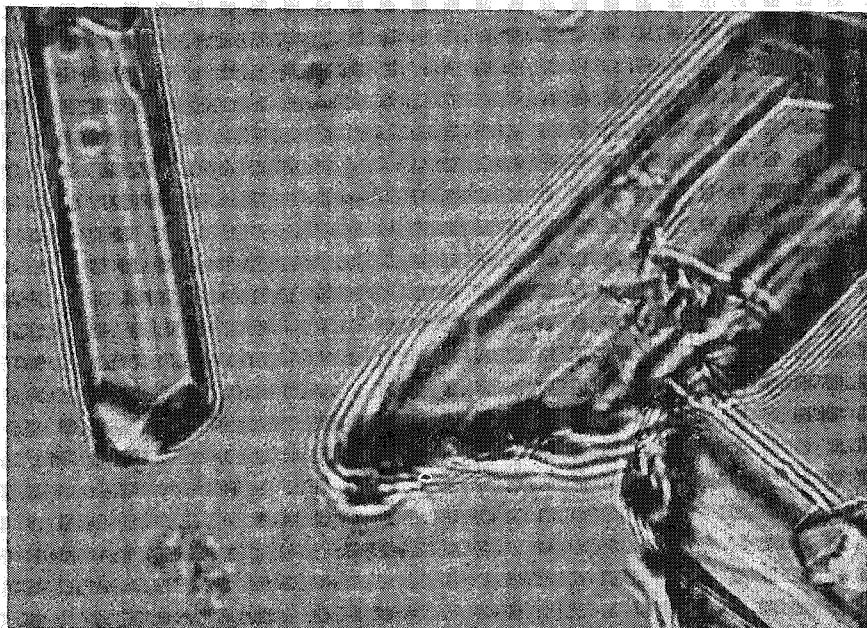


FIG. 5. — Cristales de Fosfato Cálcico. 1600 X

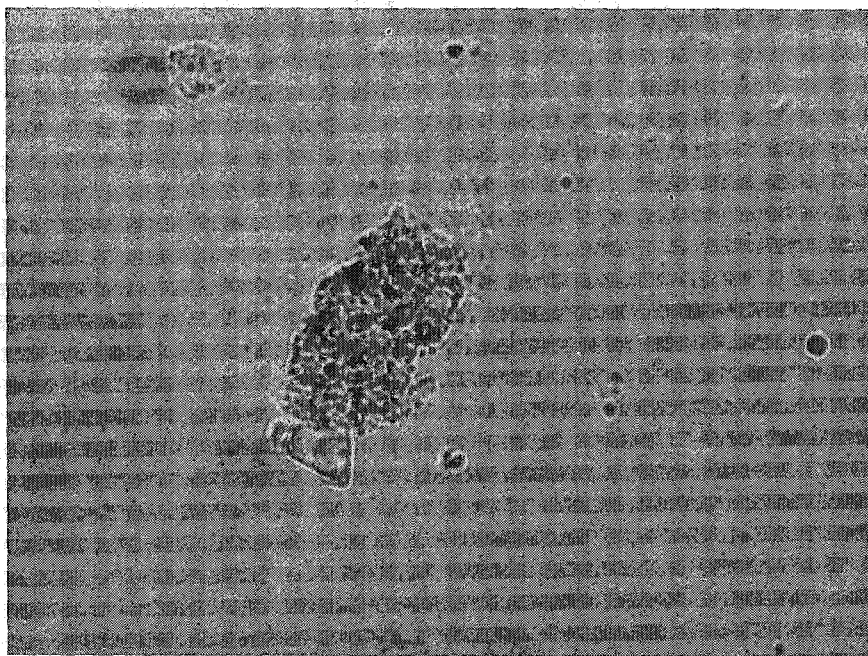


FIG. 6. — Cilindro Granular. 1600 X

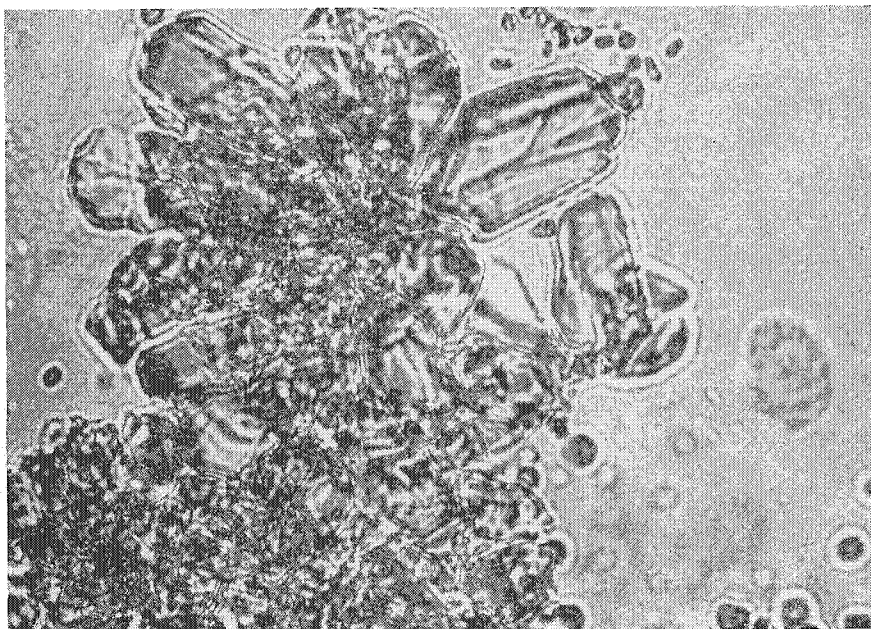


FIG. 7. — Acúmulo de cristales de Fosfato Triple, muy deformados. 1600 X

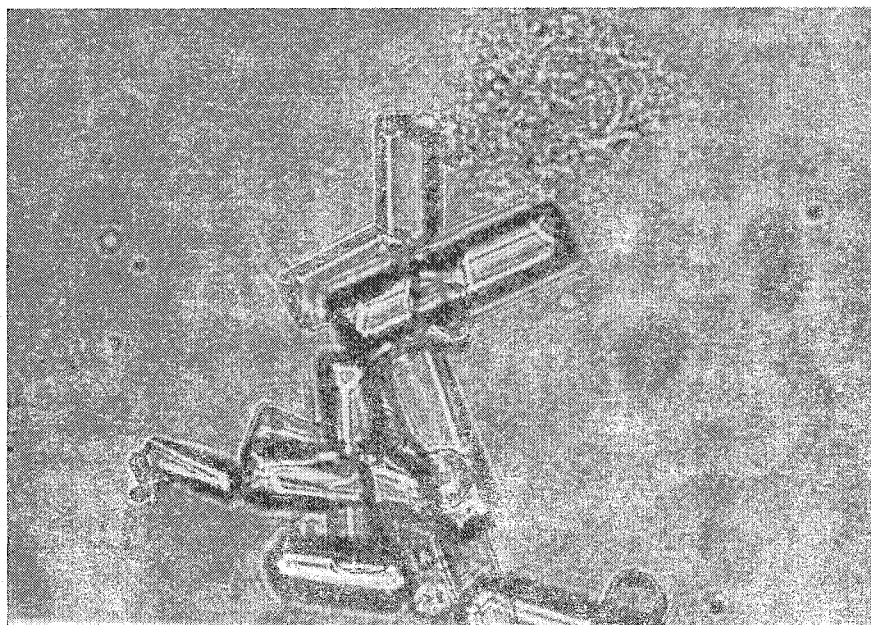


FIG. 8. — Grupo de cristales de Fosfato Triple. 1600 X

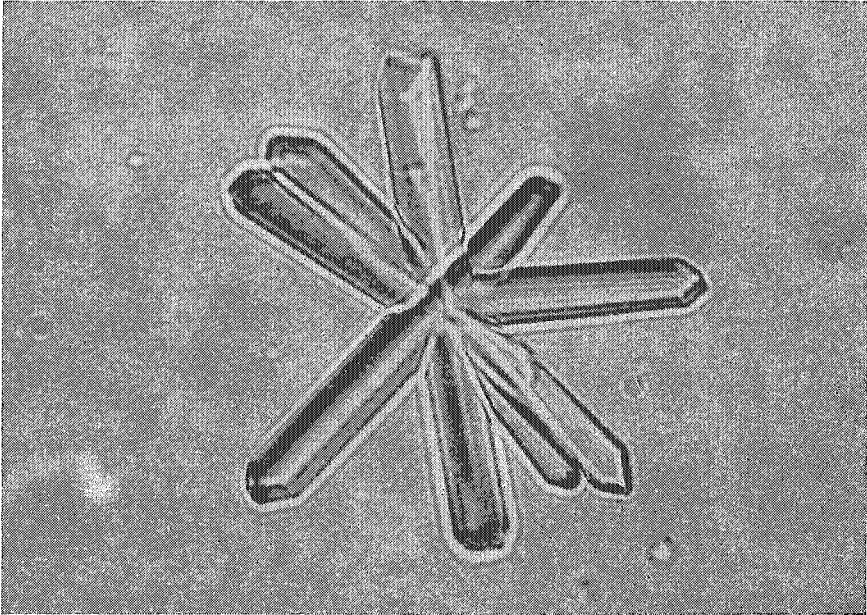


FIG. 9. — Cristal de Fosfato Cálcico en roseta. 1600 X

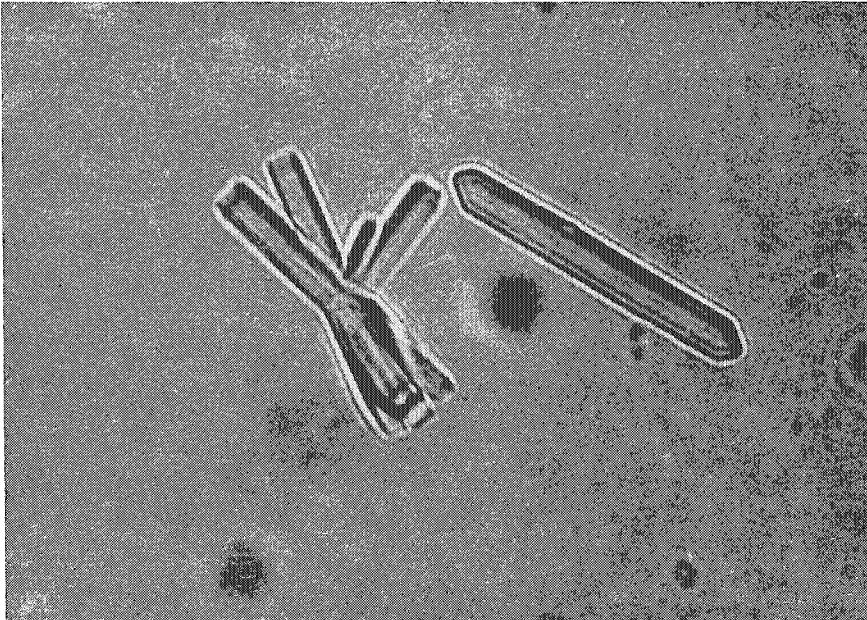


FIG. 10. — Cristales de Fosfato Cálcico. 1600 X

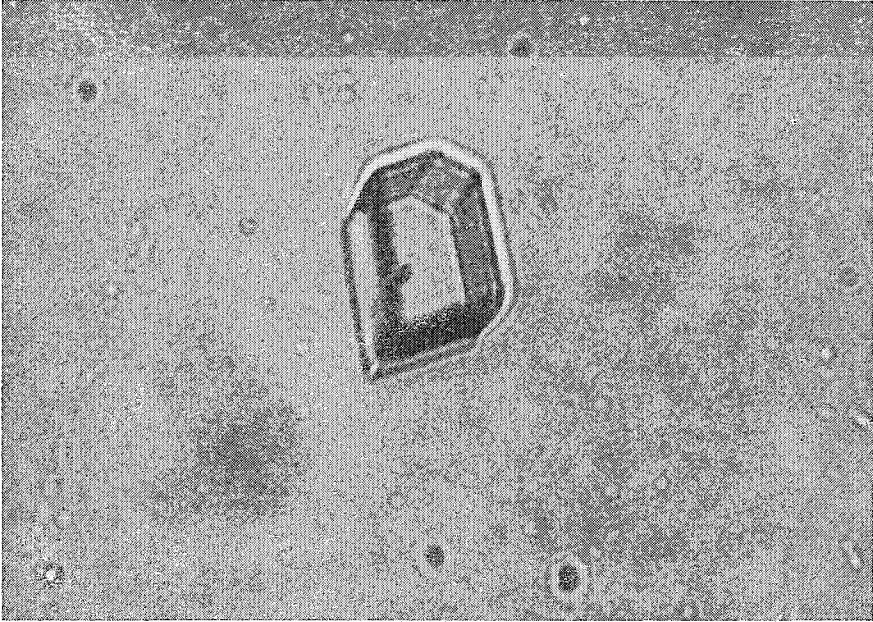


FIG. 11. — Cristal de Carbonato Cálcico. 1600 X

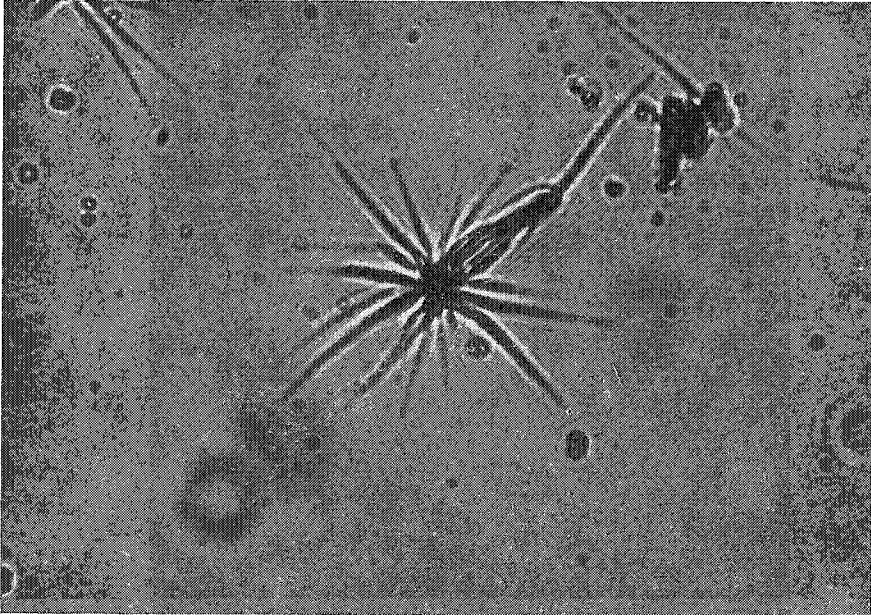


FIG. 12. — Cristal de Urato Amónico Acido. 1600 X



# ENFERMEDAD DEL MUSCULO BLANCO EN CORDEROS I. LESIONES EN MUSCULO ESQUELETICO: ESTUDIO ULTRAESTRUCTURAL

POR

J. GOMEZ PIQUER; C. SANCHEZ-GARNICA Y MONTES;  
J. A. BASCUAS ASTA; F. J. BERTOLIN SERRA  
y F. J. BORRAS SALVAT

## INTRODUCCION

La enfermedad del músculo blanco (EMB), miopatía nutricional ó distrofia muscular, es un proceso que se caracteriza por una serie de trastornos distróficos de la musculatura estriada, afectando a animales jóvenes de diferentes especies (vacuno, ovino, porcino, etc.), así como a las aves, en donde se establece como consecuencia de un problema nutricional ó genético (distrofia muscular genética).

En corderos, existe la tendencia actual de disgregar el concepto de esta enfermedad en otros dos, la distrofia muscular enzoótica (DME) y la distrofia muscular nutricional (DMN). Estos dos conceptos quieren diferenciar a la EMB según su presentación y etiología, refiriéndose el primero al proceso sufrido por los corderos en determinadas zonas y épocas del año (ligado a un régimen extensivo y semiextensivo), y el segundo al padecido por corderos de cebo en forma más o menos esporádica. Las lesiones son similares en ambos procesos. Se observa pérdida de estriación y engrosamiento de las fibras musculares; con tumefacción turbia, adiposis degenerativa y, la mayor parte de las veces, degeneración halina, HIEPE (1972), JUBB y col. (1974) y MARSH (1965).

La causa primaria de esta enfermedad, es motivo de discusión, y aún no está aclarada, sin embargo, existe una dilatada bibliografía al respecto de multitud de factores que inciden en su aparición. WILLMAN y cols. (1934, 1940, 1945 y 1946) y WHITING y cols. (1949) postulan como causa de E.M.B. la carencia combinada de selenio y vitamina E. MUTH y cols. (1958, 1959 y 1963), SCHWARZ (1960), DRAKE y cols. (1960) y HOGUE (1962) se decantan hacia el selenio como preponderante. BRODERIUS y cols. (1973)

usan en su trabajo de EMB, corderos a los cuales se suministra una ración carente de selenio. Para MARSH (1965), la carencia de vitamina E y selenio conjuntamente, serían las responsables de distrofia muscular. JENSEN (1974) atribuye la etiología en su totalidad a una carencia primaria o secundaria de selenio.

ALLÉN (1977) indica que la presencia de ácidos grasos insaturados en el alimento determina la depleción de la vitamina E contenida en ellos, apareciendo la DMM. Este autor, admite también como causa desencadenante la realización de ejercicios bruscos en animales no habituados.

LUNDE y cols. (1973) llevan a cabo un estudio de DMM en corderos, llegando a la conclusión de que con una tasa de selenio en sangre por encima de 0,1 microg./ml. se evita la aparición de esta enfermedad. GODWIN y cols. (1974) inducen la EMB en corderos de 2-4 meses mediante raciones carentes de selenio observando la disminución de la capacidad respiratoria de las mitocondrias de la célula muscular estriada en los animales enfermos. Este mismo autor (1972), observa el efecto benéfico de un ejercicio moderado sobre corderos sometidos a regímenes miodistrogénicos con respecto a la aparición de EMB.

SHERIFF y col. (1973) al estudiar un caso combinado de EMB y ataxia enzoótica postulan como posibles causas el estrés de la castración, la toxicidad del molibdeno con el que se tratan los pastos, así como los superfosfatos con alto contenido en sulfatos, los cuales crean una incipiente deficiencia en selenio.

BERGMANN (1972) discute en su estudio la importancia etiológica de la vitamina E y el selenio.

SWEENEY y cols. (1972) estudian los cambios ultraestructurales existentes en el músculo cardíaco de cerdos privados de selenio y vitamina E, observando que las primeras lesiones se hacen evidentes a nivel del tejido conectivo, seguido del vascular y nervioso. Este mismo autor y otros cols. (1972), en otro trabajo, estudian el mismo proceso en corderos y pollos privados de vitamina E y selenio, encontrando lesiones a nivel del tejido conectivo, vasos y elementos neuromusculares (en zonas histológicamente normales o medianamente degeneradas).

Los cambios microscópicos a nivel vascular, particularmente capilares, en animales carentes de vitamina E, han sido estudiados por CHEVILLE (1966), ASHMORE y cols. (1968) en pollos, PEARCE (1963) en el hombre y CARLSON (1970).

Otros autores, han estudiado en este proceso las alteraciones de los nervios, sugiriendo una lesión neural primaria, McCOMAS y col. (1970) y WILSON y cols. (1970).

Diversos autores, BOURNE y col. (1963), KING y col. (1960) y COSMOS (1970) sugieren una alteración a nivel del tejido conectivo



del músculo como primera lesión en los procesos de distrofia muscular. Por otro lado, los datos de BROWN y cols. (1970) inciden sobre la importancia de la vitamina E en la formación de las fibrillas colágeas, y también, según BROWN y cols. (1971) y ROBERTSON (1961), se evidencia el papel de la vitamina C en el normal metabolismo de tejido conectivo.

Hemos podido comprobar como, aunque existan gran cantidad de citas a nivel etiológico, este proceso presenta aún interrogantes. Sin embargo, por lo que respecta a estudios ultraestructurales, nos hallamos ante una relativamente escasa bibliografía. Nos pareció por ello interesante, a parte de otras directrices, realizar también un estudio ultraestructural en los músculos esqueléticos de unos corderos afectados naturalmente de EMB.

## MATERIAL Y METODOS

### *Animales*

Los corderos utilizados en nuestro trabajo eran Rasa Aragonesa procedentes de una explotación de la provincia de Zaragoza. Esa explotación, de régimen extensivo, padecía problemas de EMB, diagnosticada en nuestro Centro tras la sintomatología clínica, lesiones macroscópicas y microscópicas. Los animales utilizados para la toma de muestras tenían una edad aproximada de 15 días.

### *Muestras*

Las muestras fueron tomadas inmediatamente después del sacrificio del animal, recogiendo para microscopía óptica y electrónica. Los músculos de elección fueron los semitendinosos y ancóneo, separando para microscopía electrónica las muestras de zonas en las cuales se observaba macroscópicamente una ligera decoloración. Las apartadas para microscopía electrónica eran procesadas mediante las técnicas convencionales al uso (GONZÁLEZ SANTANDER, 1968). Su fijación se realizó con glutaraldehído (GURR'S) y posteriormente con Osmio (MERCK), empleando en ambos solución Millonig. La inclusión se efectuó en Durcupan-ACM (Fluka), y la tinción de los cortes (realizados en ultratome LKB III 8.800) se llevó a cabo con citrato de plomo (Método de Reynolds). Las fotografías se obtuvieron con el microscopio electrónico Jeol T8 en placas Agfa Scientia.

## RESULTADOS

### HALLAZGOS ULTRAESTRUCTURALES

Dividiremos la exposición de nuestras observaciones refiriéndonos por separado a cada uno de los componentes tisulares del músculo.

#### 1. *Lesiones a nivel de la fibra muscular*

Por lo que respecta a las miofibrillas hemos observado una total desaparición de la línea Z. Se aprecian también, claras imágenes de desorientación de las miofibrillas. En algunos puntos, aún se observa en ciertas miofibrillas, las típicas bandas A e I, pero es generalizada la presencia de fibras totalmente degeneradas cuyas bandas han desaparecido. Los miofilamentos dan una imagen constante de desorganización, ausencia de parte de ellos en algunas miofibrillas, disposiciones anárquicas pero con aspecto filamentosos, y en algunos puntos, tras la necrosis de la fibra, total condensación con apariencia de sustancia amorfa de densidad electrónica media.

Se observa en fibras degeneradas, con bastante frecuencia, dilatación del retículo sarcoplásmico con la aparición de vesículas claras, tanto a nivel de las miofibrillas como subsarcolemal. El sarcolema y la basal suelen estar íntegros, en su mayor parte, en las fibras medianamente degeneradas, presentando plegamientos y separación con respecto a las miofibrillas.

Por lo que respecta a las mitocondrias, no se observan masas mitocondriales de localización subsarcolemal ni intramiofibrilar, encontrándose muy pocas o incluso ausentes en las fibras musculares degeneradas. Las alteraciones de las existentes estriban fundamentalmente en la desaparición o disminución de las crestas e hinchazón. Algunas de esas mitocondrias presentan cuerpos intramitocondriales de aspecto granular y denso.

#### 2. *Lesiones a nivel vascular*

En pilares y pequeños vasos se observa degeneración de las células endoteliales, presentando algunas de ellas tumefacción y/o pérdida de coloración. Hay, de manera constante oclusión de la luz vascular a cargo de las células sanguíneas. La célula endotelial se vacuoliza, apreciándose también, de manera generalizada, degeneración mitocondrial con procesos de hinchazón y pérdida de crestas. En algunas imágenes aparecen algunos grá-

nulos densos en el citoplasma de las células endoteliales, que en ciertos casos, presentan características fagocíticas.

### 3. *Lesiones a nivel conectivo. Espacio extracelular*

Se aprecian células cuya apariencia nos recuerda a los fibroblastos pero totalmente degeneradas o en vías de degeneración. Su citoplasma está dilatado dando a veces una imagen no típica de estas células. En algunas de éstas, los núcleos están alterados observándose fundamentalmente imágenes de cariorrexis. En su citoplasma se ven vacuolas y dilataciones vesiculares del retículo ergastoplásmico, conteniendo algunas de ellas un material electrónicamente semidenso. A veces el citoplasma contiene gránulos de densidad electrónica alta. Las mitocondrias presentan tanto imágenes patológicas como de normalidad. En ocasiones, se observa destrucción de la membrana citoplasmática con pérdida de sus organelas en el espacio extracelular.

En nuestras muestras es abundante la invasión de neutrófilos, algunos de ellos en vías de destrucción. También aparecen algunos macrófagos de núcleo excéntrico, conteniendo grandes lisosomas cuyo material nos recuerda a los elementos presentes en casi todas las áreas eximanas del espacio extracelular. En éste, se observan masas de sustancias aparentemente amorfas, con una densidad electrónica media, y también material floculante disperso. Es de destacar la identificación de algunos haces compuestos de estas fibras colágenas, así como otros de sustancia fibrilar que se agrupan dando la imagen de gavillas; su cantidad no es impotente, pero sí bastante constante en todas las preparaciones observadas. En ocasiones, próximos a un fibroblasto no muy alterado, aparecen estos haces de sustancia fibrilar.

## DISCUSION Y CONCLUSIONES

Las lesiones observadas a nivel de la fibra muscular demuestran una total degeneración en la mayor parte de las muestras examinadas, quedando algunas fibras en un estado de degeneración menos avanzado. Sin embargo, no hemos podido apreciar las imágenes descritas por SWEENEY y cols. (34), los cuales hacen referencia a la aparición de grandes cantidades de células satélites. Esta reacción de regeneración es, por lo visto, muy apreciable en corderos y sobre todo en las células musculares que se hallan en avanzado estado de degeneración (34). Nosotros interpretamos nuestros hallazgos como consecuentes a un muy adelantado estado degenerativo, así como a la pérdida del poder re-

generativo de esos músculos. Sin embargo, según cita BERGMANN (3) suelen coexistir la imagen degenerativa y la regenerativa. No hemos hallado ningún indicio de las típicas alteraciones que cita DÍAZ-FLORES y cols. (12) en los casos de distrofia muscular humana (cuerpos de Rods, fibras Target, Ring-Fiber y masas mitocondriales de localización subsarcolemal).

Las fibras musculares degeneradas aparecen en su mayor parte en estado relajado, esto, como muy bien citan SWEENEY y cols. (34) podría traducirse en una deficiente fijación actuando fundamentalmente sobre las uniones neuromusculares. Lo anteriormente expuesto podría dar lugar a falsas interpretaciones, siendo por esta razón, y quizás, sobre todo por la fase degenerativa en la cual se hallan nuestros especímenes por lo que no hemos hallado representación estructural apreciable de tejido neural.

Por lo que respecta al tejido conectivo, coincidimos plenamente con SWEENEY y cols. (14) y (15), hallando fibroblastos en diferentes estadios de degeneración, ausencia de fibras colágenas maduras en cantidad suficiente, y aparición de elementos fibrilares anómalos. A este respecto, resaltamos que ciertas masas de sustancia fibrilar que aparecen en el espacio extracelular, son miofilamentos procedentes de la necrosis de la fibra muscular. Su liberación se debe a la ausencia, en muchas ocasiones, del sarcolema y la basal, los cuales se han destruido con anterioridad. Según nuestras observaciones, creemos que esos filamentos sufrirán posteriormente una condensación, dando lugar a las llamadas masas sarcoplásmicas (12).

Las lesiones a nivel vascular coinciden también plenamente con las observadas por (34), (35), (2), (9), (11) y (30).

Hemos podido apreciar, que tras ese proceso degenerativo, el tejido muscular es en nuestras muestras asiento de una reacción inflamatoria.

Por lo que respecta al proceso regenerativo sabemos que el grado de regeneración y la restitución que se produce, depende en gran manera de la relativa integridad del estroma conjuntivo y de los restos viables de fibras musculares (22). En nuestros casos consideramos muy difícil una regeneración satisfactoria por estar fuertemente alterados los componentes citados anteriormente.

En cuanto a la importancia del tejido conjuntivo asociado a la fibra muscular, tenemos a ésta perfectamente establecida, y en especial el componente colágeno en la diferenciación *in vitro* de la célula muscular (17) y (18). SHAFIQ y cols. (32) demuestran la consecuente atrofia muscular tras la tenotomía, y más tarde, SWEENEY y cols. (34) indican que una diferenciación normal del colágeno, así como de otros elementos conectivos, es esencial

para el desarrollo del músculo, y a su vez también afecta al desarrollo diferencial de vasos y elementos neurales del tejido muscular. De otra parte, se indica que el componente primeramente lesionado en la distrofia muscular provocada por carencia de vitaminas E y selenio es el tejido conectivo (34) y (35). Si además tenemos en cuenta los hallazgos, en la distrofia muscular, de posibles alteraciones en los polisacáridos constituyentes del tejido conectivo (4), (23) y (10) podríamos pensar en la exactitud de la teoría de SWEENEY y cols. (34). Estos autores (34), indican que podría existir una alteración primaria a nivel del tejido conectivo, lo cual afectaría también al conectivo pericapilar, dando como resultado una deficiente función vascular (permeabilidad capilar) y por lo tanto hipoxia, lo cual sería responsable de la degeneración de las uniones neuromusculares. Los músculos privados de inervación y oxígeno se alterarían, lo cual se sumaría a una deficiente diferenciación. Además de todo esto, se añadiría una tenotomía fisiológica resultante de la deficiente formación de fibras conectivas.

En nuestro trabajo se confirman los hallazgos de estos autores (34) y (35), y desde luego creemos imposible una regeneración.

La lesión primaria puede radicar en el tejido conectivo, siendo el resultado de una deficiencia de tipo genético actuando directamente sobre algún constituyente de las diversas partes tisulares del músculo, o bien, indirectamente, afectando a estos mismos componentes o alterando la capacidad de respuesta ante factores estresantes. No podemos descartar la importancia de la vitamina E, el selenio y la vitamina C, tanto a nivel del compartimento conectivo (6), (7) y (8) como de los otros elementos musculares. La combinación de todos estos factores o quizás de algunos de ellos puede dar como resultado el inicio del proceso.

#### RESUMEN

Se realiza un estudio a nivel ultraestructural de las lesiones en músculo esquelético que presentaban unos corderos, de 15 días de edad, afectados de enfermedad del músculo blanco (distrofia muscular enzoótica). Las lesiones observadas indicaban una degeneración a nivel de todos los componentes tisulares del músculo. No se apreciaban imágenes de regeneración muscular. Se discute la importancia del tejido conectivo como asiento de la lesión primaria.

