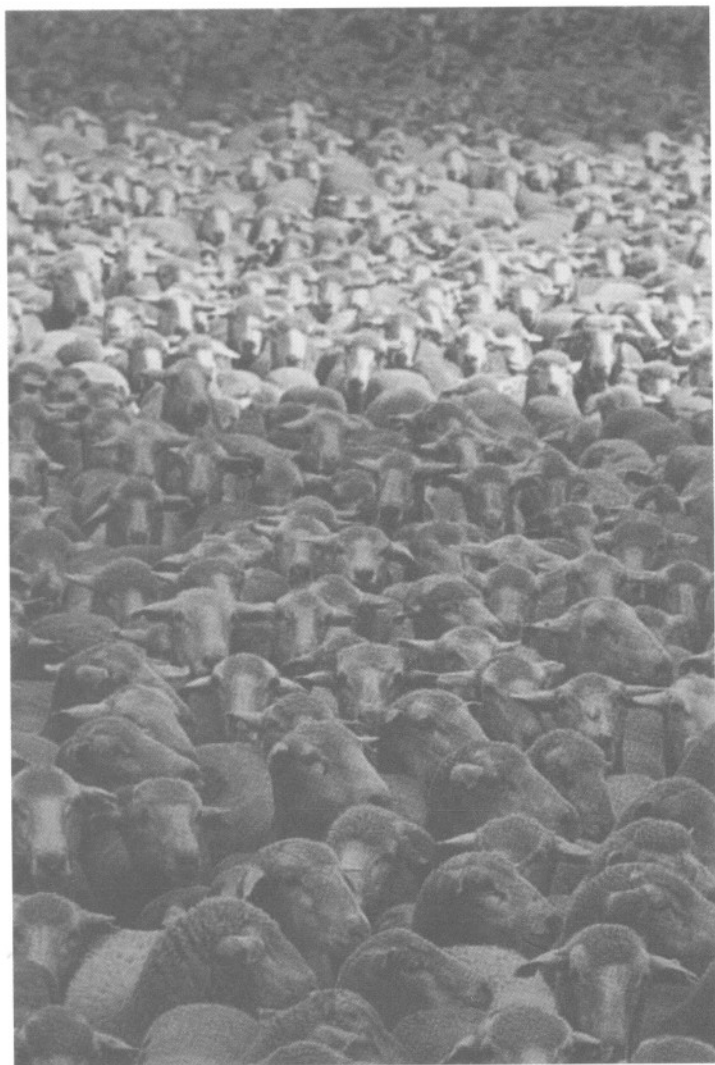


Actas de las XXI Jornadas Científicas de la Sociedad Española de
Ovinotecnia y Caprinotecnia



Logroño, 3, 4 y 5 de octubre de 1996

**ACTAS DE LAS XXI JORNADAS CIENTÍFICAS
DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA
DE OVINOTECNIA Y CAPRINOTECNIA**

Diseño y maquetación

Roberto Nalda

Imprenta

Gráficas Quintana

© Fundación Caja Rioja y Autores

I.S.B.N.:

D.L.:

**ACTAS DE LAS XXI JORNADAS CIENTÍFICAS
DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA
DE OVINOTECNIA Y CAPRINOTECNIA**

PRÓLOGO DE ISIDRO SIERRA ALFRANCA
PRESIDENTE DE LA SEOC

INTRODUCCIÓN

PRÓLOGO

PONENCIA

PRODUCCIÓN DE LECHE EN LA ESPECIE CAPRINA.....45

HERRERA GARCÍA, MARIANO

COMUNICACIONES

PATOLOGÍA

ENCUESTA EPIDEMIOLÓGICA EN EL ARRUI DE SIERRA ESPUÑA.....69

GONZÁLEZ CANDELA, MÓNICA
JIMÉNEZ, PEDRO / EGUIA, SERGIO
CUBERO PABLO, M^a JOSÉ
LEÓN VIZCAÍNO, LUIS

ESTUDIO SEROLÓGICO DE TOXOPLASMOSIS
EN LAS OVEJAS DE LA PROVINCIA DE ZARAGOZA.....85

LOSTE MONTOYA, ARACELI
MARCA ANDRÉS, M. CARMEN
RAMOS ANTÓN, JUAN JOSÉ
FERNÁNDEZ CASASNOVAS, ANTONIO
SÁEZ GUTIÉRREZ, TEÓFILO
SANZ LORENZO, M. CARMEN

PREVALENCIA DE LAS TENIASIS EN OVINOS,
SU REPERCUSIÓN EN LA PRODUCCIÓN Y ECONOMÍA
E IMPORTANCIA DEL CONTROL.....93

RESPALDIZA CARDEÑOSA, EDUARDO
RESPALDIZA FERNÁNDEZ, EDUARDO

**TRASMISIÓN DE LA BRUCELOSIS
ENTRE EXPLOTACIONES OVINAS PRÓXIMAS..... 101**

IZQUIERDO DE LA HOYA, SEGUNDO
VILLANUEVA LÓPEZ, MANUEL

***Escherichia coli* EN EL SÍNDROME DE MORTALIDAD NEONATAL
DE LOS CABRITOS: CARACTERÍSTICAS HEMAGLUTINANTES
Y ADHESINAS EXHIBIDAS..... 107**

MUÑOZ PÉREZ, ALFONSO
REY PÉREZ, JOAQUÍN
ALONSO RODRÍGUEZ, JUAN MANUEL
HERMOSO DE MENDOZA SALCEDO, JAVIER
HERMOSO DE MENDOZA SALCEDO, MIGUEL

**PROGRAMA DE CONTROL DE LA TUBERCULOSIS
EN UNA EXPLOTACIÓN CAPRINA..... 113**

PERIS PALAU, B.
LAÍNEZ, M.
CÁMARA, A.
FERNÁNDEZ, B.
MONTESINOS, A.

**ENCUESTA SEROLÓGICA DE LA INFECCIÓN
POR EL VIRUS MAEDI/VISNA EN LA POBLACIÓN
OVINA DE MORATALLA (MURCIA)..... 119**

LEÓN VIZCAÍNO, LUIS
PRATS REDONDO, JOSE

***ESCHERICHIA COLI* EN DIARREAS NEONATALES DE CORDEROS Y
CABRITOS. SUSCEPTIBILIDAD FRENTE A ANTIMICROBIANOS..... 131**

REVIRIEGO GORDEJO, FRANCISCO JAVIER
BLÁZQUEZ SÁNCHEZ, JUAN CARLOS
SÁEZ LLORENTE, JOSÉ LUIS

ANTIBIOTERAPIA FRENTE A LA LISTERIOSIS OVINA | 39

VELA ALONSO, ANA ISABEL
LATRE CEQUIEL, MARÍA VICTORIA
LARA GARGALLO, CARLOS
RODRÍGUEZ MOURE, ANDRÉS AVELINO

**RIESGO DE LA APARICIÓN DE BROTES BRUCELARES,
TRAS LA INCORPORACIÓN DE ANIMALES NUEVOS
A EXPLOTACIONES LIBRES DE LA ENFERMEDAD | 47**

VILLANUEVA LÓPEZ, MANUEL
IZQUIERDO DE LA HOYA, SEGUNDO

ARTRITIS-ENCEFALITIS CAPRINA EN GANADO AUTÓCTONO | 59

CONTRERAS DE VERA, ANTONIO
SÁNCHEZ LÓPEZ, ANTONIO
CORRALES ROMERO, JUAN CARLOS
ADURIZ REKALDE, J.J.
GONZÁLEZ ANGULO, LORENZO
MARCO MELERO, JUAN

**UTILIZACIÓN DE SALES DE ZINC
EN LA PROFILAXIS DEL PEDERO OVINO | 67**

FERNÁNDEZ RODRÍGUEZ, FRANCISCA
CORRAL GARCÍA , PEDRO
TORÍO ÁLVAREZ, RAMIRO
GARCÍA FERNÁNDEZ, MARIANO
REJAS LÓPEZ, JUAN
GONZÁLEZ MONTAÑA, JOSÉ RAMIRO

**REPERCUSIÓN DE LA SUPLEMENTACIÓN CON SELENIO
SOBRE LOS RECUENTOS DE CÉLULAS SOMÁTICAS EN OVEJAS | 75**

GARCÍA FERNÁNDEZ, MARIANO
SÁNCHEZ PEDREIRA, ALFONSO
TORÍO ÁLVAREZ, RAMIRO
ALONSO DÍEZ, ANGEL JAVIER
PRIETO MONTAÑA, FELIPE

**ESTUDIO DE LAS PATOLOGÍAS OVINAS Y CAPRINAS
EN LOS AÑOS 1994 Y 1995 EN DIVERSAS GANADERÍAS
DEL SOBRARBE Y SOMONTANO DE HUESCA 183**

LANAU CORONAS, ANTONIO
GRACIA CHAPULLE, JOSÉ LUIS
ASENSIO FLORES, ALEJANDRO

**EVALUACIÓN DE LA RESPUESTA INMUNE CELULAR
Y HUMORAL EN CORDEROS INOCULADOS
CON SELENIO Y/O VITAMINA E..... 189**

RAMOS ANTÓN, JUAN JOSÉ
FERNÁNDEZ CASASNOVAS, ANTONIO
SANZ LORENZO, M^a CARMEN
VERDE ARRIBAS, M^a TERESA
MARCA ANDRÉS, M^a CARMEN
PÉREZ PIÑERO, MONSERRAT
SÁEZ GUTIÉRREZ, TEÓFILO

**VALIDEZ DIAGNÓSTICA DE LAS MUESTRAS DE LECHE
RECOGIDAS ANTES Y DESPUÉS DEL ORDEÑO PARA EL
DIAGNÓSTICO BACTERIOLÓGICO DE LAS MAMITIS CAPRINAS..... 197**

MUÑOZ, PILAR
CONTRERAS, ANTONIO
CORRALES, JUAN CARLOS
SÁNCHEZ, ANTONIO
SIERRA, DANIEL

**EL RECUENTO DE CÉLULAS SOMÁTICAS
COMO INSTRUMENTO DE CONTROL DE MAMITIS
SUBCLÍNICAS EN LA CABRA MURCIANO-GRANADINA..... 205**

SÁNCHEZ LÓPEZ, ANTONIO
CONTRERAS DE VERA, ANTONIO
CORRALES ROMERO, JUAN CARLOS
SIERRA CONESA, DANIEL
MARCO MELERO, JUAN

**INFLUENCIA DE LOS PATÓGENOS INTRAMAMARIOS EN LOS
RECUENTOS DE CÉLULAS SOMÁTICAS DE LECHE DE CABRA.....213**

SÁNCHEZ LÓPEZ, ANTONIO
CONTRERAS DE VERA, ANTONIO
CORRALES ROMERO, JUAN CARLOS
SIERRA CONESA, DANIEL
MARCO MELERO, JUAN

**ADAPTACIÓN DE LAS CONDICIONES DERIVADAS
DE LA APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA COMUNITARIA 92/46
PARA RECuento DE CÉLULAS SOMÁTICAS, A NIVEL DE TANQUE,
EN LECHE DE GANADO CAPRINO221**

CORRALES ROMERO, JUAN CARLOS
CONTRERAS DE VERA, ANTONIO
SÁNCHEZ LÓPEZ, ANTONIO
MARCO MELERO, JUAN
RABAL HIDALGO, FERNANDO

PRODUCCIÓN LATINOAMERICANA

LA EXPLOTACIÓN CAPRINA EN OAXACA (MÉXICO).....231

MOLINA ALCALÁ, ANTONIO
SIERRA VÁSQUEZ, ÁNGEL CARMELO
DELGADO BERMEJO, JUAN VICENTE
PARDO SEMPERE, LORETO

**EFFECTOS AMBIENTALES SOBRE EL PESO Y GANANCIAS DE PESO EN
CORDEROS ILE DE FRANCE Y SUFFOLK (BRASIL).....237**

NUNES, ANA PAULA
OSÓRIO, JOSÉ CARLOS
BENÍTEZ, DANIEL
GUERREIRO, JOSÉ LUIZ
CARDELLINO, RICARDO

**PRODUCCIÓN DE CARNE EN OVINOS
DE CINCO GENOTIPOS EN BRASIL.....247**

OSÓRIO, JOSÉ CARLOS
OLIVEIRA, NELSON
MONTEIRO, ELIANE
JARDIM, PEDRO
POUEY, JUVENCIO

SITUACIÓN ACTUAL DE LA RAZA GUIRRA O ROJA LEVANTINA.....257

PERIS PALAU, B.
LAÍÑEZ, M.
LÓPEZ, S.
FERRER, J.M.
CHIRALT, G.
GASCÓN, Y.
SÁNCHEZ, T.