## BIBLIOGRAFIA

1. ALLEN, W. M. (1977): «New developments in muscle pathology. Nutritional myopathies including «Muscular Dystrophy» or WMD». *Veterinary Science Communications*, 1, 3: 243.
2. ASHMORE, C. R.; DOERR, L. y SOMES, R. G. (1968): «Microcirculation: Loss of an enzyme activity in chickens with hereditary muscular dystrophy». *Science*, 160: 319.
3. BERGMANN, V. (1972): «Elektronenmikroskopische Befunde an der Skelettmuskulatur von Schafen mit en zootischer muskeldystrophie». *Arvhiv für Experimentelle Veterinarmedizin*, 26, Helft 4, 645-660.
4. BOURNE, G. H. y GOLARZ, M. N. (1963): «Histochemical evidence for a possible biochemical lesion in muscular dystrophy». *J. Histochem Cytochem.*, 11: 286.
5. BRODERIUS; WANGHER y WESWIG (1973): «Tissue sulfhydryl groups in Selenium deficient lambs». *J. of Nutrition*, 103, 3: 336.
6. BROWN, R. G.; BUTTON, G. H. y SMITH, J. T. (1967): «Effect of vitamin E deficiency on collagen metabolism in the rat's skin». *J. Nutr.*, 91: 99.
7. BROWN, R. G.; PARTRIDGE, I. G. y SHARP, B. A. (1971): «Ascorbate in hepatosis dietetica and mulberry heart disease (Absts)». *J. Animal Sci.*, 33: 1147.
8. BROWN, R. G. y SWEENEY, P. R.: «Ascorbate metabolism in seine changes in tissue ascorbate levels in vitamine E and selenium deficiency». No publicado, citado por Sweeny y cols. (35).
9. CARLSON, C. W. (1970): «Selenium vitamin E interrelationships in poultry nutrition». Thirty-first, Annual Minnesota Nutritional conference, pp. 21-28.
10. COSMOS, E. (1970): «Ontogeny of red and white muscles: He enzymatic profile and lipid distribution of immature and mature muscles of normal and dystrophic chickens». *Physiology and Biochemistry of Muscle as a Food*. Ed. by E. J. Briskey, R. G. Cassens & B. B. Marsh. University of Wisconsin Press, pp. 193-297.
11. CHEVILLE, N. (1966): «The pathology of vitamin E deficiency in the chick». *Pathol. Vet.*, 3: 208.
12. DÍAZ-FLORES, L.; ORTIZ, G. y SÁNCHEZ, G. (1974): «Bases ultraestructurales en citología, histología y anatomía patológica». 1.ª Ed. Santiago de Compostela, pág. 284-319.
13. DRAKE, C.; GRANT, A. B. y HARTLEY, W. J. (1960): «Selenium and animal health». Part. 1: The effect of alpha-tocopherol and selenium in the control of field outbreaks of white muscle disease in lambs. *New Zealand, Vet. J.*, 8: 4-6.
14. GODWIN, J. (1972): «The Moderating effect of a regular exercise on the development of Nutritional muscular Dystrophy in lambs». *Australian J. of Exp. Agric. and Anim. Husbrandy* 12, n.º 58, 473-478.
15. GODWIN, J.; KUCHEL, W. y FUSS, M. (1974): «Some biochemical features of white muscle disease in lambs and the influence of selenium». *Australian J. of Biol. Sciences*, 27, 6, 633-643.
16. GONZÁLEZ-SANTANDER, R. (1968): «Técnicas de microscopía electrónica en biología». Agilar, S. A. de Ediciones. Madrid.
17. HAUSCHKA, S. D. y KONIGSBERG, I. R. (1966): «The influence of collagen on the development of muscle colonies». *Proc. Nat. Acad. Sci. (USA)*, 55: 119.
18. HAUSCHKA, S. D. (1968): «Clonal aspects of muscle development and the stability of the diferenciated state. The stability of the diferen-

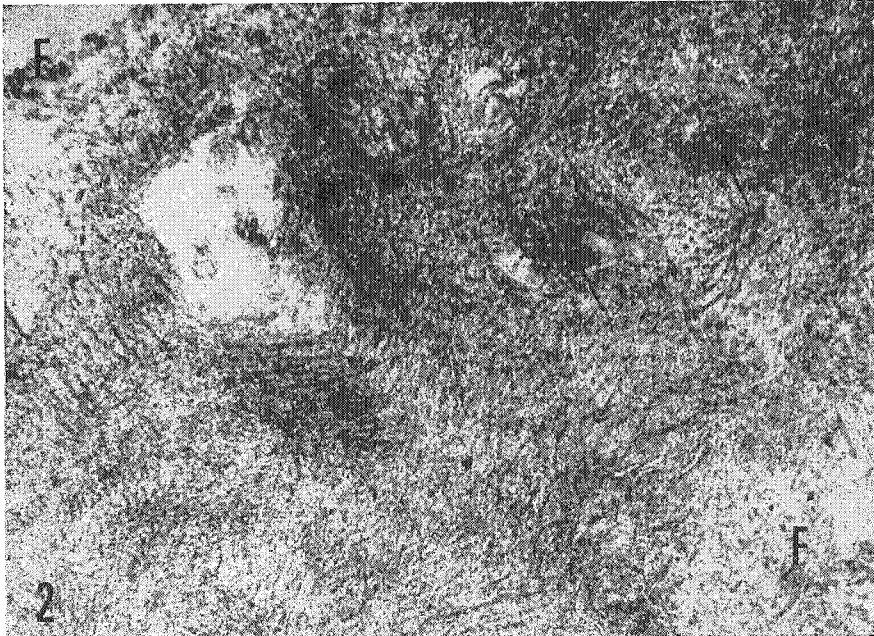
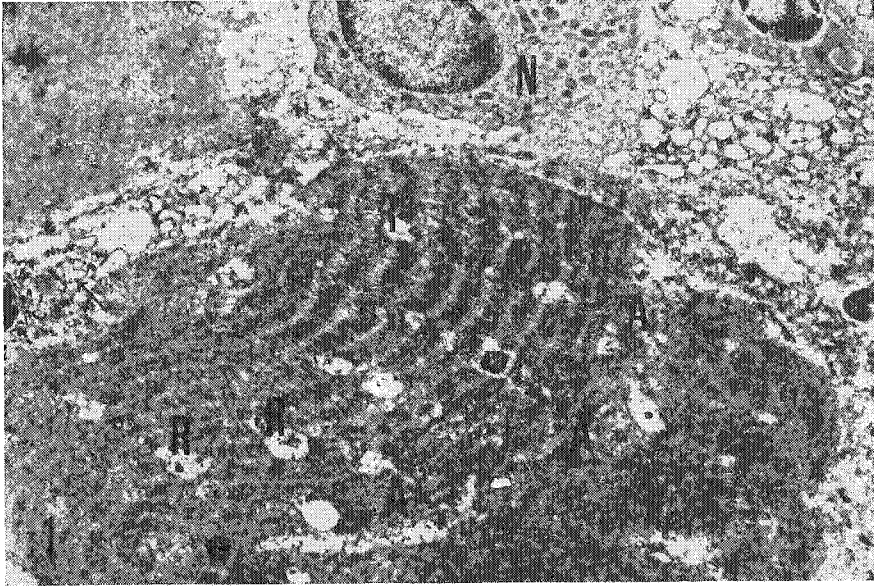
- tiated state». Ed. by H. Ursprung. New York, Springer Verlag Inc., pp. 37-57.
19. HIEPE, T. H. (1972): «Enfermedades de la oveja». Ed. Acribia, Zaragoza, pág. 23-27.
  20. HOGUE, D. E.; PROCTOR, J. F.; WARNER, R. G. y LOOSLI, J. K. (1962): «Relation of selenium, vitamin E and an unidentified factor to muscular dystrophy (stiff-lamb or white-muscle disease) in the lamb». *J. Animal Sci.*, 21:25.
  21. JENSEN, R. (1974): «Diseases of sheep». Lea & Febiger Ed., Philadelphia. pp. 105-107.
  22. JUBB, K. V. F. y KENNEDY, P. C., (1974): «Patología de los animales domésticos». 1.ª Ed. española. Ed. Labor, S. A., Barcelona, 2.º Tomo, pág. 544-581.
  23. KING, J. M. y MAPLESDEN, D. C. (1960): «Nutritional muscular dystrophy in calves. III. Purkinje fiber degeneration in calves with experimentally produced nutritional dystrophy». *Canad. Vet. J.*, 1: 421.
  24. LUNDE, G. y ODEGAARD, S. A. (1972): «Selenium in blood and urine in sheep. Analyses in flocks fed different amounts of herring meal and with varying occurrence of nutritional muscular degeneration». *Nordisk Veterinaermedicin*, 24, 10: 484.
  25. MARSH, H., (1965): «Newsom's. Sheep diseases». 3.ª ed. The Williams & Wilkins Company. Baltimore, pp. 287-293.
  26. McCOMAS, A. S. y SICA, R. E. P. (1970): «Muscular distrophy: myopathy or neuropthy?». *Lancet*, 1: 1.119.
  27. MUTH, O. H.; OLDFIELD, J. E.; REMMERT, L. F. y SCHUBERT, J. R. (1958) «Effects of selenium and vitamin E on white muscle disease». *Science*, 128: 1.090.
  28. MUTH, O. H.; OLDFIELD, J. E.; SCHUBERT, J. R. y REMMERT, L. F. (1959): «White Muscle Disease (myopathy) in lambs and calves. VI. Effects of selenium and vitamin E on lambs». *Am. J. Vet. Research*, 20: 231.
  29. MUTH, O. H. y ALLAWAY, W. H. (1963): «The relationship of white muscle disease to the distribution of naturally occurring selenium». *J. Am. Vet. Med. Assoc.*; 142: 1.379.
  30. PEARCE, G. W. (1963): «Electron microscopy on the study of muscular distrophy. Muscular distrophy in man and animals». Edited by G. H. Bourne & M. Golarz. New York, Hafner Publishers, pp. 160-191.
  31. SCHWARZ, K. (1960): «Factor E, selenium, and vitamin E». *Nutr. Reviews*, 18: 193.
  32. SHAFIQ, S. A.; GORYCKI, M. A.; ASIEDU, S. A. y MILHORAT, A. T. (1969): «Tenotomy effect on fine structure of the soleus of the rat». *Arch. Neurol.*, 20: 625.
  33. SHERIFF, D. y RANKIN, G. J. (1973): «Concurrent Enzootic Ataxia and White Muscle Disease in a flock of lambs». *Veterinary Record*, 92, 4: 89.
  34. SWEENEY, P. R.; BUCHANAN, J. G.; DE MILLE, F.; PETTIT, J. R. y MORAN, E. T. (1972): «Ultraestructure of Muscular Dystrophy II. A comparative study in lambs and chickens». *Am. J. Pathol.*, 68: 493.
  35. SWEENEY, P. R. y BROWN, R. G. (1972): «Ultraestructural Changes in Muscular Dystrophy I. Cardiac tissue of Piglets Deprived of vitamin E and Selenium». *Am. J. Pathol.*, 68: 479.
  36. WHITING, F.; WILLMAN, J. P. y LOOSLI, J. K. (1949): «Tocopherol (vitamin E) deficiency among sheep fed natural feeds». *J. Animal Sci.*, 8: 234.
  37. WILSON, B. W.; KAPLAN, M. A.; MERHOFF, W. C. y MORI, S. A. (1970): «Innervation and the regulation of acetylcholinesterase activity dur-

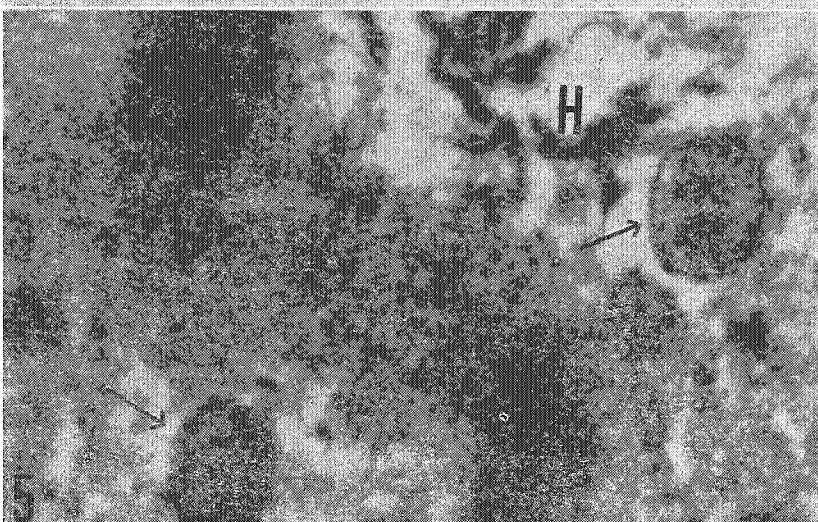
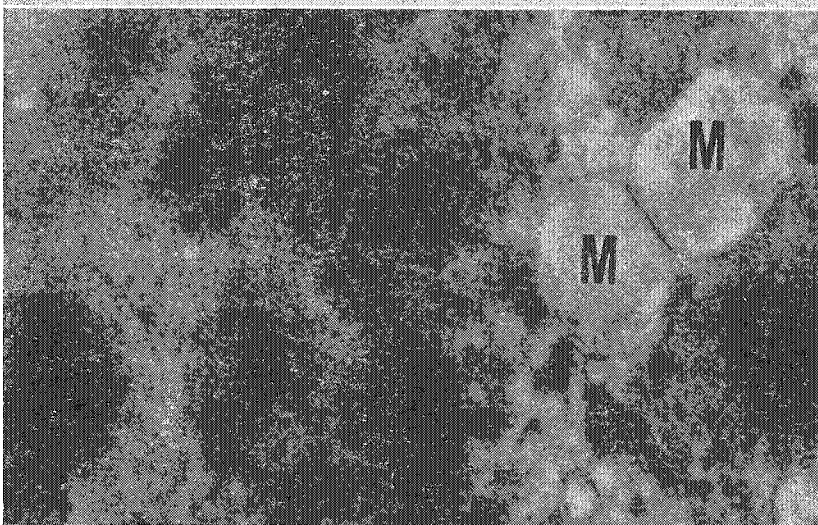
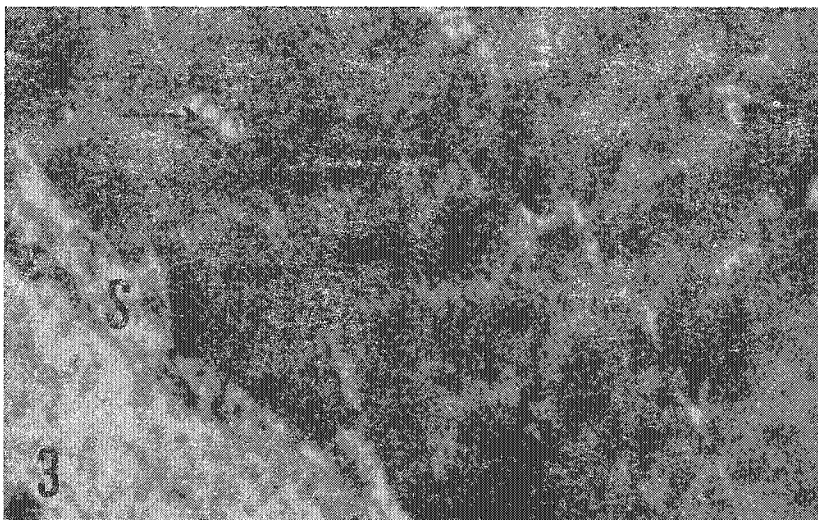
- ning the development of normal and dystrophic chick muscle». J. Exp. Zool., 174: 39.
38. WILLMAN, J. P.; ASDELL, S. A. y OLAFSON, P. (1934): «An investigation of the cause of the still-lamb disease». Cornell Univ. Agr. Expt. Sta. Bull., 603, May.
39. WILLMAN, J. P.; LOOSLI, J. K.; ASDELL, S. A.; MORRISON, F. B. y OLAFSON, P. (1945): «Prevention and cure of muscular stiffness («Stiff lamb» disease) in lambs». J. Animal Sci., 4: 128.
40. WILLMAN, J. P.; LOOSLI, J. K.; ASDELL, S. A.; MORRISON, F. B. y OLAFSON, P. (1946): «Vitamin E prevents and cures the «stiff lamb» disease». Cornell. Vet., 36: 200.

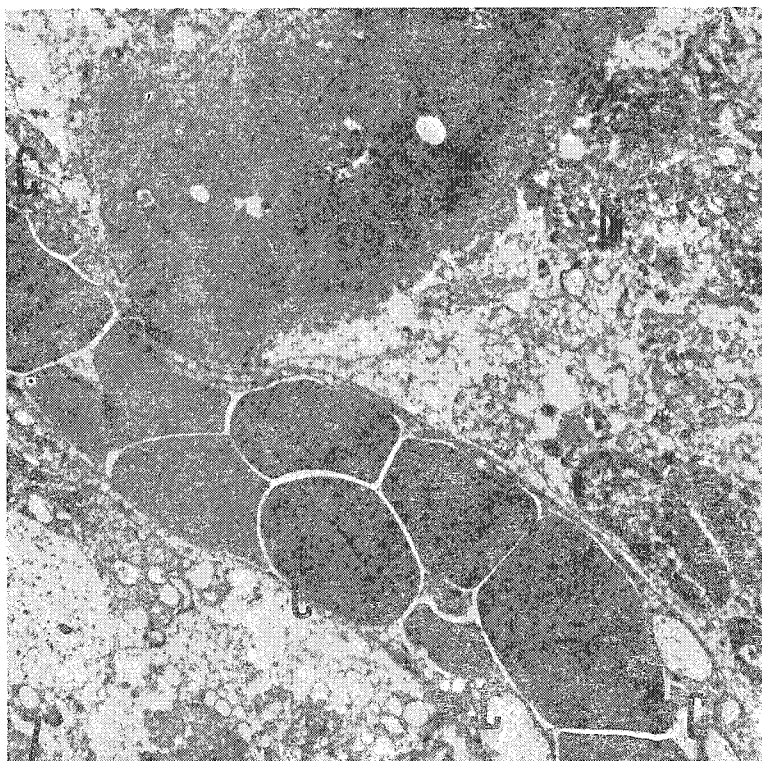
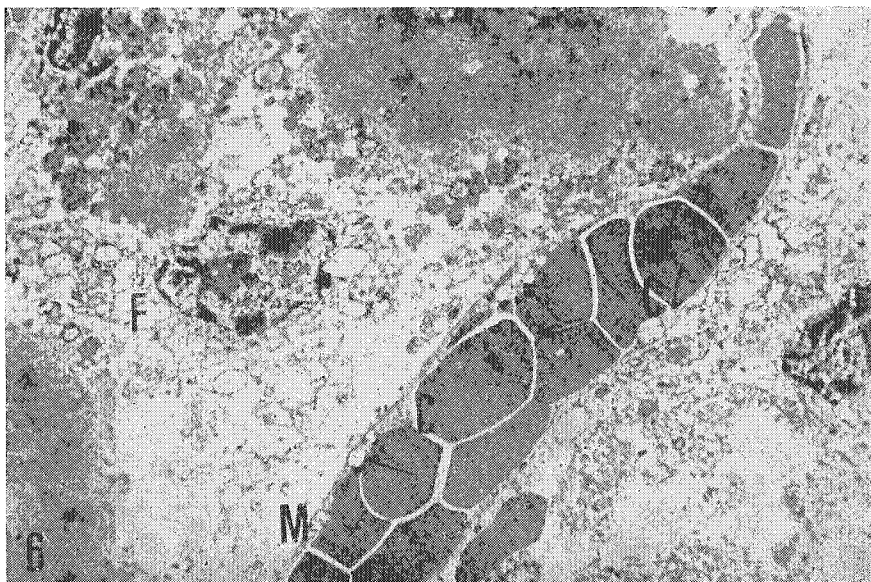
### ILUSTRACIONES

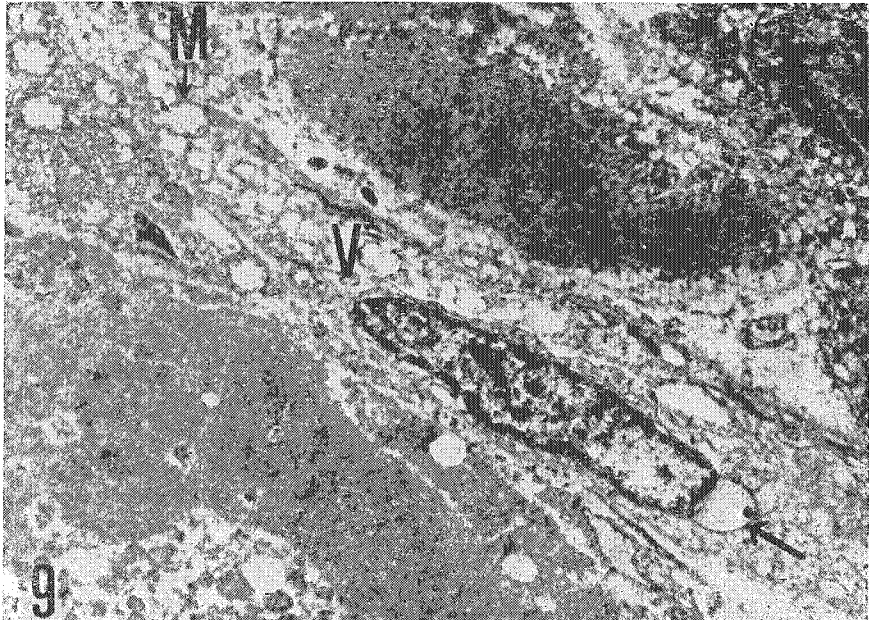
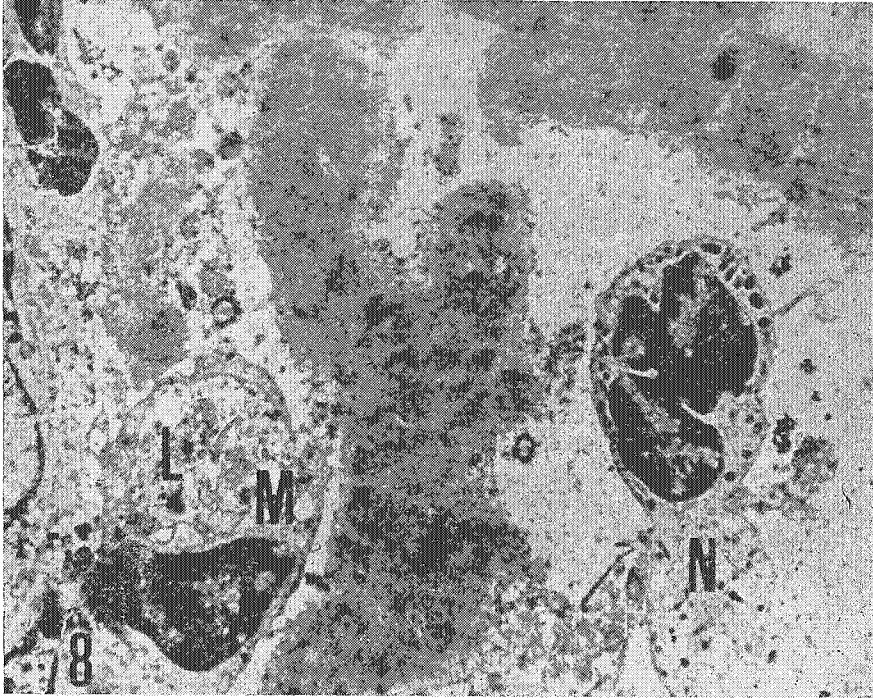
- FIG. 1. — Electrografía de una fibra muscular en degeneración. Se observa en (A) la disgregación de la estructura normal liberándose los miofilamentos. Se aprecia la pérdida de la línea Z, así como la alteración de los sarcómeros con respecto a su bandeo normal. Se ven las dilataciones vesiculares del retículo sarcoplásmico (R) y alguna mitocondria alterada (flecha) en localización subsarcolemal. En la parte superior aparece un neutrófilo (N). X 11.500.
- FIG. 2. — Detalle a grandes aumentos de la zona (A) de la electrografía anterior mostrando la estructura filamentosa de esa sustancia que en apariencia era amorfa. En algún punto (flechas) se aprecia la condensación de esos miofilamentos, así como la disgregación en forma de sustancia floculante (F). X 58.000.
- FIG. 3. — Alteración de la estructura normal del sarcómero, Mitocondria alterada (flecha). Separación e inicio de plegamiento en sarcolema y basal (S). X 19.000.
- FIG. 4. — Sustancia amorfa procedente de la condensación de los miofilamentos. Se observan dos mitocondrias degeneradas libres en el espacio extracelular (M). X 32.000.
- FIG. 5. — Electrografía mostrando esa típica sustancia amorfa. Se aprecian dos mitocondrias alteradas conteniendo material granular electrónicamente semidenso (flechas), así como haces de sustancia fibrilar (H). 32.000.
- FIG. 6. — Capilar mostrando degeneración de la célula endotelial (C) vacuolizada (flechas). Alteración mitocondrial (M). Se observa oclusión de la luz vascular a cargo de glóbulos rojos. Espacio extracelular lleno de restos celulares y sustancia amorfa y floculante. Fibroblasto (F) con membrana destruida liberando sus organelas citoplasmáticas al espacio extracelular. X. 7.200.
- FIG. 7. — Capilar degenerado (C). Neutrófilo con núcleo picnótico (N) y pérdida de la membrana citoplasmática. Espacio extracelular mostrando las mismas características que la anterior figura. X 8.900.
- FIG. 8. — Macrófago (M), mostrando un gran lisosoma (L) que contiene restos fagocitados del espacio extracelular. Neutrófilo desplazándose (N). X 10.500.
- FIG. 9. — Fibroblasto degenerado. Observamos múltiples vacuolas (V), una de ellas formada incluso entre la hoja interna y externa de la membrana nuclear (flecha). Se aprecian también mitocondrias alteradas (M y flecha). X 11.500.
- FIG. 10. — Neutrófilos (N) con núcleos picnóticos y citoplasma vacuolizado, mostrando la destrucción de su membrana citoplasmática (flechas). X 14.000.
- FIG. 11. — Neutrófilo (N) situado por debajo del sarcolema (flecha) de una fibra degenerada (M). X 11.500.

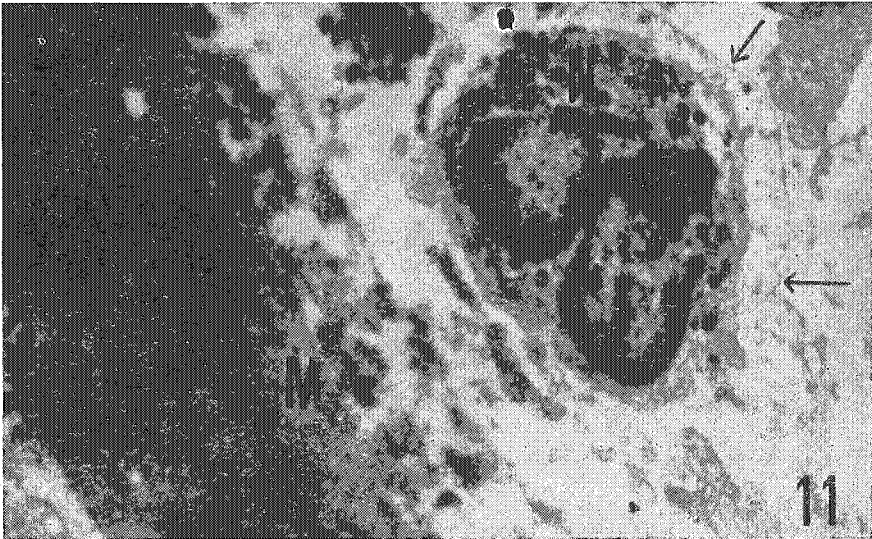
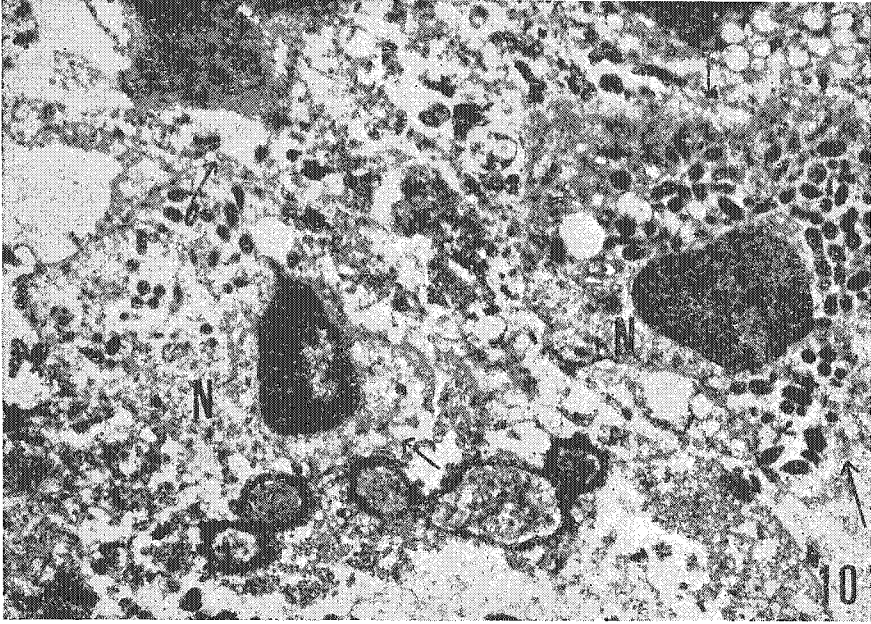














# ENFERMEDAD DEL MUSCULO BLANCO EN CORDEROS. ESTUDIO DE LOS PRINCIPALES ENZIMAS RELACIONADOS CON LA MISMA EN CORDEROS EN REGIMEN DE CEBADERO

POR

J. GOMEZ PIQUER; F. J. BORRAS SALVAT  
y L. VIÑAS BORRELL

## INTRODUCCION Y REVISION BIBLIOGRAFICA

La enfermedad del Músculo Blanco (EMB), proceso de carácter subagudo o agudo que cursa con trastornos locomotores de origen muscular y en algunas ocasiones con problemas circulatorios por lesión a nivel de miocardio, se mantiene como uno de los problemas importantes en la patología de los sistemas de explotación intensiva. La EMB se ha descrito en casi todas las especies animales, teniendo mayor incidencia en los óvidos. El acceso de otras especies animales a los sistemas intensivos de explotación ha dado lugar a la aparición de cuadros de EMB en bóvidos (DOTTA, ROBUTTI, 1972) y cápridos (PINKIEWICZ y cols., 1978) con manifestaciones clínicas y anatomopatológicas idénticas a las observadas en la especie ovina.

Si en principio su presentación podía relacionarse con determinadas zonas geográficas o épocas del año, en la actualidad se viene observando una clara incidencia de este proceso en animales que para nada dependen del medio autóctono. De ahí que se observe en la literatura la aparición de dos conceptos patológicos que corresponden a un mismo cuadro clínico y lesional, la Distrofia Muscular Enzoótica (EMD) y la Distrofia Muscular Nutricional (NMD).

Se reconoce como causa de la EMB la carencia combinada de Selenio (MUTH y cols., 1958; SCHWARTZ, 1960 y HOGUE, 1962) y vitamina E (WILLMAN, 1945; WHITING y cols., 1949), bien sea primaria, bien sea secundaria. Tal es el caso de la NMD en la que al parecer la presencia de ácidos grasos instaurados en el pienso, determina el consumo de la vitamina E contenida en él (ALLEN, 1977) dando lugar a una carencia en alfa-tocoferol y por consiguiente a la aparición de la NMD. Algunos autores admiten como causa desencadenante, la realización por los animales de

ejercicios bruscos a los que no están habituados (ALLEN, 1977), comprobando otros que la práctica moderada de ejercicio disminuye en gran medida la incidencia de la EMB en animales de cebo (GODWIN, 1972).

De las observaciones de BERGMAN (1972) y GODWIN y cols., (1974) sobre las alteraciones en los elementos contráctiles y mitocondrias de la fibra muscular, así como de elementos celulares del tejido conectivo (fibroblastos) y capilares (BUCHANAN, 1973) se desprende la existencia en el tejido muscular afectado de un cuadro histológico de degeneración hialina. BOYD y cols. (1964 y SCHMIDT, E. y F. W. (1974) opinan que estas células en degeneración liberan los enzimas que les son característicos, al incrementarse la permeabilidad de la membrana celular, vertiéndolos al torrente circulatorio. Con ello los valores normales de actividad enzimática en sangre se elevan muy por encima de los niveles fisiológicos.

Se ha confeccionado un Patrón Enzimático que abarca a todos aquellos enzimas relacionados con el tejido muscular, a modo de un conjunto, ya que la determinación aislada de algunos de ellos puede no tener ningún valor diagnóstico, precisamente por su alto grado de ubicuidad (DOTTA, ROBUTTI (1972) y SCHMIDT, 1974).

Son diversos los enzimas representativos, con mayor o menor grado de especificidad, de lesiones a nivel del tejido muscular. En este trabajo, siguiendo las distintas tendencias recogidas en la literatura consultada, se han estudiado los siguientes enzimas: ALD (Aldolasa), CPK (Creatinfosfokinasa), LDH (Lactatodehidrogenasa), GOT (Glutamato-Oxalato-Transaminasa), GPT (Glutamato-Piruvato-Transaminasa) y finalmente la tasa de Creatinina en sangre, como representantes más caracterizados de la existencia de procesos degenerativos a nivel de la musculatura estriada.

Los estudios de KELLER (1973) dan como más representativos a la CPK y a GOT, GPT y LDH, que si bien tienen amplia representación en otras parcelas tisulares, son muy abundantes en el tejido muscular, liberándose en grandes cantidades cuando existe lesión en aquel. La inclusión de la ALD en este Patrón obedece a las indicaciones que hacen DOTTA y ROBUTTI (1972) en el sentido de que con el índice de actividad de GOT permite localizar la lesión muscular en miocardio o en el músculo esquelético. Este parámetro se ve reforzado por el cálculo de los índices GOT/GPT y CPK/GOT, de igual valor diagnóstico.



## MATERIAL Y METODOS

El presente trabajo se ha realizado sobre tres lotes de corderos de cebo precoz, machos y hembras, de unos cuatro meses de edad, procedentes de tres explotaciones distintas cercanas a Zaragoza y sacrificados en el Matadero Municipal de la misma. Las muestras de sangre se obtenían directamente de yugular en el momento del sacrificio, recogiendo 10 cc. de sangre en tubos de boca ancha. Inmediatamente y a la temperatura ambiente de la sala de sacrificio, se dejaban en reposo hasta la total coagulación de las muestras, momento en que se trasladaban al Laboratorio de Análisis Clínicos.

Se esperaba al desuero espontáneo del coágulo y en un plazo máximo de 4 horas se obtenía el suero por centrifugación a 2.300-2.800 r.p.m. durante 15 minutos, posteriormente los sueros se colocaban en refrigerador a temperatura inferior a 4° C hasta el momento de procesarlos.

Aquellos sueros que presentaban hemólisis fueron despreciados por interferir ésta en la mayoría de las pruebas analíticas.

Los métodos de análisis empleados fueron los de Biochemica Boehringer Mannheim, y las lecturas se efectuaban en un espectrofotómetro Beckmann DB.

La determinación de los niveles de ALD se hacía por el método de Bruns que emplea la 2,4-Dinitrofenilhidracina, en reacción colorimétrica cuya lectura se efectúa a 546 nm.

Los niveles séricos de CPK, activado se obtenían según el método de Szaaz y cols. que mide el ATP producido por la CPK de la muestra en reacciones catalizadas por Exoquinasa y Glucosa. 6. Fosfato, determinando el incremento de extinción de la mezcla reactiva frente al aire como valor 0, y a una longitud de onda de 340 nm.

Para la LDH se empleó un método standard optimado, basado en la medida de actividad LDH del suero sobre un sustrato tampón de Piruvato 0,6 mmol./litro, la lectura se hacía también a 340 nm.

La determinación de la actividad GOT y GPT se hizo mediante un test combinado, según el método Reitmann-Frankel, que emplea alfa.cetoglutarato como sustrato común para ambos enzimas y L-Alanina y L-Aspartato para GPT y GOT respectivamente. La reacción de carácter colorimétrico se mide espectrofotométricamente frente a un blanco de reactivo a una longitud de onda de 546 nm.

Las tasas de Creatinina en suero se determinaron según el método de Jaffé, que no precisa desproteinización y es de carácter cinético, haciéndose la lectura a longitud de onda de 490 nm. Los valores se expresan en mgs. de Creatinina/100 ml.

En el caso de los enzimas antes citados todos ellos vienen expresados en miliUnidades por ml. (mU/ml.).

En otro orden de cosas, se hizo un examen macroscópico somero de las canales de los animales correspondientes a los sueros objeto de análisis, tomando como puntos de referencia la observación de los músculos Ancóneos, Diafragma, Semimembranoso y Semitendinoso.

## RESULTADOS

En el cuadro se resumen los valores de actividad en suero de los distintos enzimas estudiados en el presente trabajo y en un total de 20 animales distribuidos en 3 lotes en razón de su distinta procedencia, ya que las condiciones de explotación de todos ellos eran similares.

Para ALD se ha obtenido un valor medio de 12,01 mU/ml que concuerda con los valores obtenidos por RICO y cols. (1976) para corderos sanos. Teniendo en cuenta que los valores de ALD en los rumiantes son muy semejantes, hemos observado que los obtenidos por nosotros en corderos concuerdan con los obtenidos por DOTTA y ROBUTTI (1972) en terneros. Se observan valores extremos (núms. 1, 6, 15, y 12) que coinciden con valores también muy altos en otros de los parámetros estudiados.

En el caso de la CPK el valor medio obtenido era de 1071,54 mU/ml., bastante más elevado que los observados en la literatura consultada, así BOYD (1976) da valores de  $607 \pm 59$  mU/ml. y por su parte KELLER (1973) de  $50 \pm 31$  mU/ml. para corderos aparentemente sanos. Sin embargo, no llegan a los valores que para animales enfermos de BOYD (1976), que con una gran variabilidad alcanzan tasas de 16.700 hasta 795 mU/ml. En la relación total de resultados se aprecia un alto grado de variabilidad en las cifras obtenidas que puede ser achacada a factores de orden técnico de los sistemas de lectura (KELLER, 1973) y también al hecho de que en los animales la recolección de sangre in vivo y más en el sacrificio es de por sí un acto violento que comporta bruscos movimientos defensivos del animal que pueden transtornar los niveles enzimáticos de la sangre en ese momento.

Para la LDH se ha obtenido un valor medio de 767,92 mU/ml., más elevado que los obtenidos por KELLER en 1973 que da un valor de  $398.61 \pm 44,2$  mU/ml. o los de RICO y cols. que dan valores de  $462 \pm 82,8$  mU/ml. Los valores de actividad obtenidos en el presente trabajo, si bien son elevados presentan una clara homogeneidad en todos los animales, coincidiendo además, los valores extremos observados con incrementos importantes en otros parámetros tales como la CPK y la ALD.

En cuanto se refiere a las dos transaminasas, GPT y GOT, para la primera se han obtenido valores medios de 8,094 mU/ml. cifra que concuerda con los valores obtenidos para corderos sanos por diversos autores, así BOYD (1962) da valores de  $23,2 \pm 1,8$  USF/litro (equivalentes a  $11,18 \pm 0,8$  mU/ml.) y por HANSEN (1964) que da valores de  $8,38 \pm 2,45$  mU/ml.

Para la GOT se han obtenido valores medios de 68,07 mU/ml., cifra más elevada que las obtenidas por otros autores, KELLER (1973) da cifras de  $23,9 \pm 17,4$  mU/ml. y WRIGHT y cols. en 1969 obtienen para corderos sanos valores de  $30,27 \pm 4,87$  mU/ml.

Se han calculado los índices GOT/GPT y CPK/GOT apreciándose valores medios de 8,410 y 17,651, indicativos de una clara tendencia hacia el origen muscular de los enzimas presentes en el suero.

En cuanto a la tasa de Creatinina en sangre se ha obtenido un valor medio de 1,632 mg/100, cifra que de acuerdo con COLES se mantiene dentro de los límites normales en la especie ovina, si bien acercándose al umbral superior de este valor hemático.

	Núm. Mues- tra	ALD mu/ml	CPK mu/ml	LDH mu/ml	GOT mu/ml	GPT mu/ml	Creati- nina mg/100 ml	GOT/ GPT	CPK/ GOT
Lote 1	1	21,93	1.728,54	1.367,28	87,00	7,78	1,2	11,182	8,374
	2	6,75	965,84	531,72	62,00	10,68	—	5,805	18,803
	3	12,26	811,90	658,32	46,00	8,74	1,02	5,263	28,519
	4	11,70	576,90	835,56	87,00	9,13	1,10	9,529	34,280
	5	12,62	1.894,82	1.557,60	38,5	6,80	1,6	5,661	49,216
	6	20,47	1.457,52	1.164,72	83,5	13,01	0,96	6,418	17,455
Lote 2	7	3,53	122,44	472,47	64,5	3,00	1,5	21,50	1,898
	8	20,09	2.754,99	1.012,8	68,5	4,60	1,5	14,891	40,218
	9	6,84	766,17	303,84	54,5	1,9	—	28,684	3,048
	10	9,80	569,96	658,32	58,0	6,03	1,0	9,618	14,999
	11	5,98	634,98	658,34	64,55	7,00	2,5	9,221	14,484
	12	18,40	1.069,96	557,04	63,5	12,03	1,6	5,278	15,274
	13	5,19	486,92	512,8	80	7,56	2,1	10,582	18,586
Lote 3	14	4,55	835,72	455,76	63,4	11,00	3,75	5,763	13,181
	15	19,66	987,5	810,24	62,5	10,2	0,50	6,127	15,800
	16	15,75	733,67	506,4	62,45	9,10	1,00	6,862	19,754
	17	7,54	807,70	810,24	62,00	6,10	1,25	10,163	22,704
	18	15,96	899,72	607,68	64,54	9,10	2,75	7,092	13,940
	19	11,02	981,32	638,06	48,00	8,00	3,00	6,00	20,444
	20	10,17	757,34	739,34	57,50	10,13	1,00	5,676	13,171
	X	12,010	1.071,54	742,926	68,072	8,094	1,632	8,410	17,651

## RESUMEN

Sobre corderos de cebo precoz de 4 meses de edad, aparentemente normales, se ha hecho un estudio de los niveles séricos de ALD, CPK, GOT, GPT y Creatinina, como datos bioquímicos más representativos de las alteraciones metabólicas y estructurales que caracterizan a la Enfermedad del Músculo Blanco.

Se ha observado para CPK, LDH y GOT, valores más altos que los correspondientes a animales sanos de la misma edad y condiciones de explotación. Para ALD, GPT y Creatinina, los valores observados se mantienen dentro de los límites normales en la especie ovina.

## BIBLIOGRAFIA

- ALLEN, W. M.: «New developments in muscle pathology, nutritional myopathies including «Muscular Dystrophy» or WMD». *Veterinary Science Communications*, 1977, 1 (3), 243-250.
- BERGMANN, V.: «Electronmicroscopy finding in the skeletal musculature of sheep with Enzootic Muscular Dystrophy». *Archiv für Experimentelle Veterinärmedizin*, 1972, 26, Heft 4, 645-660.
- BLINCO, C. W. B. DYE «Serum Transaminase in White Muscle Disease». *J. Animal Science*, 1958, 17, 224.
- BOYD, J. W.: «Creatin Phosphokinase in normal sheep and sheep with NMD». *J. Comp. Pathology*, 1976, vol. 86, 221-227.
- COLES, E. H.: «Veterinary Clinical Pathology», 2on Ed. Saunders Co. 1974.
- V. DOTTA e B. ROBUCCI: «Studi dei livelli sierici delle GOT e GPT, della Aldolasi e delle CPK in vitelli normali e in vitelli affetti de Miodistrofia Enzootica». *Folia Veterinaria Latina*, 2, 310 (1972).
- GODWIN, J.: «The moderating effect of a regular exercise on the development of the NMD in lambs». *Australian J. of Exper. Agric. and Anim. Husbandry*, 1972, 12, 58, 689-692.
- GODWIN, J.; KUCHEL, W. and FUSS, M.: «Some biochemical features of White Muscle Disease in lambs and the influence of Selenium». *Australian J. of Biological Sciences*, 1974, 27, 6, 633-643.
- KANEKO, J. J. y C. C. CORNELIUS: «Clinical Biochemistry of Domestic Animals». Tomo 1, 1970. Academic Press, N. Y.
- KLEITH, W.: «Serum enzymes in healthy sheep and sheep with metabolic diseases in the perinatal period in lambs with special reference to the EMD». *Inaugural Dissertation. Tierarlitche Fakultät München*. 1974. 83 pp.
- KELLER, P.: «The activity of enzymes in Serum and Tissues of clinically normal sheep». *New Zealand Vet. Journal*, 1973. Vol. 21, 221-227.
- MUTH, O. H.; LOOSLI, J. K.; SCHUBERT, J. R.: «Effects of Selenium and Vitamin E on White Muscle Disease». *Science*, 1958, 128, 1090.
- PINKIEWICZ, GRZEBULA, RUBAS: «Nutritional Muscular Dystrophy in Foals». *Monatschifte für Veterinärmedizin*, 1978, 33 (18), 689-692.
- SWEENEY, R.; BUCHANAN, D., et al.: «Ultrastructure of Muscular Dystrophy». II. A comparative study in lambs and chickens. *Amer. Jour. of Pathology*, 1972, 68, núm. 3, 493-510.

- WHITING, F.; WILLMAN, J. P. and LOOSLI, J. K.: «Tocopherol (vitamin E) deficiency among sheep fed natural feeds». *J. Animal Science*, 1949, 8, 234-242.
- WILLMAN, J. P.; LOOSLI, J. K.; ASDELL, S. A.; MORRISON, F. B. and OLAFSON, P.: «Prevention and cure of Muscular Stiffness («Stiff-lambs» disease) in lambs». *J. Animal Science*. 1945, 4, 128-132.
- SCHMIDT, F. W. y SCHMIDT, E.: «Breve Manual Enzimático». Boehringer Mannheim, S. A., 1974.



# PARATUBERCULOSIS OVINA

POR

J. J. BADIOLA DIEZ  
J. A. GARCIA DE JALON  
L. CUERVO MENENDEZ  
J. ARCEIZ GONZALO

## I. INTRODUCCION

La Paratuberculosis o enfermedad de Johne, es una entidad infecciosa de curso subagudo a crónico que afecta fundamentalmente a los ruminantes domésticos y salvajes. Sus manifestaciones clínicas y anatomopatológicas son eminentemente digestivas. En la oveja ha sido descrita desde hace tiempo en numerosos países, como: Inglaterra (STOCKMAN, 1911), Alemania (LANGE y BERGE, 1915), Estados Unidos (HOWARTH, 1932), Francia (THIBRY y GETA, 1935), Noruega (NAERLAND, 1936), Unión Soviética (DOROFEEV y KALACHEV, 1949), Nueva Zelanda (CHADLER, 1957), Chipre (CROWTHER et al., 1976) y otros lugares del mundo como Islandia, Pakistán, India, Israel, etc.... (Animal Health Yearbook, 1970).

El motivo de esta comunicación es la publicación de la presencia de un foco de paratuberculosis en varios rebaños de la Comarca de las Cinco Villas en la provincia de Zaragoza. Incluimos algunos datos clínicos y establecemos su diagnóstico con procedimientos fundamentalmente anatomopatológicos y microbiológicos aplicados a la histopatología.

## II. MATERIAL Y METODOS

Los animales objeto de nuestro estudio eran ovejas procedentes de seis rebaños con un efectivo total de diez mil seiscientas cabezas. Los rebaños son explotados en régimen extensivo o semiextensivo en la comarca de las Cinco Villas (provincia de Zaragoza). Todas ellas son de la raza Rasa Aragonesa.

Los animales utilizados por nosotros fueron aquellos que pre-

sentaron manifestaciones clínicas, que hacían sospechar la enfermedad. Estos fueron sacrificados y les fue practicada la necropsia en los Servicios de la Cátedra de Histología y Anatomía Patológica de la Facultad de Veterinaria de Zaragoza. Las muestras destinadas a estudio histopatológico fueron fijadas en formol neutro al 10 % e incluidas en Paraplast. Se hicieron cortes de cuatro micras y fueron teñidos con los métodos de Hematoxilina-Eosina, Gallego IV variante y Ziehl-Neelsen para su observación microscópica.

### III. RESULTADOS

#### ASPECTOS CLÍNICOS

La incidencia de la Paratuberculosis en los seis rebaños estudiados por nosotros, puede considerarse como relativamente baja, puesto que en un período de seis meses, tan sólo veintinueve animales de un total de diez mil seiscientos presentaban manifestaciones clínicas aparentes de la enfermedad. Lo cual no quiere decir que esta sea la cifra total de individuos afectados, ya que es de suponer que otros animales que aun no manifestando clínicamente la enfermedad en el período de nuestra observación, se hallasen infectados con el *Mycobacterium paratuberculosis*. La enfermedad se ha observado tanto en hembras como en machos y siempre en animales de más de dos años de edad.

Los síntomas clínicos más destacados observados en la mayor parte de los animales enfermos, consistían en una diarrea intermitente de carácter crónico que no ofrece olor característico y que se hace más profusa en los períodos terminales de la enfermedad y en un adelgazamiento progresivo que conduce finalmente a la caquexia.

Los animales caminaban con marcha envarada, no solían presentar fiebre y conservaban el apetito. También se pudo observar un empalidecimiento de las mucosas externamente evidenciables y el fácil desprendimiento de la lana. Algunos animales presentaban edemas submaxilar y parpebral.

#### ASPECTOS ANATOMOPATOLÓGICOS

##### *Observaciones macroscópicas*

Los animales a los que fue practicada la necropsia mostraron sistemáticamente un estado de delgadez acentuado, que en al-



gún caso era de franca caquexia. Esta se manifestaba en la necropsia por la ausencia total de depósitos grasos y atrofia serosa en los espacios pericoronarios y médula ósea, y en algún caso por el edema hipooncótico, manifestado predominantemente en el espacio submaxilar, párpados y cavidades serosas.

Las lesiones más características se han detectado en el tracto digestivo, concretamente a nivel intestinal. Estas eran especialmente evidentes en la porción terminal del yeyuno y en el íleon, ciego y colon. En estos tramos la pared estaba notablemente engrosada y se desgarraba con facilidad. El engrosamiento correspondía fundamentalmente a la mucosa, que mostraba una sucesión de pliegues transversales muy característicos que no desaparecían a la presión. Estos pliegues en algunas ocasiones eran longitudinales, particularmente a nivel del intestino grueso. El aspecto de la mucosa era húmedo, brillante y de color gris amarillento. En ocasiones el ápice de estos pliegues aparecía congestivo.

La serosa se mostraba brillante y húmeda. Como dato muy característico, los vasos linfáticos de la misma eran prominentes y mostraban dilataciones vesiculares sucesivas que en conjunto proporcionaban la imagen de las cuentas de un collar.

En el mesenterio destacaba la dilatación de los vasos linfáticos y la tumefacción de los ganglios linfáticos, que a la sección mostraban un aspecto discretamente edematoso y un color verde oliva, predominantemente en la medular.

El hígado en general tenía consistencia friable y en la mayor parte de los animales se observaron lesiones hepáticas de dicroceliosis.

Otras parasitosis detectadas en los distintos animales estudiados fueron: Cisticercosis en las serosas, Verminosis pulmonar, Sarcosporidiosis esofágica y la presencia de *Oestrus ovis* en las fosas nasales.

#### *Observaciones microscópicas*

Teniendo en cuenta que las lesiones más características y diferenciales se presentaban en el intestino, pasaremos a describirlas en primer lugar y con especial relevancia. Las áreas afectadas, se corresponden desde el punto de vista microscópico con una enteritis crónica granulomatosa. La mucosa de esas porciones está marcadamente engrosada e infiltrada por células epiteloides de citoplasma voluminoso y núcleo esférico y claro. Estas, forman densas agrupaciones a manera de un mosaico celular. Entre ellas aparecen, aunque muy ocasionalmente, células gigantes multinucleadas tipo Langhans. En el citoplasma de es-

tos dos tipos celulares, se pueden teñir acúmulos densos de bacilos ácidosresistentes con la técnica de Ziehl-Neelsen.

Asimismo se observa una infiltración linfocitaria y la presencia de granulocitos neutrófilos y eosinófilos en proporción moderada. La ausencia de proliferación fibrilar es un hecho evidente.

La muscularis mucosae está interrumpida en algunos tramos y en la submucosa es posible ver también agrupaciones densas de células epitelioides y una marcada activación de los folículos linfoides.

La capa muscular ofrece un calibre no uniforme, con zonas de marcada atrofia hasta la desaparición, y otras de espesor casi normal. La serosa está edematizada y los vasos linfáticos acusadamente dilatados, manifestando una fibrosis de la pared y observándose en su luz algunos linfocitos y células epitelioides en estado degenerativo.

En las secciones correspondientes a ganglios linfáticos mesentéricos, se puede observar un cierto grado de desorganización estructural, y la presencia de numerosos macrófagos en los senos subcapsulares y peritrabeculares, buena parte de ellos cargados de pigmento ceroides.

En el hígado destaca la presencia de granulomas constituidos por linfocitos, células plasmáticas y elementos macrofágicos distribuidos por el parénquima y en muchos casos en torno a vasos. Junto a ellos es frecuente la presencia de una periangiocolitis con proliferación de conductos biliares provocada por las infecciones de dicrocelios.

#### IV. DISCUSION

Por las características clínicas que presenta la Paratuberculosis ovina, es ésta una enfermedad que suele pasar desapercibida a los clínicos. La mayor parte de las veces es confundida con procesos parasitarios gastrointestinales. A esto hay que añadir la escasa atención que se dedica, en general, a estos animales, en comparación con la que se presta a otras especies y en todo caso el hecho de que esta enfermedad no cause un número elevado de bajas o pérdidas aparentes, las cuales son atribuidas, generalmente, a enfermedades parasitarias.

Nuestra intención al publicar la existencia de este foco, ha sido contribuir al esclarecimiento diagnóstico de las enfermedades entéricas ovinas. Asimismo hacer una llamada de atención, para que esta enfermedad sea tenida en cuenta y calibrada su importancia real, considerando no sólo los casos clínicamente

manifiestos, sino también los inaparentes, pero diagnosticables con procedimientos serológicos.

Nuestras observaciones coinciden en líneas generales con las de varios autores consultados (HALLMANN y WITTER, 1933; TAYLOR, 1951; BEHRENS, 1955; RAJYA y SINGH, 1961; MARSH, 1965; JENSEN, 1974). No hemos detectado la forma leve señalada por Mc EWEN (1939) y BEHERENS, (1955) en la que no se aprecian engrosamiento ni plegamiento de la mucosa, ni tampoco las dos formas apuntadas por STAMP y WATT (1954).

En los casos analizados por nosotros, la presencia de bacilos ácidosresistentes en el seno de células epitelioides y gigantes de Langhans localizadas en la mucosa entérica, era muy intensa, pero en cambio no han sido detectados en el interior de macrofagos de los ganglios linfáticos.

#### BIBLIOGRAFIA

- ANIMAL HEALTH YEARBOOK. (1970): FAO-WHO-OIE. Italia.
- BEHRENS, H. (1955): «Die Paratuberkulose des Schafes». Dtsch. tierärztl. Wschr. 62: 129-134.
- CROWTHER, R. W.; POLYDOROU, K.; NITTI, S. y PHYRILLA, A. (1976): «Vet. Rec». 98: 463.
- CHADLER, R. L. (1957): «Development of vaccines for Johne's disease in sheep». New Zealand. Vet. J., 5: 39-43.
- DOROFEEV, K. A. y KALACHEV, L. A. (1949): Citado por Behrens (1955).
- HALLMANN, E. T. y WITTER, J. F. (1933): «Some observations on the pathology of Johne's disease». J. Am. Vet. Med. Ass. 83: 159-162.
- HOWARTH, J. A. (1932): «Paratuberculosis enteritis in sheep caused by an acid-fast organism. J. Am. Med. Ass. 81: 383-387.
- JENSEN, R. (1974): «Diseases of sheep». Lea and Febiger. Filadelfia.
- LANGE, W. y BERGE, R. (1915): «Ein Fall von Paratuberkulose beim Schaf». Dtsch. tierärztl. Wschr. 23: 97.
- MARSH, H. (1965): «Newsom's sheep diseases». The Williams y Wilkins Co. 3.ª Ed. Baltimore.
- Mc EWEN, A. D., (1939): «Investigation on Johne's disease of sheep». J. Comp. Path. 52: 69-87.
- NAERLAND, G. (1936): Citado por Behrens (1955).
- RAJYA, B. S. y SINGH, C. M. (1961): «Studies on the pathology of Johne's disease in sheep. III Pathologic changes in sheep with naturally occurring infections». Am. J. Vet. Res. 22: 189-203.
- STAMP, J. T. y WATT, J. A. (1954): «Johne's disease in sheep». J. Comp. Path. 64: 26-40.
- STOCKMAN, S. (1911): «Johne's disease in sheep. J. Comp. Pathol. 24: 66-69.
- TAYLOR, A. W. (1951): «Johne's disease: its diagnosis and control». Vet. Rec. 63: 776-782.
- THIERY y GETAS (1935): Citado por Behrens (1955).



# LA BEDSONIASIS EN OVINOS DE RAZA SEGREÑA EXPLOTADOS EN REGIMEN INTENSIVO

P O R

FRANCISCO LOPEZ CURADO\*

La provincia de Murcia cuya extensión es la de 11.317 km<sup>2</sup> de los que sólo un 11 % de la misma es de regadío, si bien es verdad que en esa reducida extensión, del contexto provincial, habita el 50 % de su censo, desde hace tiempo se la conoce por la fertilidad de su huerta y el valor de los productos agrícolas que de ella se extraen, catalogándola como una provincia eminentemente agrícola y nada más lejos de la realidad toda vez que en los últimos años al valorar la renta final agraria por sectores nos encontramos que la renta final ganadera es igual o insignificamente inferior a la renta final agrícola, con escasísimo valor de la renta final forestal. En 1976 la producción final agrícola fue de 14.683 millones y la producción final ganadera de 13.675 millones y en 1978 de 17.726 y 14.348 millones respectivamente.

En el último censo completo oficial del 30 de marzo de 1978 la provincia de Murcia aparece con 314.000 ovinos de los que 202.024 son hembras adultas reproductoras, que nos da una idea de su fisonomía ganadera referida a esta especie y de la influencia de la misma en la economía ganadera provincial. Podemos asegurar que en el último lustro, año tras año el censo de esta especie se ha ido incrementando o cuando menos sosteniendo, no así en la especie caprina, en clara y franca disminución, que en el mismo censo contaba con 95.474 animales de los que sólo 58.119 eran cabras adultas.

Con un censo caprino bastante estimable desde hace años que daba carácter a esta zona circunsmediterránea de la Península Ibérica, acostumbrada al consumo de leche y laticinios de cabra, no era de extrañar que surgiesen las fiebres de malta en

---

\* Jefatura Provincial de Producción Animal de Murcia.

las personas y la brucelosis se convirtiese en endémica prácticamente en toda la provincia y se valorase el aborto en estos animales como el síntoma principal de esta afección.

El problema social que la brucelosis suponía para la especie humana y por las cuantiosas pérdidas que originaba en las explotaciones caprinas se organizó en 1969 una campaña masiva, con ayuda de equipos sanitarios de otras provincias, para la lucha y la extinción de la brucelosis caprina que supuso la actuación sobre 8.050 explotaciones y el que se sangrasen 56.880 caprinos con los resultados siguientes: el 6,79 % de animales positivos y el 1,04 % de dudosas, por explotaciones el 15,47 % de positivas el 6,21 % de dudosas y 78,31 de libres. Nadie se acordó o por lo menos hasta entonces no se preocupó del papel que los ovinos jugaban en la cadena epizootológica de la enfermedad, pero sí que se sensibilizó al ganadero, incluyendo el pequeño y modesto que en la mayoría de los casos en su pequeño hatillo lleva junto a ovejas y cabras, del origen brucelar de los abortos, y años más tarde se suceden las peticiones de análisis al Laboratorio Regional Pecuario primero y de Sanidad Animal después, de ganaderos que porque les abortan sus ovejas estiman padecer brucelosis.

En los años 1975 y 1976, coincidiendo con que al hacernos cargo de la Jefatura que ostentábamos el Laboratorio Provincial pasaba a ser Centro Nacional de referencia para la brucelosis y disponíamos de medios materiales y de personal, realizamos una campaña integral que abarcaba las especies ovinas, caprinas, bovinas y suínas, de serodiagnóstico de la brucelosis en la Comarca I de la provincia que se eligió por las razones siguientes:

- Haber sido saneada en campañas anuales precedentes.
- Darse bastantes casos de «fiebre de malta».
- Frecuentes denuncias de abortos en pequeños rumiantes.
- Tener una configuración bastante concreta y poder servir como zona, una vez exenta de la enfermedad, de reserva para conservar el patrimonio ganadero saneado con el que repoblar el resto de la provincia.

Los resultados y por lo que a la especie ovina se refiere en el año 1975 fueron los siguientes: explotaciones 90, animales 8.470, porcentaje 177 % de reaccionantes positivos y 4,20 % de dudosos. En 1976 los datos de nuestras actuaciones son: explotaciones 310 y reses 28.408, con un 1,48 % de reaccionantes positivas y 0,41 % de dudosas y de las explotaciones resultaron un 30,32 % con animales positivos y un 14,51 % con algunos de ellos dudosos.

En el año 1977 la campaña que continuó efectuándose en la misma comarca y teniendo presente que al ser el tercer año consecutivo de vacunación de los animales jóvenes ya debían estar inmunizados del 50 al 60 % de los reproductores, nos dedicamos más a conservar el patrimonio sanitario que a extender las actuaciones. Los datos son: se actuó en 99 apriscos sobre 12.003 ovinos resultando un 2,12 % de reaccionantes positivos y un 1,31 de dudosos, siendo el 33,33 % de las explotaciones las que tenían animales positivos y el 3,03 % con dudosos.

En 1978 ya no pudimos programar campañas integrales o por comarcas por falta de personal, por lo que nos dedicamos a atender los servicios de serodiagnóstico a petición de parte y aquí surge con bastante diferencia al resto de la provincia las peticiones, para rebaños cuyas ovejas abortan en elevado porcentaje de la Comarca II noroeste y de ella en primer lugar los municipios de Caravaca de la Cruz y de Moratalla, cuyos censos ovinos son de 33.055 y 35.600 cabezas respectivamente.

Después de realizar encuestas a ganaderos y visitar sus explotaciones en las que se nos aseguraban abortos del 20 al 30 % anual en ovinos de estos últimos municipios hicimos las siguientes prospecciones: En Caravaca se actuó sobre 27 explotaciones con 9.392 ovinos resultando el 7,06 % reaccionantes positivos y el 2,04 % dudosos, con 47,07 % explotaciones infectadas; en Moratalla en 12 explotaciones se actuó sobre 3.586 ovinos de los que resultaron un 1,99 % reaccionantes positivos y el 0,61 dudosos, con un 66,66 % de explotaciones infectadas.

También atendimos otros 4 municipios a petición de parte que con los anteriores dieron un total de 57 rebaños controlados con 15.042 ovinos y en un 40 % de los rebaños se aislaron bedsonias de la placenta y exudados vaginales de animales que abortaban o se detectó su presencia en pruebas de laboratorio, sin que ello quiera afirmar que las bedsonias fuesen el agente causal del aborto pues es frecuente que coexistan con otros procesos tanto víricos como bacterianos.

Lo que sí hemos de resaltar con inusitado interés es el hecho de que el ganadero, o por lo menos en nuestra provincia y comarcas donde hemos actuado, no colabora en el momento de la recogida de muestras para envío al Laboratorio. Desearía que con sólo una extracción de sangre y no a todo el efectivo sino al menor número posible de animales, se le hiciesen el diagnóstico para todas aquellas enfermedades que puedan originar aborto y en último término se conforman con el envío de algún feto. No hay forma de convencerles para que cuando menos, si no la envían directamente a nuestro Servicio o al Laboratorio, conserven la placenta y envolturas fetales para que por nuestro personal sea recogida.

Los resultados de los serodiagnósticos en cuanto a brucelosis, por lo que al porcentaje de positividad se refiere, nos hizo suponer que aquellas cifras de abortos que nos daban tenían que tener otro agente causal específico más frecuente que las brucelas y máxime cuando en el Centro Nacional y de rebaños de estas comarcas sólo en bastantes casos se diagnosticó salmonelosis.

Por todo ello elegimos un rebaño de cría intensiva cuyo propietario nos pidió le hiciésemos un estudio para poder aprovechar las hierbas y pastos que se criaban bajo los frutales, previa parcelación de la finca con cercas móviles y con lotes de ganado en rotación, pero por una parte que instaló un cebadero de cordero precoz anejo y por otra al iniciársele una serie de abortos, que de ellos culpaban a las hierbas de aprovechamiento y a los subproductos que de las fábricas de conservas consumían, se suspendió el estudio y todo el ganado se estabuló explotándose en régimen intensivo y nosotros iniciamos la no fácil tarea de encontrar la causa de aquellos frecuentes y elevado número de abortos.

Cuando iniciamos los estudios sobre el rebaño de referencia a primeros de 1977 contaba con 260 ovejas adultas de las que el año anterior eran 186 y habían abortado 70 y se dejaron 70 corderas de reposición. Se dio comienzo con el diagnóstico de brucelosis dando un porcentaje de positividad del 9,92 % adoptándose las debidas medidas y anotando como hecho curioso que no todas las ovejas que habían abortado resultaban positivas a la brucelosis y también que algunos sueros reaccionaban, aunque débilmente, al antígeno salmonella Grupo E. Como de los fetos y sus envolturas que enviamos al Centro Nacional no se nos dio ningún diagnóstico convincente, iniciamos los tratamientos que consideramos más adecuados y después de eliminar los animales positivos a brucelosis vacunamos a todo el rebaño contra la salmonelosis, y como continuaban los abortos aunque en menor escala se estableció un plan de vacunar y revacunar a las corderas jóvenes un mes antes de la cubrición, contra el aborto vírico, independientemente de que ya eran vacunadas entre los 6-7 meses contra la brucelosis. Cesaron los abortos y empezaron a recrudescerse a principios de 1978.

Hemos de añadir que el rebaño se incrementó hasta un total de 511 reproductoras y que el propietario en cuanto a su adquisición no ha sido muy exigente sobre garantías sanitarias, adquiriendo lotes de ganado en diversos lugares y lo que sí previno es tenerlas separadas para hacer un serodiagnóstico previo contra la brucelosis antes de integrarlas en el rebaño, cosa que hizo con dos lotes que adquirió en marzo y abril de ese año



de 194 y 131 animales respectivamente, que sumadas a las existencias del año anterior daban esa cifra, pero que al descontarle las bajas y ventas por desvieje se reducía el rebaño a 483 cabezas al 31 de diciembre.

Con todo, durante el año se produjeron 23 bajas de las que en 15 no fue posible hacer un diagnóstico fehaciente de la causa de su muerte pese al envío de muestras al Laboratorio y que sospechábamos se debían a bedsoniasis. Las ovejas abortadas durante este año fueron en número de 57.

En 1978, que al 5 de enero habían 443 ovejas, se recrudecieron los abortos a un ritmo casi regular y equiparable al número de bajas por mes, 6-3-4, excepto dos meses que los abortos llegaron a 10. En total durante el año fueron 56 las ovejas abortadas y 31 las bajas.

Desde 1.º de abril hasta el 22 de noviembre y debido a que los tratamientos que prescribíamos no se aplicaban y se hacían a destiempo y de forma incorrecta, recomendamos al propietario que gestionase los servicios de un Veterinario dedicado a la clínica y la prueba de que el estado sanitario no mejoró la tenemos en que durante ese año tuvieron que desechar por desvieje 159 ovejas, lo que hizo necesario la compra de otros tres lotes por un total de 184 y la reposición con 65 corderas.

En los días 1 y 7 de diciembre se recogen fetos, membranas y envoltorios fetales que se remiten al INIA —Servicio de Patología Animal— y se nos diagnostica bedsoniasis lo que confirmó nuestras sospechas por la sintomatología que habíamos apreciado en seis ovejas enfermas que teníamos en tratamiento y las lesiones que encontramos en dos bajas que hubieron.

En el proceso de estas primeras ovejas enfermas predominó el síndrome aborto y los síntomas de una meningoencefalitis, dando lugar en algunos de los enfermos a neumointeritis, conjuntivitis y queratitis. No obstante estimamos que la bedsoniasis en la mayoría de los casos se desarrolla de forma subclínica y de este modo difícil cuando no imposible de diagnosticar clínicamente.

Las lesiones de estas dos primeras bajas nada significativo nos mostraron, toda vez que ya hacía tiempo que habían abortado y expulsado la placenta y los fetos los habían destruido los pastores. Ni siquiera dispusimos de uno de esos «corderos no viables» que presentan lesiones características en hígado, pulmones y riñón.

En enero del presente año con 498 ovejas se nos presentan dos abortos y un parto con un cordero «no viable», pero merece la pena anotar seis bajas de ovejas que en cuatro de las cuales predominaba la sintomatología de una meningoencefalitis.

A estos síntomas nerviosos que en ocasiones llegaron a producir verdaderos espasmos, les precedía depresión, incoordinación, inapetencia y anorexia. Después los animales enfermos perdían rápidamente peso, acusaban caquexia, artritis y anulación total de la producción de leche.

Ninguno de estos animales enfermos tuvo fiebre durante el proceso.

Las lesiones más llamativas fueron la congestión muy acusada en las meninges y circunvoluciones cerebrales y una acusada repleción de la vesícula biliar que llama mucho la atención al efectuar la necropsia.

Al cordero «no viable» y fetos que se autopsiaron se le encontraron como más llamativas las lesiones siguientes: edema subcutáneo sanguinolento, exceso de líquido abdominal, trasudado rojizo en cavidad torácica y pequeñas hemorragias en el tejido muscular y en las membranas serosas.

En el mes de febrero hay tres abortos y dos bajas en las que durante el proceso de la enfermedad resaltan las manifestaciones de una meningoencefalitis muy acusada con todo el cortejo de síntomas que ya hemos indicado más arriba.

También las lesiones, tanto en las ovejas como en los fetos autopsiados, fueron las mismas, sin nada que resaltar ni hallazgo nuevo que señalar que en los casos que se dieron el mes anterior.

En el mes de marzo se aumentaron el número de abortos a cuatro y hay dos bajas en cuyo proceso de enfermedad predominaron los síntomas meningoencefálicos en una y los enteríticos en otra, admitiendo BLANCO LOIZELIER que en estos últimos casos es posible la eliminación de bedsonias por el aparato digestivo.

Al mes siguiente, es decir, en abril, hay un giro diametralmente opuesto en cuanto a la evolución de la enfermedad o sea que se invierten los términos y la clase de animales atacados. Hay 7 abortos y una sola baja, pero de un lote de 126 ovejas paridas se producen 28 bajas en corderos entre la primera y segunda semana de nacimiento. Con una sintomatología de lo más variada aunque en líneas generales predominen los síndromes entéricos y meningoencefálicos. El cuadro daba comienzo por depresión, incoordinación e inapetencia total, llegando con rapidez a un estado de consunción con motivo de las frecuentes diarreas que al final le sumían en una acentuada deshidratación. También fueron frecuentes, aunque en menor número de casos, los síntomas de una meningoencefalitis con unas manifestaciones tan aparatosas que daban la impresión de estar ante casos primarios de tétanos, en lugar de accesos tetaniformos como consecuencia del proceso bedsoniásico.

Algunas madres de todos estos corderos y otras que luego fueron baja, con relativa frecuencia acusaron artritis, casi siempre unilaterales, las que no nos fue posible determinar si obedecían a localización de las bedsonias en las vainas sinoviales o eran consecuencia de complicaciones bacterianas secundarias. Como también se registraron conjuntivitis y queratitis y la pérdida total de la producción de leche con manifiesta mastitis en muchos casos, por lo que hubo momentos en que llegamos a creer que se trataba de *agalaxia contagiosa* por fracaso de la vacuna que habíamos empleado en febrero cuando inmunizamos a todo el rebaño. Suerte que consultamos el caso con el doctor BLANCO LOIZELIER y nos confirmaba que ello eran manifestaciones frecuentes en la clamidiosis sobre todo en la especie caprina.

Las lesiones de los animales adultos autopsiados eran las mismas que las ya indicadas en otras referidas a meses anteriores, sin que nada nuevo hubiese que destacar como detalle significado o lesión patognomónica, sin embargo en los corderos al ser mayor el número y estar ellos más desarrollados sí pudimos hacer muchas autopsias para interpretar el valor de las lesiones.

En corderos observamos las lesiones siguientes:

- La existencia de una neumonitis con engrosamiento de las paredes alveolares que al edematizar generan un exudado seroso.
- Hemorragias petequiales en el peri-mio y endocardio.
- Hepatomegalia con parenquima de tonalidad amarilla y débil consistencia aunque la cápsula sea tensa y petequias diseminadas con focos de aspecto de nódulos en superficie del hígado.
- La mucosa intestinal así como los ganglios mesentéricos y perihepáticos estaban edematosos sin que en el bazo se encuentre nada anormal.
- En el riñón aparecieron muchas y pequeñas petequias que le dan un aspecto moteado como el de cabezas de alfiler, que para algunos autores es una lesión muy característica pero sólo es posible observarla a partir de aquellos fetos que prácticamente llegan a término.
- Y, finalmente también se producían algunos edemas subcutáneos aunque no con la regularidad e insistencia que se daban a los fetos.