**RESULTADOS DE PRODUCCIÓN DE LA CABRA CRIOLLA
SANLUISEÑA (ARGENTINA).....259**

ROSSANIGO, CARLOS E.
FRIGERIO, KARINA L.
SILVA COLOMER, JORGE
BOZA, JULIO

CARACTERÍSTICAS AGROPECUARIAS EN LA MIXTECA MEXICANA267

SIERRA VÁSQUEZ, ÁNGEL CARMELO
MOLINA ALCALÁ, ANTONIO
DELGADO BERMEJO, JUAN VICENTE
HERNÁNDEZ ZEPEDA, JOSÉ SANTOS

PRODUCTIVIDAD DEL CAPRINO CRIOLLO MEXICANO273

SIERRA VÁSQUEZ, ÁNGEL CARMELO
DELGADO BERMEJO, JUAN VICENTE
MOLINA ALCALÁ, ANTONIO
YÁÑES RUIZ, DAVID

ALIMENTACIÓN

EFFECTO DE LA BETAINA SOBRE LOS RENDIMIENTOS PRODUCTIVOS Y EL NIVEL DE ENGRASAMIENTO EN CORDEROS DE RAZA MANCHEGA.....	281
--	-----

FERNÁNDEZ MARTÍNEZ, CARLOS
GALLEGO MARTÍNEZ, LAUREANO

EFLUENTES GENERADOS EN LA CONSERVACIÓN DE SUBPRODUCTOS DE ALCACHOFA MEDIANTE ENSILAJE EN EXPLOTACIONES GANADERAS.....	291
---	-----

MEGÍAS RIVAS, MARÍA DOLORES
MARTÍNEZ TERUEL, ANTONIO
GALLEGO BARRERA, JOSÉ ARMANDO
HERNÁNDEZ LAX, MANUEL

COMPORTAMIENTO NUTRITIVO DE LA CABRA DE RAZA GRANADINA BAJO EMPLEO DE UNA DIETA SUPLEMENTADA CON GRASA PROTEGIDA.....	299
---	-----

PÉREZ MARTÍNEZ, LUIS
SANZ TORO, BEGOÑA
SANZ SAMPELAYO, M^a REMEDIOS
GIL EXTREMERA, FRANCISCA
BOZA LÓPEZ, JULIO

UTILIZACIÓN DE LA TÉCNICA NIRS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA ALFALFA DESHIDRATADA.....	307
---	-----

RODRÍGUEZ MEDINA, PEDRO LUIS
CHASO CRIADO, MARÍA ANTONIA
PASCUAL PASCUAL, MARÍA ROSARIO
GONZÁLEZ SÁNCHEZ, ELENA
DÍAZ GARRIDO, MARÍA ASUNCIÓN

SENSIBILIDAD DE LA CABRA AL SÍNDROME DE LECHE DE BAJO CONTENIDO EN GRASA.....	315
---	-----

SANZ SAMPELAYO, M^a REMEDIOS
FONOLLÁ DE CUEVAS, JURISTO
GIL EXTREMERA, FRANCISCA
BOZA LÓPEZ, JULIO

**ANÁLISIS ENERGÉTICO DEL APROVECHAMIENTO
DE RECURSOS PASTABLES POR EL OVINO EN DEHESAS.....325**

ESCRIBANO, M.
LÓPEZ, F.
PULIDO, F.
RODRÍGUEZ DE LEDESMA, A.

**ANÁLISIS DE DEHESAS CON APROVECHAMIENTO MÚLTIPLE.
INDICES FÍSICOS Y ECONÓMICOS DE GESTIÓN
EN SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN OVINA335**

ESCRIBANO, M.
LÓPEZ, F.
PULIDO, F.
RODRÍGUEZ DE LEDESMA, A.

**EVOLUCIÓN DE LA CURVA DE CRECIMIENTO EN CABRITOS DE RAZA
FLORIDA EN FUNCIÓN DEL SISTEMA DE ALIMENTACIÓN.....349**

GUTIÉRREZ CABEZAS, MARÍA JOSÉ
PEÑA BLANCO, FRANCISCO
RODERO SERRANO, EVANGELINA
HERRERA GARCÍA, MARIANO

**COSTES DE ALIMENTACIÓN DE LAS EXPLOTACIONES
DE GANADO OVINO EN ÁREA DE MONTAÑA
(ZONA DE PINARES DE SORIA-BURGOS).....359**

CIRIA CIRIA, JESÚS
CALVO RUIZ, JOSÉ LUIS
ALLUE BUIZA, JOSÉ RAMÓN
CARRASCOVA VEGA, ANA BELÉN
ENCABO NAVAZO, JOSÉ MIGUEL

**VARIACIONES EN LA INGESTIÓN DE OVEJAS MERINAS EN
PASTOREO POR EFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN367**

PASCUAL PASCUAL, M^a ROSARIO
LÓPEZ GALLEGU, FERMÍN
CHASO CRIADO, M^a ANTONIA
RUIZ MANTECÓN, ANGEL
MANSO ALONSO, TERESA
VILLAR ALGABA, AGUSTÍN
CHEMMAN, MABROUK

RACIONES ECONÓMICAS EN GANADO OVINO375

SIERRA ALFRANCA, I.

**IMPACTO DE LOS PEQUEÑOS RUMIANTES EN LA VEGETACIÓN
DE LAS ZONAS ÁRIDAS DEL SURESTE IBÉRICO383**

BOZA LÓPEZ, JULIO
FONOLLÁ DE CUEVAS, JURISTO
ROBLES CRUZ, ANA BELÉN
FERNÁNDEZ GARCÍA, PILAR
GONZÁLEZ REBOLLAR, JOSÉ LUIS

REPRODUCCIÓN

**INSEMINACIÓN ARTIFICIAL OVINA (VÍA VAGINAL):
VARIACIONES DE FERTILIDAD EN FUNCIÓN DEL LUGAR
DE APLICACIÓN DE LA DOSIS SEMINAL.....395**

ÁLVAREZ, M.
ANEL, L.
ANEL, E.
BOIXO, J.C.
CHAMORRO, C.
DOMÍNGUEZ, J.C.

**COMPARACIÓN DE TRES DILUYENTES PARA REFRIGERACIÓN
DE SEMEN DE MORUECO A 15°C. RESULTADOS DE FERTILIDAD401**

ANEL, E.
ANEL, L.
BOIXO, J.C.
ÁLVAREZ, M.
SEVILLANO, C.

**COMPARACIÓN DE DOS PROGESTÁGENOS DIFERENTES
EN LA CAMPAÑA DE INSEMINACIÓN ARTIFICIAL 1995.....407**

ARMENDÁRIZ PÉREZ DE CIRIZA, M^a JOSÉ
AMEZTOY JUSTE, JOSÉ MIGUEL

**ESTUDIOS PRELIMINARES DE UN PROGRAMA DE
INSEMINACIÓN ARTIFICIAL EN LA AGRUPACIÓN CAPRINA CANARIA
(A.C.C.) COMO APOYO AL ESQUEMA DE SELECCIÓN413**

LORENZO, M.
RODRÍGUEZ, J.
FRESNO, M.
DELGADO, J.V.
MOLINA, A.
DARMANIN, N.

**EFFECTO DEL ÁCIDO ETILIENDIAMINOTETRACÉTICO
SOBRE LA CRIOPRESERVACIÓN DE SEMEN OVINO
EN DILUYENTES ISO E HIPERTÓNICOS423**

GARDE, JULIÁN
VENTURINO, ANDRÉS
ÁLVAREZ, HUGO
LARREGUY, DANIEL
AISÉN, EDUARDO

**RESULTADOS INSEMINACIÓN ARTIFICIAL TRIENIO 93-95.
RAZA SEGUREÑA431**

PUNTAS TEJERO, J.
GARCÍA ANGULO, G.
RODRÍGUEZ BASTIDA, B.
GARCÍA RODRÍGUEZ, T.

**CICLICIDAD SEXUAL Y RESPUESTA AL EFECTO MACHO
EN CABRAS MURCIANO-GRANADINAS439**

MARTÍNEZ SÁNCHEZ, TEODORO
DOMÍNGUEZ FDEZ.-TEJERINA, JUAN CARLOS
ANEL RODRÍGUEZ, LUIS
GARCÍA DÍEZ*, CARMEN
CASTRO REI, JUAN MANUEL
CARBAJO RUEDA, MAITE

**SINCRONIZACIÓN DE CELOS Y OVULACIONES EN MUFLONAS
MEDIANTE LA APLICACIÓN DE ESPONJAS VAGINALES DE FGA Y PMSG
EN ÉPOCA REPRODUCTIVA FAVORABLE445**

GARDE LÓPEZ-BREA, JULIÁN
GARCÍA DÍAZ, ANDRÉS
CAMACHO FERNÁNDEZ, ALBERTO
GALLEGO MARTÍNEZ, LAUREANO

**EVOLUCIÓN DEL DIÁMETRO TESTICULAR DURANTE EL
CRECIMIENTO Y DESARROLLO DEL CORDERO DE RAZA OVINA
MANCHEGA, VARIEDAD NEGRA.....455**

GONZÁLEZ ÁLVAREZ DE LARA, M^a EUGENIA
AGUADO GORGUES, M^a JESUS
HERNÁNDEZ FERRER, DELFINO
GARDE LÓPEZ-BREA, JULIÁN
MONTORO ANGULO, VIDAL

**EFFECTO DE LA NUTRICIÓN SOBRE LA SECRECIÓN DE LH TRAS EL
EFFECTO MACHO EN OVEJAS DE RAZA RASA ARAGONESA
OVARIECTOMIZADAS Y TRATADAS CON ESTRADIOL463**

LOZANO CANTÍN, J. M.
FORCADA MIRANDA, F.
ABECIA MARTÍNEZ, J. A.
ZARAZAGA GARCÉS, L.

**EFFECTO DE LA CONCENTRACIÓN DE OXÍGENO
EN EL DESARROLLO DE EMBRIONES DE OVINO
EN UN SISTEMA DE F.I.V.....471**

SEVILLANO, C.
ANEL, L.
PAZ, P.
OLMEDO, J.A.
BOIXO, J.C.
ANEL, E.

ECONOMÍA

MODELO DE OFERTA DE CARNE DE CORDERO LECHAL EN ESPAÑA.....479

CALAHORRA FERNÁNDEZ, FELIPE
ROUCO YÁÑEZ, ANTONIO
ROUCO PÉREZ, PEDRO
RUIZ ABAD, LUIS
DE LA MORENA PEÑA, PEDRO

INTERÉS ECONÓMICO DE LA EXTENSIFICACIÓN DE EXPLOTACIONES OVINAS.....487

CHOQUECALLATA, JOSÉ
MANRIQUE, EMILIO

ESTRUCTURA EMPRESARIAL Y DE LA MANO DE OBRA EN LAS EXPLOTACIONES DE GANADO OVINO DE CARNE EN LA ZONA DE PINARES DE SORIA-BURGOS497

CIRIA CIRIA, JESÚS
GÓMARA ELENA, ALICIA
SANZ ÁLVAREZ, LUIS ALBERTO
SANZ ÁLVAREZ, JESÚS ÁNGEL
CALVO RUIZ, JOSÉ LUIS

RESULTADOS DE GESTIÓN EN EXPLOTACIONES DE OVINO DE LECHE EN NAVARRA. CAMPAÑA 1995505

LANA SOTO, M^a PUY
GÁRRIZ EZPELETA, ISABEL

SITUACIÓN ACTUAL DEL SECTOR OVINO EXTENSIVO EN EXTREMADURA Y ANÁLISIS DE EVOLUCIÓN FUTURA. EFECTOS DE LA INCORPORACIÓN A LA C.E.E. (1.985-1.995).....515

I.- ANÁLISIS DE FACTORES DESCRIPTIVOS

LÓPEZ GALLEGO, FERMÍN
RODRÍGUEZ DE LEDESMA VEGA, ANTONIO
PULIDO GARCÍA, FRANCISCO
VILLAR ALGABA, AGUSTÍN

SITUACIÓN ACTUAL DEL SECTOR OVINO EXTENSIVO EN EXTREMADURA Y ANÁLISIS DE EVOLUCIÓN FUTURA. EFECTOS DE LA INCORPORACIÓN A LA C.E.E. (1.985-1.995).....	527
---	-----

II.- ANÁLISIS DE FACTORES ESTRUCTURALES

LÓPEZ GALLEGO, FERMÍN
RODRÍGUEZ DE LEDESMA VEGA, ANTONIO
PULIDO GARCÍA, FRANCISCO
VILLAR ALGABA, AGUSTÍN

ANÁLISIS DE INVERSIONES EN EXPLOTACIONES OVINAS.....	543
--	-----

ROUCO YÁÑEZ, ANTONIO
CALAHORRA FERNÁNDEZ, FELIPE J.
RUIZ ABAD, LUIS
ROUCO PÉREZ, PEDRO F.

CALIDAD (QUESOS Y LECHE)

TECNOLOGÍAS TRADICIONALES DE LOS QUESOS DE CABRA ELABORADOS EN ANDALUCÍA	557
---	-----

ARES CEA, JOSÉ LUIS

TECNOLOGÍAS TRADICIONALES DE LOS QUESOS DE OVEJA ELABORADOS EN ANDALUCÍA	567
---	-----

ARES CEA, JOSÉ LUIS

TIPIFICACIÓN SENSORIAL DEL QUESO ZAMORANO	577
---	-----

FERNÁNDEZ GARCÍA, J. M.
GALVÁN ROMO, J. L.

CALIDAD (CANAL Y CARNE)

APTITUD TECNOLÓGICA DE LA CARNE DE OVINO PARA SU TRANSFORMACIÓN EN EMBUTIDOS CRUDOS CURADOS587

GORRAIZ OLANGUA, C.
IRIARTE REDÍN, I.
BERIAIN APESTEGUÍA, M.J.
CHASCO UGARTE, J.
LIZASO TIRAPU, G.
HORCADA IBÁÑEZ, A.
PURROY UNANUA, A.