Después de un tratamiento con antibióticos administrado a todas las hembras que estaban en el último mes de gestación el problema se atenuó mucho durante el mes de mayo, en el

que sólo hubo un aborto y dos bajas de corderos «no viables». En la sintomatología de estas tres reses que murieron en mayo se entremezclan las manifestaciones neuromoentéricas con las meningoencefálicas con edemas en cabeza, parte anterior del tórax y abdomen bajo como resultado del proceso crónico que de meses anteriores venían padeciendo.

Por otra parte como este rebaño es de paridera continuada al estar siempre con las reproductoras los moruecos, ya se va notando que los corderos que han nacido en el mes de mayo tienen un buen aspecto, presentan signos de normal vitalidad y abundan los partos gemelares con supervivencia de ambas crías.

Al referirnos al *diagnóstico* de la enfermedad en esta explotación, medios con que hemos contado, sistema y métodos elegidos, etc. hemos de dejar constancia de las muchas dificultades con que nos hemos encontrado y cuánto difícil han hecho que las medidas profilácticas y los tratamientos se instaurasen a su debido tiempo.

Por lo que a la extracción de sangre se refiere casi siempre se hizo bien, tanto si se trataba de todo el rebaño como si eran sólo las ovejas abortadas o las recién adquiridas. Se enviaba personal de nuestro servicio y en el peor de los casos lo que podía ocurrirles era que les hiciesen esperar más tiempo del debido por no haber separado el ganado o tener dispuesto personal para sujetarlo cuando se les avisó. De estas muestras en el Laboratorio de Sanidad Animal y Centro Nacional de Referencia para la brucelosis se nos hicieron las seroaglutinaciones anti-brucelar y fuimos eliminando a los reaccionantes positivos sin que después existiese problema. De los fetos y cadáveres remitidos a este Centro ningún diagnóstico nos dieron, si bien es verdad que de los primeros, y pese a nuestras indicaciones y normas concretas, nunca enviaban las envolturas fetales o la placenta que con frecuencia la retenían más tiempo del normal las ovejas abortadas.

En los primeros meses de control sobre los abortos de este rebaño fue una verdadera lucha la que tuvimos que sostener porque no había forma de convencer a los cuidadores del mismo para que tan pronto se produjese un aborto, tanto el feto como sus envolturas y la placenta si ello era posible fuesen conservados en frigoríficos y en último extremo, pues sabíamos que el doméstico no lo iban a utilizar, en lugar resguardado y fresco. Todos los fetos que guardaban llegaban a nuestras manos y al laboratorio en pésimas condiciones.

Después el propietario del ganado y de la finca donde está ubicado éste, que es cosechero y exportador de frutas, construyó unas cámaras frigoríficas para éstas y en ellas ya no había reparos en guardar en bolsas de plástico, bien en el interior o

simplemente en la antecámara, cualquier feto con sus envolturas o placentas siendo de éstas las enviadas al INIA para que nos hiciesen los análisis pertinentes.

Podemos concretar que siempre un feto remitido al laboratorio sin placenta tiene escaso o nulo valor para el diagnóstico. El suero de ovejas abortadas para la prueba de fijación de complemento, es una ayuda valiosísima.

El *tratamiento* impuesto al rebaño cubre dos aspectos: uno general de vacunaciones y medidas preventivas que a su vez se instauró para invierno y para primavera otro; y otro específico contra la bedsoniasis para los animales infectados o que se presumía lo estaban.

Del 15 de diciembre al 15 de marzo aparte de recomendar una ración muy equilibrada con correctores ricos en cobre, se ordenaba vacunar todas las ovejas vacías contra el aborto vírico un mes antes de la cubrición y revacunar al mes y tener los moruecos en períodos de un mes y medio cubriendo y otros iguales de descanso. También ejercicio, durante el último mes de gestación, en cerca o patio que rodea a los apriscos y tratar las camas con 1 kg. de superfosfato cálcico por 1 m<sup>2</sup> de piso de aprisco y total separación con aislamiento de las hembras abortadas. En la primera quincena de diciembre vacunar contra la septicemia hemorrágica y revacunar a los quince días y tratar contra la distomatosis a los animales que evidencien síntomas de ello o simplemente sospecha.

Durante toda la primera quincena de febrero se vacunó a todo el rebaño contra la agalaxia contagiosa.

Del 16 de marzo al 16 de junio, insistiendo en los mismos términos sobre ración, correctores con cobre, turnos de cubrición, vacunación contra aborto vírico y tratamiento de camas, lo primero que se impuso fue un baño o fumigación para tratar la sarna que un lote de ovejas compradas introdujo en el rebaño y en la última semana de marzo la vacunación contra la basquilla, a la vez que tratamientos aislados o en grupo contra la distomatosis, pues hemos de hacer la salvedad de que no es esta zona muy apta para el desarrollo de los distomas pero no está libre de peligro una explotación como esta que con frecuencia recibe animales de diversos orígenes. En la tercera semana de abril había que tratar a todo el rebaño contra la estrongilosis y ello no se llevó a cabo hasta el 11 de mayo como igualmente las ovejas que fueron esquiladas el día 21 de mayo no fueron bañadas contra la sarna hasta el día 4 de junio.

Paralelamente a estos tratamientos generales para ovejas y moruecos se implantaron otros para corderos en cebo, pues la explotación siempre tiene cebando de 600 a 800 corderos entre los que ella se produce y los que ella adquiere y que por estar

muy separados y no haberse originado en ellos más problemas que aquellos del estado de stress causado por el transporte o cambio de alimentación, omitimos su descripción por creer que no tiene interés aquí.

Como tratamiento curativo se prescribió Penicilina G Benzatina a la dosis de 500.000 U.I. por animal, administrada en inyección intramuscular, para aquellas ovejas que estaban en los prodromos de la enfermedad, período de inapetencia, decaimiento, depresión, etc. durando el tratamiento una semana. Del resto del rebaño sólo se pusieron en tratamiento aquella nave donde se habían dado abortos y habían ovejas que estaban en el último mes de gestación y se dividieron en dos lotes de 60 uno y de 68 otro. Uno de ellos se trató con tetraciclina polvo soluble a la dosis de 500 mgr. de producto puro en el agua de bebida, por animal y día durante dos semanas y el otro con Aureomicina a la dosis de 300 mgr. por animal, por la misma vía de administración y tiempo de duración.

Nosotros hubiésemos querido continuar el tratamiento una semana más pero al propietario le parecía excesivamente caro y después se ha visto el excelente resultado tanto con uno como con otro antibiótico, que lo avalan la casi desaparición de los abortos.

## RESUMEN

Tanto a nivel provincial como en la explotación a que nos hemos referido se le da muy poca importancia el aborto por bedsonias y no se adoptan las debidas medidas de separación y tratamiento de los animales que abortan.

El manejo influye mucho, como se ha visto a lo largo de este trabajo, como causa desencadenante de la enfermedad cuando no es correcto.

Pese a nuestra machacona insistencia no se ha logrado que inmediatamente que aborta una oveja se proceda a la recogida del feto, envoltorios y placenta y se separe la madre, y con los líquidos y anejos fetales que no se utilicen como muestra para el laboratorio, proceder a su destrucción.

Tampoco se han tratado las camas en la forma recomendada ni las veces que ha hecho falta.

Parece como si fuese un «verdadero calvario» el pretender que los encargados del rebaño separen, tanto a los animales enfermos como aquellos en los que se advierte la posibilidad de un aborto o parto, llevándoles a una dependencia ad hoc o que simplemente sea de fácil desinfección.

Las vacunaciones preventivas siempre las supeditan a «disponer de tiempo» en lugar de realizarlas en el momento oportuno, y son frecuentes los retrasos que restan eficacia a la misma, sin embargo casi siempre están dispuestos a inyectar «pinchar» en su argot, con penicilina u otro antibiótico de los que les venden directamente los visitantes de

los Laboratorios, a cualquier animal por el simple hecho de encontrar su conducta anormal y sin saber el porqué.

Aunque hemos tratado con vacuna preventiva a todas las ovejas un mes antes de cubrirse y con revacunación, no hemos notado los efectos de su inmunización, han seguido abortando, si bien es verdad que tampoco provocó accidente alguno.

Ante el manifiesto afán de los pastores y cuidadores de quedar bien ante el propietario, es probable que el número de bajas en ovejas y corderos y el de abortos, haya sido superior al que nos declaraban o podíamos descubrir nosotros.

### CONCLUSIONES

- Queda demostrado que es frecuente esta enfermedad en el ganado ovino y aún en el de cría intensiva.
- La principal fuente de contagio es la eliminación de bedsonias por las hembras gestantes, siendo el período de incubación muy largo, dura de un parto a otro.
- El cuadro general en ovejas de cría es muy impreciso ante partum.
- El aborto es sólo un síndrome aunque el más predominante, siguiéndole con frecuencia la meningoencefalitis en las hembras y predominando el síndrome entérico en los corderos.
- En muchos partos múltiples se presentó la expulsión de un feto y el nacimiento de corderos a término, siendo también frecuente el nacimiento de corderos «no viables» que mueren de inmediato.
- Las lesiones en cadáveres, placenta, fetos y corderos «no viables» ninguna es patognomónica pero sí bastante características y orientativas para un diagnóstico clínico.
- El ganadero, y en muchos casos los técnicos, no envían las muestras completas al Laboratorio para el diagnóstico analítico.
- No es suficiente con enviar un feto sin placenta al Laboratorio porque el dictamen tendrá escaso o nulo valor diagnóstico. El suero de las ovejas abortadas, con el que se realice la prueba de fijación de complemento, es una ayuda valiosísima.
- La vacuna existente en el mercado nacional para inmunizar contra esta enfermedad, recomendada para utilizar en hembras jóvenes antes de su cubrición, protege sólo durante el primer parto ya en el segundo aparecen mu-

chas de ellas infectadas aunque al igual que las adultas, se repita la vacunación un mes antes de la cubrición.

- Tanto la tetraciclina como la aureomicina no tienen un valor curativo específico y por otra parte resulta un tratamiento muy costoso, pero en ocasiones es necesario su empleo para paliar los efectos del proceso y evitar las infecciones secundarias.



INCIDENCIA DE LOS ABORTOS POR DIVERSA  
ETIOLOGIA EN EL GANADO OVINO  
EN LA REGION ARAGONESA

POR

JOSE LUIS ALONSO MARTINEZ  
JOSE LUIS MUZQUIZ MORACHO

La población ovina de nuestro país según datos del Ministerio de Agricultura en 1976 ascendía a 14.776.461. Una parte muy importante de este censo, 1.065.741 (14 %), se encontraba en la región aragonesa. Lo que pone de manifiesto la gran importancia de esta región en la producción ovina.

Nuestra colaboración con distintos estamentos de la ganadería ovina nos han permitido estudiar los diversos procesos patológicos que afectan al ganado ovino y dentro de éstos aquellos que cursan con abortos.

Son diversos los autores nacionales que se han preocupado por este tema, de entre los que podemos señalar a BLANCO LOI ZELIER, SÁNCHEZ FRANCO, FERNÁNDEZ, PANIAGUA y otros, quienes han señalado la gran importancia tanto económica como sanitaria que representan estos procesos.

La mayoría de los autores coinciden en señalar que aproximadamente el 10% de nuestra cabaña ovina está afectada de Brucelosis, lo que supondría solamente en la región aragonesa, alrededor de unos 200.000 abortos al año. A esto añadimos el hecho de que la Brucelosis es una Zoonosis causante de graves problemas sanitarios, que como señala Foz, nuestro país cuenta con el mayor número absoluto de enfermos de Brucelosis, con cerca de 20.000 casos anuales y unas pérdidas económicas evaluables en 2.600 millones de pesetas, referidos a gastos de medicación, hospitalización, pérdidas de jornales, etc.

Otro tanto podríamos decir también sobre las pérdidas económicas causadas por la Salmonelosis y por la Bedsoniasis, que si bien no son tan elevadas, merecen de nuestra consideración y estudio.

Estos hechos son los que nos han movido a realizar el presente trabajo sobre la incidencia de los diferentes agentes etiológicos causantes del aborto en la especie ovina.

Quizás por su importancia sanitaria y económica, los abortos brucelares, sean los más estudiados y conocidos en el momento actual.

En el año 1887 BRUCE, en la isla de Malta, aísla un «Micrococo Melitensis» de un bazo humano. Comienza a estudiarse el problema por su gran incidencia.

Es el año 1905, cuando GARCÍA IZCARA, publica un trabajo por primera vez en el mundo, sobre el aborto epizoótico de la oveja en nuestro país. Considerando que el germen que él aísla es similar al descrito por BANG, como el responsable del aborto epizoótico de la vaca.

A partir de aquí se comenzó a estudiar el proceso en todo el mundo y más específicamente en el litoral mediterráneo por su gran importancia, tanto sanitaria como económica.

La puerta de entrada, suele ser la cavidad faríngea y posteriormente a los ganglios linfáticos y a la sangre, provocando una bacteriemia localizada en los distintos órganos del S. R. E. Las Brucelas son parásitos intracelulares, habiéndose demostrado su multiplicación en diversos tipos de células endoteliales, reticulares, fibroblastos y macrófagos.

Mientras que la matriz vacía no es muy adecuada para la multiplicación de las brucelas, durante la gestación presentan una gran afinidad por el útero, posiblemente por la gran cantidad de progesterona y Eritrol, provocando alteraciones en la mucosa uterina, placenta y corión, produciendo necrobiosis en las vellosidades y además una capa de exudado fibrinoso purulento que relaja la unión entre la placenta materna y fetal, lo que determina la muerte y expulsión del feto.

La sintomatología se corresponde con la expulsión del feto, lo que se realiza sin apreciarse síntomas, a lo sumo una inflamación de la vulva y de las mamas, descenso de la grupa y de los ijares y eliminación de leche calostrual. A veces y sobre todo en los machos, se suelen apreciar alteraciones a nivel de las articulaciones, meninges y órganos genitales.

La primera descripción de Bedsoniasis data de 1895, en que MORANGE, señala una enfermedad que se transmite por los loros y cotorras al hombre, causando neumonías graves.

Tras la primera descripción fueron varios los autores que contribuyeron a su estudio, entre los que podemos destacar a MEYER, EDDIE, COLES, etc.

En el año 1950 en que STAMP publica sus primeras observaciones describiendo una enfermedad que cursa con abortos y partos precoces en los rebaños de Escocia.

Posteriormente se señaló en Alemania (1954), Francia (1956), Italia (1951). En el año 1967 BLANCO LOIZELIER, comprobó la presencia de abortos de tipo infeccioso en óvidos que no eran producidos por los agentes infecciosos hasta entonces responsables de esos procesos. Por estudios etiológicos se pudo llegar a la conclusión de que se trataba de «aborto vírico» o aborto por *Bedsonias* ó clamidias.

Las ovejas se infectan de corderas al ingerir las clamidias en su fase de crianza por la contaminación principalmente realizada con membranas placentarias y por exudados uterinos.

Las clamidias se multiplican ostensiblemente quedándose acantonadas en los tejidos somáticos hasta que se inicia el desarrollo placentario en cuyo momento invaden la placenta, pasando posteriormente al feto, causando el aborto o el parto prematuro.

La razón de afectar casi exclusivamente a corderas de primer parto, radica en el hecho de que los tejidos placentarios primarios son más susceptibles a la infección.

Aunque el aborto paratífico se asocia en nuestro país con la *S. abortus-ovis*, otras especies del género *salmonella* pueden ser responsables de abortos como lo demuestran DENIS y ANSTRONG (1965), THOMAS (1974), y otros.

La primera descripción de un aborto producido por *S. abortus-ovis*, fue realizada por SCHERMER y EHRLICH en 1921. A partir de esta primera descripción son muchos los autores que la han descrito en sus respectivos países, Italia, Argentina, Alemania, etcétera.

La primera descripción en España, fue realizada casi simultáneamente por TALAVERA y BLANCO LOIZELIER (1940).

Se trata de un padecimiento común en los óvidos pudiendo causar pérdidas considerables.

Para la presentación de la enfermedad son necesarias ciertas influencias debilitantes, circunstancias éstas de gran frecuencia como pueden ser los cambios de temperatura, las grandes concentraciones animales, la privación de alimentos o de agua de bebida durante algunos días, factores éstos que unidos a la fatiga y al stress de otras enfermedades concurrentes, pueden propiciar la presentación del proceso.

Aun siendo la colibacilosis un enfermedad que afecta eminentemente a los animales jóvenes son diversos autores los que la han relacionado con procesos de la oveja adulta, tal es el caso de los abortos señalados por HOWARTH (1932), LEE y SCRIVNER (1938), SIZOV (1945), TSION (1945).

Es posible que tras producirse los abortos se cree en las hembras un estado de resistencia específica que evite la presentación de nuevos abortos por esta etiología.

## MATERIAL Y METODOS

Se han estudiado un total de 213 fetos ovinos abortados procedentes de 161 rebaños en los que se habían declarado abortos y que fueron remitidos a los laboratorios de esta Cátedra de Enfermedades Infecciosas y Epizootiología, procedentes de la región aragonesa, en el período comprendido entre Octubre de 1977 y Mayo de 1979.

La dificultad que entraña el diagnóstico clínico tanto por la similitud de presentación, como por la semejanza que presenta el cuadro lesional de los fetos ha hecho que utilizáramos como método diagnóstico únicamente el aislamiento del agente etiológico, por considerarlo uno de los métodos más seguros.

La pauta seguida ha sido la siguiente: a la llegada de los fetos al laboratorio, se realizaron siembras en Agar, Caldo, Agar MacConkey y Agar Triptosa, a partir de hígado y de contenido estomacal del feto. Las siembras en Agar Triptosa se realizaban por duplicado con el fin de cultivarlas en atmósfera de CO<sub>2</sub> y en atmósfera normal.

Sistemáticamente se realizaban improntas de hígado, pulmón y cordón umbilical que eran teñidas por el método Stam para la puesta de manifiesto de las Bedsonias. Posteriormente se procedía a inocular embriones de pollo de 7 días en saco vitelino con triturados de material sospechoso para el cultivo de las bedsonias. Los embriones se mantenían en incubación durante 4-5 días haciéndose posteriormente preparaciones de saco vitelino para la comprobación de la existencia de los Corpúsculos elementales.

## RESULTADOS Y DISCUSION

De los 161 focos de abortos ovinos estudiados por nosotros hemos obtenido los siguientes resultados:

Aborto brucelar ... ..	71	Focos ... ..	44,1 %
Aborto vírico (Bedsonias) ...	40	» ... ..	24,8 %
Aborto paratífico ... ..	21	» ... ..	13,4 %
Aborto por E. Coli ... ..	5	» ... ..	3,1 %
No determinados ... ..	24	» ... ..	14,9 %

Debemos señalar que los 24 casos (14 %) que denominamos como no determinados podrían encuadrar, a parte del propio fracaso de las pruebas, a otras causas de aborto que no se es-

tudiaron: (Toxoplasma, Micóticos, etc.), o incluso debido a causas esporádicas de naturaleza no infecciosa.

BLANCO LOIZELIER (1971), señala valores para un período comprendido entre 1967-70, mucho más elevados para el aborto producido por Bedsonias que los encontrados por nosotros, mientras que la incidencia del aborto brucelar era sensiblemente menor y semejante la del aborto producido por Salmonella.

Por otra parte FERNÁNDEZ DÍEZ y Cols. (1977), refiriéndose a datos recogidos en el período 1972-75 en la región del Duero señalan tasas de incidencia semejantes a las encontradas por nosotros salvo en el caso del aborto Brucellar, cuyas cifras, 64,96 %, son ligeramente superiores, mientras que PANIAGUA (1976), en la provincia de León, da unas tasas de incidencia (comprobadas etiológicamente), de 60,6 % para el aborto de naturaleza Brucellar y de 18,1 % para el aborto paratífico, no suministrando datos sobre la incidencia del aborto por Bedsonias.

En los casos estudiados por nosotros hemos comprobado que en los abortos de etiología brucelar, el porcentaje de hembras abortadas dentro del rebaño, nunca fue inferior al 20 % alcanzando cifras de hasta el 70-80 % en algunos casos, hecho que contrasta con lo expuesto por FERNÁNDEZ DÍEZ y Cols. (1978), que señalan que el porcentaje de hembras abortadas es inferior estando en la mayoría de los casos por debajo del 10 %.

Estos mismos autores señalan que la época de la gestación más frecuente en la que se presenta el aborto brucellar a partir del tercer mes de gestación hecho que nosotros también hemos comprobado.

En cuanto al aborto producido por Bedsonias hemos podido comprobar que la tasa de incidencia dentro de un rebaño es muy variable pero que suele oscilar entre un 15-30 %, hecho que también señalan estos autores. Nosotros hemos constatado en casi todos los casos que el aborto se produce en la última fase de la gestación, afectando de una manera mucho más grave a las hembras primíparas y siendo frecuente el nacimiento de animales muy debilitados que mueren a las pocas horas.

Por lo que respecta al aborto paratífico al igual que señala FERNÁNDEZ DÍEZ y Cols. (1977), el porcentaje de animelas abortados no suele sobrepasar el 30 % siendo más frecuente los que se producen en el último tercio de gestación.

Hemos de señalar que en 5 ocasiones (3,1 %), fue aislado E. coli, lo que contrasta con lo señalado por FERNÁNDEZ DÍEZ (1978) que daba una incidencia de 0,68 %, si bien al ser muy pocos los casos no se pueden establecer diferencias significativas.

## RESUMEN

Durante el período comprendido entre octubre de 1977 y mayo de 1979, se estudiaron 161 focos de aborto en ganado ovino provenientes de la región aragonesa.

Las distintas incidencias, etiológicamente comprobadas fueron: *Brucella* Spp. (44,1 %), *Bedsonias* (24,8 %), *Salmonella* Spp. (13,4 %) y *E. coli* (3,1 %).

## SUMMARY

During the period between October 1977, to May 1979 were studied 161 focus of abortion on sheep herd, coming from the region of Aragón.

The differents incidences etiologically verified were: *Brucella* Spp. (44,1 %), *Bedsonias* (24,8 %), *Salmonella* Spp. (13,4 %), *E. coli* (3,1 %).

- BENNETTS (1955): J. Dep. Agric. W. Aust. 4, 43.  
 BLANCO LOICELIER (1967): Rev. del Pt. de Biol. Anim, 35-58.  
 BLANCO LOICELIER (1971): Rev. del Pat. de Biol. Anim., 4, 277-294.  
 CALCEDO (1968): Symposium Nacional sobre Brucelosis.  
 FERNÁNDEZ DíEZ (1975): Bol. Cient. Coleg. Vet. España, 202, 7-11.  
 FERNÁNDEZ DíEZ (1977): Bol. Cient. Coleg. Vet. España, 207, 102-111.  
 FERNÁNDEZ DíEZ, ROJO VÁZQUEZ y ALLER GANCEDO (1977): Comunicación a la Primera Reunión Nacional de Brucelosis.  
 HINTON (1973): Journal of Higiene, 71, 459.  
 HOWART (1932): Cornell Vet. 22, 253.  
 PANIAGUA (1976): Tesis Doctoral, León.  
 SÁNCHEZ FRANCO (1979): Conferencia Colegio Oficial de Veterinarios de Álava.  
 STAMP (1950): Vet. Rec. 62, 251.  
 TALAVERA (1940): Trabajo del Instituto de Biología Animal, 5, 2.  
 TSION (1945): Veterinario, Moscú, 1, 9.  
 WATSON (1962): Vet. Bull. 32, 5.

# INCIDENCIA DE DIVERSAS ESPECIES PARASITARIAS EN LOS ANALISIS COPROLOGICOS EN GANADO OVINO CRIADO EN REGIMEN SEMIEXTENSIVO

POR

CARIDAD SANCHEZ ACEDO  
JUAN ANTONIO CASTILLO HERNANDEZ  
JUAN FCO. GUTIERREZ GALINDO

## INTRODUCCION

El censo de ganado ovino en nuestro país en el momento actual es de 14.776.461 cabezas, siendo las máximas productoras: la región extremeña, Ciudad Real, Toledo, Soria y la región aragonesa con 2.065.741 cabezas de las cuales 919.906, corresponden a la provincia de Zaragoza. El sistema de explotación en esta región es en su mayor parte de tipo extensivo ó semi-extensivo, y precisamente ésta ha sido la razón que ha motivado el presente estudio con el fin de determinar en esta especie animal, la incidencia de las distintas especies parasitarias, e indirectamente conocer las pérdidas que se derivan en cuanto a la producción de carne, vellón, etc.

## MATERIAL Y METODOS

Se han realizado análisis coprológicos en 209 animales comprendidos entre 1-4 años de edad, y circunscritos a la provincia de Zaragoza, criados en régimen semiextensivo y correspondientes a la zona de Muel y Ejea de los Caballeros respectivamente.

Los análisis coprológicos se han realizado en dos periodos, el primero comprendido entre los meses de Noviembre a Diciembre de 1978, y el segundo de Marzo a Mayo de 1979. Las heces se tomaron directamente del recto, con los dedos índice y medio enguantados.

Hemos seguido la técnica cuantitativa con cámara de McMaster y solución de sulfato de cinc (D. 1,180).

Para la identificación de las distintas especies de Eimeria se han dispuesto los Ooquistes en cámara húmeda para que procedieran a la esporulación y posterior identificación de los mismos.

Para el aislamiento e identificación de larvas se ha seguido el método de Baerman Wetzel.

## RESULTADOS

### CUADRO I

Número de análisis: 209

Huevos	Anim. infestados	Larvas	Anim. infestados
Fasciola spp.	77,— %	Nematodos pulmonares	33.01 %
Dicrocoelium lanceo- latum	43,06 %	Cystocaulus spp.	78,26 %
Trichostrongylidae	50,23 %	Neostromgylus spp.	17,39 %
Bunostomum	12,33 %	Mullerius spp.	11,59 %
Nematodirus spp.	8,57 %	Protostrongylus spp.	8,69 %
Marshallagia spp.	2,85 %	Dictyocaulus spp.	4,34 %
Strongyloides spp.	2,03 %		
Moniezia spp.	2,39 %		
Trichuris spp.	3,82 %		

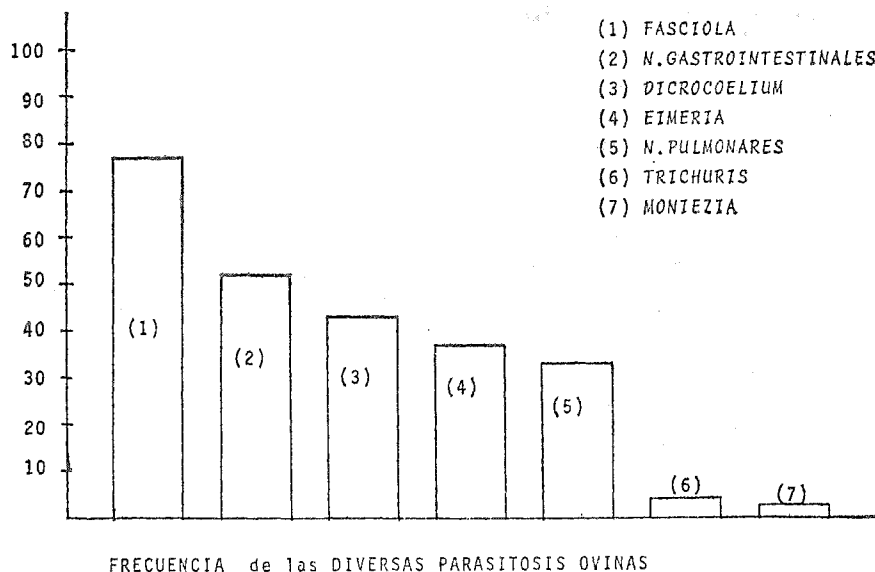
  

Ooquistes de Eimeria	Anim. infestados	Nematodos gastrointestinales	Anim. infestados
E. ninaekolyakimovae	49,35 %	Larvas Cooperia spp	29,52 %
E. arloingi	48,05 %	Trichostrongylus spp	52,38 %
E. faurei	31,16 %	Ostertagia spp	40,95 %
E. parva	19,48 %	Haemonchus spp	20,— %
E. intricata	06,49 %	Nematodirus spp	8,57 %
E. granulosa	6,49 %	Marshallagia spp	2,85 %
E. crandallis	1,30 %	Bunostomum spp	12,33 %
N.º animales parasitados	36,84 %	Chabertia ovina	1,— %
		Strongyloides spp	2,03 %

Tal como se refleja en la gráfica 1 y en el cuadro I, la mayor frecuencia de infestación correspondió a la presencia de huevos de Fasciola spp. De los Nematodos gastrointestinales, Dicrocoelium, coquistes de Eimeria spp., larvas de Nematodos pulmonares, huevos de Trichuris, Moniezia spp y finalmente la menor proporción correspondió a huevos de Strongyloides spp.

El porcentaje de animales eliminadores de larvas de Nematodos pulmonares fue del 33,01 %, de las cuales el 78,26 % eran





de *Cystocaulus*, el 17,39 % de *Neostromylus*, el 11,59 % de *Mullerius*, el 8,69 % de *Protostrongylus* y el 4,34 % de *Dictyocaulus*.

El 36,84 % de los animales eliminaban Ooquistes de *Eimeria* spp, de los cuales el 49,35 % pertenecían a *E. ninaekolyakimovae*, el 31,16 a *E. faurei* el 19,48 a *E. parva*, el 6,49 a *E. granulosa* y el 1,30 % a *E. crandalis*.

CUADRO II  
Grado de infestación

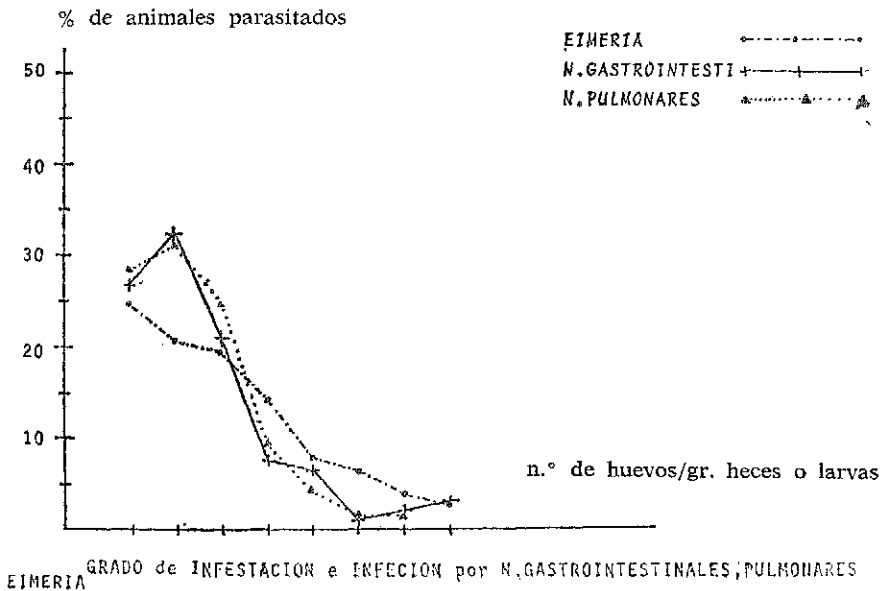
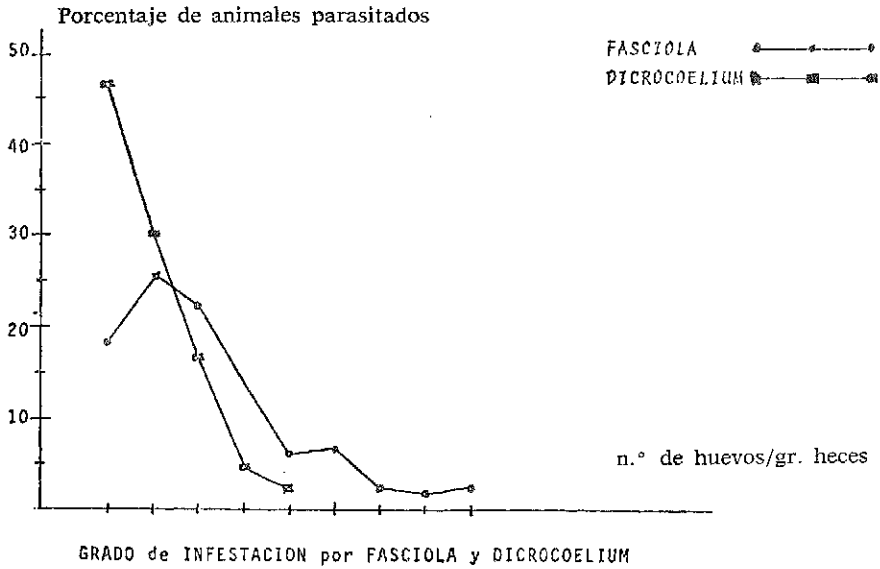
N.º h o larvas gr. heces	<i>Fasciola</i>	<i>Dicrocoeli</i>	<i>N. Gastroint.</i>	<i>N. pulmonar</i>	<i>Eimeria</i>
50	18,63 %	46,66 %	26,66 %	27,53 %	24,67 %
50-100	25,46 %	30,00 %	32,38 %	31,88 %	20,78 %
101-200	22,36 %	16,66 %	20,95 %	24,63 %	19,48 %
201-300	13,66 %	4,44 %	7,62 %	8,69 %	14,28 %
301-400	6,21 %	2,22 %	6,66 %	4,34 %	7,79 %
401-500	6,83 %	*	0,95 %	1,45 %	6,49 %
501-600	2,48 %	*	1,90 %	1,45 %	3,89 %
601-700	1,86 %	*	2,85 %	*	2,59 %

El porcentaje de eliminación de huevos o larvas/gr. de heces en todas las especies identificadas osciló entre 0-50 hasta 600-700 huevos o larvas/gr. de heces.

La eliminación en cuanto al índice de infestación presentó su

mayor incidencia entre 50-100 huevos o larvas/gr. de heces, con excepción de *Dicrocoelium* y *Eimeria* spp que estaba comprendido entre 0-50 huevos u ooquistes/gr. de heces.

En el caso de *Dicrocoelium* no se observó en ningún animal una eliminación superior a 400 huevos/gr. de heces, mientras



que en *Fasciola* spp el 1,86 % de los animales eliminaban entre 600-700 huevos/grs de heces.

Entre los Nematodos gastrointestinales, con índices de eliminación de huevos comprendidos entre 600-700 huevos/gramo de heces, sólo se encontró en el 2,85 % de los animales.