PRODUCCIÓN DE CARNE EN CORDEROS LECHALES DE RAZA TALAVERANA. III. COMPOSICIÓN TISULAR DE LAS PIEZAS DE LA CANAL.....595

CANTERO, M. ÁNGELES
LÓPEZ, DANIEL
PÉREZ, CONCEPCIÓN
VELASCO, SUSANA
SANCHA, JOSÉ LUIS
CAÑEQUE, VICENTE
RUIZ DE HUIDOBRO, FELIPE
GAYÁN, JESÚS
GÓMEZ, ANA
GARCÍA, CORAL

PRODUCCIÓN DE CARNE EN CORDEROS LECHALES DE RAZA TALAVERANA. I. RENDIMIENTOS EN EL MATADERO E IMPORTANCIA DE LOS DESPOJOS603

CAÑEQUE, VICENTE
LAUZURICA, SARA
LÓPEZ, DANIEL
CANTERO, M. ÁNGELES
RUIZ DE HUIDOBRO, FELIPE
PÉREZ, CONCEPCIÓN
GAYÁN, JESÚS
SANCHA, JOSÉ LUIS
VELASCO, SUSANA

**ESTUDIO DEL CRECIMIENTO, ENGRASAMIENTO Y ÁREA DEL MÚSCULO
LONGISSIMUS DORSI EN TRES RAZAS DE CORDEROS.....611**

FERNÁNDEZ MARTÍNEZ, CARLOS
GALLEGO MARTÍNEZ, LAUREANO
LÓPEZ SÁEZ, ADELA

**EFFECTO DEL PESO DE SACRIFICIO EN LA CALIDAD
DE LA CARNE DE CORDERO DE RAZA LACHA.....621**

HORCADA A.
BERIAIN M.J.
PURROY A.
LIZASO G.
CHASCO J.
MENDIZÁBAL J.A.
MENDIZÁBAL F.J.

ESTUDIO DE CORDEROS EN MATADEROS.....629

LUZÓN VILLAGRASA, JAVIER

**EVALUACIÓN DE LA CANAL
EN EL CAPRINO CRIOLLO MEXICANO.....639**

MOLINA ALCALÁ, ANTONIO
SIERRA VÁZQUEZ, ÁNGEL CARMELO
DELGADO BERMEJO, JUAN VICENTE
HERNÁNDEZ ZEPEDA, JOSÉ SANTOS

**PRODUCCIÓN DE CARNE EN CORDEROS LECHALES
DE RAZA TALAVERANA.
V. CARACTERÍSTICAS DE LA CARNE.....645**

RUIZ DE HUIDOBRO, FELIPE
SANCHA, JOSÉ LUIS
CAÑEQUE, VICENTE
GAYÁN, JESÚS
LAUZURICA, SARA
PÉREZ, CONCEPCIÓN
VELASCO, SUSANA
LÓPEZ, DANIEL
CANTERO, M. ÁNGELES
MANZANARES, CAROLINA

**PRODUCCIÓN DE CARNE EN CORDEROS LECHALES
DE RAZA TALAVERANA.
II. CARACTERÍSTICAS DE LA CANAL Y PROPORCIÓN DE PIEZAS.....655**

SANCHA, JOSÉ LUIS
PÉREZ, CONCEPCIÓN
CANTERO, M. ÁNGELES
VELASCO, SUSANA
CAÑEQUE, VICENTE
RUIZ DE HUIDOBRO, FELIPE
LÓPEZ, DANIEL
LAUZURICA, SARA
GAYÁN, JESÚS

**DESARROLLO DIGESTIVO Y COMPOSICIÓN DE LA GRASA EN CORDEROS
ALIMENTADOS CON LACTANCIA NATURAL Y ARTIFICIAL.....663**

TEJÓN TEJÓN, DEMETRIO
DE LA FUENTE VÁZQUEZ, JESÚS
LÓPEZ BOTE, CLEMENTE
JIMENO ROMO, RICARDO

**PRODUCCIÓN DE CARNE EN CORDEROS LECHALES
DE RAZA TALAVERANA.
IV. COMPOSICIÓN TISULAR DE LA CANAL.....673**

VELASCO, SUSANA
GAYÁN, JESÚS
LAUZURICA, SARA
RUIZ DE HUIDOBRO, FELIPE
LÓPEZ, DANIEL
CANTERO, M. ÁNGELES
SANCHA, JOSÉ LUIS
CAÑEQUE, VICENTE
PÉREZ, CONCEPCIÓN
GÓMEZ, ANA
GARCIA, CORAL

PRODUCCIÓN OVINA

VIABILIDAD DE LOS CORDEROS EN UNA EXPLOTACIÓN DE CRUZAMIENTO INDUSTRIAL DE CICLO COMPLETO683

CABALLERO DE LA CALLE, JOSÉ RAMÓN
BUXADÉ CARBÓ, CARLOS
RIVERO YANES, JOAQUÍN

RESULTADOS PRODUCTIVOS DE UNA EXPLOTACIÓN OVINA PARA EL CRUZAMIENTO INDUSTRIAL CHARMOISE X FI (ROMANOF X MERINA)689

BUXADÉ CARBÓ, CARLOS
CABALLERO DE LA CALLE, JOSÉ RAMÓN
RIVERO YANES, JOAQUÍN

INFLUENCIA DE DIVERSOS FACTORES SOBRE EL CRECIMIENTO DE CORDEROS DE RAZA MANCHEGA695

CABALLERO DE LA CALLE, JOSÉ RAMÓN
BUXADÉ CARBÓ, CARLOS
OVEJERO RUBIO, ISMAEL

SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN Y MANEJO DE GANADO OVINO EN ZONAS DE MONTAÑA: PINARES Y EL VALLE (SORIA-BURGOS).....703

CALVO RUIZ, JOSÉ LUIS
CIRIA CIRIA, JESÚS
SANZ ÁLVAREZ, JESÚS ANGEL
SANZ ÁLVAREZ, LUIS ALBERTO
CARRASCOSA VEGA, ANA BELÉN
GÓMARA ELENA, ALICIA

ESTUDIO PRELIMINAR DE LA NORMALIZACIÓN ENERGÉTICA A PARTIR DEL PORCENTAJE DE GRASA EN OVEJAS DE RAZA MANCHEGA.....711

HERNÁNDEZ FERRER, DELFINO
PÉREZ-GUZMÁN PALOMARES, MARÍA DOLORES
MONTORO ANGULO, VIDAL

**RESPUESTA DE OVEJAS DE ORDEÑO A LA SUPLEMENTACIÓN CON
CONCENTRADO EN CONDICIONES DE PASTOREO
DE PRADERAS DE RYE-GRASS ITALIANO EN INVIERNO719**

MARÍN, MARÍA PAZ
SUCH, XAVIER
PÉREZ-OGUEZ, LUIS
ALBANELL, ELENA
FERRET, ALFRED
CAJA, GERARDO

**EFFECTO DEL TIPO DE LACTANCIA EN OVEJAS MANCHEGAS
I. PRODUCCIÓN Y COMPOSICIÓN DE LA LECHE.....729**

MOLINA CASANOVA, ANA
GÓMEZ FLORES, CÁNDIDO
GALLEGO MARTÍNEZ, LAUREANO

**EFFECTO DEL TIPO DE LACTANCIA EN OVEJAS MANCHEGAS
II. CRECIMIENTO DE CORDEROS.....739**

MOLINA CASANOVA, ANA
GÓMEZ FLORES, CÁNDIDO
FERNÁNDEZ MARTÍNEZ, CARLOS
GALLEGO MARTÍNEZ, LAUREANO

**RESULTADOS DE LA IDENTIFICACIÓN ELECTRÓNICA DE GANADO
OVINO EN CONDICIONES DE CAMPO A MEDIO PLAZO.....747**

NEHRING ANDRADE, RAÚL
CAJA LOPÉZ, GERARDO
RIBÓ ARBOLEDA, ORIOL
CONILL JIMÉNEZ, CRISTINA
SOLANES FOZ, DAVID

**COMPARACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE LECHE
Y LA INGESTIÓN DE OVEJAS LECHERAS DE RAZA LACAUNE
Y MANCHEGA DURANTE EL PERIODO DE ORDEÑO755**

PÉREZ-OGUEZ, LUIS
MOLINA URESTE, ESTER
SUCH MARTÍ, XAVIER
GAFO GASTACA, CONCEPCIÓN
CAJA LÓPEZ, GERARDO

**ESTUDIO A LO LARGO DE LA LACTACIÓN DE
CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS MAMARIAS
EN OVEJAS DE RAZA MANCHEGA Y LACAUNE.....765**

ROVAI, MARISTELA
SUCH MARTÍ, XAVIER
PIEDRAFITA ARILLA, JESÚS
CAJA LÓPEZ, GERARDO

PRODUCCIÓN CAPRINA

**PUESTA EN PRÁCTICA DE UN SISTEMA DE CONTROL
LECHERO EN GANADO CAPRINO BASADO
EN EL EMPLEO DE LA IDENTIFICACIÓN ELECTRÓNICA779**

PERIS MIRAS, SILVIA
CAJA LÓPEZ, GERARDO
CONILL, CRISTINA
NEHRING ANDRADE, RAÚL
RIBÓ ARBOLEDA, ORIOL

**PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE LA FIBRA
DE CABRAS CACHEMIRA MANEJADAS EN PASTOS
DE RAIGRÁS Y TRÉBOL DE LA CORNISA CANTÁBRICA.....787**

DEL POZO RAMOS, MANUEL
MARTÍNEZ MARTÍNEZ, ANTONIO
OSORO OTADUY, KOLDO

**VARIACIÓN EN LA CANTIDAD Y CALIDAD DE
LA FIBRA OBTENIDA DEL PEINADO DE CABRAS
CACHEMIR DURANTE EL INVIERNO-PRIMAVERA.....793**

DEL POZO RAMOS, MANUEL
MARTÍNEZ MARTÍNEZ, ANTONIO
OSORO OTADUY, KOLDO

**INFLUENCIA DEL AÑO DE PARTO EN LA PRODUCCIÓN
LECHERA DE LAS CABRAS TINERFEÑAS.....799**

INFLUENCE OF THE YEAR OF KIDDING ON THE MILKING
PRODUCTION OF TINERFEÑA GOATS

FRESNO, M.
CAMACHO, M.E.
MOLINA, A.
DELGADO, J.V.
DARMANIN, N.

**ALGUNOS CARACTERES DE PRODUCCIÓN
LECHERA EN LA CABRA PAYOYA813**

GUTIÉRREZ CABEZAS, MARIA JOSÉ
TORRES TORRES, RAFAEL
RODERO SERRANO, EVANGELINA
HERRERA GARCÍA, MARIANO

**PROPUESTA DE UN PATRÓN RACIAL
PARA LA AGRUPACIÓN CAPRINA PAYOYA823**

HERRERA GARCÍA, M.
GUTIÉRREZ CABEZAS, M.J.
JIMÉNEZ, J. M.
MALDONADO, K.

**RESULTADOS PRODUCTIVOS DE LA CABRA
MURCIANO-GRANADINA EN LOS NÚCLEOS DE
CONTROL LECHERO DE MURCIA Y VALENCIA EN 1.995.....833**

RABAL HIDALGO, FERNANDO
CORRALES ROMERO, JUAN CARLOS
SÁNCHEZ LÓPEZ, ANTONIO

**ESTUDIO PREVIO PARA LA CARACTERIZACIÓN PRODUCTIVA
Y REPRODUCTIVA DE LA CABRA PAYOYA841**

RODERO SERRANO, EVANGELINA
PEÑA BLANCO, FRANCISCO
TORRES TORRES, RAFAEL
HERRERA GARCÍA, MARIANO

**ESTUDIO SOBRE LA CINÉTICA DE EMISIÓN DE LECHE EN CABRAS
CANARIAS SOMETIDAS A DISTINTA RUTINA DE ORDEÑO855**

CAPOTE, J.
SÁNCHEZ, M.
PÉREZ BAUSSOU, V.
DARMANIN, N.
PERIS, S.
ARGÜELLO, A.

INTRODUCCIÓN

La Fundación de la Caja de Ahorros de La Rioja acogió con interés la propuesta de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia, para realizar en Logroño su sesión científica. Las razones de nuestra preocupación por los temas del pastoreo están en la importancia que este ha tenido en la historia de nuestra Comunidad.

El sistema poblacional de La Rioja debe mucho a la vida pastoril, en particular al ganado lanar y cabrío. El emplazamiento de los pueblos, la localización de los pastizales, el sistema de cultivos, las mancomunidades de pastos, han ido creando el paisaje de La Rioja.

En el territorio, en fiestas y costumbres, en devociones y tradiciones aparece la oveja en La Rioja. La importancia histórica de la zona de Los Cameros se basa en su poderío económico basado en los rebaños trashumantes. Otras comarcas riojanas han utilizado la trasterminancia como técnica pastoril, y en todo el territorio los pastores estantes han compartido el suelo con los agricultores.

Por estas razones "históricas" era justo el propiciar un encuentro de expertos en ganados lanar y cabrío en La Rioja.

Pero sin remontarnos al pasado creemos que la ganadería lanar en la Rioja debe jugar un papel importante, retomando el papel que antaño tuvo. La sustitución del ganado lanar por el vacuno, en la mayor parte de las zonas montañosas de La Rioja ha traído consigo la pérdida de población que estamos observando hasta hoy en día.

La preocupación de la Fundación Caja Rioja por el desarrollo rural y concretamente por la continuidad de los pequeños núcleos de población, nos lleva a colaborar con este grupo de técnicos, que saben que la mejor forma de fijar la población en un entorno son las actividades del sector primario, más concretamente la ganadería y en particular el pastoreo lanar que precisa de recorridos diarios en compañía de los rebaños.

Es pues una opción de futuro la del ganado lanar, animada hoy por los precios de los corderos, que proporcionan una renta considerable. Todos sabemos del duro trabajo del pastor de ovejas o de cabras, pero en la medida en que los resultados sean rentables la labor puede resultar atractiva, si el ganadero encuentra en su localidad los servicios necesarios para su vida y la de la familia.

Por otra parte las aportaciones científicas, las comunicaciones técnicas y los descubrimientos aquí expuestos son de gran importancia para el sector y a través de esta publicación pueden llegar tanto a los expertos como a los ganaderos. La presencia en las Jornadas de especialistas de toda España ha dado una visión general de

la situación del sector en todo el Estado y nos sirve para valorar nuestra implantación en el mismo. La Fundación preocupada por la formación de los ganaderos riojanos transmitirá a través de sus Jornadas de Formación las innovaciones aquí presentadas

Estas tres razones: la importancia del pasado ganadero, las posibilidades de una solución para el medio rural en el futuro y la preocupación de nuestra entidad por transmitir las novedades científicas, las que han movido a la Fundación Caja Rioja a promover y organizar estas Jornadas Científicas en La Rioja.

Sólo nos queda agradecer a los técnicos y especialistas que han participado en esta obra, su colaboración y nuestro compromiso de transmitir los conocimientos aportados a través de la difusión de este libro.

Fundación de la Caja de Ahorros de la Rioja

PRÓLOGO

Una vez más nos hemos reunido para celebrar en Logroño nuestras XXI Jornadas Científicas de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia. Parece que fue ayer cuando un grupo humano utópico e ilusionado, tuvo la feliz idea de crear esta Sociedad. La semilla, con sus problemas, avatares y dificultades, creció a los largo de 21 años y se transformó en un árbol, cada vez más fuerte y con más ciencia, englobando en la actualidad a más de trescientos asociados.

En Logroño volvimos a escuchar, hablar y aprender juntos de aquello que tanto nos gusta, durante tres densos días.

La Rioja, tierra amable, nos acogió en su joven Universidad, donde trascurrieron las sesiones científicas, con ponencias y comunicaciones de singular interés, que propiciaron lógicas discusiones y debates.

En este sentido, y dentro de las ponencias, son de destacar las indicaciones que sobre raciones complementarias al pastoreo fueron ofrecidas tanto para ovino lechero como de aptitud cárnica, pudiendo reflexionar sobre cuales deberían ser los verdaderos objetivos de la investigación en estos campos, a veces situados fuera de la realidad.

Igualmente el impacto presente y futuro de las enfermedades emergentes (Scrapie, Maedi-Visna, etc.), no sólo por su real importancia técnica, sino por los aspectos socio-psicológicos que pueden afectar de forma negativa al mercado de la carne ovina. Por otra parte la gran importancia de la producción lechera de los pequeños rumiantes en general y particularmente de la especie caprina, con un futuro que debe hallarse totalmente orientado hacia la calidad transformada en queso de marca, buscando el máximo valor añadido.

Por último, la problemática real del desarrollo de los diversos esquemas de mejora genética en las asociaciones de ganado selecto de ovino y caprino, fue tratada en una dinámica mesa redonda, contemplando las dificultades y limitaciones del día a día (administrativas, económicas y técnicas), observando dentro del progreso productivo obtenido, qué parte procede de la mejora del medio y cuál de la genética.

A la vez, y ante el descontrol actual y los errores producidos en la utilización de cruzamientos en ovino lechero, se planteó seriamente la necesidad al respecto de un asesoría objetiva de las asociaciones a sus ganaderos.

Fueron presentadas un total de 126 comunicaciones, entre ellas un grupo dedicado a los países iberoamericanos, debatiéndose múltiples y variados temas que completaron las actividades realizadas, junto con las visitas de campo, en esta ocasión para conocer la rústica oveja Chamarita en su ambiente y los interesantes dinosaurios riojanos.

Estas son precisamente la sal y la vida de las Jornadas, con esa curiosa y equilibrada situación en donde la investigación y la técnica se complementan y armonizan, lo que como sabéis, constituye la bandera fundamental de nuestra Sociedad, potenciándose con la difusión de dichos conocimientos al sector:

Gozamos, además, a lo largo de nuestra estancia en La Rioja, de la hospitalidad de una región cuya cordialidad desborda su pequeño territorio, repleto de contrastes. Precisamente esos contrastes reavivan la necesidad de seguir apreciando y manteniendo lo que desgraciadamente está siendo más olvidado. Así la tradicional ganadería ovina extensiva, fijadora de población en áreas menos propicias, aprovechadora de recursos renovables que si no se perderían, todo ello en magnífica armonía con el ambiente natural. Parece necesario un apoyo a los ganaderos y en especial para los escasos trashumantes que aún quedan, de forma que mantengan estos sistemas "sostenibles", practicados por ellos desde hace siglos, sin ruidos, ni aspavientos, descolocando a tantos actuales eco-urbanitas que parecen haber descubierto todo. Deben pervivir como símbolo socio-económico, biológico e incluso antropológico de la historia de La Rioja, igual que se conserva y restaura un antiguo monumento.

Llego incluso a pensar que algún "ascendiente" de Pedro Espiga o Carmelo Serrano pastorearían tiempo atrás sus dinosaurios, llevándolos por la real cañada segoviana "a pie y pata" hasta el valle de Alcludia, habiéndoles curiosamente sobrevivido. Así es la raza de los trashumantes, por ello bien merecido tuvieron su homenaje en San Millán de la Cogolla.

Finalmente nuestro agradecimiento cordial a la Universidad y Ayuntamiento de Logroño y la Consejería de Agricultura del Gobierno de La Rioja, pues se volcaron en apoyo y atenciones. También a la Fundación Caja Rioja, alma logística de las Jornadas y propiciadora de la presente publicación.

Por último a Juan Domenech, nuestro delegado de la SEOC en La Rioja y a Julio Grande y Ana de Pablo de la Fundación Caja Rioja, por su entusiasmo en la organización de las jornadas y por el trabajo bien hecho.

Y a todos vosotros, queridos consocios, para que continuéis en la misma línea de siempre, apoyando, porque el éxito de la SEOC es vuestro éxito.

Y así trascurrieron las XXI Jornadas, con el recuerdo último del buen Demetrio entre las chamaritas.

Isidro Sierra Alfranca
Presidente de la SEOC

PONENCIAS

PRODUCCIÓN DE LECHE EN LA ESPECIE CAPRINA

HERRERA GARCÍA, MARIANO

Departamento de Producción Animal.
Facultad de Veterinaria.
Universidad de Córdoba.

RESUMEN

Se aborda la situación actual de la producción de leche de cabra en España en base a dos procesos que se han ido produciendo a lo largo de estos últimos años: uno de zonalización, con marcada concentración de los censos y producción en el sur de la península y Canarias, y el otro la evolución del destino de la leche de cabra, que en la actualidad es transformada en la industria mayoritariamente. De este análisis se deduce que en las perspectivas de la producción de leche caprina es necesario considerar su dependencia casi total de la industria transformadora para la fabricación de queso, quedando sujeta a la dinámica de la oferta y demanda de este producto. También se analiza el impacto que ha tenido las ayudas comunitarias sobre el sector y el que originará la aplicación de la normativa 92/46/CEE sobre las condiciones que deberán cumplir las explotaciones, los animales y la leche a partir del 1.1.1998. No son claras las expectativas de la producción de leche caprina, pero existen indicios de que el ganadero ha tomado conciencia de las dificultades y se observan actuaciones con las que se podrá dar respuesta a los retos que tiene planteado el sector lechero caprino.

INTRODUCCIÓN

Si se analiza el contenido de uno de los primeros libros publicados en España sobre ganado caprino, sea por ejemplo el de SANZ EGAÑA (1922) y se contrasta con alguno de reciente aparición, se comprueba que los avances en el conocimiento de su fisiologismo, del área de la reproducción, de la alimentación, selección o definición etiológica y control de un gran número de enfermedades son verdaderamente importantes y parangonable con lo avanzado en otras especies, aún cuando el interés de los investigadores por los estudios sobre el ganado caprino se despertó más tardíamente (exceptuando honrosas excepciones). En este sentido, la celebración del *Symposium sobre la cabra en los países Mediterráneos* en Málaga, Granada y Murcia en 1977 marcó un hito importante al poner de manifiesto la atención que merecía esta especie y señalar entre sus recomendaciones una serie de objetivos prioritarios para su estudio. Unos años más tarde, la ampliación de la Sociedad Española de Ovinotecnia al ámbito de las actividades de la Caprinotecnia (1984) prestó un marco apropiado para la exposición y debate de todos los temas relacionados con el caprino, en el que hemos constatado estos avances durante la década de los 80, surgiendo paralelamente unas expectativas de expansión y consolidación del subsector que con el transcurrir del tiempo no han llegado a materializarse.

EVOLUCIÓN Y SITUACIÓN ACTUAL

La serie histórica de la producción de leche de cabra en España de los últimos 50 años muestra en su comportamiento tres fases bien diferenciadas:

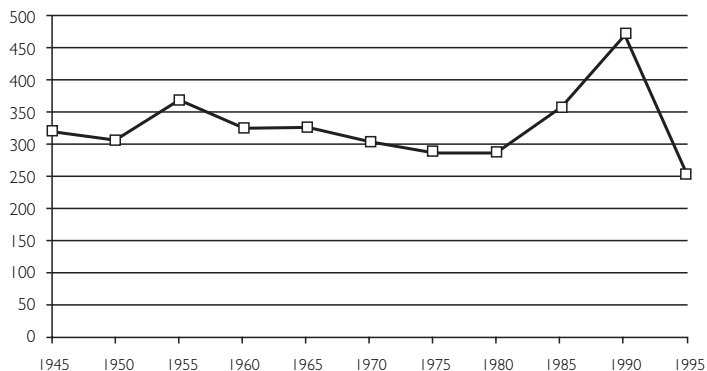
a).- De sostenimiento, que finaliza con la década de los 70 (Figura 1), en el que se mantiene la producción aún cuando se asiste a una pérdida paulatina en el número de cabezas. En este periodo se inicia la expansión de la roturación de las tierras y la paulatina intensificación de los cultivos que origina la desaparición de amplias zonas de pastoreo. La redistribución de las mismas en función de las especies más productivas desplaza al caprino a las zonas más marginales, donde los problemas de índole técnico, sanitario o de comercialización son más difíciles de abordar que en otras localizaciones, problemática que se arrastra hasta nuestros días.

El mantenimiento de la producción en este periodo de franca recesión censal, no debe interpretarse como un incremento directo de la productividad lechera, sino como resultado de la reconversión del subsector; ya que en este periodo desaparecen muchos y grandes rebaños destinados a la producción de carne.

b).- De expansión, entre 1980 y 1990, con incrementos sostenidos de la producción hasta alcanzar la cota máxima de 473 millones de litros en 1990 y una recuperación del censo que llega a superar los 3.5 millones de cabezas. Es la década más importante para el caprino lechero en España. Se inicia un proceso de tecnificación en muchas explotaciones y la progresiva industrialización de la leche.

c).- La tercera fase, entre 1990 y 1995, está marcada por un largo periodo de sequía que ha originado la irregularidad en la producción de leche, los altibajos del censo y la instauración de un sistema de subsistencia económica que ha impedido la ya iniciada mejora de las infraestructuras.

FIGURA I
Evolución de la producción de leche de cabra (millones de litros)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del MAPA.

En la definición de la situación actual el impacto de la sequía ha sido importante, pero no deja de ser conyuntural, siendo más definitorias otras circunstancias que han ido configurando las bases de la producción de leche caprina en España y que en cierto modo determinan las futuras actuaciones en este sector

LA ZONALIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

El Centro y Sur de la península y Canarias han sido tradicionalmente las zonas de mayor censo caprino de España desde principios de siglo. A modo de ejemplo hemos realizado un estudio sobre la evolución de los censos tomando como punto de partida unas estadísticas de 1918. En aquella fecha el número de cabezas de ganado caprino en España rondaba los 4.500.000, de las cuales el 75% se localizaban en lo que hoy son las Comunidades Autónomas de Andalucía, Castilla-La Mancha, Castilla-León, Extremadura, Canarias y Murcia, en la actualidad estas mismas Comunidades albergan el 84.4% de los 2.605.330 de cabezas censadas.

Este incremento en 9 puntos en las seis Comunidades que ya anteriormente contaban con los mayores censos no significa un cambio sustancial de la distribución geográfica del caprino. Zonas con escasa implantación de este ganado, como es el caso de La Rioja, el que su censo haya disminuido desde las 46.000 a las 11.000 cabe-

zas en estos 74 años, con una variación en la representación nacional del 1 al 0.4% actual, no deja de ser un dato anecdótico desde el punto de vista socio-económico para esta Comunidad. Por el contrario, la evolución en el contexto de las seis comunidades mencionadas, con incrementos tanto numéricos como cualitativos a nivel nacional en Andalucía, Murcia y Canarias y disminución en ambos sentidos en las Comunidades del Centro (Castilla-La Mancha, Castilla-León y Extremadura), ha supuesto un cambio importante de zonalización, más cuando en las propias zonas del Sur se ha producido una tendencia centrífuga que podríamos denominar de zonalización costera, ya que las provincias del interior como Córdoba y Jaén han roto con la tendencia alcista y han sufrido pérdidas elevadas. (Tabla 1).

TABLA I
Censos caprinos en seis Comunidades Autónomas en 1918 y 1995.