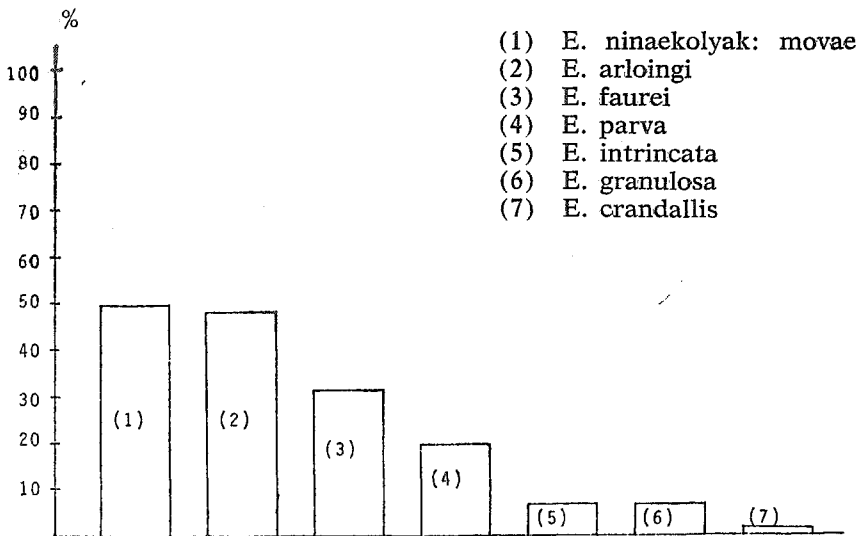
Índices de infestación con número superior a los 700 huevos/gramo de heces, sólo se han hallado en casos de parasitación por *Fasciola* spp, y en un 2,48 de los animales.

CUADRO III

*Frecuencia de las diferentes especies de Eimeria*

Ooquistes	Núm. animales infestados
Número total	36,84 %
<i>E. ninaekolyakimovae</i>	49,35 %
<i>E. arloingi</i>	48,05 %
<i>E. faurei</i>	31,16 %
<i>E. parva</i>	19,48 %
<i>E. intricata</i>	6,49 %
<i>E. granulosa</i>	6,49 %
<i>E. crandallis</i>	1,30 %

Se han identificado ooquistes de *Eimeria* spp en el 36,84 % de los animales, los cuales después de haber sido sometidos a esporulación pertenecían a las especies arriba relacionadas.



FRECUENCIA de las DIFERENTES ESPECIES de EIMERIAS OVINAS

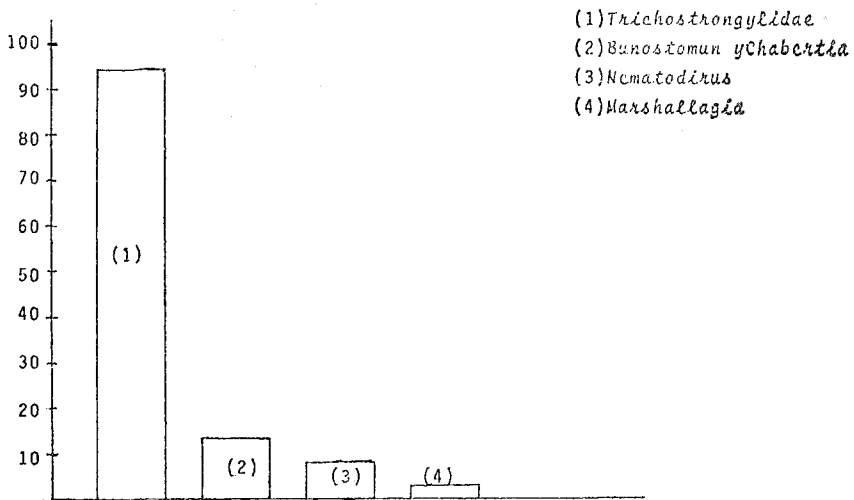
Por lo que se refiere a la existencia de infecciones puras producidas por una sola especie de *Eimeria* spp, hemos comprobado que el 42,85 % de los animales presentaban en los análisis coprológicos ooquistes pertenecientes a una sola especie: el 42,26 % contenían ooquistes de dos especies; el 15,58 % de tres especies y solamente el 1,4 % cuatro especies.

## CUADRO IV.

*Frecuencia de diferentes géneros de Nematodos Gastrointestinales*

Huevos	Anim. infestados	Larvas	Anim. infestados
Núm. Total	50,23 %	<i>Ostertagia</i> spp	40,95 %
<i>Trichostrongylidae</i>	94,28 %	<i>Trichostrongylus</i> spp	53,28 %
<i>Nematodirus</i>	8,57 %	<i>Cooperia</i> spp	29,52 %
<i>Marshallagia</i>	2,85 %	<i>Haemonchus</i> spp	20,— %
<i>Strongyloides</i>	2,03 %	<i>Bunostomum</i> spp	12,33 %
		<i>Chabertia ovina</i>	1,— %
		<i>Nematodirus</i> spp	8,57 %
		<i>Marshallagia</i> spp	2,85 %
		<i>Strongyloides</i> spp	2,03 %

El 50,23 % de los animales contenían huevos de Nematodos gastrointestinales, que para su posterior identificación fueron sometidos a la técnica de Baermann, comprobando que el mayor número de larvas correspondían a *Trichostrongylus*, seguido de



FRECUCIA de los DIFERENTES GENEROS de NEMATODES GASTROINTESTINALES OVINOS

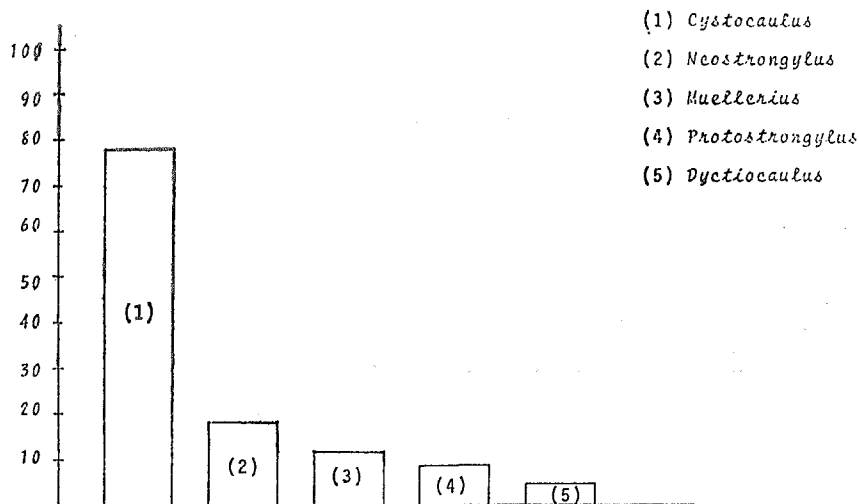
Ostertagia, Cooperia Haemonchus, Bunostomum, Nematodirus, Marshallagia, Strongyloides y Chabertia.

CUADRO V

Frecuencia de los diferentes géneros de Nematodos pulmonares

Larvas	Núm. animales infestados
Núm. total	33,01 %
Cystocaulus	78,26 %
Neostrongylus	17,39 %
Mullerius	11,59 %
Protostrongylus	8,69 %
Dictyocaulus	4,34 %

Tal como se desprende del cuadro anterior, la máxima infestación corresponde a larvas de Cystocaulus seguido de Neostrongylus, Mullerius, Protostrongylus y Dictyocaulus.



FRECUENCIA de los DIFERENTES GENEROS de NEMATODES PULMONARES OVINOS

Hemos podido comprobar la existencia de infestaciones puras, dobles o triples en cuanto a la existencia de larvas en las heces según el cuadro siguiente:

## CUADRO VI

Número de animales con diversas clases de infestaciones

<i>Infestación Pura (1 género)</i>		<i>Infestación doble</i>	
Cystocaulus	59,42 %	Cystocaulus+Neostromylus	8,69 %
Neostromylus	5,79 %	» +Mullerius	5,79 %
Mullerius	4,34 %	» +Protostrongylus	4,34 %
Protostrongylus	4,34 %	Neostromylus+ »	1,45 %
Dyctiocaulus	4,34 %		
<i>Infestación triple</i>			
Cystocaulus+Neostromylus+Mullerius			1,45 %

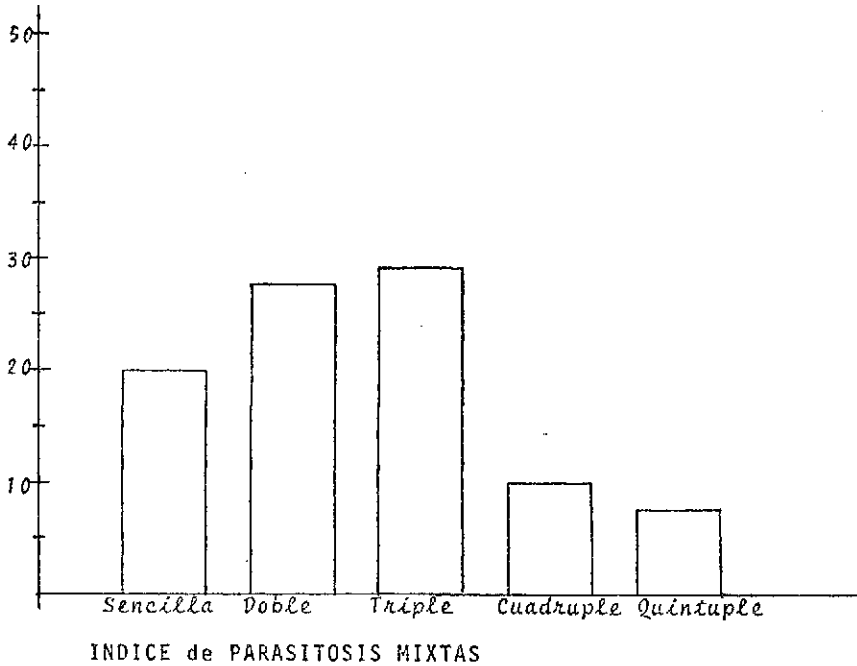
El cuadro anterior nos indica que son más frecuentes las infestaciones puras y solamente el 1,45 % de los animales presentaban una infestación triple, correspondiendo la misma a larvas de *Cystocaulus*, *Neostromylus* y *Mullerius*. Las infestaciones dobles han sido producidas en su mayoría por la existencia de larvas de *Cystocaulus* con otro género, estando representado el 50 % de dichas infestaciones dobles por larvas de *Protostrongylus*.

	<i>Fasciola</i>	<i>Dicroc.</i>	<i>Eimeria</i>	<i>N. Gast.</i>	<i>N. Pulm.</i>	<i>Trichu</i>	<i>Moniezia</i>
<i>Fasciola</i>	*	32,53 %	29,66 %	36,84 %	25,83 %	2,39 %	1,91 %
<i>Dicrocoel</i>	*	*	18,18 %	22,96 %	16,26 %	2,39 %	0,95 %
<i>Eimeria</i>	*	*	*	26,79 %	14,83 %	1,91 %	0,00 %
<i>N. Gastroin.</i>	*	*	*	*	21,53 %	3,35 %	0,95 %
<i>N. Pulmon</i>	*	*	*	*	*	2,39 %	0,48 %
<i>Trichuris</i>	*	*	*	*	*	*	*
<i>Moniezia</i>	*	*	*	*	*	*	*

Indices de Parasitación mixta entre los diferentes parásitos

Tal como se deduce del cuadro VII y en la gráfica VI hemos podido comprobar infestaciones producidas por un solo género, por dos, etc., que denominaremos como Parasitaciones mixtas (producidas por la coexistencia de dos, tres, cuatro o cinco géneros).

Las infestaciones simples se han encontrado en el 20,09 % de los animales, las parasitaciones dobles en el 27,75 % de los animales, las triples es el 29,18 %, las cuádruples en el 11 % y las infestaciones quíntuples correspondieron al 7,65 %. Más de 5 solamente se hallaron en el 0,48 %.



Los géneros que han coincidido con mayor frecuencia han sido *Fasciola*, con los Nematodos gastrointestinales (36,84 % de los animales) ,seguido de la coexistencia de *Fasciola* y *Dicrocoelium* (en el 32,53 %). En el 29,66 % de los mismos, indentificamos ooquistes de *Eimeria* con huevos de *Fasciola*, y en el 25,83 % larvas de Protostrongylidae con huevos de *Fasciola*. Asimismo ha sido alta la coincidencia de ooquistes de *Eimeria* con huevos de Nematodos gastrointestinales (26,79 %) y de éstos con huevos de *Dicrocoelium* (22,96 %). La presencia de huevos Trichostrongylidae y de larvas de Protostrongylidae, ha sido del orden del 21,53 % y la *Dicrocoelium* con larvas de Protostrongylidae del 16,26 %. Tal como puede comprobarse en el cuadro correspondiente, la incidencia entre otros géneros ha sido menos significativa.

En todos los casos de coincidencia de huevos de *Fasciola* spp, con los de *Moniezia* (1,91 %), se comprobó que el grado de infestación de *Fasciola* coincidía con una eliminación de huevos de 400-500 huevos/gramo de heces.

## DISCUSION

DEL RÍO LOZANO (1967), realiza análisis coprológicos de 337 ovinos y señala el 84,9 % con huevos de *Dicrocoelium* y de *Fasciola* el 99,1 %. La tasa de infestación mixta por ambas parasitosis fue del 94,29 %. Estos datos superiores a los obtenidos por nosotros. Diferencia así mismo la tasa de infestación por *Fasciolosis* en ovinos de la montaña el (100 %) frente a los de la meseta el 95,2 %. En cuanto a la tasa de infestación por *Dicrocoelium* en ovinos de la montaña era del 100 % y en los de la meseta del 20,89 %.

FERNÁNDEZ DÍEZ (1967), señala como la eliminación fecal de huevos de Nematodos gastrointestinales, mostró una variación estacionaria, siendo máxima en primavera, ligeramente inferior en la terminación del verano y de muy escasa importancia durante la última parte del año. El grupo más característico fue el de los animales de uno a dos años, y los huevos de *Trichostrongylidae*, presentes en los recuentos, correspondieron casi en su totalidad a los de *Trichostrongylus* y *Ostertagia* spp. Estos datos coinciden con los resultados obtenidos por nosotros.

RAMÍREZ P. (1967), denunció en la Península Ibérica la presencia de *Neoststrongylus linearis*, encontrando un ejemplar macho, y en cambio señala que encontró con frecuencia larvas I en las deyecciones.

ROJO VÁZQUEZ (1973), realiza análisis coprológicos en 132 muestras comprobando la presencia de larvas *Mullerius* en el 26,3 %, el 7,4 % contenía larvas de *Protostrongylus*, el 6,3 % de *Dictyocaulus filaria* y el 2,1 % de *Cystocaulus*.

Fueron infestaciones dobles el 13,7 % *Mullerius* y *Cystocaulus*; *Mullerius* y *Protostrongylus* el 8,4 %; *Mullerius* y *Neoststrongylus* el 5,3 %; *Cystocaulus ocreatus* y *Protostrongylus* spp el 4,2 %; *Cystocaulus* y *Dictyocaulus* el 1,1 %; *Neoststrongylus* y *Protostrongylus* el 1 %.

Infestaciones triples se encontraron por *Mullerius* *Cystocaulus* y *Protostrongylus* 8,4 % e infestaciones cuádruples en el 2,1 % por *Mullerius*, *Cystocaulus*, *Neoststrongylus* y *Protostrongylus*.

Los datos obtenidos por nosotros muestran unos valores ligeramente superiores en lo que se refiere a las infestaciones dobles (20,28 %) siendo por el contrario menos frecuentes las infestaciones triples (1,45 %), y no encontramos ningún caso con infestación cuádruple.

Encontramos asimismo, diferencias en cuanto a los índices de infestación por las distintas especies, puesto que larvas de *Cystocaulus* se encontraron en el 59,42 %, siendo la mínima in-



festación para *Dictyocaulus* e intermedia para *Neostrogylus*, *Mullerius* y *Protostrongylus*.

ROJO VÁZQUEZ (1973), indica que la prevalencia de *Neostrogylus* es muy baja comparada con el resto de los *Protostrongylidae*. Sobre las infestaciones por *Dictyocaulus filaria*, confirmando la afirmación de RAMÍREZ (1967), es evidente que en la región leonesa el parasitismo por esta especie no es muy probable. Destaca claramente *M. Capillaris*, tanto en las infestaciones puras como en las mixtas.

### CONCLUSIONES

1. En 209 análisis coprológicos realizados en ganado ovino mantenido en régimen semiextensivo, se ha comprobado que el 77 % contenían huevos de *Fasciola*, el 50,23 % de *Trichostrongylidae*, el 12,33 % de *Bunostomum*, 8,57 % de *Nematodirus*, 2,85 % de *Marshallagia*, 36,84 % ooquistes de *Eimeria* spp, 33,01 % larvas de *Nematodos pulmonares*, 3,82 % huevos de *Trichuris*, 2,39 % de *Moniezia* spp, y 2,03 % de *Strongyloides* spp.

2. El grado de infestación en cuanto al número de huevos, larvas/gr de heces osciló entre 50-100, con excepción de *Dicrocoelium* y de los ooquistes de *Eimeria* spp, en que el 46,66 % y 24,67 % de los infestados eliminaban menos de 50 huevos u ooquistes/gramo de heces.

3. El 36,84 % de los 209 animales examinados, contenían ooquistes de *Eimeria* spp. Las especies identificadas eran por orden de frecuencia: *E. ninakolyakimovae*, *arloingi*, *faurei*, *parva*, *intrincata*, *granulosa*, *crandallis*.

4. En los coprocultivos se han identificado larvas de *Nematodos gastrointestinales*, que correspondían por orden de frecuencia a: *Trichostrongylus*, *Ostertagia*, *Cooperia*, *Haemonchus*, *Bunostomum*, *Nematodirus*, *Marshallagia* y *Strongyloides*.

5. El 33,01 % de los animales contenían larvas de *Nematodos pulmonares* que pertenecían a *Cystocaulus*, *Neostrogylus*, *Mullerius*, *Protostrongylus* y *Dictyocaulus*.

Se han encontrado infestaciones puras (con una sola especie en el 78,23 % de los casos, siendo la especie más frecuente *Cystocaulus*. El 20,28 % presentaban infestaciones dobles preferentemente por *Cystocaulus* y *Neostrogylus* y en el 1,45 % fueron triples (*Cystocaulus*, *Neostrogylus* y *Mullerius*).

6. Infestaciones sencillas por una sola especie parásita se han encontrado en el 20,09 % de los animales, siendo la más frecuente la presencia de huevos de *Fasciola*.

Las infestaciones dobles se han presentado en el 27,75 %,

triples en el 29,18 %, cuádruples en el 11 % y las quintuples en el 7,65 %. Más de 5 sólo se dieron en el 0,48 % de los animales.

7. Las parasitaciones mixtas más frecuentes ocurrieron entre *Fasciola* spp y Nematodos gastrointestinales, seguido de *Fasciola* y *Dicrocoelium* de *Fasciola* con ooquistes de *Eimeria* spp, de Nematodos gastrointestinales con ooquistes de *Eimeria*, de *Fasciola* con larvas de Nematodos pulmonares.

8. En todos los casos de coincidencia de huevos de *Fasciola* spp, con los de *Moniezia* spp. (1,91 %) se comprobó una eliminación de huevos de *Fasciola* entre 400-500 huevos/gramo de heces.

### RESUMEN

Se han realizado análisis coprológicos en 209 ovejas comprendidas entre 1-4 años de edad, determinando la especie parásita, incidencia de la misma, grado de infestación y coexistencia de diversas especies parásitas.

### SUMMARY

Coprology analyses have been carried out in 209 sheep between the ages of 1 and 4, to determine the species of parasite the incidence of the parasite, the degree of infestation and the coexistence of diverse species of parasite.

### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. BESCH, E. D., E. D. MORRISON, R. D. (1960): «A preliminary report on the variation in number of nematode eggs demonstrated in individual fecal peller of sheep». *Am. J. Vet. Res.* 21, 917-918.
2. BOAG, B. and THOMAS, R. J. (1971): «Epidemiological studies on gastrointestinal nematode parasites of sheep. Infection patterns on clean and autumn contaminated pasture». *Res. Vet. Sci.* 12 (2) 132-139.
3. BRAMBELL, M. R. (1963): «Variation in counts of *Haemonchus contortus* eggs in the faeces of housed sheep». *J. Helminth* 37: 1-10.
4. CORDERO DEL CAMPILLO (1975): «Índice catálogo de Zooparásitos españoles».
5. CROFTON, H. D. (1955): «Nematode Parasite population in sheep on lowland farms II. Worm egg counts in lambs». *Parasitology*, 45, 99-115.
6. CUNLIFFE, G. y CROFTON, H. D. (1953): «Egg. sizes and differential egg counts in relation to sheep nematodes». *Parasitology*. 43: 275-286.
7. DEL RÍO LOZANO (1967): «Epizootiología de la Dicroceliosis en la provincia de León». *Anales de la Facultad de Veterinaria*. 13. 210-286.
8. EUZEBY, J. (1958): «Diagnostico experimental des helminthoses animales». Vigot, Fresres. Editeurs. París.
9. EUZEBY, J. BUSSIERAS, J. et GEVREY, L. (1962): «L'enquete epidemiologique en Helminthologie son importance, ses buts et ses moyens ces Techniques». *Bull. Soc. Vet. Lyon*. 64. 109-120.

10. FERNÁNDEZ DIEZ, M. (1967): «Epizootiología de las infestaciones por Trichostrongylidae en los ovinos de León». Tesis Doctoral.
11. GIBSON (1965): «*Helminthiasis in sheep*». Vet. Res. 92, 469.
12. GIBSON (1973): «Recent advances in the epidemiology and control of Parasitic gastro enteritis in sheep». Vet. Res. 92. 469.
13. KATES, K. C. (1947): «Diagnosis of gastro intestinal parasitism of sheep by differential egg counts». Proc. Helminth. Soc. Wash. 14: 44-53.
14. KATES y SHORE, D. A. (1943): «Identificación of eggs of nematodes parasitic in domestic sheep». Am. J. Vet. Res. 4. 54-60.
15. LEVINE, N. D. MHERA, K. N. CLARK, D. I. y AVES, I. J. (1960): «A comparación de nematode egg counting techniques of cattle and sheep faeces». Ann. J. Vet. Res. 21: 511-515.
16. MARTÍNEZ MORALES (1967): «Sobre algunos factores de la infestación con Protostrongylidos». An. Fac. Vet. Leon. 13. 100-134.
17. PARFFIT, J. W. (1958): «A technique for the enumeration of Helminth eggs and protozoan cysts in faeces from farm animals in Britain». Lab. Pract. 7: 353-355.
18. RAMÍREZ, P. (1967): «Epizootiología de las Bronconeumonías verminosas ovinas». Anales Fac. Vet. 13: 135-210.
19. RAYNAUD, J. P. (1970): «Etude de l'efficacité d'une technique de coproscopie quantitative». Ann. Parasit. Paris. 47. 4. 505-523.
20. RAYNAUD, J. P. (1972): «Considerations thoriques et practiques sur les strongyloses gastro intestinales des ruminants au paturage». Cas. particulier. Rev. Med. Vet. 123 (1), 71-98.
21. ROBERTS, F. H. S., O'SULLIVAN, P. J. y RIEK, R. J. (1951): «The significance of faecal eggs. Counts in the diagnosis of parasitic gastroenteritis of cattle». Aust. Vet. J. 27: 16-18.
22. ROJO VÁZQUEZ (1973): «Bronconeumonías verminosas en León, con especial atención al ciclo Biológico de *Neostrongylus lineris*». Tesis Doctoral. León.
23. SECHETTI, L. (1948): «A method for mass recovery and Hatching of Nematodirus eggs». Proc. Helminths. Soc. Wash 22: 53-55.
24. SIMÓN VICENTE (1964): «Mapa Parasitológico provincial I». Publicaciones del IOATO.
25. SIMÓN VICENTE, F. (1966): «Las Helmintosis ovinas en el pastoreo extensivo». Rev. Iber. Parasitol. 26 (2) 206.
26. SIMÓN VICENTE (1968): «Epizootiología de las infestaciones por Trichostrongylidos en los ovinos de León». Rev. Iber. Parasitol. 132.
27. SPEDDING, C. R. W. (1952): «Variation in the eggs. content. of sheep. Faeces witin one day J. Helminth». 26: 71-86.
28. TARAZONA VILAS (1957-58): «Aportaciones al conocimiento de las strongylosis pulmonares». Anl. Fac. Vet. Madrid. 8: 221-278.
29. TODD y DOW (1967): «A study of *F. hepatica* infections in sheep». Vet. Rec. 80. 453.
30. WESTWOOD, A. y HARBUORNE, J. F. (1963): «A simple eggs counting technique for nematode eggs and coccidial oocysts in faeces from farm animals». Lab. Pract. 12: 342-344.



# INCIDENCIA PARASITARIA EN REBAÑOS OVINOS DE LA PROVINCIA DE ZARAGOZA

POR

J. URIARTE, M. MINGUIJON y J. A. TANCO

## I. INTRODUCCION

Los ovinos por ser una de las especies domésticas más íntimamente ligada al medio ecológico natural, son los animales más receptivos a los agentes parasitarios. Esta receptividad conlleva infestaciones parasitarias que aunque en la mayor parte de los casos cursan de una forma solapada como parasitosis subclínica, son sin embargo responsables de pérdidas económicas muy manifiestas. RAZAFINDRAKOTO (1974) estima que las pérdidas económicas ocasionadas por parásitos son tan manifiestas como las producidas por la reunión del resto de los problemas patológicos de esta especie. Según BUSSIERAS y COLOMB (1970), el 80 % de las enfermedades que afectan a los ovinos, son de origen parasitario.

Desde que en 1973 se inició el Servicio de Mejora Ovina con la finalidad concreta de conocer las características productivas de la Región y de la raza Rasa Aragonesa, se ha constatado la existencia de parasitismos y parasitosis que no sólo han interferido los resultados del control, sino que han sido la causa de una disminución de la rentabilidad de las explotaciones (PÉREZ ALMERO, J. L., comunicación personal).

Ante estas consideraciones se ha iniciado un trabajo cuyos objetivos son:

- Conocer la casuística de parasitismos que afectan en mayor grado a los rebaños ovinos de la provincia de Zaragoza.
- Evaluar la incidencia económica que ocasionan los parasitismos en la marcha normal de las explotaciones.

- Establecer una serie de normas o medidas de manejo sanitario, tratamientos, etc., para cada comarca de la provincia, que hagan más rentable la explotación de ovino.

Para la realización de este proyecto se han establecido tres fases:

- 1.<sup>a</sup> Encuesta directa al ganadero para establecer los principales problemas que afectan a su ganadería.
- 2.<sup>a</sup> Toma de muestras de la totalidad de las ganaderías que están integradas en el Servicio de Mejora Ovina.
- 3.<sup>a</sup> Elección de una explotación de secano y otra de regadío, en cada una de las 7 comarcas naturales en las que se ha dividido la provincia de Zaragoza, sobre las que se realizarán muestreos con una periodicidad mensual.

La segunda fase de este proyecto es la que ha servido de base para este trabajo.

## II. MATERIAL Y METODOS

Se obtuvo el material a partir de 32 explotaciones ovinas de la provincia de Zaragoza, en régimen extensivo. De ellas, 18 están situadas en zonas de regadío y las 14 restantes exclusivamente en zonas de secano. (En el mapa provincial anexo podemos ver el enclave de las explotaciones muestreadas).

De un total de 25.000 animales que reunían las 32 ganaderías controladas, se tomaron muestras de 640, elegidos al azar y repartidos en las 4 estaciones del año. El número de animales muestreados por explotación fue de 20.

Las muestras fueron extraídas directamente del recto del animal y mantenidas a temperaturas de 4°C hasta el momento del análisis.

Para la determinación de los distintos tipos de parásitos y su grado de infestación se siguió la técnica de McMASTER modificada por RAYNAUD (1970). La identificación de los huevos de *Estrongilidos digestivos*\* se realizó por la técnica de coprocultivo de larvas (GEVREY, et al., 1964).

En ambos casos fue empleado el iodomercurato potásico como solución densa.

---

\* Engloba las familias: Trichostrongylidae, Strongylidae y Ancylostomidae.

La encuesta comenzó en septiembre de 1977 y terminó en el mismo mes de 1978.

Los análisis estadísticos fueron realizados por el test « $\chi^2$  de Pearson».

### III. RESULTADOS

Los resultados vienen expresados en los cuadros I, II, III y IV.

El cuadro I expresa el porcentaje de explotaciones parasitarias por cada parásito, sobre el número total encuestado (32 ganaderías).

Como puede apreciarse la incidencia es mayor en las explotaciones de regadío, si bien sólo es significativo para los géneros *Fasciola* y *Strongyloides*.

El cuadro II representa la incidencia de cada parásito sobre el número total de animales de secano (280 ovejas) y de animales de regadío (360 ovejas) muestreados.

Se observa un mayor grado de parasitismo en los animales de regadío, siendo altamente significativo para *Fasciola*, *Protostrongilidos* y *Dicrocoelium*. Únicamente para el género *Moniezia* se da el caso contrario.

En el cuadro III se expresa el porcentaje de animales parasitados y el grado de parasitación por cada parásito, sobre el total analizado (640 ovinos).

Existe un elevado número de ovejas eliminadoras de huevos de *Estrongilidos* digestivos (91,2 %), de ooquistes de *Coccidio* (88,1 %) y en menor medida de *Dicrocoelium* (50,6 %) y de larvas de *Protostrongilidos* (42,0 %).

Por otra parte existe paradójicamente, una tasa baja de animales que eliminan huevos de *Fasciola* (13,6 %).

Respecto a los géneros *Moniezia*, *Trichuris* y *Capillaria* se observa una incidencia muy baja de animales eliminadores.

Por último los géneros *Strongyloides* y *Dictyocaulus*, han sido encontrados respectivamente, en un 23,1 % y en un 14,3 % de los animales muestreados.

En relación al grado de parasitación, hemos clasificado los animales en tres grupos: 1) Animales que eliminan menos de 200 huevos/larvas por gramo de materia fecal. 2) Aquellos que eliminan entre 200 y 700 huevos/larvas. 3) Los eliminadores de más de 700 huevos/larvas.

Esta clasificación no tiene ningún rigor científico, puesto que no existe una relación entre cantidad de huevos/larvas presentes en las heces y número de parásitos adultos existentes en el animal. Ahora bien, puede tener un interés práctico para

aquellos casos en que se establece un tratamiento antihelmíntico, atendiendo única y exclusivamente al resultado del análisis coprológico.

De esta forma el mayor número de animales parasitados por todas las familias y géneros encontrados, están dentro del primer grupo. El porcentaje de animales parasitados comprendidos en el segundo grupo, se hace menor para todas las familias y géneros y un pequeño porcentaje de ovejas, eliminan más de 700 huevos/larvas por gramo de materia fecal, aunque solamente de *Estrongilidos* digestivos (18,1 %), de las familias *Coccidiae* (9,5 %), *Protostrongylidae* (2,8 %), de los géneros *Dicrocelium* (2,0 %) y *Strongyloides* (1,2 %).

El género *Moniezia* no se expresa cuantitativamente (huevos/gr, de materia fecal), debido a que en las heces aparecen los últimos proglotis de la tenia cargados de huevos. La destrucción de estos proglotis durante el análisis laboratorial, conlleva la aparición de un gran número de huevos provenientes quizá, de una sola tenia. Es por ello que este género no ha sido incluido en esta clasificación.

El cuadro IV expresa el porcentaje de animales parasitados por las distintas familias y géneros parásitos en cada estación del año. Puede observarse que la incidencia de animales parasitados alcanza un máximo durante el verano y es en el transcurso del invierno cuando el porcentaje de animales parasitados se hace menor, siendo la primavera y el otoño épocas de transición entre las dos anteriores. Este hecho se da prácticamente en todas las familias y géneros encontrados si bien, hay alguna ex-

#### CUADRO I

*Incidencia de cada parásito sobre el número total de explotaciones (32 ganaderías)*

Parásito	% Explot. de secano parasitadas	% Explot. de regadío parasitadas	Test Sign.
Coccidios	100	100	NS
Dicrocelium	85,7	100	NS
Fasciola	28,5	77	**
Moniezia	50	27,7	NS
Estrongilidos diges.	100	100	NS
Strongyloides	42,8	55,5	**
Trichuris	50	66,6	NS
Capillaria	—	11,1	NS
Protostrongilidos	92,8	100	NS
Dictyocaulus	71,4	61,1	NS

NS = no significativo

\*\* =  $P > 0,01$



cepción tal como ocurre con el género *Dictyocaulus* cuya máxima incidencia tiene lugar en el transcurso de la primavera, alcanzándose otro pico de elevación durante el otoño.

Por lo que respecta a la identificación de huevos de Estrongilidos digestivos, se ha comprobado la existencia de los géneros: *Ostertagia*, *Trichostrongylus*, *Nematodirus* *Haemonchus* y

## CUADRO II

*Incidencia de cada parásito sobre el número total de animales de secano y animales de regadío muestreados*

Parásito	% Animal. de secano parasitados	% Animal. de regadío parasitados	Test Sign.
Coccidios	87,1	88,8	NS
Dicrocoelium	31,0	65,8	**
Fasciola	6,7	18,8	***
Moniezia	7,5	3,0	*
Estrongilidos diges.	93,5	89,4	NS
Strongyloides	20,3	25,2	NS
Trichuris	6,4	8,6	NS
Capillaria	—	0,5	NS
Protostrongilidos	27,5	53,3	***
Dictyocaulus	13,9	14,7	NS

NS := no significativo

\* =  $p > 0,05$

\*\* =  $p > 0,01$

\*\*\* =  $p > 0,001$

## CUADRO III

*Incidencia y grado de parasitación por cada parásito sobre el número total de animales muestreados*

Parásito	% Animales parasitados	% Animal. no parasitados	200-700		
			—200 hlgr	hlgr	+700 hlgr
Estrongilidos diges.	91,2	8,8	40,7	32,3	18,1
Coccidios	88,1	11,9	38,5	40,0	9,5
Dicrocoelium	50,6	49,4	34,3	14,2	2,0
Protostrongilidos	42,0	58,0	30,4	8,7	2,8
Strongyloides	23,1	76,9	17,6	4,2	1,2
Dictyocaulus	14,3	85,7	13,1	1,2	0
Fasciola	13,6	86,4	13,2	0,3	0
Trichuris	7,6	92,4	7,1	0,4	0
Moniezia	5,0	95,0	—	—	—
Capillaria	0,3	99,7	0,1	0,1	0

NOTA: Los datos de la columna 1.ª no coinciden con los datos de incidencia del cuadro II, debido a que el número de animales de regadío era mayor que el de animales de secano.