COMUNIDAD	CENSO 1918	% NACIONAL	CENSO 1995	% NACIONAL	% VARIACIÓN CENSAL
ANDALUCÍA	1.128.319	25.2	1.072.398	41.3	+ 16.1
CASTILLA LA MANCHA	816.626	18.0	406.133	13.8	- 4.2
CASTILLA LEÓN	635.747	14.2	184.069	7.5	- 6.7
EXTREMADURA	549.217	12.3	243.679	10.8	- 1.5
MURCIA	159.225	3.5	154.675	4.6	+ 1.1
CANARIAS	94.394	2.0	139.938	6.1	+ 4.1
TOTAL	3.383.528	75.2	2.200.892	84.5	+ 9.3

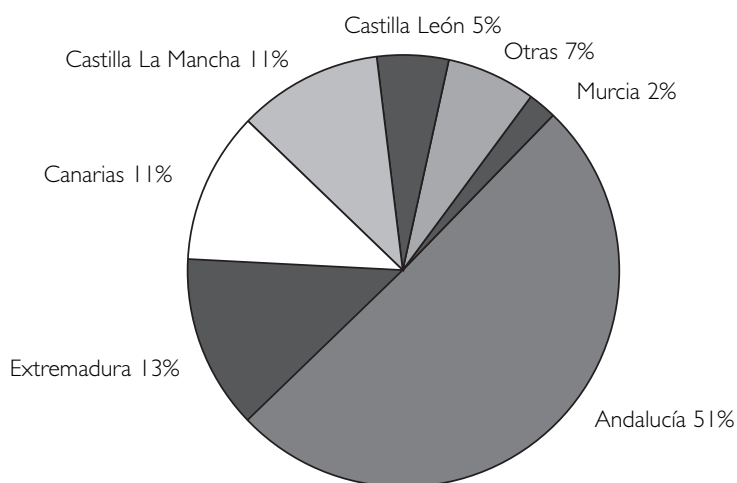
Fuentes: Elaboración propia a partir de SANZ DE EGAÑA (1922) y MAPA

Este proceso parece tener cierto matiz de irreversibilidad al constatar como algunos intentos de potenciación de este subsector lechero en zonas con escasa implantación han resultado fallidos. En esta línea mencionamos el trabajo de Lasieira, Forcada y Sañudo (1982) sobre "diversos aspectos sobre la cabra y la producción caprina en la provincia de Zaragoza", en el que analizaban las posibles causas de la paulatina disminución de los censos en esta provincia y proponían algunas medidas para su contención y posible expansión, dado el interés que suscitaba este ganado en aquellos momentos. Pese a estos intentos, la realidad es que de las 31.300 cabras que existían en la fecha de publicación de este trabajo, hoy sólo quedan 18.500, lo que ha confirmado las dificultades que entrañaba el abrir nuevos centros de producción ya expuestas por estos autores y que se basaban en problemas de comercialización, tanto de la carne como de la leche, así como de la falta de tradición en el manejo de esta especie.

En 1993, las seis comunidades mencionadas habían concentrado el 94% de la producción total de leche de cabra, destacando Andalucía con el 51%, de la producción total (Figura 2). En la actualidad, este proceso de zonalización podría ser aún mayor si se considera el aumento de la productividad experimentada por las razas caprinas del sur:

En definitiva, este proceso está resituando al ganado caprino en una zona ecológicamente favorable para la producción de leche (exceptuando los periodos de extrema sequía), en el que existen razas de gran especialización y en la que se mantiene la tradición en la cría y explotación de este ganado, pero la bondad de estas premisas se contrapone a su vez con la grave problemática derivada de la lejanía de los centros de transformación, de la toma de decisiones en la comercialización, de la baja renta per cápita que limita la inversión y la adecuación de las infraestructuras, así como de la escasa formación de gran parte de los ganaderos que les impide aplicar el manejo adecuado para la obtención de un producto acorde con las futuras exigencias del mercado.

FIGURA 2
Distribución de la Producción de leche de cabra por Comunidades Autónomas



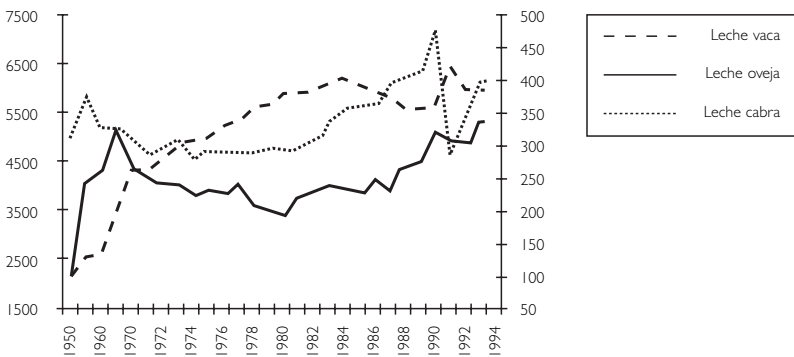
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del MAPA (1995).

EL DESTINO DE LA LECHE DE CABRA

Entre las causas que podrían haber impedido la consolidación de las expectativas antes expuestas cabría señalar los problemas de infraestructuras, de manejo, de la aún baja productividad de muchos rebaños o los derivados de la propia formación del cabrero, actuando bien de una forma aislada o conjunta. Sin embargo, la causa es posible que no la hallemos en alguno de los aspectos de la cría y de la explotación del ganado, ni tan siquiera en aquellas primeras fases de la comercialización en la que interviene el productor, sino en la última, en aquella en la que el consumidor aprende a valorar y conocer las excelencias de un producto, dando como resultado lo apuntado por BUXADÉ (1996) y que compartimos: *“la escasa demanda que tienen los productos del caprino entre los consumidores”*.

El producto más importante del caprino, la leche, pese a que sus características nutritivas y de fácil digestibilidad para el consumo directo humano han sido resaltadas en comparación con la de vaca, ha experimentado un descenso si tomamos como referencia la producción los últimos 40 años. Por el contrario la leche de oveja se incrementó alrededor de un 45% y la de vaca aumentó en un 140%, pasando de 2.500 a 6.000 millones de litros, lo que indica la marcada tendencia del mercado hacia el consumo de este producto. (Figura 3).

FIGURA 3
Evolución de la producción de leche de vaca, oveja y cabras (millones de litros)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del MAPA (varios años)

Tras un largo periodo de estancamiento en el caso del caprino y de disminución en el ovino, se produce durante la década de los 80 un incremento de la producción de leche en ambas especies. Dicha tendencia alcista coincide con la evolución del consumo de queso en España, que ha pasado de los 4 a los 8 kg; por habitante y año (tabla 2).

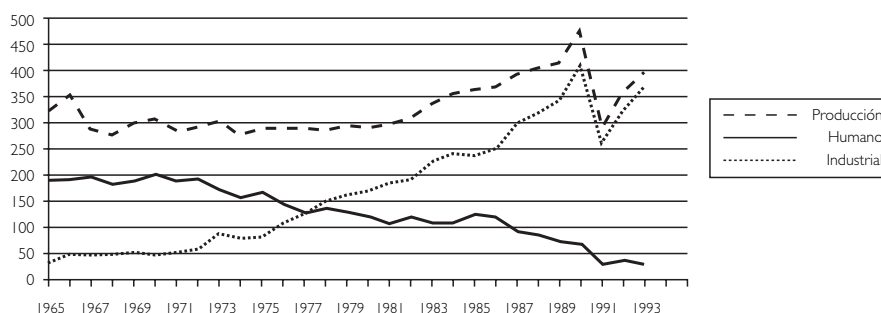
TABLA 2
Evolución de la producción de queso en España (Toneladas)

TIPO	1991	1992	1993	1994
Queso de vaca	74.000	72.200	71.600	70.000
-fresco	38.400	38.500	40.000	45.000
-blanco pasterizado	3.500	3.800	4.000	5.000
-blando, semi, duro	32.100	29.900	27.600	20.000
-Queso de oveja	10.000	12.000	14.000	15.000
-Queso de cabra	5.000	6.000	7.000	7.500
-Queso mezcla	123.100	132.300	134.000	139.300
-Queso fundido	37.300	36.200	41.900	39.200

Fuente: FENIL.Península y Baleares.

El aumento en el consumo de este derivado, bien empleando en su fabricación sólo leche de cabra o bien en mezcla con la de ovino, vaca o ambas a la vez, ha ido definiendo paulatinamente el destino de la leche de cabra: El 90% de la producción es destinada a la industria y el 10% es consumida o transformada en la propia explotación (Figura 4).

FIGURA 4
Producción y destino de la leche de cabra (en millones de litros)



fuerite: IIAFA (varios años)

Este destino mayoritario origina que la producción de leche caprina dependa cada vez más del consumo de queso en sus diversas modalidades, más cuando otros destinos como la fabricación de requesón no parece ofrecer muchas posibilidades de expansión en el mercado. Otros destinos que podrían aportar la diversificación necesaria para la absorción de los excedentes en épocas determinadas como la fabricación de yogurt o las leches fermentadas tendría que ir acompañada de un cambio sustancial en la mentalidad del consumidor español. Esta problemática es la misma que la del resto de países europeos en los que el 90% de la leche de cabra es utilizada en mezcla con las de otras especies y tampoco es especialmente valorada, excepto en Francia, donde su organización, el entramado industrial de leche de cabra y sobre todo, el contar con un mercado específico para los productos de la cabra le libra de esta exclusiva dependencia.

PERSPECTIVAS Y POSIBILIDADES

Al día de hoy las perspectivas no son nada halagüeñas, se sigue produciendo el abandono de la producción de leche con la consecuente desaparición de un gran número de rebaños y el precio de la leche se sitúa en mínimos difícilmente recordados (38 a 42 pts). La causa....., la anteriormente apuntada: El destino de la leche de cabra. En este sentido extraemos de forma textual una información aparecida en

uno de los últimos números de la revista ILE (1996) que indica las fluctuaciones del sector lechero nacional en función de las expectativas de mercado:

“Sorprende un cierto exceso de leche de calidad A en los mercados, tanto de leche almacenada como de cisternas en los muelles de las industrias. La Federación de Empresarios Productores de Lácteos asegura que se ha incrementado la leche proveniente fundamentalmente de empresas de quesos. La presión de las importaciones de queso a precios muy bajos reducen las ventas de las industrias españolas...” y como consecuencia, podemos añadir, se hundan los precios de la leche de cabra.

Ante esta dependencia casi total de un derivado como es el queso, en el que la leche de cabra no es la única protagonista, sino en conjunción con las de vaca y oveja, es explicable que los desajustes entre la oferta y la demanda se multipliquen por tres. Por tanto, es necesario redefinir el destino final de la leche de cabra que pasa invariablemente por la potenciación del consumo de queso puro de esta especie, creando nuevos productos y desarrollando una política de promoción que amplíen el mercado, tanto a nivel nacional como europeo.

El sector es consciente de esta necesidad y últimamente se están creando pequeños núcleos de transformación artesanal de ámbito muy local pero de futuro incierto si no se es capaz de transmitir al consumidor que el producto ofertado es garante de calidad higiénico-sanitaria. En este sentido juegan un papel importante los sistemas de explotación.

LA GANADERÍA CAPRINA SINÓNIMA DE ECOLÓGICA

Acogiéndonos a la definición de Fálagan (1994) de sistema “extensivos” y en “vías de intensificación”, es notorio que los últimos son los grandes perdedores en la conjuntura actual por los costes de producción más elevados. La estacionalidad de la producción en los sistemas extensivos es un factor importante en el derrumbamiento de los precios, si bien existe la posibilidad de que este efecto se minorice si la fabricación de queso artesanal es asumida por las explotaciones con mayor grado de extensividad. Para ello sería necesaria una fuerte reconversión de este tipo de explotaciones hacia lo que comienza a conocerse como ganadería ecológica.

Ya existen 100 ganaderías registradas bajo este nombre por el Comité Andaluz de Agricultura Ecológica que cumplen con un programa de conservación, preservación y mejora del entorno natural, que contemplan medidas de respeto y protección de los animales y que garantiza la producción de alimentos de calidad desde el punto de vista organoléptico, sanitario y nutritivo. Para la consecución de este objetivo prohíben la administración de alimentos que contengan harinas procedentes de animales, los estimulantes del apetito y del crecimiento, la urea y la administración de cualquier antibiótico como preventivo, medidas que en general cumplen todas las explotaciones caprinas extensivas y semiextensivas.

Bajo estos términos de ecológico y de garantía institucional el queso puro de cabra puede encontrar una mayor demanda por la especial sensibilidad de un gran sector de consumidores preocupados por la posible repercusión del consumo de cierto tipo de alimentos sobre su salud.

Si estas perspectivas se hicieran realidad, el impacto estacional de la producción de leche proveniente de los sistemas extensivos (ecológicos) se reduciría y podría contribuir al saneamiento económico del sector; sin el cual será muy difícil abordar el nuevo reto que se avecina.

LA APLICACIÓN DE LA NORMATIVA 92/46/CEE

A partir de 1.01.1998 esta normativa será de obligado cumplimiento en todos los países de la CEE y en el caso de que algunas explotaciones no pudieran cumplir los requisitos que se exigen, no podrían comercializar la leche, con la excepción de la venta directa al consumidor en la propia explotación.