## CUADRO IV

Incidencia de cada parásito según la época del año

Parásito	Primavera	Verano	Otoño	Invierno	Test Sign.
Coccidios	80,0	90,0	92,5	92,8	***
Dicrocoelium	44,0	57,9	47,5	47,8	*
Fasciola	13,8	16,6	7,5	11,4	NS
Moniezia	5,5	6,6	2,5	2,8	NS
Estrongilidos diges.	94,4	96,6	95,0	75,7	***
Strongyloides	12,7	48,7	1,2	5,0	***
Trichuris	8,3	7,0	5,0	9,2	NS
Capillaria	0,5	—	1,2	—	NS
Protostrongilidos	45,5	47,0	37,5	31,4	*
Dictyocaulus	23,3	12,0	17,5	5,0	***

NS = no significativo

\* =  $p > 0,05$ \*\*\* =  $p > 0,001$ 

*Cooperia* pertenecientes a la familia Trichostrongylidae, del género *Bunostomum* perteneciente a la familia Ancylostomidae y del género *Chabertia* perteneciente a la familia Strongylidae.

## IV. DISCUSION

Los datos bibliográficos existentes sobre incidencia parasitaria en España, están limitados geográficamente a muy pocas provincias: Granada, Salamanca, León, Córdoba y Lugo (ver por ejemplo: LÓPEZ NEYRA, 1947; CARBALLEIRA y VÁZQUEZ-PAREDES, 1957; SIMÓN, 1964; MARTÍNEZ y HERNÁNDEZ, 1971).

La comparación de los resultados obtenidos en estas provincias con los hallados en Zaragoza es muy aventurada debido a las diferencias climatológicas existentes, que como es sabido condicionan la epizootiología de los estados parasitarios.

Del análisis de los resultados obtenidos podemos apuntar:

- El régimen de regadío por sus condiciones de humedad y por su capacidad para soportar mayor carga ganadera por unidad de superficie, favorece la presentación de una mayor incidencia de parásitos. Únicamente en el género *Moniezia* se ha dado el caso contrario, sin encontrarle ningún tipo de explicación.
- Un descenso de la tasa de nematodos en la época otoñal e invernal. Descenso cuya causa hay que buscarla en el hecho de que el 25 % de las ganaderías contro-

ladas, realizaron tratamientos antihelmínticos durante el mes de octubre.

- Que las elevaciones primaverales y estivales de *Estrongilidos* digestivos fueron debidas, según datos de coprocultivo de larvas a:
  - 1) Reinfestaciones por el género *Ostertagia* cuando las temperaturas eran todavía bajas. Este género tiene la capacidad de sobrevivir a bajas temperaturas (DORCHIES et al., 1974), esta pudo ser la causa de que las reinfestaciones se produjesen al final del invierno lo que originó el pico de animales eliminadores en primavera.
  - 2) Reinfestaciones por los géneros *Trichostrongylus*, *Nematodirus* y en menor grado *Haemonchus* y *Cooperia* en el transcurso de la primavera lo que dio un máximo de animales parasitados en verano.
- En el caso del género *Strongyloides* una reinfestación al final de la primavera explicaría la aparición de la mayor tasa de animales eliminadores durante el verano.
- La mayor incidencia de animales parasitados por *Dictyocaulus* durante la primavera y el otoño, es debido sin duda, al carácter estacional de este parásito (EUZEBY, 1960). Este mismo autor, dice que la primavera y el final del verano son las épocas más favorables para la infestación de los animales, siendo el grueso del verano y el invierno las más desfavorables, puesto que en ellas se produce la máxima destrucción de elementos infestantes.

#### IV. CONCLUSIONES

— Las explotaciones ubicadas en zonas de regadío, tienen un mayor riesgo de padecer problemas parasitarios.

— La gran incidencia de animales eliminadores de *Estrongilidos* digestivos (91,2) y su nivel prácticamente constante a lo largo de todo el año; dato a tener muy en cuenta a la hora de instaurar un tratamiento, puesto que estos parásitos son responsables de altas pérdidas de producción como lo demuestran los trabajos de BRUNSDON (1966), THOMAS y GEORGE (1968), MALCZEWSKI et al. (1972), TARAZONA (1970), GORDON (1974), SCHMIED y GARCÍA (1974).

— Sería necesario la realización de un mapa parasitológico de la provincia, con el fin de iniciar futuros estudios epizootiológicos de los distintos parásitos encontrados.

### RESUMEN

Se han realizado exámenes corológicos en 32 explotaciones de ganado ovino sobre un total de 640 animales en régimen extensivo. El número de ovejas parasitadas ascendió a 632 que supone el 98,7 % de los animales muestreados.

Han sido identificados huevos de *Dicrocoelium*, *Fasciola*, *Moniezia*, *Estrongilidos* digestivos, *Trichuris*, *Capillaria*, *Strongyloides*, oocistos de *Coccidio* y larvas de *Dictyocaulus* y *Protostrongilidos*.

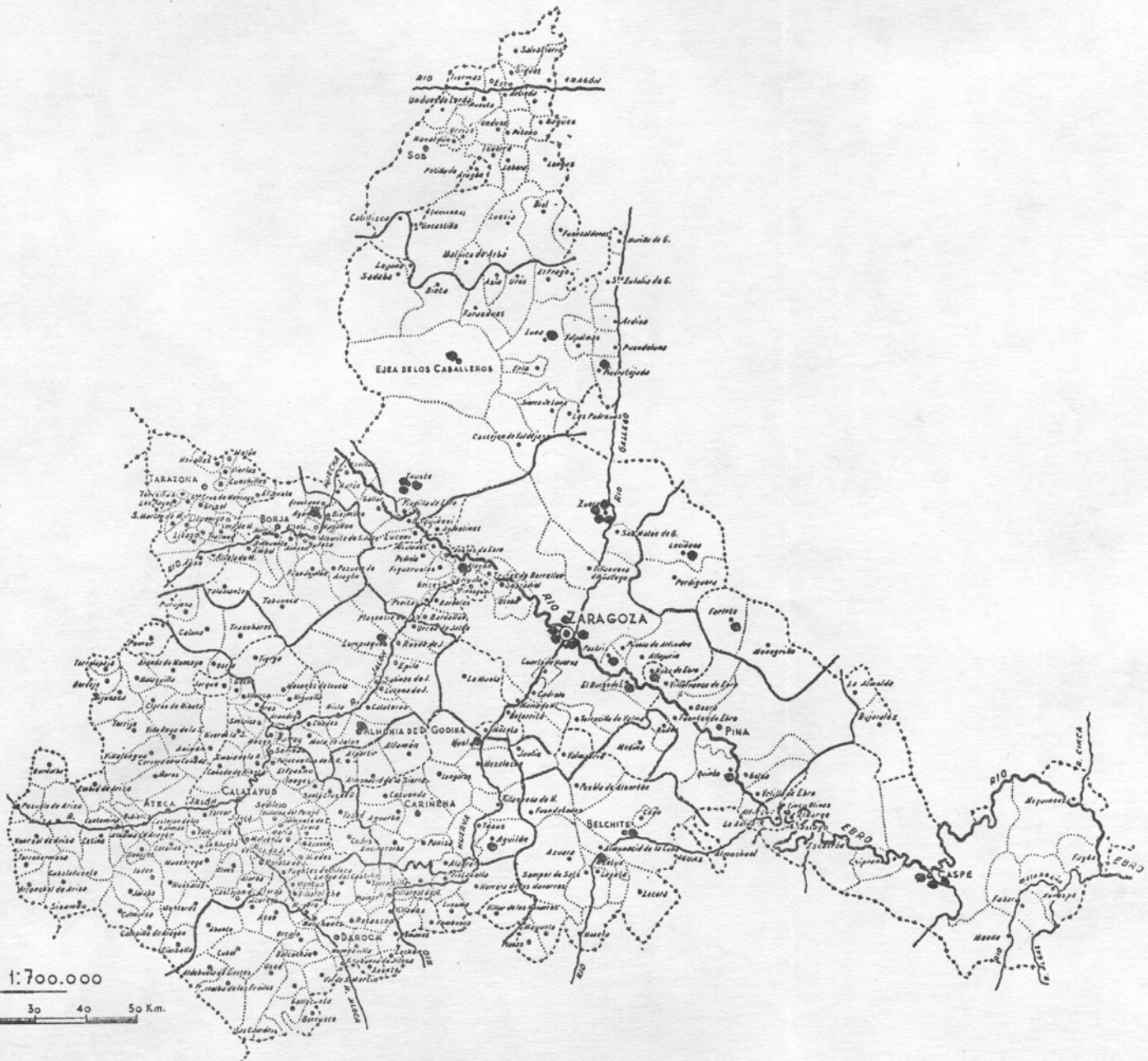
Por otra parte, se ha observado que la situación de las explotaciones (zonas de regadío o de secano) así como la estación del año han sido determinantes sobre la incidencia de algunas familias y géneros encontrados.

### BIBLIOGRAFIA

1. BRUNSDON, R. V. (1966): «Internal parasites of sheep and their effects on production». Proc. N. Z. Soc. Anim. Prod. 26, 165.
2. BUSSIERAS, J.; COLOMB, C. (1970): «Essai de mise au point d'un programme de lutte contre les parasitoses ovines». Rev. Méd. Vét. (Toulouse) 121, (3), 247-255.
3. CARBALLEIRA, D.; VÁZQUEZ-PAREDES, L. (1957): «Los parásitos gástricos de los pequeños ruminantes en Galicia, su frecuencia e importancia». Noticias Neosan 85, 43-60.
4. DORCHES, P.; BRIZARD, A.; EUZEBY, J. (1974): «Les Trichostrongylidosis gastro-intestinales des ovins». Rev. Méd. Vét. (Toulouse) 125 (7), 959-989.
5. EUZEBY, J. (1961): «Les Maladies Vermineuses des Animaux Domestiques et leurs Incidences sur la Pathologie Humaine». Ed. Vigot Freres Paris 3.637 pág.
6. GEVREY, J.; TAKSHIO, M.; EUZEBY, J. (1964): «Identification des «Strongles Digestifs» des ruminants par les caractères de diagnose de leurs larves infestantes». Bull. Soc. Sci. Vet. Med. Comp. Lyon, 66, 2.
7. GORDON, H. (1974): «Parasites penalties on production». Proc. Austr. Soc. Anim. Prod., 10, 180.
8. LÓPEZ NEYRA, C. R. (1947): «Helmintos de los Vertebrados Ibéricos». C. S. I. C. Granada.
9. MALCZEWSKI, A.; NOWOSAD, B.; NOWOSAD, E. (1972): «Economic importance of anthelmintic treatment in subclinical infestation with gastro-intestinal nematodes in sheep». Vet. Bull. 43 (1), 29.
10. MARTÍNEZ, F.; HERNÁNDEZ, S. (1971): «Helminth parasites from sheep» (Ovis Aries) in Córdoba (Spain). Arch. Zootec. 20 (79), 249-255.
11. RAYNAUD, J. P. (1970): «Etude de l'efficacite d'une technique de coproscopie quantitative pour le diagnostic de routine et le controle des infestations des bovins, ovins, équins et porcins». Ann. Parasit. Hum. Comp., 45 (3), 321-342.
12. RAZAFINDRAKOTO, J. (1974): «Cinétique des infestations par les «Stron-

- gles Digestifs» chez le mouton au paturage». Thèse Ecole Veterinaire de Toulouse, 107 pág.
13. SCHMIED, L. M.; GARCÍA R. (1974): «Mayor producción de lana como consecuencia del tratamiento antihelmítico en ovinos y eficacia antihelmítica del clorhidrato de levamisol a dos diferentes niveles de dosis». *Rev. Med. Vet.* 55 (4), 303-314.
  14. SIMÓN, F. (1964): «Mapa Parasitológico Provincial». I. O. A. T. O. Salamanca.
  15. TARAZONA, J. M. (1970): «Valor del tratamiento antihelmítico en las Tricostrogilidosis ovinas subclínicas». *Rev. Patronato Biol. Anim.*, 14 (1), 25-33.
  16. THOMAS, R. J.; GEORGE, R. W. (1968): «Anthelmintic studies in fat lamb production II Autumn treatment of lambs at pasture with Methyridine». *Res. Vet. Sci.*, 9, 79-87.





ESCALA 1:700.000

0 10 20 30 40 50 Km.





# A INFLUENCIA DA COCCIDIOSE NAS EXPLORAÇÕES OVINA E CAPRINA\*

POR

LUIS DURVAL BOTELHO BORGES FERREIRA\*

## 1. INTRODUÇÃO

As parasitoses gastrintestinais constituem um sério obstáculo ao melhoramento das produções ovina e caprina. Entre essas parasitoses conta-se a coccidiose dos borregos e chibos que, em certas regiões de Portugal, provoca surtos de acentuada gravidade nos animais novos, desde os 15 dias até aos 5-6 meses, atingindo alta incidência principalmente nas explorações mistas, tanto mais que os agentes são os mesmos para os ovinos e caprinos.

No entanto, desenvolve -se uma resistência com a idade, pelo que os odultos, embora portadores e disseminadores de formas parasitárias, raramente apre sentam manifestações clínicas, o que é preciso ter em conta numa profilaxia cuidada.

## 2. REPARTIÇÃO GEOGRÁFICA

A coccidiose aparece onde a ovicultura e a caprinicultura são extensivas.

No nosso País, as principais zonas onde este processo é de considerar, pela sua importancia, são: o Alentejo, a Beira Baixa e o Ribatejo.

---

\* Comunicação apresentada nas *IV Jornadas Científicas de la Sociedad Española de Ovinotecnia*, realizadas em Zaragoza, de 7 a 9 de Junho de 1979.

\*\* Director do Laboratório Regional dos Serviços de Investigação Veterinária de Évora e Investigador do Centro de Parasitologia das Universidades de LISBOA (Portugal).

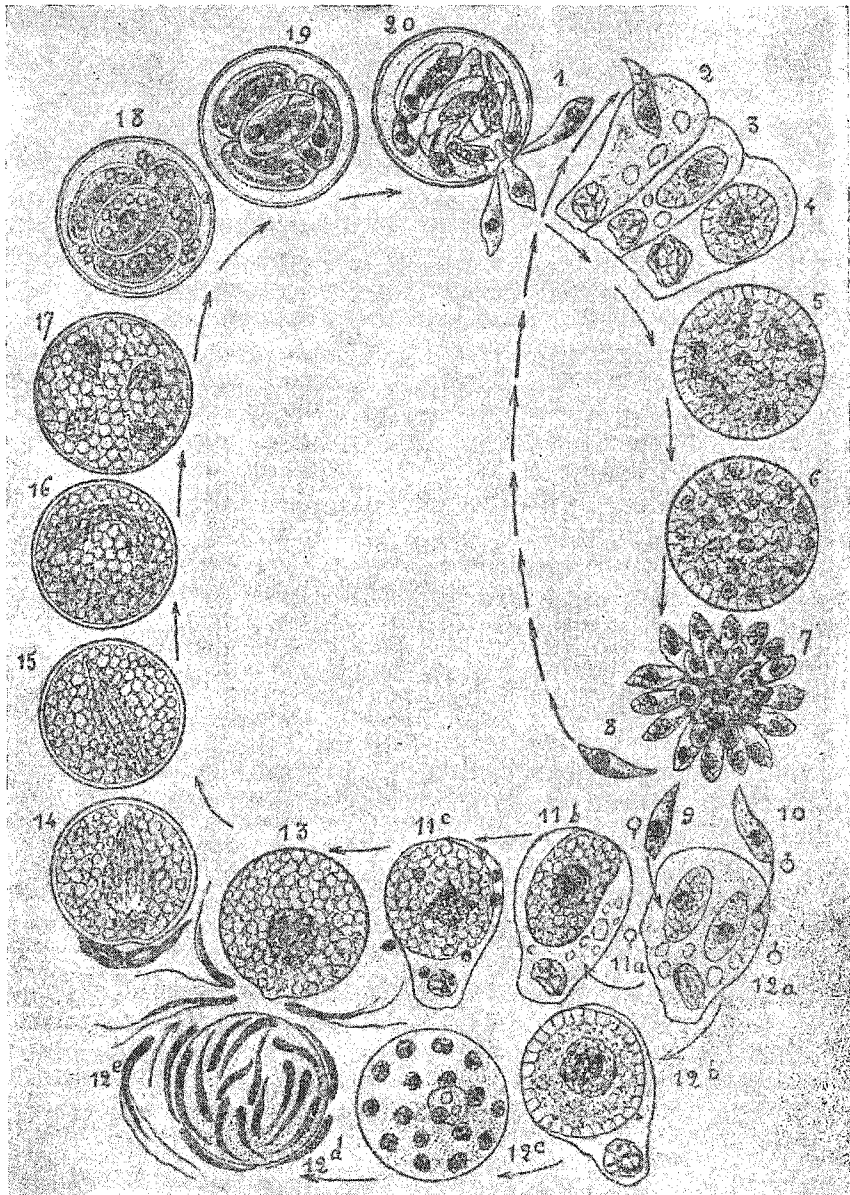


FIG. 2. — Representação esquemática da evolução das coccídias: 1, esporozóitos saindo do oocisto; 2, esporozóito penetrando numa célula epitelial; 3 a 8, esquizogonia, que se completa no interior da célula epitelial; 3, esporozóito em crescimento, transformando-se em esquizonte; 4 e 5, multiplicação nuclear; 6, os núcleos filhos afastam-se para a superfície do esquizonte; 7, formação dos merozóitos; 8 a 10, merozóitos livres, que vão infectar novas células epiteliais; 8, merozóito que se vai transformar em esquizonte e recomeçar o ciclo esquizogónico; 9 a 20, esporogonia; 9, merozóito, que se vai transformar em célula feminina ou macrogametócito; 10, merozóito, que vai originar uma célula prolectora de elementos masculinos ou microgametócito; 11a e 11b, evolução do macrogâmata; 11c, maturação do macrogâmata por expulsão do cariossoma; 12a e 12b, evolução do microgametócito; 12c, multiplicação do núcleo e afastamento dos núcleos filhos para a superfície do microgametócito; 12d, formação dos microgâmetas; 12e, microgâmetas livres, indo ao encontro do macrogâmata; 13, fecundação do macrogâmata; 14, macrogâmata fecundado e já rodeado de uma membrana; 15, oocisto com núcleo de copulação, resultante da união do núcleo ♂ com o núcleo ♀; 16 e 17, divisão do núcleo do oocisto em quatro; 18, formação dos quatro esporocistos; 19, formação dos esporozóitos; 20, saída dos esporozóitos. (Segundo *SCHAUDINN*, citado por *M. NEVEU-LEMAIRE*, 1943).

### 3. ETIOLOGIA

A caccidiose é provocada por um Protozoário pertencente à Classe dos Esporozoários à Família «Eimeriidae» e ao Género «Eimeria». Estes parasitas multiplicam-se activamente nas células epiteliais ou sub-epiteliais do intestino delgado dos ovinos, assim como dos caprinos.

A razão do nome desta doença vem do facto das eimerias serem vulgarmente designadas por coccídias.

No nosso País já foram identificadas quatro espécies (Fig. 1):

- «Eimeria arloingi»
- «Eimeria faurei»
- «Eimeria intricata»
- «Eimeria parva»

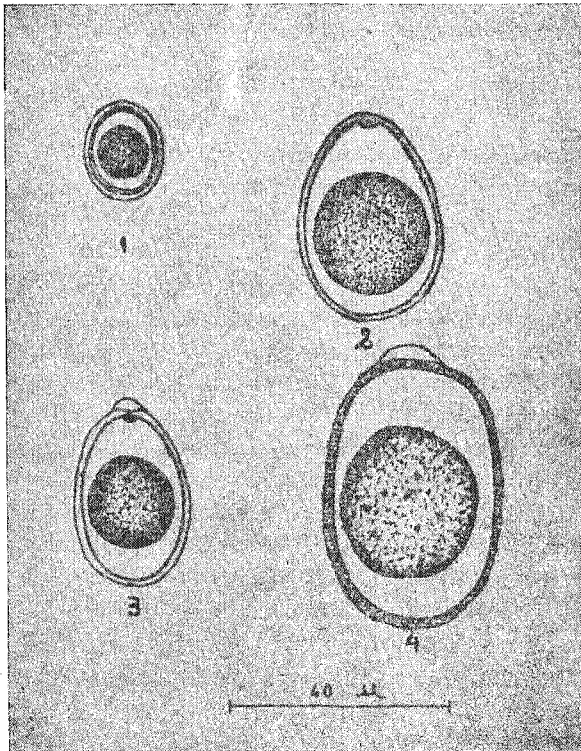


FIG. 1. — Oocistos de: 1, «E. parva»; 2, «E. faurei»; 3, «E. arloingi»; 4, «E. intricata». (Segundo H. A. PIRES MARTINS, 1967).

Todas estas espécies são observadas constantemente nos ovinos e caprinos do Alentejo, em material registado no Laboratório Regional dos Serviços de Investigação Veterinária de Évora. Mas, como CORDERO DEL CAMPILLO (1961) já identificou em Espanha, além destas, a *Eimeria ninæ-kohl-yakimovi*», temos tentado encontrá-la mas ainda não o conseguimos.

a) *Ciclo evolutivo* (Fig. 2)

Os oocistos infectantes, ingeridos com os alimentos ou com água, chegam ao intestino delgado, onde, por acção da tripsina, se rotura a respectiva membrana. Assim se libertam os esporozóitos, corpúsculos móveis e com forma de banana, que penetram nas células epiteliais ou sub-epiteliais do intestino delgado. Desta forma começa o primeiro dos dois processos de reprodução — esquizogonia ou reprodução assexuada. A jovem coccídia, nesta fase designada por trofozóito, toma a forma arredondada e aumenta de volume, provocando a dilatação da respectiva célula.

Chegado ao fim do seu crescimento, o que acontece poucas horas depois, está transformado no esquizonte, cujo núcleo se divide várias vezes por esquizogonia; à volta dessas formações junta-se uma pequena porção de citoplasma. Estas pequenas formações são os merozóitos, que vão parasitar novas células, disseminando assim as coccídias no interior do hospedeiro.

A esquizogonia repete-se muitas vezes, o que provoca a formação de uma grande quantidade de merozóitos. Desta maneira, o número das células intestinais destruídas é muito elevado.

Passadas várias gerações, a faculdade reproductora por esquizogonia enfraquece e começa a diferenciação dos elementos sexuados. É a reprodução sexuada ou esporogonia, também chamada gametogénese, pela qual se faz a disseminação do parasita fora do seu hospedeiro.

Alguns merozóitos transformam-se em macrogametócitos e microgametócitos, que são elementos sexuados. Os primeiros (femininos), aumentam de volume e originam um só macrogâmeta, cada um; quanto aos segundos (masculinos), sofrem uma divisão múltipla, da qual resultam numerosos microgâmetas, fusiformes e dotados de mobilidade à custa de dois flagelos.

Depois da fecundação dos macrogâmetas pelos microgâmetas, aqueles transformam-se em oocistos ou zigotos, após se rodearem de uma membrana.

Estes oocistos são formas de resistência do parasita no exterior, pois estão preparados para suportarem determinadas situações adversas. Podem aí permanecer muito tempo, à espera de condições favoráveis, para prosseguirem o seu desenvolvimen-

to, conservando assim, durante esse tempo, a possibilidade de infectar os animais.

Se essas condições favoráveis surgem (humidade, oxigénio e temperatura), dá-se a esporulação, isto é, os oocistos tornam-se infectantes.

SEGUNDO DAVIES, JOYNER E KONDALL (1963), o tempo de esporulação para as coccídias existentes no nosso País, é o seguinte:

«E. arloingi»	... ..	24 - 48	horas
«E. faurei»	... ..	24 - 48	»
«E. intricata»	... ..	72 - 120	»
«E. parva»	... ..	24 - 48	»

A esporulação consiste na segmentação do conteúdo do oocisto, acabando por originar quatro esporocistos e, em cada um destes, dois esporozóitos.

Quanto à resistência dos oocistos às condições adversas do meio ambiente, CHRISTENSEN (1939) investigou a esporulação e viabilidade dos oocistos de «E. arloingi». Cobertos com 2<sup>mm</sup> de água os oocistos esporularam lentamente a temperatura perto da de congelação (0 a 5° C). A 32° C a esporulação estava ecelarada mas a segmentação era irregular e, a 40 °C, os oocistos não mostravam sinais de esporulação. Os oocistos não esporulados ficavam mortos em 3 dias, a esta última temperatura.

Segundo este mesmo autor, cerca de 20 % dos oocistos não esporulados eram ainda viáveis depois de 10 meses à temperatura de congelação.

#### b) *Imunidade*

Como acontece com as coccidioses dos outros animais, a dos ovinos é principalmente uma afecção dos animais novos, aparecendo epizootias quando os animais se encontram em más condições (superpopulação, por exemplo). O surto é, geralmente, de curta duração, o que revela o desenvolvimento da imunidade (DAVIES JOYNER E KENDALL, 1963).

Segundo Autores da R. D. A (1978) a coccidiose provoca o desenvolvimento da pre-imunidade, seguida de uma relativa resistência com a idade.

## 4. EPIDEMIOLOGIA

A infecção faz-se, como já dissemos, pela ingestão dos oocistos com os alimentos ou com a água, na pastagem, no ovil, etc.

Para os borregos e chibos muito novos, temos que admitir a

infecção através dos oocistos que conspurcam os tetos, enquanto os animais mamam.

Entre as causas favoráveis à aquisição da doença, podemos citar a má alimentação, a excessiva concentração de animais (superpopulação), as explorações intensivas e extensivas, as diferentes verninoses, etc

Quanto a este último aspecto, CARVALHO VARELA (1974) afirma que há, regra geral, uma adição ou até uma potencialização do poder patogénico dos parasitas dessa associação. Mas pode verificar-se, também, que o bioquimismo das espécies parasitárias torne a mejo desfavorável para habitat de outras espécies ou que certas espécies alienem as outras, o que permite compreender melhor a patogénese, as manifestações clínicas e a razão dos portadores não sintomáticos.

SEGUNDO SEDDON (1952), na Austrália os borregos tanto se podem infectar antes ou depois do desmame, tendo verificado também que alimentação pobre e as condições climáticas estavam associadas à doença.

As coccídias podem existir na mucosa intestinal em pequeno número e não provocar a doença mas, quando surgem condições que debilitam os animais, estes Protozoários multiplicam-se activamente, destruindo, por vezes, extensas zonas da mucosa.

As épocas do ano mais favoráveis são o Outono, o Inverno e a Primavera, sendo as duas primeiras as mais importantes para o Alentejo. No Outono, dando-se as parições associadas à modificações climáticas, são criadas as condições ideais (microclima) para a evolução da coccidiose.

No Verão, só em zonas alagadas se encontram condições propícias.

De facto, embora a quadra do Verão, caracterizada por temperatura elevada e secura do solo, não apresente condições favoráveis à infecção, numerosos surtos podem ocorrer — e com gravidade — se pensarmos no papel que representam algumas regiões pantanosas, as colecções de água e, ainda, as águas residuais que permanecem após a terminação de certas culturas, originando, em presença de factores favoráveis, o aparecimento de microclimas de eleição (ALVES DA CRUZ, 1969).

Como já acentuámos, a coccidiose afecta, principalmente, os animais novos, mas, nos casos graves, os adultos podem ser também atingidos, principalmente se procedem de zonas onde a epizootia não existe ou se se trata de animais selectos, consequentemente mais exigentes (CORDERO DEL CAMPILLO, 1961).

SEGUNDO H. HERLICH (1978) este processo resulta, geralmente, da ingestão de quantidades maciças de oocistos esporulados num breve intervalo de tempo — de alguns dias a 2 ou 3 semanas. Este tipo de exposição pode resultar da densidade excessiva nas pas-

tagens de erva abundante ou nos lotes de engorda, principalmente quando os animais novos, altamente receptivos, criados em vastas pastagens, são bruscamente deslocados para zonas fortemente contaminadas. Mesmo se pequenas quantidades de oocistos são eliminados por borregos deslocados para o lote de engorda, o curto tempo de esporulação e o breve período de infecção prévisível podem originar a acumulação rápida de grande número de oocistos infectantes.

## 5. PREJUÍZOS

Os prejuízos causados pela coccidiose são consideráveis.

Os casos de mortalidade vão desde 20 até 90 %, conforme as condições existentes. No Alentejo, temos observado numerosos casos de morte, com grandes prejuízos que, no entanto, cessam com a medicação adequada.

Não se deve esquecer que, além da mortalidade, provoca perturbações do crescimento e diminuição das suas resistências naturais, da produção de carne e de lã, que são de inferior qualidade.

## 6. PATOGENIA

SALISBURI E WHITTEN (1953) são de opinião que a «*E. arloingi*» é a mais patogénica. Nós temos observado casos de coccidiose, graves, com todas as quatro espécies, isoladamente, embora o mais frequente seja a associação de duas, três ou das quatro.

A mais frequente é a «*E. arloingi*» e a que menos vezes temos encontrado é a «*E. intricata*», de que observámos, recentemente, uma infecção pura em chibos.

Na opinião de LOTZ (1959), os estádios assexuados (esquizontes), são os únicos patogénicos, o que se compreende perfeitamente SHUMARD (1957) verificou também que as fases endógenas do ciclo de vida destes parasitas eram as responsáveis pelas modificações fisiológicas produzidas.

Este último Autor constatou que a «*Eimeria*» produzia uma substância tóxica, responsável pela morbidade que ocorre na coccidiose ovina.

Pos sua vez LOTZ (1959), em estudos realizados sobre a patogenia da «*E. faurei*», verificou que essa coccidiose produzia quebra da lã, ligada à interferência no metabolismo.

## 7. SINTOMAS

Podemos considerar três formas: latente, crónica e aguda.

A coccidiose latente não apresenta qualquer manifestação aparente; surge nos adultos e em borregos e chibos de alguns meses.

A forma crónica é caracterizada pelo emagrecimento mais ou menos rápido, até à caquexia. O apetite mantém-se e a sede é intensa. As fezes, primeiro normais, tornam-se diarreicas, acastanhadas ou amarelo-esverdeadas, por vezes com laivos de sangue e mal cheirosas. A anemia é intensa e podem os animais apresentar dores abdominais. Esta sintomatologia está de acordo com a indicada por SALISBURY E WHITTEN (1953).

SEDDON (1952) cita que alguns animais apresentavam manifestações paréticas. Segundo alguns Autores, seriam devidas a lesões musculares, principalmente nos flexores e dorso-lombares.

Também se citam manifestações nervosas, como rotação da cabeça e ranger dos dentes.

CHRISTENSEN (1941) afirma que, às vezes, são expulsas grandes quantidades de sangue, com pedaços de epitélio intestinal resultantes da sua descamação e vulgarmente designados por «dedos de luva». De facto, é na fase de destruição das células intestinais que pode aparecer a diarreia sanguinolenta.

Na forma aguda, a evolução, regra geral muito curta, não permite qualquer diagnóstico. No entanto, Carré cita, algumas horas antes da morte, manifestações cardíacas e pulmonares, talvez devidas a uma acção tóxica sobre os centros nervosos.

## 8. LESÕES

Na forma latente, apenas se observam úlceras e abcessos cutâneos, devidos a infecções secundárias por bactérias que passam através das lesões intestinais, caracterizadas por pequenos focos de necrose acinzentados.

Na forma aguda, o intestino delgado, de cor acinzentada, apresenta zonas muito vascularizadas. A mucosa intestinal pode estar tão espessada que limita muito o lume intestinal.

Carré estudou as lesões dos rins que podem apresentar manchas avermelhadas ou serem unicamente grisalhos ou amarelados, com zonas congestivas.

Se se tratar da forma crónica, nota-se uma enterite, com os característicos nódulos amarelos esbranquiçados, de 0,5 a 6 m/m de diâmetro (Fig. 3), na mucosa do intestino delgado. Segundo



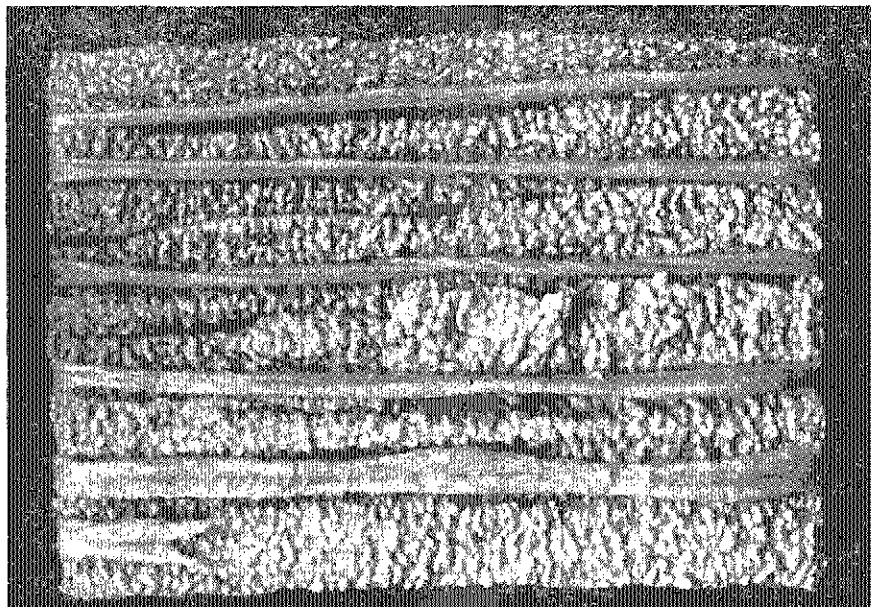


FIG. 3. — Mucosa do intestino delgado de um cabrito, com os característicos nódulos (original).

SALIBURY e WHITTEN (1953), estes nódulos estão cheios de macrogametócitos e oocistos. Em alguns casos, estas lesões tomam a forma de excrecências papiliformes com o interior cheio de formações parasitárias; Balozet diz que são devidas ao aumento de espessura das glândulas de Lieberkühn. No entanto, temos encontrado estas lesões, com bastante frequência em animais muito novos que estiveram pouco tempo doentes, e, quase sempre, envolvidas por coágulos de sangue, sendo o conteúdo intestinal hemorrágico.

Aqueles dois Autores afirmam que, com frequência, há inflamação do intestino grosso, o que já foi por nós constatado.

Segundo EUZÉBY e JOLIVET (1972), as coccídias dos ovinos não são tão destruidoras com as dos bovinos, mas algumas determinam inflamação e lesões adenomatosas do intestino delgado, provocadoras de uma enterite aguda ou subaguda, que pode ser mortal.

Quanto às lesões musculares, responsáveis pelas manifestações paréticas apresentam os músculos descorados e estriados longitudinalmente, por meio de filamentos esbranquiçados, tornando-se depois fibrosos.

## 9. DIAGNÓSTICO

Nem sempre é fácil através das manifestações clínicas, pelo que só o exame microscópico das fezes nos pode dar uma garantia.

## 10. PRONÓSTICO

É benigno nos animais adultos, bem alimentados. Pode ser reservado na forma aguda, pois os animais morrem ao fim de um ou dois dias. Se se torna crónica, arrasta-se durante algumas semanas, nos indivíduos mais fortes e mais idosos.

## 11. PROFILAXIA

Como esta parasitose se propaga pelas fezes, a grande concentração de animais aumenta as probabilidades de infecção.

As principais medidas profilácticas preconizadas são.

- isolar os animais doentes para impedir maior disseminação dos oocistos;
- evitar a utilização de pastagens onde, no ano anterior, houve coccidiose;
- se possível, separar, na pastagem, os animais jovens dos adultos;
- mudar as camas com frequência e conservar os ovis, assim como os bebedouros e os comedouros, em boas condições higiénicas;
- administrar alimentos secos ou ensilagem; se fôr necessário, reforçar a alimentação;
- tratar as fêmeas cerca de um mês antes da parição, para não contagiarem os filhos;
- sujeitar as fezes ao tratamento pelo método biotérmico;
- não esquecer o papel dos adultos como disseminadores de oocistos.

Segundo CURASSON (1943), se um rebanho atacado de coccidiose fôr enviado para a pastagem verde, os borregos e os chibos morrem rapidamente, atingidos pela forma aguda.

## 12. TRATAMENTO

Os produtos que têm sido utilizados, com êxito, são a Sulfaguanidina, a Sulfamidina (Sulfamezatina e Sulfametazina), a Sulfaquinoxalina e a Nitrofurazona.

Mais recentemente, surgiram dois produtos à base de Amprolium («Amprol 20 %» e «Amprol Super»), dotados de alta eficácia.

Todos estes productos têm o inconveniente de exigirem cinco dias seguidos de tratamento, embora já tivéssomos aconselhado, com êxito, a Sulfaguanidina durante 3 dias apenas, na dose de 1 gr por dia.

No entanto, EUZÉBY e GEVRAY (numa mesa redonda sobre Parasitoses dos Ovinos, realizada no I.N.I.A. de Badajoz, em 7-XII-78) são de opinião que o melhor tratamento é à base de Sulfamidas, pois podem actuar sobre outros microrganismos. Quando há receio de haver coccidiose, aplica-se Amprolium durante os 8 a 10 primeiros dias da desmama.

EUZÉBY não acha rentável o tratamento dos adultos disseminadores de oocistos.

É conveniente o uso do leite desnatado que, embora não trate a coccidiose, modifica o meio intestinal, dificultando o desenvolvimento das eimerias.

Para recuperação dos animais atingidos, convém dar uma boa alimentação, reforçada com concentrados ou suplementos alimentares, se possível.

Na R. D. A. (1978) aconselha-se durante o tratamento da coccidiose, o uso de produtos à base de Vitaminas A, C e D.

Segundo EUZÉBY e GEVREY, o superfosfato de cálcio está relativamente indicado no tratamento das camas; embora não mate os oocistos, rouba-lhes a necessária humidade, impedindo ou pelo menos retardando a esporulação.

## BIBLIOGRAFIA

1. BORCHERT, A. (1964): *Parasitología Veterinaria*. Ed. Acribia, Saragoça.
2. CAMPILLO, M. C. DEL (1961): «Contribución al conocimiento de la epizootiología de las coccidiosis en España». *An. de la Fac. de Veter. de León*, VII (7), 53-85.
3. CAMPILLO, M. C. DEL (1962): «Estudios sobre coccidiosis». Publicaciones del Ministerio de Agricultura, Madrid.
4. CRUZ, A. A. (1969): «Problemas sanitários dos Ovinos: doenças parasitárias dos Ovinos em Portugal». *Boletim Pecuário*, XXXVII (1), 137-164.
5. CURASSON, G. (1943): «Traité de Protozoologie Vétérinaire et Comparé». Tome III. Sporozoaires». Vigot Frères Editeurs, Paris.

6. DAVIES, S. F. M.; JOYNER, L. P.; KENDALL, S. B. (1963): «Coccidiosis». Oliver and Boyd, Ltd, Edinburgh.
7. DÉLÉGATION DE LA RÉPUBLIQUE DÉMOCRATIQUE ALLEMANDE (1978): «Épizootologie et lutte contre les parasites gastro-intestinaux du mouton, en République Democratique Allemande». Rapport n.º 104 bis. XLV éme Session General du Comité de l' O. I. E. Paris.
8. EUZÉBY, J. (1969): «Concentration Animale et Parasitisme». Bull. Soc. Sci. Vété. et Méd. Comporée, Lyon, 71, 415-436.
9. FERREIRA, L. D. B. B. (1975): «Coccidiose, Distomatose e Estrongiloses dos Ovinos». Folheto elaborado, a pedido da Direcção-Geral dos Serviços Pecuários, para a Feira Nacional de Agricultura (Santarém).
10. FERREIRA, L. D. B. B. (1975): «Coccidiose dos borregos e dos chibos». Folheto destinado aos Serviços de Vulgarização.
11. HERLICH, H. (1978): «L'épidémiologie et le controle des parasites gastro-intestinaux des moutons aux Etats-Unis d'Amérique». Rapport, n.º 112 bis. XLV éme Session Generale du Comité de l'O. I. E. Paris.
12. LEITÃO, J. L. S. (1971): «Parasitologia Veterinária, II. Parasitoses (2.ª ed.)». Fundação Calouste Gulbenkian.
13. MARTINS, H. A. P. (1967): «Estudo das espécies de «Eimeria» parasitas dos ovinos da Região de Samora Correia (Ribatejo)». Relatório de Estágio, E. S. M. V. Lisboa.
14. SOULSBY, E. J. L. (1968): «Helminths, Arthropods and Protozoa of Domesticated animals (Mönning) Bailliére Tindall and Cassell, London.
15. VARELA, M. C. (1974): «A monieziose dos ovinos e o seu controlo». Rev. Port. Ciênc. Veter., LXIX (429-430), 46-91.
16. EUZÉBY, J.; JOLIVET, G. (1972): «Les maladies parasitaires». Extracto de «Les Maladies Animales. Leur incidence pour l'Economie Agricole», 229-250.

# ENSAYO DE PREVENCIÓN DE LA COCCIDIOSIS OVINA CON TRATAMIENTO EN LA FASE CEBO

POR

J. URIARTE, M. MINGUIJON y J. A. TANCO

## I. INTRODUCCION

La mayor necesidad de producción de carne ha llevado consigo una intensificación de los sistemas de producción, lo cual ha sido una de las causas de que aparezcan con mayor frecuencia ciertos problemas patológicos. De entre éstos, destacan las enteritis diarreicas que son actualmente uno de los procesos que más afectan a los corderos en la fase de cebo (EUZEBY, 1977).

Las enteritis son debidas a diversos factores entre los cuales pueden citarse: nutricionales, de tipo infeccioso y de origen parasitario, siendo las de este último tipo las que nos interesan en el presente estudio y más concretamente las debidas a coccidios.

Los coccidios son Protozoos pertenecientes a la clase *Sporozoa*, orden *Coccidia*, suborden *Eimeridea*, familia *Coccidiae*, géneros *Eimeria* e *Isospora* (BORCHIERT, 1964). Se caracterizan por una intensa epiteliotropía mediante la cual penetran en determinados estadios del desarrollo en los epitelios intestinales, los destruyen y causan una enfermedad intestinal más o menos grave denominada Coccidiosis. Su forma de resistencia, conocida por el nombre de ooquiste, es eliminada por las heces, hallándose muy difundida por todas partes (HUTYRA, et al., 1968).

Los ovinos están afectados por las especies *intricata*, *granulosa*, *ovina*\*, *faurei*, *ninakohlyakimovae*, *marsica*, *parva*, *palli-*

---

\* EUZEBY (1977) y TARAZONA (1977) citan que *Eimeria arloingi* fue descrita por primera vez en la cabra (MAROTEL, 1905), y por extensión se aplicó a formas similares encontradas en la oveja. Más recientemente, JOYNER et al., (1966), POUT et al., (1966), indicaron la necesidad de definir esta especie debido a las variaciones morfológicas y de tamaño existentes entre los parásitos de la cabra y

da, *weybridgensis* y la poco conocida *gilruthi*, pertenecientes al género *Eimeria* (EUZEBY, 1977).

La aparición de la coccidiosis se debe a la ingestión de un elevado número de ooquistes infestivos, en un período de tiempo inferior al necesario para que el animal pueda desarrollar sus mecanismos inmunitarios (BAKER et al., 1972). Esto puede ocurrir al introducir animales de corta edad y libres de parásitos en un medio altamente contaminado, o por el contrario cuando se introducen animales portadores en un medio sin contaminar, provocándose así la infestación de la cama (BAKER et al., 1972). Estas circunstancias concurren en los actuales sistemas de explotación intensiva que conllevan la formación de lotes de engorde, en que los animales se encuentran en una elevada densidad (TARAZONA, 1977).

Desde hace varios años, ganaderos y algunos veterinarios han atribuido a los coccidios la responsabilidad de gran parte de las enteritis aparecidas en el período de cebo. Sus afirmaciones, se han basado en dos hechos (EUZEBY, 1977; NICOLÁS et al., 1972).

- Las elevadas tasas de ooquistes encontradas en análisis de muestras fecales.
- Las respuestas positivas de algunas diarreas frente a ciertos fármacos, teniendo estos productos una acción principalmente coccidiostática, pero secundariamente con capacidad de actuar frente a otros agentes.

Es por lo que al iniciar este trabajo, se ha tenido como intención describir la incidencia de la coccidiosis subclínica en la productividad de los corderos en cebo, así como el posible rendimiento económico de un tratamiento preventivo en esta época, para impedir la proliferación de los coccidios.

## II. MATERIAL Y METODOS

Para la realización de este trabajo, se ha partido de corderos procedentes del cruce industrial de Fleischaff x Rasa Aragonesa.

En el momento del destete, que tuvo lugar a los 50-55 días de vida, se formaron dos lotes de variabilidad homogénea en cuanto a fecha de nacimiento, peso, forma de nacer (parto sim-

---

de la oveja; así pues, tomando como base las pequeñas diferencias morfológicas y los estudios de transmisión cruzada, LEVINE y JUENS (1970) propusieron diferenciar en dos lo que venía considerándose como una sola especie, reservando el nombre de *Eimeria arloingi* para el parásito de la cabra y *Eimeria ovina* a las formas de la oveja.

ple, doble, triple) y sexo, constituidos por 10 corderos cada uno. Cuadro I.

CUADRO I  
*Distribución de los lotes*

LOTE TESTIGO

Número	Fecha nacimiento	Peso nacimiento Kg	Sexo	Forma nacimiento
389	18-11-78	2,5	H	S
439	22-11-78	3,2	H	D
436	21-11-78	4,7	H	S
411	19-11-78	2,2	M	D
431	20-11-78	2,5	H	T
423	20-11-78	2,8	H	S
441	22-11-78	2,3	M	S
443	22-11-78	2,5	H	S
425	20-11-78	1,5	H	D
444	22-11-78	2,2	M	D

LOTE EXPERIMENTAL

392	18-11-78	3,5	H	S
446	22-11-78	3,5	H	S
437	21-11-78	3,6	M	S
412	19-11-78	2,8	H	S
418	20-11-78	2,8	H	S
416	20-11-78	2,8	H	S
442	22-11-78	2,0	H	D
452	22-11-78	3,6	H	D
424	20-11-78	1,5	M	D
450	22-11-78	1,3	M	S

Ambos lotes, testigo y experimental, siguieron el mismo manejo y fueron alimentados con un pienso constituido por:

- 22,5 % Maiz
- 50 % Cebada
- 10 % Harina de Alfalfa
- 10 % Harina de soja
- 3 % Harina de pescado
- 1,5 % Carbonato
- 0,25 % Fosfato
- 0,75 % Sal
- 2 % Corrector mineral y vitamínico.

Esta composición da una fórmula de:

15 % PB 2,56 % EM 0,88 % Ca 0,46 % P 8,5 % FB.

Ocho días después de su introducción en el cebadero, se adicionó en el pienso del lote experimental Amprolium puro a do-

sis de 200 ppm., tras lo cual se llevaron a cabo en ambos grupos las siguientes medidas:

- Pesada semanal.
- Recogida de heces tres veces por semana y posterior análisis parasitológico individual de las mismas.
- Control global de la ingestión en cada lote, pesando el pienso ofrecido y posteriormente el rehusado.

Las técnicas de laboratorio utilizadas para los análisis coprológicos fueron:

- Observación directa de las heces.
- Técnica cuantitativa de McMASTER modificada por RAYNAUD (1970), utilizando como solución densa Sulfato de Zinc.
- Identificación de las distintas especies de coccidios por la técnica de esporulación en dicromato potásico (WEYBRIDGE, 1971).

Al lote experimental se le mantuvo con el pienso medicado durante 34 días, a partir de los cuales se dejó de administrar el coccidiostático. Ambos lotes continuaron con los controles ya mencionados hasta el momento del sacrificio, que tuvo lugar a los 120-125 días de edad.

Posteriormente al sacrificio se recogieron 50 centímetros del tramo posterior del ileón de cada animal, procediéndose al recuento de las lesiones macroscópicas existentes.

Los análisis estadísticos se realizaron utilizando el test «t de Student» para la comparación de medias.

### III. RESULTADOS

#### III. 1. *Resultados coprológicos*

Los resultados de los análisis coprológicos y su evolución cronológica vienen expresados en el cuadro II y gráfica I.

Se observa que durante todo el período que ha durado el tratamiento, el lote testigo ha mantenido unos niveles de descargas de ooquistes muy superiores a los presentados por el lote experimental. Estas diferencias han sido significativas a lo largo de la tercera, cuarta, quinta y sexta semana.

Podemos apreciar en el lote testigo, que tras la introducción de los animales en el cebadero se produce una disminución en la descarga de ooquistes. Este descenso se hace mínimo en el transcurso de la segunda semana. Posteriormente, se inicia un



CUADRO II

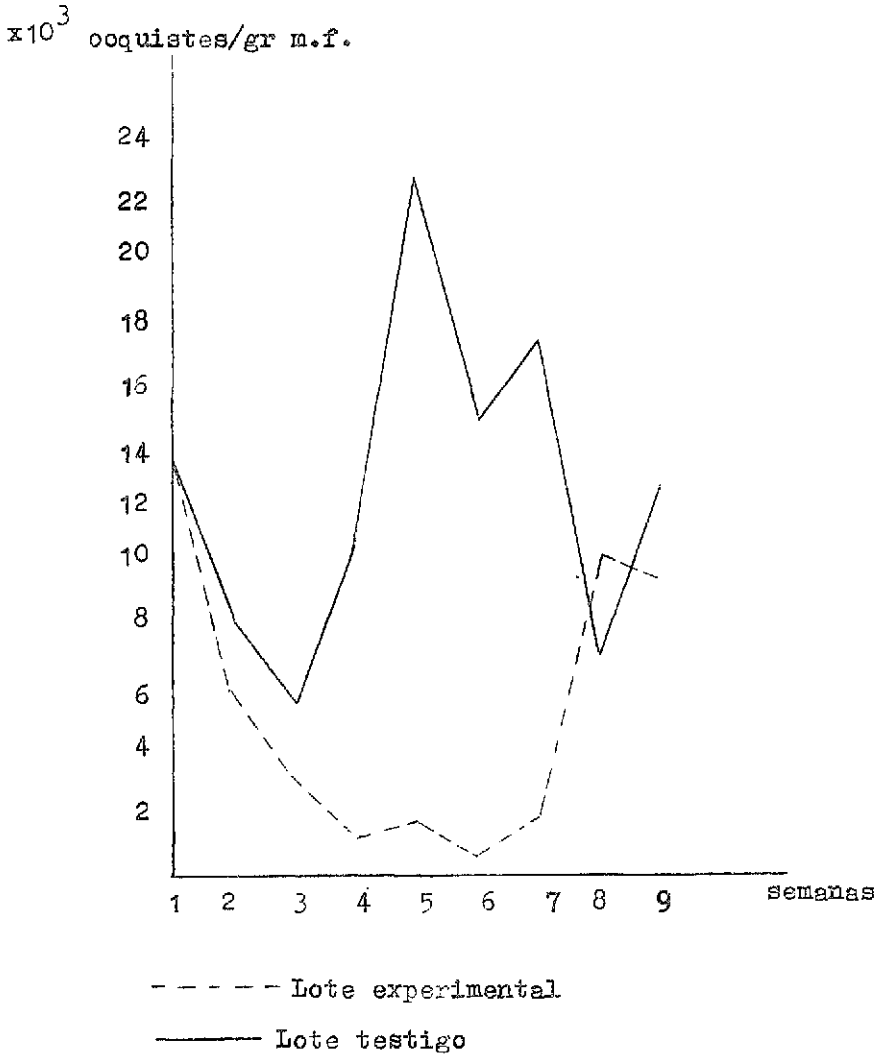
*Evolución de la tasa de Ooquistes (n.º ooq./gr. m.f.) a lo largo de la experiencia, expresado en medias semanales*

n.º semanas	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Lote									
Testigo		8275	5475	10737,5	22825	14515	17439	6902,5	12677
13525									
Exper. signif.		6190	3309 X	1455 XX	1900 X	735 XX	2032,5	10411	9095

Abreviaturas:

X  $p < 0,05$   
XX  $p < 0,05$

Gráfica 1: Evolución cronológica de las descargas de ooquistes.



aumento progresivo alcanzándose un máximo en la quinta semana (concretamente a los 29 días); habiéndose observado en un animal niveles de 228.500 ooq/g. materia fecal, tras lo cual la tasa aunque con algunas fluctuaciones, va descendiendo hasta el momento del sacrificio.

Por lo que respecta al lote experimental la descarga de ooquistes sigue la misma tendencia que en el lote testigo, durante la primera semana. Una vez instaurado el tratamiento, se inició un descenso del número de ooquistes para mantenerse un nivel bajo a lo largo de todo el tiempo que se administró el coccidios-tático. Siete días después de cesar la medicación la tasa de ooquistes se elevó hasta prácticamente igualarse en ambos lotes en las últimas semanas.

Se ha observado que el 16 % de las muestras presentaban heces con una consistencia líquida, sin haberse podido establecer relación alguna con los resultados hallados en los análisis cuantitativos.

Los resultados de los análisis cualitativos nos han dado como respuesta la predominancia de las especies *ovina*, *ninakohlyakimovae*, *parva*; encontrándose también aunque en menor grado *faurei* e *intricata*.

### CUADRO III

*Evolución de los pesos corporales expresados en media semanales (Kg)*

n.º semana lote	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Testigo	12,8	15,2	17,6	19,4	20,4	23	25,1	26,3	28,1
Experim.	12,8	14,7	17	19	21,2	23,2	24,9	26,1	27,8

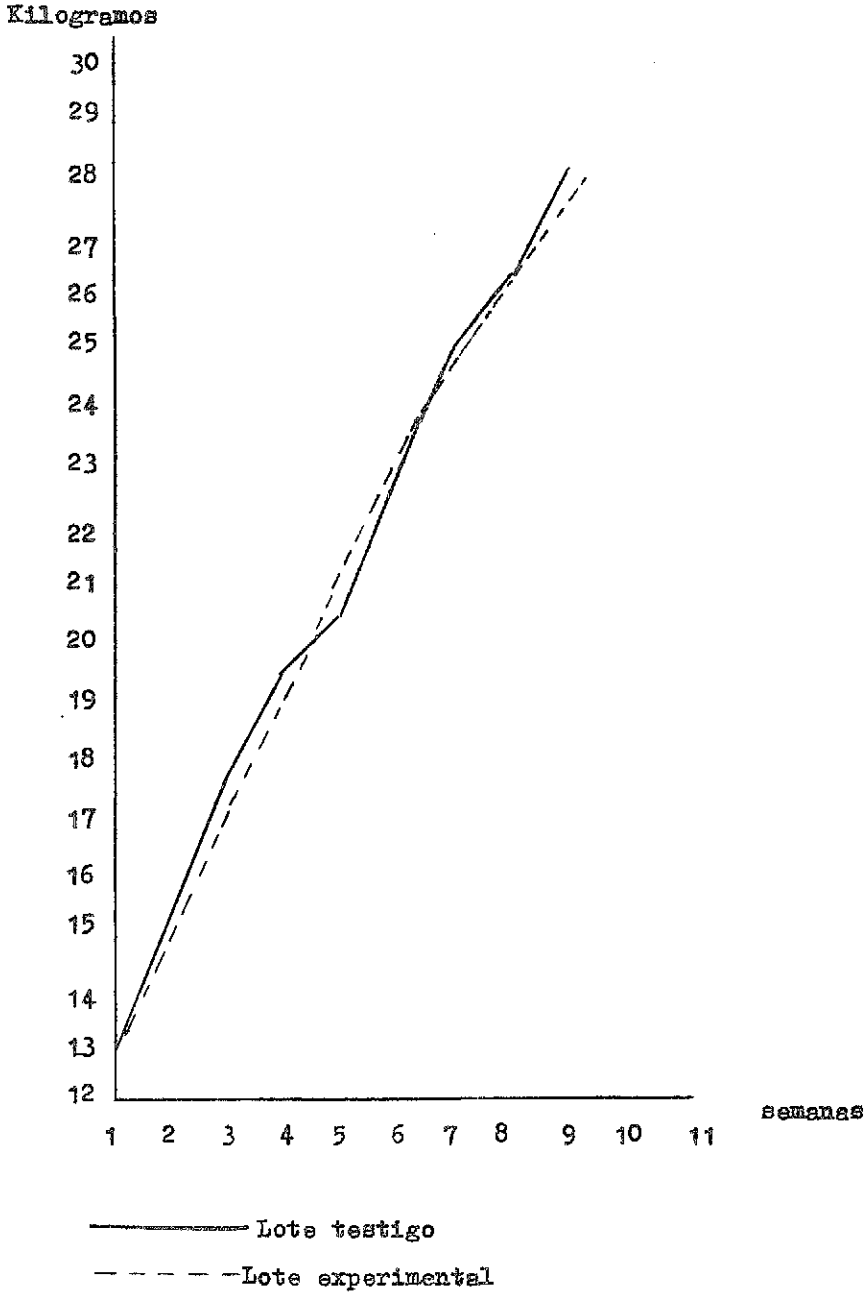
### III. 2. Resultados Zootécnicos

Los resultados de las pesadas semanales durante todo el período que duró la experiencia, están reflejados en el cuadro III y gráfica II.

Podemos observar que partiendo de un peso inicial semejante en ambos grupos, los animales del lote testigo inician un descenso del ritmo de crecimiento, de forma que a los 35 días de cebo su peso medio se encontraba por debajo del observado en el lote experimental (concretamente 0,8 Kg. de diferencia).

Posteriormente se inicia un crecimiento, que se podría llamar compesandor, en el lote testigo de manera que su peso volvió a superar al del lote experimental. No obstante y a pesar de todas estas oscilaciones no se han encontrado diferencias significativas a lo largo de todo el período.

Gráfica II: Evolución cronológica de los pesos corporales.



En lo que se refiere al consumo, hemos podido contabilizar que la cantidad ingerida por el lote testigo ha sido de 601,5 Kg. de pienso, mientras que el lote experimental ha comido 633,5 Kg. Ambas cifras expresan el total de lo consumido en el tiempo que han permanecido en el cebadero.

Los resultados de los análisis macroscópicos del intestino, han puesto en evidencia que el 60 % de los animales del lote testigo presentaban lesiones blanquecinas del mismo tipo que las descritas por POUT (1969 y 1974-b) y EUZEBY (1977), y que podrían corresponder con la lesión tipo II de MICHAEL y PROBERT (1970; citada por TARAZONA, 1977), mientras que sólo el 20 % de los animales del lote experimental presentaban lesiones análogas.

#### IV. DISCUSION

Del análisis de los resultados, se desprende que tras la introducción de los animales en el cebadero, se ha producido a lo largo de las dos primeras semanas un descenso en la tasa de ooquistes. Este descenso se debe al traslado de los animales desde un local altamente contaminado por la presencia de madres y otros animales adultos eliminadores (URIARTE, datos no publicados), a otro sin contaminar, donde permanecieron durante toda la experiencia.

Se aprecia que en la infestación natural por el género *Eimeria*, el pico de máxima descarga de ooquistes tiene lugar en el transcurso de la quinta semana, más concretamente entre los días 28-31 de entrada en el cebadero. Este dato coincide con los observados por POUT (1969), BAKER et al. (1972), CHAPMAN et al., (1973) y su explicación hay que buscarla en el hecho de que es el momento de máxima infestación de las camas y por tanto de elevada ingestión de ooquistes infestivos, sin que se haya desarrollado el mecanismo inmunitario en los corderos.

La disminución del nivel de ooquistes acaecido a partir de la sexta semana de cebo, que corresponde a las catorce semanas de edad, podría deberse al desarrollo de un proceso inmunitario análogo al descrito por CHAPMAN (1974-b) a las trece semanas de vida, si bien este autor se refirió a la infestación natural en el campo.

Para BAKER et al. (1972), el efecto del amprol se manifiesta durante la primera semana de tratamiento; en el presente caso la acción del coccidiostático se evidenció en el transcurso de las dos primeras semanas, manteniéndose un bajo nivel de ooquistes a lo largo de todo el período que se administró el fár-

maco, coincidiendo con los resultados de los autores últimamente mencionados.

Por otra parte, el hecho de que el nivel de ooquistes alcanzado por el lote experimental, una vez suprimido el tratamiento, no supere significativamente en el transcurso de las restantes semanas al del lote testigo, podría explicarse según BAKER et al. (1972), a que la droga no interfiere para nada el desarrollo de una respuesta inmunológica.

En nuestras observaciones, muy raramente se halló una sola especie de *Eimeria*, siendo la más corriente la presencia de 2 a 4 especies. *E. ovina*, fue la más frecuente, coincidiendo este dato con los resultados encontrados por POUT (1969) y TARAZONA y FERNÁNDEZ (1974).

Por lo que respecta a los pesos, no se vieron a lo largo de todo el período experimental diferencias significativas. Lo que abunda en los resultados obtenidos por NICOLÁS et al. (1972), CHAPMAN et al (1973), CHAPMAN (1974-a) y EUZEBY (1977). Este hecho podría explicarse según EUZEBY (1977), porque la coccidiosis subclínica no tiene ninguna influencia sobre el desarrollo normal de los corderos o bien, según TARAZONA (com. pers.) porque los animales hubieran desarrollado un mecanismo inmunitario, en el período de lactación frente a las especies que los parasitaban. No obstante el lote experimental tuvo unos crecimientos más regulares corroborando así las experiencias de NICOLÁS et al. (1972).

## V. CONCLUSIONES

El amprol se comporta como un excelente fármaco en la prevención de la coccidiosis. La utilización de este producto puede ser aconsejable en aquellas explotaciones que presentan una elevada casuística de la enfermedad.

El contenido de elevadas tasas de ooquistes en las heces no condiciona necesariamente la presencia de coccidiosis como enfermedad, es por ello que el diagnóstico no deberá basarse únicamente en la presencia de este signo sino que tendrá que acompañarse de un análisis más exhaustivo, como es la exclusión de cualquier otro proceso que curse con enteritis diarreica.

Del presente trabajo, se deduce que la coccidiosis subclínica no interfiere de forma significativa en el rendimiento de los animales. Ahora bien, sería necesario estudiar si la presencia, durante el período de engorde, de especies parásitas distintas a las halladas durante la época de lactación confirman este hecho.

## VI. RESUMEN

Sobre 20 corderos procedentes del cruce industrial Rasa x Fleischaff, se han formado dos lotes (testigo y experimental) de 10 corderos cada uno.

El lote experimental ha recibido durante 34 días Amprolium a dosis de 200 ppm., mezclado en el pienso.

Los resultados coprológicos revelan que en la infestación natural por coccidios, rara vez se presenta una sola especie, siendo más habitual la presencia de varias predominando: *ovina*, *ninakohlyakimovae* y *parva*. Por otra parte, se observa en el lote testigo que la máxima descarga de ooquistes tiene lugar 28-31 días después de introducir los animales en el cebadero.

El Amprol a la dosis utilizada ha demostrado ser una excelente droga de acción coccidiostática.

Por lo que respecta a los pesos no se han apreciado diferencias significativas a lo largo de todo el período que duró la experiencia.

## BIBLIOGRAFIA

1. BAKER, N. F.; WALTERS, G. T.; FISK, R. A. (1972): «Amprolium for control of Coccidiosis in feedlot lambs». Am. J. Vet. Res., 33 (1), 83-86.
2. BORCHERT, A. (1964): «Parasitología Veterinaria». Ed. Labor. Madrid, 745 pág.
3. CHAPMAN, H. D. (1974-a): «The effects of natural and artificially acquired infections of Coccidia in lambs». Res. Vet. Sci., 16, 1-6.
4. CHAPMAN, H. D. (1974-b): The immunity of lambs to Coccidia acquired in the field and by artificial infection». Res. Vet. Sci., 16, 7-11.
5. CHAPMAN, H. D.; LEWIS, J. A.; SEARLE, R. M. (1973): «The effect of naturally acquired infections of Coccidia in lambs». Res. Vet. Sci., 14, 369-375.
6. EUZEBY, J. (1977): «A propos de l'infection coccidienne des ovins. Infection sub-clinique ou coccidiose-maladie?». Rev. Méd. Vét. (Toulouse), 128 (10), 1.303-1.316.
7. HUTYRA, F.; MAREK, J.; MANNIGER, R. (1968): «Patología y Terapéutica Especiales de los Animales Domésticos». Ed. Labor. Madrid, 1904 pág.
8. NICOLÁS, J. A.; PESTRE-ALEXANDREK SOUBIELLE, CH. (1972): «Variations du nombre d'ookystes de coccidies dans les feces d'agneaux». Rev. Méd. Vét. (Toulouse), 123 (3), 365-371.
9. POUT, D. D. (1969): «Coccidiosis or Sheep». Commonw. Bur. Anim. Health. Rev. Ser., 39 (9), 609-618.
10. POUT, D. D. (1974): «Coccidiosis of lambs III. The reaction of the small intestinal mucosa to experimental infections with E. arloingi «B» and E. crandalis». Br. Vet. J., 130, 45-53.

11. RAYNAUD, J. P. (1970): «Etude de l'efficacité d'une technique de coproscopie quantitative pour le diagnostic de routine et le contrôle des infestations des bovins, ovins, équins et porcins». *Anal. Parasit. Hum. Comp.*, 45 (3), 321-342.
12. TARAZONA, J. M. (1977): «Coccidiosis de los Corderos (conferencia) Dpto. Higiene y Sanidad Animal» CRIDA 06, Embajadores 68. Madrid.
13. TARAZONA, J. M.; FERNÁNDEZ, J. M. (1974): «Algunas consideraciones sobre las coccidiosis ovinas». *An. Inst. Nac. Invest. Agrar. Ser. Hig. Sanid. Anim.* 1 (4), 55-62.
14. WEYBRIDGE, Lab. Vet. Central Inglaterra (1971): «Manual de Técnicas de Parasitología Veterinaria». Ed. Acribia. Zaragoza, 1973, 196 pág.





# AS CAMPANHAS DE LUTA CONTRA A EQUINOCOCOSE - —HIDATIDOSE, EM PORTUGAL\*

POR

LUIS DURVAL BOTELHO BORGES FERREIRA\*\*

## 1. INTRODUÇÃO

A equinococose-hidatidose tem crecido, desde longa data, a atenção dos cientistas portugueses.

A citação mais antiga que conhecemos é da autoria de Custódio Cabeça e Bernardo Vilar, publicada em «Lisboa Médica» de 1931, indicando os 789 casos de hidatidose registados nos Hospitais Cívicos de Lisboa, desde 1895 a 1930.

Nas 87 referências bibliográficas de 69 autores portugueses que são do nosso conhecimento, encontramos trabalhos de médicos, médicos veterinários e de uma biologista.

Não podemos esquecer, também, o grande e saudoso hidatologista uruguaio Velarde Perez-Fontana, que escreveu um artigo sobre os nossos dois países, intitulado «*Algunas consideraciones sobre el origen y desarrollo de la hidatidosis en Portugal (con especial referencia a la Península Ibérica)*». Igualmente não devemos esquecer todos aqueles médicos, médicos veterinários, farmacêuticos, biologistas e, de uma maneira geral, todos os técnicos da Saúde Pública, que, nas suas actividades, contribuem de qualquer modo para debelar esta tão grave zoonose.

Infelizmente tem havido um grande contraste entre o interesse dos cientistas portugueses e o das Entidades Oficiais. Estas só há relativamente pouco tempo se têm debruçado sobre tão momentoso problema. Da parte dos Serços Veterinários

---

\* Comunicação apresentada nas *IV Jornadas Científicas de la Sociedad Española de Ovinotecnia*, realizadas em Zaragoza, de 7 a 9 de Junho de 1979.

\*\* Director do Laboratório Regional dos Serviços de Investigação Veterinária de Évora e Investigador do Centro de Parasitologia das Universidades de Lisboa (PORTUGAL).

Oficiais pode dizer-se que houve, há vários anos, a feliz ideia de fazer uma inscrição no verso dos boletins de vacinação anti-rábica, contribuindo assim para a educação sanitária das populações. Essa inscrição, em termos muito claros e concretos, que ainda hoje se mantem, diz o seguinte:

### «ATENÇÃO PROPIETÁRIOS DE CANINOS!

Para salvaguarda da sua saúde e da dos seus familiares preste atenção a este aviso:

Os cães em grande maioria são portadores de vermes perigosos entre os quais se conta o agente do Quisto Hidático —doença da maior gravidade para o homem e que só tem um tratamento eficaz— a operação cirúrgica.

Liberte quanto antes os seus cães destes vermes indesejáveis. Para tanto, cumpra rigorosamente as recomendações do médico veterinário da sua área. Ele lhe indicará como deve agir contra aqueles temíveis inimigos.

Não queira ser voluntariamente responsável pela disseminação desta gravíssima doença, que, de súbito, o poderá afectar a si ou a qualquer das pessoas a seu cargo».

Concordemos que é muito pouco, em face da gravidade do problema!

## 2. CAMPANHAS DE LUTA EM 1975 e 1976

Conscientes da situação e considerando que o Distrito de Portalegre apresentava uma notável casuística de hidatidose humana, a Direcção —Geral de Saúde e a Direcção— Geral dos Serviços Pecuários coorderaram uma campanha naquele Distrito, programada para o ano de 1976, antecedida, no entanto, de uma campanha —piloto num dos seus 15 Concelhos— Castelo de Vide.

Esta campanha —piloto começou com uma bem elaborada campanha de educação sanitária das populações, tendo— se realizado quatro sessões de cinema com um filme sobre o assunto em causa, em que falava o Subdelegado de Saúde e o Subintendente de Pacuária, e distribuição de folhetos de divulgação. Ao mesmo tempo, foram preparados especialmente os Professores Primários e os do Ciclo Preparatório. De tal modo as crianças foram mentalizadas, que se tornaram as grandes responsáveis pelo êxito desta campanha, insistindo com os seus familiares para levarem os cães ao tratamento antiparasitário.