Son muchas las condiciones que deberán cumplir los animales, el productor y las instalaciones para que la leche pueda ser destinada a la obtención de productos lácteos, entre ellas mencionamos la obligatoriedad de que la leche proceda de animales procedentes de explotaciones indemnes u oficialmente indemnes de brucelosis, que no presenten síntomas de enfermedades contagiosas transmisibles al hombre por la leche o que no presenten ninguna herida en la ubre que pueda alterar la leche. En cuanto a la higiene de las explotaciones destacamos la obligatoriedad de contar con sala de ordeño dotada con agua corriente y disponer de un equipo de enfriamiento de la leche adecuado, debiendo estar tanto la sala de ordeño como los equipos separados de los establos.

La aplicación de estas normas no tienen más que un fin: la calidad de la leche, exigiéndose como punto final en esta directiva que el contenido de gérmenes a 30° C. (por ml.) en la leche cruda de cabra no puede sobrepasar el millón.

Éste es el nuevo reto que se avecina en la producción de leche de cabra y contra el que es difícil luchar ante el gran número de explotaciones que aún no disponen de la infraestructura necesaria, sea por ejemplo la sala de ordeño o los tanques de refrigeración, difíciles de dotar en muchos casos por el grado de descapitalización de las explotaciones. Otra condición como es el estado sanitario de los rebaños es posible que tenga un horizonte más prometedor gracias a las reiteradas campañas que se están realizando y que hoy permiten a muchas explotaciones estar indemnes oficialmente de brucelosis, aunque reconocemos que todavía queda mucho camino por recorrer.

La condición que parecía ser la más limitante y de más difícil solución como es la del manejo higiénico de la leche, tanto en el ordeño como en su almacenamiento

hasta el momento en que vaya a ser recogida, ofrece una cierta esperanza de poder cumplirse ante los resultados obtenidos por la Asociación de Criadores de la cabra Malagueña en este aspecto (PEZZI, M.A., 1996). A través del Programa de Control de Bacteriología que ha establecido esta Asociación en colaboración con los Laboratorios de Producción Animal de Málaga y Córdoba, se ha podido comprobar una disminución muy apreciable del número de Unidades Formadoras de Colonias (UFC) por ml en los controles consecutivos que se han realizado en aquellas explotaciones que cuentan con la infraestructura necesaria.

Tras un periodo de información, la respuesta del ganadero ha sido ejemplar; mentalizándose y corrigiendo actuaciones en el manejo del ordeño y manipulación de la leche en función de los resultados de los análisis que les son comunicados periódicamente. De un total de 54 explotaciones en las que se ha iniciado este programa, el 52% tuvo un descenso en la cantidad de UFC por ml de leche en relación con análisis anteriores. En cuanto al número de UFC por ml, el 13% superaba el millón, correspondiéndose con las explotaciones que no tienen el nivel tecnológico necesario, pero en las demás el 33.3% se situaba entre 500.000 y 1.000.000 de UFC y el 58.7% no superaba las 500.000, lo que indica que el ganadero que pertenece a una Asociación, medianamente preparado y con los suficientes requerimientos técnicos en su explotación puede hacer frente al reto que antes mencionábamos. Para que se haya podido producir esta respuesta por parte del ganadero es necesario señalar el papel que han jugado las ayudas que ha recibido el sector:

LAS PRIMAS COMUNITARIAS

El impacto de la aplicación de las primas del FEOGA a partir de 1989 sobre el subsector caprino de leche no ha sido aún plenamente valorado. El efecto producido es necesario dimensionarlo en dos vertientes, la primera a nivel del ganadero que recibe una ayuda para el mantenimiento de la explotación. En este caso ha tenido efecto más señalado en las explotaciones de subsistencia que en las productivas, aunque en ambos casos es necesario reconocer que ha sido mínimamente aplicada a la mejora de las infraestructuras, fin para el que fueron diseñadas. En todo caso su implantación ha sido muy positiva si resaltamos la concienciación creada entre los ganaderos para:

- La aplicación de los controles lecheros con fines selectivos
- La utilización de otras alternativas en la alimentación
- La aplicación de planes de saneamiento
- El manejo adecuado para disminuir la contaminación bacteriana de la leche.

La segunda vertiente es la que se refiere a las ayudas de los Fondos de Cohesión. De estas ayudas se han nutrido especialmente las Asociaciones de ganaderos y han permitido potenciarlas, realizando una gran labor de información y concienciación. A partir de las Asociaciones también se ha vehiculado gran parte de los avances téc-

nicos que han podido llegar hasta el ganadero. Su labor, en colaboración con las Comunidades Autónomas, Central, Diputaciones y otras Instituciones ha sido meritoria, si bien es posible que pronto quede comprometida al no aportar nuestro país los fondos compensatorios de la ayuda comunitaria, lo que impide la realización de muchos proyectos que ya estaban aprobados y en algunos casos en periodo de realización. En lo que concierne a España, el 21.5% del total de las ayudas concedidas no han sido compensadas en función de criterios sobre disminución del déficit público para la convergencia con la moneda única, criterios que también han sido aplicados por los demás países europeos.

Entre los proyectos no compensados se encuentra el de la aplicación de controles lecheros para la selección y mejora del ganado caprino. La realización de los controles lecheros ha representado una importante fuente de información para técnicos y ganaderos, a partir de la cual se puede explicar el gran avance que se ha realizado en los últimos años en la selección y mejora del ganado caprino lechero. La pérdida de operatividad de las Asociaciones por este motivo es un problema más a añadir en las perspectivas del sector lechero caprino, más si dejan de asumir esa labor transmisora de los avances técnicos y científicos, muchos de los cuales aún no han sido aplicados a nivel de explotación.

ALGUNOS AVANCES TÉCNICO-CIENTÍFICOS NO APLICADOS

Entre los avances en el conocimiento de la producción lechera en la especie caprina que aún no han encontrado eco a nivel ganadero ni incluso administrativo, están los referidos a la influencia de determinados factores sobre la producción de leche y los derivados de la estimación o la aplicación de ciertas normativas o índices de corrección.

Influencia del tamaño y peso corporal sobre la producción:

Según HAENLEY(1978) existe una correlación positiva entre el peso corporal del animal y su producción láctea, de tal forma que las cabras de alta producción lechera son como mínimo eumétricas y aunque el peso corporal es independiente de la eficiencia energética según BRODY y col.(1938) y ORMISTON y GAINES (1944), lo cierto es que las cabras de alta producción son incapaces de consumir la cantidad de alimento necesario para que el aporte de energía se equilibre con la producción láctea, teniendo que recurrir a la movilización de sus reservas corporales al comienzo de la lactación (MORAND-FHER y SIMIANE,1977). En base a estos considerandos resulta coherente la apreciación de GALL(1981) de que la superioridad productiva de los animales de gran tamaño se explica por la mayor cantidad de reservas corporales.

De esta más que posible realidad no parece estar informado el ganadero español de los sistemas semi-intensivos con cabras de alta producción en los que prevalece el

criterio selectivo de conseguir cabras “*pequeñas y finas que rinden más y comen menos*”, por lo que muchas cabras de estos rebaños no alcanzan la eumetría. Modificar este criterio es difícil porque al descartar a priori las de mayor tamaño en base a consideraciones de menor consumo y ocupación de espacio en los establos, no dejan la posibilidad de realizar in situ comparaciones productivas en función del tamaño. Quizás si se abordaran estudios sobre posibles relaciones entre tamaño/longevidad, tamaño/labilidad patológica o se valorara la producción total de la cabra durante su vida productiva, se podrían aportar otros argumentos para el convencimiento del ganadero respecto a la influencia de este factor sobre la producción lechera.

Optimización de la edad al primer parto:

Algunos autores como KENNEDY y col.(1981) y FINLEY y col.(1984) han encontrado que la producción lechera de las primíparas aumenta en función de la edad que tenían al parir. Otros como SINGH y col.(1970) señalan mejores resultados si las cabras se cubren jóvenes (respetando el tamaño corporal adecuado de la raza), siendo la edad óptima respecto al primer parto a los 266 días, mientras que MOCQUOT y RICORDEAU (1981) refieren mayores rendimientos en cabras con 12-14 meses al primer parto.

En España, FALAGAN y col. (1993) observaron que la edad al primer parto influyó significativamente tanto sobre la producción de leche total como en la duración de la lactación, con valores inferiores en aquellas cabras que parieron con menos de un año y máximos en las que lo hicieron con 23-24 meses.

Entre nuestros ganaderos podemos encontrar todos los criterios sobre la idoneidad o la inconveniencia de una determinada edad al primer parto, siendo bastante generalizada la tendencia hacia edades muy tempranas en los rebaños de alta producción, abogando por la precocidad en la puesta en producción aún cuando la primera lactación no sea considerada como tal por los bajos rendimientos que normalmente se obtienen. Ganaderos que están soportando tasas de reposición que rondan el 30% no pueden soportar mucho tiempo la rémora de tan alto porcentaje de cabras improductivas, por lo que tienen que recurrir a una rápida movilización del activo.

Por tanto, son necesarios más estudios sobre optimización de la edad al primer parto en nuestras razas caprinas en función del sistema de explotación en que se crían, la alimentación aportada, la estación de parto u otros considerandos en base a los cuales se pudiera informar al productor de la edad más idónea de parto para la mejora de los rendimientos del rebaño.

Morfología de la mama:

Los estudios sobre morfología mamaria en la especie caprina son escasos (RODRÍGUEZ, 1989). Se han encontrado correlaciones positivas entre el perímetro de la ubre y su volumen con la producción lechera (HORAK y KASING, 1970; MAV-

ROGENIS y col., 1989; DAS y SIDHU, 1975), no estando tan clara la correlación entre las dimensiones del pezón y los rendimientos lecheros. Sin embargo, estas relaciones no son tan importantes en nuestras razas caprinas como las derivadas de la estructura del pezón en su adaptación al ordeño mecánico o de la conformación de la mama. En este sentido JUNGE (1963) y NARAIN y col. (1988) señalan que las mamas piriformes están asociadas a glándulas descolgadas que se traduce en una menor producción, sobre todo en animales en pastoreo.

Los grandes defectos que se observan en nuestras razas van en esta línea, mamas descolgadas y pezones de difícil adaptación al ordeño mecánico, siendo cada vez más necesaria la verdadera valoración del animal en función de la morfología de la mama cuando se atiende a criterios selectivos. Es fundamental seleccionar en base a una amplia inserción anterior y posterior de la mama, volumen adecuado y pezones definidos, de correcta longitud y constitución, más cuando estos parámetros en el ganado caprino poseen una heredabilidad de media a alta (HORAK y KASING, 1970; MAVROGENIS y col., 1989), por lo que la respuesta en la selección es rápida y de fácil consecución.

La incidencia de otros factores:

El tipo de parto, la estación de parto y la alimentación son más importantes que los expuestos, pues aportan la mayor variación en los resultados obtenidos, pero no hacemos referencia a ellos porque el ganadero dispone de más información y emprende actuaciones en función de su incidencia, por lo que en la dinámica de la producción de leche están más controlados sus efectos.

Se minimiza la producción lechera de nuestras razas.

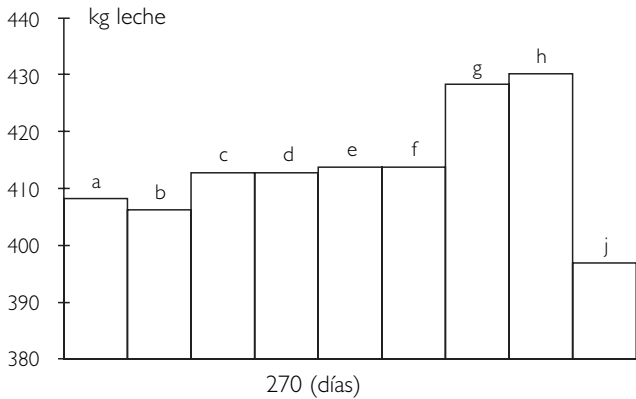
En un trabajo reciente realizado por GUTIÉRREZ CABEZAS M.J. (1995) sobre la producción lechera en la raza Murciano-Granadina hemos encontrado dos interesantes aportaciones, una sobre el periodo de control utilizado por los investigadores españoles para referenciar la producción láctea de nuestras razas caprinas y otra sobre el método de Fleischman.

Según esta autora, en la mayoría de la bibliografía española la producción de leche de nuestras razas se refiere a los 210 días de lactación siguiendo la normativa oficial existente en España (B.O.E., 21 de febrero de 1986), mientras que los autores extranjeros las expresan en función de la duración real de la lactación. Este hecho supone el minimizar la capacidad productiva de nuestras razas frente a otras etnias foráneas que refieren la producción hasta el final de la lactación, independientemente de los días que dure. En este estudio, el 75% de las hembras finalizaron la lactación a partir de los 210 días, pero en otros resultados obtenidos en la cabra Florida, este porcentaje se incrementó hasta el 90% (HERRERA y col., 1990). Igualmente, diversos autores han encontrado en la Malagueña que la duración de la lactación está comprendida entre 241 y 253 días (HERRERA y col., 1988; HERNANDEZ, 1991),

por lo tanto ha de fijarse en nuestras razas un periodo de control más elevado y que estimamos podría admitirse como de referencia los 240 días.

Al efecto minimizador expuesto hay que sumarle el originado por la aplicación del método de Fleishman, aunque en este caso no existe posibilidad de corrección al ser un método de aplicación a nivel internacional. Sin embargo es interesante tener conocimiento de este efecto señalado por la autora antes citada, quien al comparar la eficacia de las estimaciones obtenidas con las funciones de WOOD (1967), polinomial de 2º grado, polinomial Grafted, exponencial, COBY y LE DU (1978), potencial, polinomial inversa, y producción real acumulada con la de FLEISHMAN, obtuvo que la que representa con mayor realidad los kilogramos de leche total producida es la potencial, evidenciando la de FLEISHMAN el efecto minimizador antes expuesto y que se constata en la Figura 5.