Este realizou-se em Outubro e Novembro e registou uma presença de 85 % dos cães vacinados contra a raiva. Foram distribuídos avisos à população para os proprietários apresentarem os animais em jejum. A estes era aplicado um tenifugo, à base de Bromidrato de Arecolina («Echinosan» - Laboratório Sanitas), após o que os animais ficavam presos a uma estaca ou a uma argola, durante 4 horas. Depois deste tempo, eram banhados com «Gamatox Superfluido concentrado» (Cooper), visto não haver qualquer produto ovicida. As fezes que não eram enviadas para o Laboratório, eram queimadas assim como o próprio local.

No verso do Boletim da vacinação anti-rábica era aposto um carimbo com a data do tratamento.

Em 1976, em todo o Distrito de Portalegre, a campanha desenvolveu-se em dois períodos:

- 1.º ... .. de 3 de Maio a 14 de Julho
- 2.º ... .. de 1 de Outubro a 30 de Novembro

A acção desenvolveu-se nos mesmos moldes, utilizando-se os mesmos produtos e idêntico esquema de tratamento. Estes tratamentos foram sempre realizados pelos Subintendentes de Pecuária de cada Concello que, durante a concentração, falavam aos proprietários dos canídeos.

Tal como aconteceu na campanha-piloto, o tratamento anti-parasitário foi precedido de uma campanha de educação sanitária e apoiado pelo Laboratório Regional dos Serviços de Investigação Veterinária de Évora, que colheu 336 amostras de fezes, tendo apenas encontrado o «Echinococcus granulosus» num cão de Monforte.

Os resultados, quanto à presença de cães, não foram animadores pois, no 1.º período compareceram apenas 60 % dos animais registados na vacinação anti-rábica e, no 2.º, a percentagem foi irrisória, talvez devido a esse período corresponder à época de caça e, também, à má educação sanitária das populações.

Todos os tratamentos foram gratuitos.

### 3. INTERREGNO (1977-78)

Durante este espaço de tempo, não foi possível, por razões várias, fazer qualquer campanha. No entanto, ganharam-se conhecimentos, inclusivamente com a ida de 2 técnicos ao XI Congresso Internacional da Hidatidose (nós e o Colega Mário Teixeira), realizado em Atenas (30/V-2/VI/77).

Ficou resolvido adoptar, de futuro, produtos tenicidas. O mais

aconselhável na opinião geral é o «Droncit» (Bayer) que quimicamente, é o Praziquantel. Como a Direcção —Geral dos Serviços Pecuários tinha adquirido, em tempo, uma certa quantidade de «Scoloban» (Wellcome- Cloridrato de Bunamidina), foram utilizados os dois produtos, por uma questão económica.

As características destes dois tenicidas constam do Documento 1.

#### 4. CAMPANHA DE 1979

Na sua reunião de 3 de Agosto de 1978, a Comissão Intermunicipal de Saúde e Sanidade Veterinária recomendou prioridade para o Distrito de Beja, para nele serem levados a efeito os trabalhos da campanha de luta contra a equinococose-hidatidose.

No entanto, os técnicos interessados no planeamento desta campanha tiveram a preocupação de considerar os Concelhos que têm fronteira natural com a Espanha e mais alguns do Distrito de Beja.

Ficou assim programada esta campanha, organizada pela Direcção-Geral dos Serviços Veterinários e pela Direcção Regional de Agricultura do Alentejo, de colaboração com a Direcção Geral de Saúde, a cargo de quem ficou parte da educação sanitária das populações.

Esta campanha abrange os seguintes 16 Concelhos dos três Distritos Alentejanos:

##### Beja

Aljustrel ... ..	2209 cães
Almodovar ... ..	2195 »
Barrancos ... ..	489 »
Beja ... ..	5738 »
Castro Verde ... ..	1521 »
Mértola ... ..	2954 »
Moura ... ..	3112 »
Serpa ... ..	4073 »

##### Évora

Mourão ... ..	718 cães
---------------	----------

##### Portalegre

Arronches ... ..	1069 cães
Campo Maior ... ..	1324 »
Castelo de Vide ... ..	1049 »
Elvas ... ..	3430 »
Marvão ... ..	840 »
Nisa ... ..	1648 »
Portalegre ... ..	4017 »

O total de cães andarà à volta de 36 386.

Esta campanha envolve intensos programas de educação sanitária dos populações, de controlo dos matadouros e de tratamento antiparasitário dos cães.

#### 4.1. Reuniões preparatórias

Nos dias 16 e 17 de janeiro de 1979 em Portalegre e Beja, respectivamente, realizaram-se sessões de reciclagem e de preparação para a campanha de 1979. Estas sessões, destinadas a médicos veterinários, tiveram em Portalegre a assistência de médicos.

No dia 18, no Hospital Distrital de Beja, realizou-se uma sessão de educação sanitária dedicada a médicos e a outros técnicos de Saúde Pública do Distrito, onde falámos a convite do Director do Centro de Saúde, Dr. Lopez Vasques.

Naquelas duas primeiras reuniões, além de se assentarem todos os pormenores da execução da campanha, estabeleceram-se os programas para a melhor utilização da «Unidade Móvel de Educação Sanitária Veterinária», da Direcção-Geral dos Serviços Veterinários, unidade apetrechada com os mais modernos meios áudio-visuais cujo pessoal não se poupou a esforços e a toda a espécie de sacrifícios, que nunca é demais enaltecer.

Aos Colegas foram distribuídos cartazes, folhetos (um editado pela Direcção-Geral de Saúde e outro, complementar deste e referindo-se ao tratamento, editado pela Direcção-Geral dos Serviços Veterinários), autocolantes, um mapa para registro dos casos de hidatidose nos Matadouros, uma brochura sobre «Equinococose-Hidatidose» (editada pelos Serviços de Prolifaxia da Direcção-Geral de Saúde) e dois traballos nossos intitulados «A equinococose-hidatidose em Portugal. Suas incidências na Economia Pecuária e na Saúde Pública»\* e «Profilaxia da equinococose-hidatidose» (policopiadas gentilmente pela Direcção-Geral dos Serviços Veterinários, a quem apresentamos o nosso reconhecimento).

#### 4.2. Educação sanitária das populações

Pode dizer-se que esta parte da campanha começou com a transmissão, na R.D.P. - Posto 3, no Programa «A Pecuária que queremos», de uma conversa sobre «equinococose-hidatidose». Nesse programa fomos entrevistados pela Colega Maria Teresa André Ferreira; a entrevista, que teve a duração de 35 minutos, foi dividida em quatro partes e transmitida nos dias 12, 16, 19 e 23 de janeiro.

---

\* De colaboração com o Colega M. J. Oliveira Teixeira.

A Unidade Móvel percorreu, praticamente, os lugares mais importantes das zonas abrangidas, fazendo sessões em Escolas Primárias, Preparatórias e Secundárias, Casas do Povo, Cine-Teatros, Estação de Fomento Pecuário do Alto Alentejo (Alter do Chão), na Unidade Estatal da H. da Abóbada (Serpa), etc. Teve sempre a colaboração preciosa do Subintendente de Pecuária e de um médico. Várias vezes tomámos, também, parte nessas sessões, o que fizemos com muito gosto.

O programa dessas sessões constava do seguinte: projecção de um filme sobre equinocose-hidatidose, gentilmente cedido (a título de empréstimo pela Bayer-Farma, Lt.) e de uma série de 64 diapositivos com legenda sonora, descrição feita por nós e gravada nos Serviços de Sanidade Veterinária da D.-G.S.V.; esses diapositivos mostram o que é a doença, com se apresenta (numerosas imagens no homem e nos animais domésticos), prejuízos que causa, como se adquire e cuidados para evitar. Alguns dos diapositivos são fotografias dos folhetos de educação sanitária a usar na Campanha e das duas faces do Boletim de Desaparasitação, chamando a atenção para a gravidade desta parasitose e para os cuidados a ter com os tratamentos dos cães.

Quando estávamos presentes eramos nós a descrever estes diapositivos. O médicos e o médico veterinário presentes iniciavam a sessão, proferindo algumas palavras alusivas.

Em muitas sessões, especialmente nas dedicadas aos estudantes, era mostrada numa lupa binocular, uma preparação colorida de «*Echinococcus granulosus*», elaborada no L. R. dos S. de I. Veterinária de Évora. Para os jovens projectavam-se filmes de desenhos animados («Pantera cor-de-rosa», etc.).

As pessoas presentes nestas sessões, foram distribuídos folhetos e autocolantes.

Nas localidades repectivas eram afixiados pequenos cartazes coloridos — um aconselhava ao tratamento dos cães e o outro proibia a entrada destes animais nos recintos de matança (n.º 6 do Art.º 5.º do Decreto-Lei n.º 39 209 de 14/5/1953 e Art.º 13.º da Portaria n.º 84/75 de 14/2/1975).

A Unidade Móvel percorrerá as mesmas e outras localidades, antes dos 2.º e 3.º tratamentos, para avivar e consolidar os conhecimentos adquiridos da primeira vez.

De uma maneira geral, as sessões decorreram com muito interesse, contando mesmo com um caso ou outro de técnicos sem experiência neste tão interessante capítulo da saúde pública, que é a educação sanitária das populações. Esse interesse das populações reflectiu-se na grande afluência de cães ao tratamento.

No entanto, há que apontar uma falha grave — a não preparação do professorado para uma campanha de tanta envergadura. É um assunto de extrema importância a ponderar numa pró-

xima organização. Também é de aconselhar a presença de um técnico de nível superior na brigada da Unidade Móvel.

Não esquecer igualmente que, sem textos apropriados a todos os graus de ensino, não há possibilidade de uma educação sanitária continuada — intensiva e extensiva.

#### 4.3. Tratamento antiparasitário dos cães

Como já acentuámos, foram escolhidos dois tenicidas — o «Scolaban», para os Concelhos do Distrito de Beja e de Évora (Mourão) e o «Droncit» para os do Distrito de Portalgre.

O esquema de tratamento foi idêntico para os dois produtos:

- 1.<sup>a</sup> aplicação ... .. feita pelo Subintendente de Pecuária, no momento da vacinação anti-rábica;
- 2.<sup>a</sup> aplicação ... .. seis semanas depois;
- 3.<sup>a</sup> aplicação ... .. seis meses após.

Com a experiência da campanha de 1976, resolveu-se não fazer as 2.<sup>a</sup> e 3.<sup>a</sup> aplicações em concentração. No momento da 1.<sup>a</sup> aplicação, é distribuída ao proprietário do canídeo uma carteira com as restantes doses; ao mesmo tempo, aquele levará o Boletim de Desparasitação com as datas dos restantes tratamentos e, no verso, indicações muito éteis sobre a equinococose-hidatidose; também lhe era entregue um folheto de divulgação com instruções e cuidados a ter antes e depois dos tratamentos.

Quanto a esta maneira de proceder, estamos todos convictos que é um risco que se corre entregando os medicamentos aos proprietários. Foi uma experiência que se fêz; só o tempo dirá se actuámos bem. Confiamos na campanha de educação sanitária feita e no bom senso das populações.

No entanto, convem acentuar que os Serviços Veterinários Regionais, da posse do duplicado do Boletim de Desparasitação (o triplicado fica com o Subintendente de Pecuária), avisarão os interessados, por meio de Bilhetes Postais apropriados, das datas dos tratamentos a efectuar, Bilhetes esses que serão enviados uma semana antes de cada intervenção. Confiemos, pois.

A título de elucidação, informamos que os Boletines de Desparasitação são brancos para o «Scolaban» e verdes para o «Droncit». No que respeita às carteiras, que trazem a dosagem dos respectivos productos, são azuis (comprimidos de 200 mg.) e côrde-rosa (comprimidos de 100 mg.) para o «Scolaban», e verdes para o «Droncit».

A respeito do «Droncit», convem acentuar que a Bayer propõe um esquema diferente, aliás como pode verificar-se no doc. 1. No entanto, por medidas económicas e para uniformizar as acções, adoptou-se o mesmo esquema terapêutico.

#### 4.4. Assistência

O Laboratório Regional dos Serviços de Investigação Veterinária de Évora tem dado todo o seu apoio não só na assistência ao tratamento antiparasitário como nas sessões de educação sanitária das populações. E o mesmo fará em todas as acções relacionadas com o assunto em causa.

#### 4.5. Controlo

Qualquer campanha, uma vez instituída, tem que ser devidamente controlada. Entendemos que as medidas de controlo devem ser as seguintes:

- a) registo dos casos de hidatidose observados nos matadouros;
- b) registo dos casos humanos nos Hospitais Regionais;
- c) necrópsia dos cães vadios capturados;
- d) administração do Bromidrato de Arecolina, para a pesquisa do «Echinococcus granulosus», quando fôr possível.

Quanto à alínea a), serão fornecidos, aos inspectores veterinários, como já apontámos, mapas para registo dos casos de hidatidose nos animais abatidos para nosso consumo e, a partir daí, verificar a possível regressão da incidência da parasitose. O mesmo se fará quanto ao estudo dos registos observados nos Hospitais Regionais (alínea b).

No que se refere ao ponto c), desde 1977 que o Laboratório Regional dos Serviços de Investigação Veterinária de Évora, através do seu Serviço de Parasitologia, tem estado a fazer colheitas intensivas em cães e raposas, para o Centro de Parasitologia das Universidades de Lisboa (Escola Superior de Medicina Veterinária); essas pesquisas estão englobadas nos seguintes projectos:

- I.— Estudo da equinococose-hidatidose nas condições concretas do nosso País.
- II.— Estudo dos focos naturais de doença, transmitidos por raposas, com interesse para a Saúde Pública em Portugal.

Quando se intensificar a captura dos cães vadios, as nossas pesquisas incidirão sobre todos esses animais.

O assunto focado na alínea d) só poderá ser executado com a constituição de brigadas móveis e o conseqüente aumento do pessoal especializado dos laboratórios de apoio.



Todas estas medidas só atingirão o êxito desejado quando apoiadas em suportes legais e em vervas avultadas.

Entre os problemas urgentes, a serem revistos, está a destruição das vísceras parasitadas e a proibição rigorosa da entrada de canídeos nos locais de matança, pois a maioria dos nossos matadouros não tem o mínimo de condições exigíveis.

Também é urgentíssima a legislação para a captura e abate dos Cães vadios, com rigorosa proibição da circulação de cães na via pública.

Para terminar, insistiremos mais uma vez —e sempre— no papel relevante da educação sanitária, que é a base das medidas profiláctica. Esta deve começar pelos Professores de todos os graus de ensino e pelas crianças.

#### BIBLIOGRAFIA

1. CABEÇA, C.; VILAR, B. (1931): «Quistos hidáticos, equinococose hidática, hidatidose». Lisboa Médica, 8, 107, 185, 295, 355, 419.
2. CONDE, J. (1951): «1.º Congresso Mundial de Quisto Hidático». Clínica Contemporânea, 5 (5), 275-281.
3. CONDE, J. (1953): «Núcleo Português para o Estudo do Quisto Hidático». Jornal do Médico, 22 (567).
4. Direcção Regional de Agricultura do Alentejo (1978): «Campanha de luta contra a equinococose-hidatidose, reunião de 20/2/78 em que se estabeleceram as bases e esquemas possíveis para a campanha de 1978, no Distrito de Portalegre». Of. 785, de 22/2/78 para a D. G. S. V.
5. Direcção dos Serviços de Profilaxia da D. G. de Saúde (1975): «Equinococose-Hidatidose».
6. FERREIRA, L. D. B. B. (1975): «Planeamento de uma campanha contra a equinococose-hidatidose, no Distrito de Portalegre».
7. FERREIRA, L. D. B. B. (1976): «Carta dirigida a 45 cientistas dos 5 continentes (em Português, Francês e Inglês), pondo várias questões a respeito do produto a utilizar na desparasitação dos cães».
8. FERREIRA, L. D. B. B. (1977): «Planeamento de uma campanha contra a equinococose canina no Distrito de Portalegre, para 1978».
9. FERREIRA, L. D. B. B. (1977): «Elementos para a elaboração de um folheto sobre equinococose-hidatidose».
10. FERREIRA, L. D. B. B. (1977): «Normas Técnicas para a utilização de um tenicida à base de Cloridrato de Bunamidina ou de Praziquantel (destinadas aos médicos veterinários da área abrangida pela campanha)».
11. FERREIRA, L. D. B. B. (1977 e 1978): «A equinococose-hidatidose nos animais». Rev. de Med. Veter., 11-12, 47-75; Rev. Port. Ciênc. Vete.; LXXIII (447-448), 75-100 (Sessão Científica sobre equinococose-hidatidose, em Portalegre-27/3/1976; foi repetida numa sessão Científica organizada pela Soc. Port. de Ciênc. Veter., na Biblioteca da Intendência de Pecuária do Porto, em 14/4/1976).
12. FERREIRA, L. D. B. B. (1978): «Elementos para a elaboração de um impresso a ser distribuído aos proprietários de canídeos, no momento do tratamento antiparasitário».
13. FERREIRA, L. D. B. B. (1978): «Profilaxia da equinococose-hidatidose».

- Mesa Redonda sobre hidatidose, nas 1as. Jornadas Portuguesas de Parasitologia, Porto (13-16/XI/78).
14. FERREIRA, L. D. B. B. (1979): «Programa gravado para educação sanitária das populações, com a descrição de 64 diapositivos sobre equinococose-hidatidose».
  15. FERREIRA, L. D. B. B.; DIOGO, M. R.; SERRA, J. M. S.; REBELO, M.<sup>a</sup> E. C. (1976): «Relato de uma reunião no L. N. I. V. para escolha do produto a ser utilizado na campanha contra o «Echinococcus granulosus», no Distrito de Portalegre».
  16. FONTANA, V. PEREZ (1951): «Algunas consideraciones sobre el origen y desarrollo de la hidatidosis en Portugal (Con especial referência a la Península Ibérica)». *Clin. Contemp.*, V (10), 485-493.
  17. GORDO, J. A. S. (1975): «Relatório da Campanha-piloto de luta contra a equinococose-hidatidose em Castelo de Vide».
  18. GOUVEIA, J. M. M. (1975): «Relatório da Campanha-piloto de luta contra a equinococose-hidatidose em Castelo de Vide».
  19. Grupo de trabalho para o controlo da hidatidose (1973): (Acta da reunião de 15 de Março de 1973).
  20. Grupo de trabalho para o controlo da hidatidose (1973): «Plano de realização de uma campanha contra a hidatidose (Portugal-1973)».
  21. Laboratório Nacional de Investigação Veterinária (1975): «Plano de uma campanha contra a hidatidose no Distrito de Portalegre».
  22. Laboratório Nacional de Investigação Veterinária (1975): «Esquema terapeutico do «Scolaban» proposto para a campanha do Distrito de Portalegre de 1976».
  23. Laboratório Regional dos Serviços de Investigação Veterinária de Évora (1978) «Campanha de luta contra a equinococose-hidatidose (relatório de uma reunião havida na Direcção Geral dos Serviços Veterinários, em 17/3/1978)».
  24. Moisés, R. E. (1971): «Hidatidose-Resumo de um plano de trabalho».
  25. Moisés, R. E. (1976): «O quisto hidático em patologia humana». Sessão Científica sobre equinococose-hidatidose, em Portalegre (27/3/1976).
  26. Serviços de Educação Sanitária da Direcção-Geral de Saúde (1975): «Guião de uma série de diapositivos sobre hidatidose».
  27. Serviços de Educação Sanitária da Direcção-Geral de Saúde. «Ficha pedagógica. Ensino Primário. Doenças transmissíveis-Hidatidose». (1.<sup>a</sup> e 2.<sup>a</sup> fases).
  28. Serviços de Educação Sanitária da Direcção-Geral de Saúde (1975): «O que devemos saber sobre o quisto hidático (síntese elaborada por estes serviços)».
  29. Serviços de Educação Sanitária da Direcção-Geral de Saúde (1975): «A hidatidose. O que é, como se transmite e como se evita» (Folheto de divulgação).
  30. Serviço de Parasitologia do Laboratório Regional dos Serviços de Investigação Veterinária de Évora (1977). «Resultados dos exames coprológicos efectuados a 336 amostras de fezes (Campanha-piloto de Castelo de Vide, 1975 e Campanha do Distrito de Portalegre, 1976)».
  31. Serviços de Sanidade Veterinária da Direcção-Geral de Serviços Veterinários (1977). «Luta contra a equinococose-hidatidose. Proposta n.º 60/S para a ida de dois técnicos ao XI Congresso Internacional da Hidatidose, de Atenas».
  32. Serviços de Sanidade Veterinária da Direcção Geral dos Serviços Veterinários (1978). «Campanha de luta contra a equinococose-hidatidose, proposta n.º 21/S para a campanha de 1978».
  33. Serviços de Sanidade Veterinária da Direcção-Geral dos Serviços Ve-

- terinários (1978): «Campanha de luta contra a equinococose-hidatidose, proposta de um esquema para 1978-1979».
34. Serviços de Sanidade Veterinária da Direcção Geral dos Serviços Veterinários (1978): «Adiamento para 1979 da campanha de 1978» (Ofício de 3/5/78).
  35. Serviços de Sanidade Veterinária da Direcção-Geral dos Serviços Veterinários (1978): «Folheto elaborado para distribuir pelos proprietários de cães na campanha de desparasitação desses animais».
  36. Serviços de Sanidade Veterinária da Direcção-Geral dos Serviços Veterinários (1979): «Programa de luta contra as zoonoses na bacia mediterrânea a integrar no Centro Internacional de Luta contra as Doenças transmissíveis pe.os animais e pelos alimentos da O. M. S./ F. A. O. e possível participação de Portugal».
  37. Serviços da Sub-Região de Portalegre (1978): «Proposta para efectivação da campanha contra a equinococose canina, para 1978». (Ofício 1404, de 11/4/78).
  38. SILVA, J. A. C. (1976): «A história natural da equinococose-hidatidose». Sessão científica sobre equinococose-hidatidose, em Portalegre (27/3/1976).
  39. SILVA, M. L. S. (1976): «Alguns aspectos do diagnóstico laboratorial da equinococose-hidatidose». Sessão científica sobre equinococose-hidatidose, em Portalegre (27/3/1976). Foi repetida numa sessão científica organizada pela Soc. Port. de Ciênc. Veter., na Biblioteca da Intendência de Pecuária do Porto, em 14/4/1976.
  40. TEIXEIRA, M. J. O. e FERREIRA, L. D. B. B. (1977): «Relatório da missão oficial a Atenas, ao XI Congresso Internacional de Hidatidose (30/VI/77)».
  41. FERREIRA, L. D. B. B. e TEIXEIRA, M. J. O. (1978): «A Equinococose-Hidatidose em Portugal. Suas incidências na Economia Pecuária e na Saúde Pública». I Congresso Internacional de Veterinária de Iíngua Portuguesa, São Paulo (23-28/VII/78).

### LEGENDA DOS DOCUMENTOS

- Doc. 1 (a, b, c).— Indicações destinadas aos médicos veterinários — Normas técnicas para a utilização de dois tecnicas («Scolaban» e «Droncit»).
- Doc. 2.— Mapa com as áreas atingidas pela campanha, indicando o número provável de cães a desparasitar e o producto a utilizar.
- Doc. 3.— Quadro a fornecer aos inspectores sanitários onde se fará o registo diário dos casos de hidatidose\*.
- Doc. 4.— Folheto de divulgação elaborado pelos Serviços de Educação Sanitária da Direcção-Geral de Saúde.
- Doc. 5.— Folheto de divulgação elaborado pelos Serviços de Sanidade Veterinária da Direcção Geral dos Serviços

---

\* Adaptação realizada nos Serviços de Sanidade Veterinária da Direcção-Geral dos Serviços Veterinários, de um quadro elaborado pelo colega M. Ribeiro Diogo, a quem apresentamos o nosso amigo reconhecimento.

Veterinários, para ser distribuído pelos proprietários de canídeos no momento da desparasitação.

- Doc. 6. — Boletim de desparasitação (medicamento utilizado — «Droncit»).
- Doc. 8. — Bilhete Postal para lembrar aos proprietários de canídeos os 2.º e 3.º tratamentos (Direcção Regional de Agricultura do Alentejo).
- Doc. 9. — Autocolante editado pela Direcção-Geral dos Serviços Veterinários (Serviços de Sanidade Veterinária).
- Doc. 10. — Cartaz editado pela Direcção-Geral dos Serviços Veterinários (Serviços de Sanidade Veterinária) dando conselhos aos proprietários de canídeos.
- Doc. 11. — Cartaz editado pela Direcção-Geral dos Serviços Veterinários (Serviços de Sanidade Veterinária), proibindo a entrada de cães nos recintos de matança.

## CAMPANHA DE LUTA CONTRA A EQUINOCOCOSE-HIDATIDOSE

### INDICAÇÕES DESTINADAS AOS MÉDICOS-VETERINÁRIOS

1. *Na campanha será utilizado um farmaco tenicida.*
  - 1.1. Entre os tenicidas conhecidos há que referir o «cloridrato de bunamidina» e o «praziquantel».
2. *Normas técnicas para a utilização de um tenicida à base de «cloridrato de bunamidina».*
  - 2.1. *Os Laboratórios Wellcome de Portugal, Lda. são os representantes deste produto, com o nome de «Scolaban».*
  - 2.2. *Apresentação* —preparam-se dos tipos de comprimidos contendo, respectivamente, 100 e 200 mg do princípio activo.
  - 2.3. *Actividade* — está indicado para o tratamento das Teníases dos cães e gatos, sendo considerado altamente eficaz.  
Quanto ao modo de acção é um tenicida, isto é, bloqueia o metabolismo dos Cestóides, expondo-os à acção lítica dos sucos digestivos do hospedeiro. Por esta razão, geralmente os parasitas não são vistos nas fezes, após o tratamento.

2.4. *Dosagem*

Gatos ... ..	100 mg
Cães (2-5 kg) ... ..	100 mg
» (5-10 kg) ... ..	200 mg
» (10-20 kg) ... ..	400 mg
» (20-40 kg) ... ..	600 mg
» com peso superior a 40 kg ... ..	1 000 mg

- 2.5. *Administração.* — O «Scolaban» é administrado oralmente; deve ser dado em jejum e, após a administração do produto, o animal só deve comer três horas depois, para evitar o vômito.

Os comprimidos devem ser administrados inteiros pois, quando esmagados, fracturados ou dissolvidos, têm uma acção irritante sobre a mucosa bucal. Só administrados inteiros e colocados no fundo da cavidade bucal.

- 2.6. *Cuidados a ter com os cães.* — Após a aplicação do produto, os animais devem ficar presos durante 24 horas (nunca em concentração), depois do que as fezes serão queimadas e os animais lavados com água e sabão ou, de preferência, com um antiparasitário.

Este banho não terá a pretensão de destruir os ovos—*não há qualquer produto ovicida*— mas, sim arrastar a maior quantidade possível de ovos, que estavam na pele ou presos aos pelos dos cães.

- 2.7. *Cuidados a ter com as pessoas.* — Quando se manusearem os comprimidos, é necessário o maior cuidado para não levar as mãos aos odhos; se houver irritação destes órgãos lavar com água fervida.

- 2.8. *Esquema de tratamento.* — São aconselhadas três aplicações, sendo a 2ª seis semanas após a 1ª e a 3ª seis meses depois da anterior. A segunda aplicação tem a finalidade de matar os parasitas que eram imaturos no momento da primeira.

O produto poderá ser administrado juntamente com a vacinação anti-rábica.

- 2.9. *Precauções.* — O «Ecolaban» não deve ser dado a cachorros e gatos de mama.

Não se esquecer que a bunamidina é irritante para a mucosa bucal e para a conjuntiva.

Contudo, pode ser dado a fêmeas prenhas. Nas doses recomendadas, não é tóxico nem produz reacções secundárias, à parte o vômito ocasional, que não interfere na sua eficiência. Este vômito é evitado, como já se disse, pelo jejum e pelo período de 3 horas, sem comer, após a ingestão dos comprimidos.

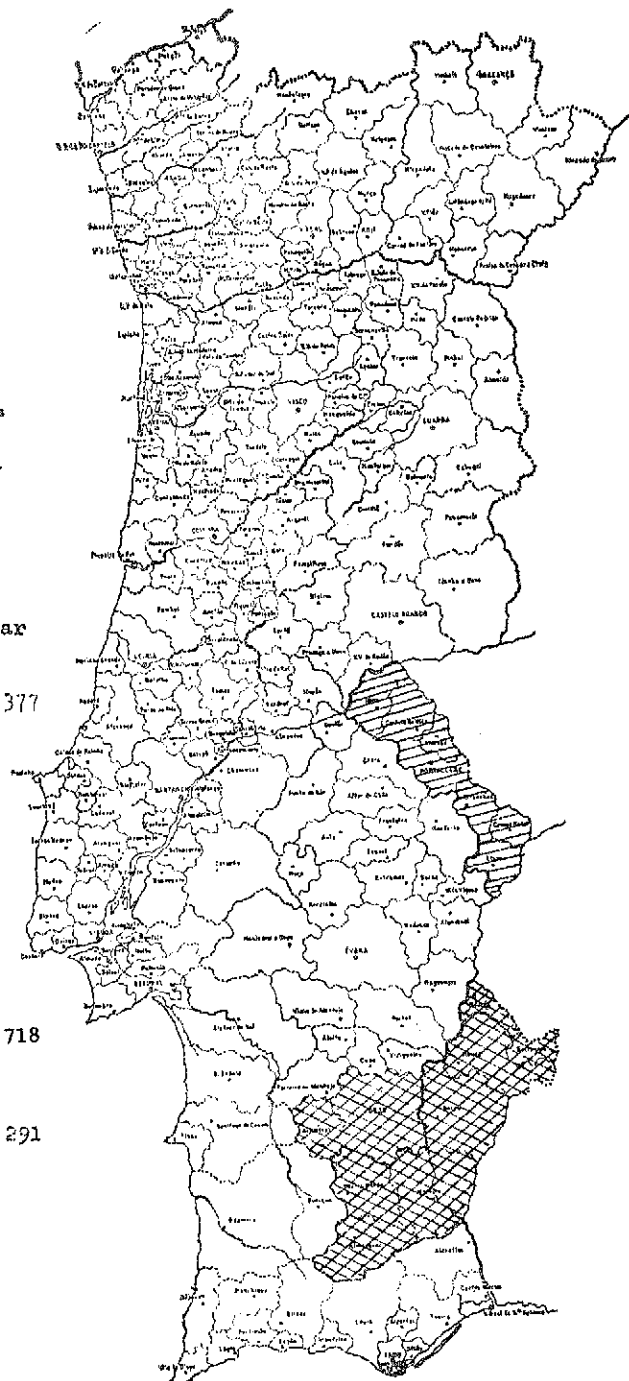
3. *Normas técnicas para a utilização de um tenicida à base de «praziquantel».*

- 3.1. *A Bayer-Farma, Lda.* é o representante deste producto, com o nome de «Droncit».
- 3.2. *Apresentação.* — prepara-se sob a forma de comprimidos, contendo 50 mg de praziquantel.
- 3.3. *Actividade.* — está indicado para o tratamento das teniases dos cães e gatos, sendo considerado altamente eficaz, não só contra os vermes adultos mas também contra as formas imaturas no intestino.  
Quanto ao modo de acção, é um tenicida, pelas mesmas razões postas em 2.3.

3.4. *Dosagem*

Cães (até 5 kg) ... ..	1/2 comprimidos
» (5-15 kg) ... ..	1 »
» (16-30 kg) ... ..	2 »
» (peso superior a 30 kg) ... ..	3 »

- 3.5. *Administração.* — O «Droncit» é administrado oralmente, de forma directa ou misturado com os alimentos. Não necessita de jejum prévio.
- 3.6. *Cuidados a ter com os cães.* — Os mesmos apontados em 2.6.
- 3.7. *Cuidados a ter com as pessoas.* — nenhuns. Acentua-se a boa tolerância para as pessoas e animais, a ponto de não surgirem acidentes em casos de ingestão por crianças.
- 3.8. *Esquema de tratamento.* — para termos a certeza de conservar os cães libertos de «Echinococcus», a Bayer aconselha a aplicação de 8 tratamentos anuais (o mínimo serão 6), intervalados de 6 semanas. Este intervalo de tempo já conta com a alta eficácia do producto para as formas jovens.  
O «Droncit» poderá ser administrado juntamente com a vacinação anti-rábica.
- 3.9. *Precauções.* — Este producto não exige quaisquer precauções, podendo ser dado a todos os animais, seja qual fôr o seu estado.



MINISTÉRIO DA ECONOMIA  
 Direcção Geral dos Serviços Pecuários  
CAMPANHA DE LUTA CONTRA A  
ESQUINOCOCOSE HIDATIDOSE  
 1979

Número de cães a desparasitar

Dist<sup>o</sup>. de Portalegre - 13 377

Nisa.....	1 648
C. Vide .....	1 049
Marvão .....	840
Portalegre ...	4 017
Arronches ....	1 069
C. Maior .....	1 324
<u>Elvas .....</u>	<u>3 430</u>



Dist<sup>o</sup>. de Évora ----- 718

Mourão .....	718
--------------	-----

Dist<sup>o</sup>. de Beja ----- 22 291

Barrancos.....	489
Moura .....	3 112
Serpa .....	4 073
Mértola .....	2 954
Beja .....	5 738
C. Verde .....	1 521
Almodovar ....	2 195
<u>Aljustrel ....</u>	<u>2 209</u>

Total Geral ... 36 386

 Tenicida - Praziquantel  
 Tenicida - Cloridrato de bunamidina

= CAMPANHA DE LUTA CONTRA A EQUINOCOCOSE/HIDATIDOSE =

REGISTO DAS OCORRÊNCIAS OBSERVADAS NO MATADOURO DE \_\_\_\_\_

FREGUESIA DE \_\_\_\_\_ CONCELHO DE \_\_\_\_\_

DATA \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

279

ESPÉCIE ANIMAL	Observados	Parasitados	Infestação %	LOCALIZAÇÃO DOS QUISTOS																	
				PULMÃO						FÍGADO			RIM			BAÇO			OUTRA LOCALIZAÇÃO		
				Direito			Esquerdo			Tip.	Cal.	Sup.	Tip.	Cal.	Sup.	Tip.	Cal.	Sup.	Tip.	Cal.	Sup.
				Tip.	Cal.	Sup.	Tip.	Cal.	Sup.												
Bovinos																					
Ovinos																					
Caprinos																					
Suínos																					
Equinos																					
TOTAIS																					

Procedência dos animais parasitados \_\_\_\_\_

Outras anotações: \_\_\_\_\_

LEGENDA

Tip. = Típico                    + = 1 ou 2 quistos  
 Cal. = Calcificado            ++ = mais de 2 quistos  
 Sup. = Supurado

O MÉDICO-VETERINÁRIO