FIGURA 5
Producción de leche acumulada referida a 270 días según las estimaciones de las diferentes ecuaciones, el método FLEISCHMANN y la real.



a=FLEISCHMANN; b=WOOD (1967); c= POLINOMIAL 2º;
 d= POLINOMIAL GRAFTED; e= EXPONENCIAL; f= COBY y LE DU (1978);
 g= POTENCIAL; h= PRODUCCIÓN REAL ACUMULADA; j= POLINOMIAL INVERSA.
 Tomado de Gutierrez Cabezas, M.J. (1995).

BIBLIOGRAFÍA

1. ANÓNIMO. *Mercados. Tendencias. Consumos*. ILE, nº 208. pp. 32. Madrid. 1966.
2. BRODY, S., SANDBURG, C. y ASDELL, S.,. Citado en: GALL, G. A. E., 1981. *Goat production*. Ed. **Academic Press. London**. 1938.
3. BUXADÉ, C. *Zootecnia. Bases de Producción Animal. Tomo IX. Producción caprina*. Ed. **Mundi-Prensa**. Madrid. 1996.
4. COBBY, J. M. y LE DU, Y. L. P. *On fitting curves to lactation data*. **Anim. Prod.** 26: 127-133. 1978.
5. DAS, D. y SIDHU, N. S.,. *Relation between udder and teat traits and milk yield in Barbari and Black Bengal breeders of goat, Capra hiscus*. **Indian J. of Heredity**. 7: 1-10. 1975.
6. FÁLAGAN, A., CARRIZOSA, J. A., URRUTIA, B. y LAFUENTE, A.,. *Nota sobre la influencia de la "edad al primer parto" en la producción de leche de cabras primíparas de raza Murciano-Granadina*. **XVIII Jornadas de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia**. Albacete.: 415-418. 1993.
7. FÁLAGAN, A. *Consideraciones prácticas acerca de los sistemas de producción de caprino de leche en el sur de España*. **Producción ovina y caprina**, pp. 45-54. Ed. Compobell. Murcia. 1994.
8. FINLEY, C. M., THOMSON, J. R. y BRASFORD, G. E.,. *Age-parity-season adjustment factors for milk and fat yields of dairy goats*. **J. Dairy Sci.** 67: 1868-1872. 1984.
9. GALL, G. A. E. *Goat production*. Ed. Academic Press. London . 1981
10. GUTIÉRREZ CABEZAS, M.J.,. *Estudio de los caracteres etnozootécnicos y estimación de parámetros genéticos en el crecimiento y producción lechera de ganado caprino*. Tesis doctoral. Universidad de Córdoba. 1995.
11. HAENLEIN, G. F. W. *Dairy goat management*. **J. Dairy Sci.** 61: 1011-1022. 1978.
12. HERNÁNDEZ, D.,. *Bases de un programa de selección de ganado caprino: Controles de producción*. **Tesis Doctoral. Universidad de Córdoba**. 1991.
13. HERRERA, M. y SUBIRES, J.,. *La cabra Malagueña*. Ed. **Servicio de actividades agropecuarias. Excm. Diputación Provincial de Málaga**. 1988.
14. HERRERA, M., SÁNCHEZ, M., ÁLVAREZ, J. J. y SÁNCHEZ, J. A.,. *Producción de leche*. Capítulo VII del libro: *Raza caprina: "Florida Sevillana"*. **Diputación de Sevilla**. 1990.
15. HORAK, F. y KASING, J.,. 1970. *An evaluation of the morphological properties of the udders of goats*. **Ziv. Vyroba**. 15: 205-216.
16. JUNGE, F.,. *Volume measurements of goat udder and relationships to milk production*. Citado en: GALL, C., 1980. *Relationship between body conformation and production in dairy goats*. **J. Dairy Sci.** 63: 1768-1781. 1963.

17. KENNEDY, B. W., FINLEY, C. M. y POLLAK, E. J. *Joint effects of parity, age and season of kidding on milk and fat yields in dairy goats.* **J. Dairy Sci.** 64: 1707-1712. 1981.
18. LASIERRA, J.M., FORCADA, F. y SAÑUDO, C. Diversos aspectos sobre la cabra y la producción caprina en la provincia de Zaragoza. **IX Jornadas de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia.** Málaga-Granada: 567-580. 1984.
19. MAPA. *Boletín mensual de Estadística. Secretaría General Técnica.* Servicio de publicaciones. Madrid. Varios años.
20. MAVROGENIS, A. P., PAPACHRISTOFOROU, C., LYSANDRIDES, P. y ROUSHIAS, A. *Environmental and genetic effects on udder characteristics and milk production traits in Damascus goats.* **Anim. Prod.** 38: 99-104. 1989.
21. MOCQUOT, J. C. y RICORDEAU, G. *Facteurs de variation et parametres genetiques de la production laitière des chèvres en première lactation.* 6^{èmes} Journées de la Recherche Ovine et caprine. 1981.
22. MORAND-FHER, P. y SIMIANE, M. *L'alimentation de la chèvre.* Symposium sobre la cabra en los países Mediterráneos. Málaga-Granada-Murcia.: 101-145. 1977.
23. NARAIN, S., SINGH, B. y PRAKASH, B. *Udder and teats shapes and their relation with yield.* **World Review of Anim. Prod.** XXIV (2): 9-12. 1988.
24. ORMISTON, E. E. y GAINES, W. L. Citado en: GALL, G. A. E., 1981. **Goat production.** 1944.
25. PEZZI CERETTO, M. A. *Comunicación personal.*
26. RODRÍGUEZ, P. L. *Contribución al estudio de la cabra Verata.* **Tesis Doctoral. Universidad de Extremadura.**: 227. 1989.
27. SANZ DE EGAÑA, C. *El ganado cabrío. Razas, explotación y enfermedades.* **Ed. Espasa Calpe S.A.** Madrid. 1922.
28. SINGH, R. N., ACHARGYA, R. M. y BISWAS, D. K. *Evaluation of genetic and non-genetic factors affecting some economic traits in goat.* **Acta Agriculturae Scandinavica.** 20: 10-14. 1970.
29. WOOD, P. D. P. *Algebraic model of the lactation curve in cattle.* **Nature.** London. 216: 164-165. 1967.

COMUNICACIONES

PATOLOGÍA

ENCUESTA EPIDEMIOLÓGICA EN EL ARRUI DE SIERRA ESPUÑA

GONZÁLEZ CANDELA, MÓNICA
JIMÉNEZ, PEDRO
EGUIA, SERGIO
CUBERO PABLO, M^a JOSÉ
LEÓN VIZCAÍNO, LUIS

Departamento de Enfermedades Infecciosas.
Facultad de Veterinaria.
Universidad de Murcia.
Campus de Espinardo. Murcia.

RESUMEN

Encuesta epidemiológica llevada a cabo en el Parque Natural de Sierra Espuña, durante el año 1994, con motivo de analizar el impacto de una epizootia de sarna sarcóptica (*Sarcoptes scabiei*) sobre la población de arruis (*Ammotragus lervia*). Se analizaron parámetros relacionados con la dinámica y el estado sanitario de la población. Como método se utilizaron dos técnicas de censo de ungulados silvestres adaptadas a las necesidades de la encuesta, por un lado la técnica de puntos fijos e itinerarios y por otro un muestreo de excrementos. Los resultados son unos 200 arruis con una densidad global de 1'4 individuos/100 ha, una *sex ratio* de 1'56 H:M, una productividad de 0'56 J:H, aunque se observaron desequilibrios en la pirámide de edades. La prevalencia hallada fue de 12'6% y la intensidad de las lesiones fue de tipo regional en su mayoría, que equivale a un período de estado. Como causas de la epidemia se destacan la presencia de rebaños domésticos afectados en los alrededores, altas densidades de rumiantes por encima de la capacidad de acogida del hábitat, reducción de la variabilidad genética por altas tasas de endogamia (bottle neck), etología de los rumiantes silvestres, presión cinagética sobre una sola clase de edad y ausencia de predadores naturales de la población.

INTRODUCCIÓN

Como explicación de la necesidad de la realización de este trabajo de encuesta epidemiológica en el arrui del Parque Natural de Sierra Espuña encontramos por un lado la inexistencia en la bibliografía de procesos de sarna en arruis de vida silvestre, y el interés que suscita actualmente la sarna sarcóptica por su incidencia, en ocasiones exacerbada, en diversas especies de vida libre (rebeco, ibex, cabra montés y arrui). También resultó interesante en su parte de recopilación bibliográfica sobre la etología de un animal tan desconocido como este.

Los antecedentes en el Arrui sobre enfermedades infecciosas y parasitarias son escasos, e incluso llegan a ser inexistentes en las poblaciones autóctonas del Norte de África. Algunas informaciones provienen de zoos, (Keler, 1942; Brack, 1966; Middleton, 1970; Boever, 1976) y otras de estudios de arruis en libertad introducidos en países occidentales (Allen, et al. 1956; Gray y Pence, 1979). En estos estudios, prácticamente los únicos existentes sobre patologías del Arrui, no se cita en ningún momento la infestación por ácaros de la sarna sarcóptica, *Sarcoptes scabiei*; por ello no existen, actualmente, antecedentes científicos con respecto a esta parasitosis.

Como norma general los microbios y parásitos albergados habitualmente en especies de vida libre, rara vez constituyen un riesgo sanitario para sus hospedadores naturales. Cuando las poblaciones de animales salvajes han evolucionado en absoluta libertad, sin la existencia de desequilibrios ecológicos, la enfermedad ejerce un papel regulador sobre la biocenosis. Los animales débiles o ajenos al ecosistema suelen mostrar una mayor sensibilidad a la acción morbígena del patoergonte, que se traduce, en estos casos en la presencia de enfermedad y muerte (León Vizcaíno, 1990).

Cuando el ecosistema se altera, en muchos casos, por la introducción masiva de otras especies, sobre todo domésticas o porque se establece una competencia interespecífica debida a que la gestión antrópica del biotopo y la biocenosis es deficiente, se corre el riesgo de, o bien introducir nuevos agentes patógenos a los cuales no están habituadas las especies que pueblan el biotopo, o bien de exacerbar aquellas infecciones que son leves e inaparentes. En estos casos, los agentes patógenos no ejercen ya un papel regulador de la abundancia y calidad de las poblaciones silvestres, y se constituyen en agentes morbígenos para toda la población, por encima de todo límite sospechado.

Entre las parasitosis que afectan a los rumiantes silvestres la sarna sarcóptica ejerce un impacto tan catastrófico sobre estos que puede significar la práctica extinción de una población (Pérez, et al., 1992). Tal fue la situación de la cabra montés tras el brote de sarna iniciado en el Parque Natural de las Sierras de Cazorla, Segura y las Villas (González Capitel, 1992; León Vizcaíno, et al., 1990; 1992). La sarna también parece haber diezmado las poblaciones de cabra montés en las sierras del noroeste de Murcia. Asimismo, desde principios de 1992 (León Vizcaíno, et al. 1992) y, de forma inconexa con la

que afectaba a la *Capra pyrenaica*, los arruis del Parque Natural de Sierra Espuña sufren una epidemia de sarna.

Los estudios taxonómicos coinciden al indicar que existe una especie única de ácaro responsable de la sarna sarcóptica, pero con un criterio biológico, considerando que estos ácaros desarrollan un grado relativamente alto de adaptación hacia los hospedadores que parasitan, se acepta la existencia de biovariantes. En ningún caso tales biovariantes establecen relación absoluta de especificidad, al contrario, son frecuentes las infestaciones cruzadas entre hospedadores de especies distintas; de cualquier modo, estas infestaciones no suelen prosperar en la mayoría de las ocasiones. Pero si se ha demostrado que las infestaciones temporales que se producen en hospedadores no específicos de una variedad concreta de *Sarcoptes scabiei*, pueden servir como reservorios temporales y como vehículo para la transmisión entre hospedadores en la naturaleza (Arlan, et al., 1988).

El contagio de la sarna se realiza por contacto, directo o corporal, o indirecto mediante lugares comunes donde se rascan. Los ácaros caen al medio exterior al desprenderse de la epidermis a causa de la acción del propio parásito y sobre todo al rascarse el animal como consecuencia del intenso prurito que padece. Los ácaros resisten en el medio extraanimal dependiendo de las condiciones climáticas, ya que no son parásitos de tipo facultativo necesitan un hospedador para sobrevivir. La supervivencia fuera del hospedador aumenta considerablemente con las temperaturas bajas y, sobre todo, con una alta humedad ambiente (Arlan, 1988), factor corroborado en el ibex siberiano en donde el índice de infestación de *Sarcoptes scabiei* es mayor al aumentar el índice pluviométrico (Vyrypaev, 1985).

Los primeros casos de sarna en las manadas de arruis en el Parque Natural de Sierra Espuña se detectaron por los guardas del parque a finales del mes de Agosto de 1991. Se han reproducido en Sierra Espuña, condiciones muy parecidas a las que originaron la aparición de una epidemia de sarna similar en la población de cabra montés en la Sierra de Cazorla (León Vizcaíno, et al., 1990; 1992). Sobre todo, una población excesiva en el límite de la capacidad de acogida del hábitat, con debilitamiento fisiológico de los individuos, y existencia de rebaños de rumiantes domésticos no controlados sanitariamente infestados de sarna (León Vizcaíno, et al., 1992). Según un informe de la Agencia Regional del Medio Ambiente y la Naturaleza de Murcia, a finales del mes de Agosto de 1991, fueron detectados por la guardería varios ejemplares de cabra doméstica infectados con sarna que se habían dejado muertos, en un lugar bastante inaccesible dentro del Parque Natural de Sierra Espuña.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los métodos utilizados para la recogida de datos son dos métodos de censo de rumiantes silvestres adaptados a nuestras necesidades. Con el método de **puntos fijos e itinerarios**, se censaron tres sectores de la sierra (Norte, Sur y Oeste). Este

censo se resume en la delimitación de los agregados sociales y luego la enumeración rápida de los individuos que componen cada uno de los agregados (Bourliere, 1969); en nuestro caso, se prestó más atención a la segunda parte con el fin de detectar los posibles síntomas de sarna en los individuos avistados. Las unidades de muestreo se seleccionaron de acuerdo con el criterio de la O.N.C. (1985), considerándose áreas despejadas o parcialmente forestadas, de unas 100 a 500 Ha.

El personal encargado de realizar el censo se divide en dos grupos, por un lado los observadores fijos que se sitúan en un punto orográfico dominante desde donde controla amplias zonas del territorio muestreado y mapea los desplazamientos de los agregados sociales avistados; el segundo equipo se distribuye por el sector censado siguiendo itinerarios a pie, con el fin de actuar de observador y de posible ahuyentador de los animales que se encuentren en el área de muestreo. Este tipo de sistema de censo era realizado a primeras horas del día y repetido tres veces consecutivas en cada sector, con el fin de reducir la posible varianza de los datos.

En dos sectores de la sierra (Central y Este), en los cuales la existencia de un pinar de repoblación muy cerrado impedía este tipo de censo, se aplicó un muestreo de indicios basado en el **recuento de excrementos** (Robinette, et al., 1977). La ventaja de este tipo de censo es que los indicadores no dependen de la visibilidad de los individuos, con lo cual permite el seguimiento de poblaciones en ecosistemas de vegetación cerrada. La desventaja, en nuestro caso, fue que no permitía la valoración del estado sanitario de los animales muestreados. El desarrollo consiste en la elaboración de transectos que atraviesan las zonas de muestreo y que constan de plazoletas circulares, de superficie aproximada, y que están separadas por tramos lineales de igual longitud. Las plazoletas se censaban con periodicidad y tras contar los excrementos hallados, se limpia el terreno, dejándolo preparado para la siguiente visita.

Los datos extraídos de cada tipo de muestreo se organizaron en una base de datos, y parte de ellos fueron tratados mediante un programa de análisis epidemiológico.

RESULTADOS

Las limitaciones que encontramos a la hora de aceptar las conclusiones extraídas son, por un lado, que cuando se realizó la encuesta epidemiológica ya había pasado el pico epizootico de la infestación, y por ello los valores obtenidos de prevalencia de la sarna son más bajos que los observados en otras infestaciones sobre animales de entornos naturales, y por otro que solo se realizó esta encuesta, en el año 1994, y no se continuó en los años sucesivos, perdiéndose de este modo la posibilidad de contrastar datos, que obviamente, evolucionan con el tiempo, y quedando este trabajo como instantánea de la situación de ese momento.

Los sectores del Parque Natural de Sierra Espuña estudiados corresponden a distintos biotopos de la sierra entre los que se encuentran zonas con pinar y cultivos

agrícolas en uso y en desuso (sectores Sur y Suroeste), zonas de matorral de alta montaña y carrascal (sectores Norte y Oeste) y zonas de pinar denso (sector Central y Este).

RESULTADOS RELATIVOS A DINAMICA DE POBLACIONES

DENSIDAD

En esta encuesta hemos preferido averiguar medidas relativas, como el Índice de Abundancia, que resultan menos costosas de obtener que las medidas absolutas y que son suficientes para gestionar la población.

Los censos realizados pusieron de manifiesto la escasa densidad de animales que habitan la sierra tras la epidemia de sarna; se hallaron **1'4 individuos/100 ha**, densidad que puede considerarse adecuada para el hábitat, teniendo en cuenta la climatología semiárida de Murcia que condiciona una pobre producción de biomasa vegetal (observación que habría de ser contrastada de modo científico).

Antes de la epidemia de sarna sarcóptica los censos evidencian densidades de animales que oscilan entre los 10 - 14 individuos/100 ha (la última cifra corresponde al año 1991), la cual comprometía ya la estabilidad de la población, sin necesidad de la actuación de un agente patógeno como el *Sarcoptes scabiei*. Fundamentalmente por la pertinaz sequía que azota la región desde hace más de seis años y que condiciona la productividad de biomasa nutritiva.

El descenso de la población, desde los 1500-2000 animales que existían en el año 1991 (antes de la epidemia), hasta los 200 constatados en la encuesta es de un **86%**. Las causas que pueden haber influido en esta terrible disminución de la población son:

- MUERTE. Esta puede ser o bien natural, por la epidemia de sarna (constatándose el alto potencial patógeno de la sarna cuando afecta por primera vez a una población) , o por la caza selectiva de animales con síntomas de sarna.

- MIGRACIONES. A causa de la escasez de alimento en la sierra, o bien a causa de la epidemia de sarna o migración fisiológica en busca de nuevos territorios.

La patología ocurrida en la población de arruis ha actuado como cierto regulador biológico de la biocenosis, ya que el número de animales que ha quedado corresponde en cierto modo con las densidades recomendadas en el trabajo "Estudios preliminares para el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de Sierra Espuña"; en este estudio y basándose en el punto de inflexión de las tasas de crecimiento observadas en esta población, sugieren un número máximo de arruis para el Parque Natural de Sierra Espuña de 200 individuos.

SEX - RATIO

La proporción entre machos y hembras, *sex-ratio*, no difiere significativamente de la esperada, es decir, aquella que es considerada fisiológica para los mamíferos silvestres, y que se representa por la proporción entre hembras y machos de 1:1 (Caughley, 1977). En Sierra Espuña, en 1994, el *sex-ratio* se situó en 1'56 hembras por cada macho, lo cual es cercano a lo hallado habitualmente en poblaciones sanas y equilibradas, como en el caso de los rebecos (*Rupicapra rupicapra*) de los Alpes (Meneguz, 1995).

Anteriormente se hallaron *sex-ratio* de hasta 7'14, que corresponde al año 1989, lo cual demuestra el gran desequilibrio que sufría la población antes de la epidemia.

EDADES

Sin embargo, en un análisis detallado de la estructura de la población en las diferentes *clases de edad*, observamos que está desequilibrada. Existen grandes diferencias entre la estructura hallada en el censo realizado y la que se considera fisiológica, que es una pirámide de clases de edad ancha en su base y alta. La evidente disminución de los machos representantes de las clases de edad mas altas conduce a un empobrecimiento de la dotación genética de la población (Meneguz, et al. 1993), con la disminución de la capacidad adaptativa de esta, y bajo un punto de vista económico, a la reducción de trofeos interesantes para los cazadores, puesto que esta es la vocación del Arrui en Sierra Espuña.

Dentro de las clases de edad de los jóvenes predominan los de clase "I", es decir, aquellos animales entre el nacimiento y los seis meses. Sin embargo, las restantes clases de edad de los Jóvenes están menos representadas de lo esperado, bien porque eran más sensibles cuando se detectó el pico epizootico de la enfermedad, o bien porque la evolución y gestación de las hembras se encontró comprometida en ese momento en el cual la prevalencia era mucho más alta.

PRODUCTIVIDAD

La *productividad*, en cuanto a crías por hembra, se acerca a la fisiológica que es 60 crías/100 hembras, o 0'6 (Meneguz, et al. 1993), ya que en nuestro censo se encontró una proporción de 64/114 o 0'56, lo cual indica un valor cercano al considerado ideal, que se encontraría por encima de 0'6. Se puede suponer que la población se encuentra en recuperación desde niveles de productividad inferiores.

El que se halla alcanzado la tasa de reproducción fisiológica, incluso antes de haber concluido la epizootia de sarna, debe estar influido por el alto potencial reproductor del arrui, que es considerado por algunos estudiosos como el más alto

entre los rumiantes silvestres; es ellos se considera normal el alumbramiento de dos crías.

RESULTADOS RELATIVOS A LA DINÁMICA DE LA ENFERMEDAD

PREVALENCIA

La *prevalencia* de la sarna en 1994 fue del **12'6%**, lo cual no es una cifra demasiado alta, pero se ha de tener en cuenta que el pico epizootico de gravedad ya había pasado, y la prevalencia estaba disminuyendo desde cifras mucho mayores:

Año 1992:	Junio	3'5 %
	Diciembre	47'12 %
Año 1993:	Abril.....	74'2 %
	Septiembre.....	25 %

La infestación suele ser más grave en los animales pertenecientes a las clases más jóvenes (Fandos, 1991; Pérez, et al., 1992) y más viejas, lo cual coincide, en el segundo caso, con los resultados que hemos obtenido. En el caso de Sierra Espuña, algunos aspectos de la dinámica de esta parasitosis se confirman ya que la prevalencia de la enfermedad es más acusada sobre los machos (y dentro de este grupo sobre las clases de edad más viejas, es decir machos de 5 años en adelante), y sobre las hembras y machos adultos más jóvenes. Además, aunque la prevalencia en las clases jóvenes de más de 6 meses de edad no sea elevada, estas clases de edad están muy desequilibradas dentro de la pirámide de edad .

INTENSIDAD DE LAS LESIONES

La intensidad de las lesiones de sarna que hemos discriminado en la encuesta realizada en Sierra Espuña coinciden patogenéticamente con los estadios de la enfermedad:

lesiones locales	- fase de incremento
lesiones regionales	- fase de estado
lesiones generales	- fase de cronificación,

Los resultados con respecto al parámetro *intensidad de la infestación*, muestran que existen más enfermos con lesiones regionales (que denotan un período de estado de la enfermedad) que enfermos con lesiones de tipo general, es decir, que se encuentren en el período de cronificación. Las lesiones de tipo regional predominan tanto en los enfermos pertenecientes al grupo Jóvenes, como a Machos y Hembras.

DISCUSIÓN COMPARATIVA Y CONCLUSIONES

La trascendencia de esta parasitosis radica tanto en su alta contagiosidad y en la gravedad de la enfermedad, como en el carácter endémico de su presentación, por el que tiende a permanecer en una población silvestre durante decenios y en la difícil curación, ante la imposibilidad de capturar para tratar reiteradamente a los animales enfermos. En la zona de Kirguizistan, en donde la infestación de *Sarcoptes scabiei* es natural en la Cabra Siberiana (*Capra siberica*), actúa como factor biológico que interviene en los mecanismos de regulación de la población (Vyrypaev, 1985). Es obvio que este factor actuará de modo natural cuando la población se encuentre en buen estado fisiológico y no sometida a presiones de tipo climático, antrópico o de otro tipo, que favorecen que la presencia del parásito se manifieste en toda la población y no únicamente en las clases más débiles.

Reflexionando sobre las causas más importantes de la rápida expansión de la epidemia de sarna en esta población se encontrarían las altas densidades de ungulados por encima de la capacidad de acogida del hábitat, la reducción de la variabilidad genética por altas tasas de endogamia, la etología de los rumiantes silvestres, la presión cinética muy selectiva sobre una clase de edad y la ausencia de predadores naturales en esta población.

El aumento desequilibrado de la densidad de población desemboca en un empobrecimiento de los recursos alimenticios. Normalmente el crecimiento de la población sigue el modelo Riney, en el cual las necesidades nutritivas globales de la población no se encuentran equilibradas con la tasa de crecimiento de la biomasa vegetal implicada en el mantenimiento de dicha población, con lo cual la población excede la capacidad de carga del medio. La consecuencia más directa de la escasez de recursos alimenticios es el regresión de la tasa de crecimiento de la población, la cual, aunque año tras año aumente su número, no está creciendo en consonancia con una tasa de crecimiento fisiológica para rumiantes silvestres. Las hembras suspenden su gestación o bien abandonan a las crías al ponerse en juego su supervivencia (Mitchell, et al., 1981). Se produce una disminución de la tasa de fecundidad por un retraso en el alcance del peso que conlleva la aparición de la madurez sexual (Skogland, 1985; Jimenez, 1993). Estos factores además de incidir directamente en el censo poblacional, predisponen a la actuación de factores que no se consideran dependientes de la densidad, como es la mayor tendencia al padecimiento de fenómenos patológicos, por debilidad orgánica.

La influencia que ejerce la existencia de densidades altas de ungulados en la aparición de patologías, está cuestionada por varios autores recientemente (Meneguz, 1995; Hernández, 1995). En mi opinión se ha de matizar de modo claro que se considera alta y baja densidad, ya que no es lo mismo el valor máximo de densidad encontrado en Sierra Espuña (15 ind. / 100 Has.) que este mismo valor en los Picos de Europa o en Los Alpes. Por ello las observaciones sobre el escaso papel que desempeña la densidad como factor predisponente a la enfermedad en las encuestas epidemioló-

gicas desarrolladas por estos autores, no es extrapolable a hábitats más meridionales de tipo mediterráneo en donde la producción herbácea del medio no es la misma, sino que es muy inferior por el régimen meteorológico a que están sujetas.

La gestión adecuada de una población es la que se enfoca bajo un criterio biológico, es decir, que la densidad no exceda nunca la capacidad de carga del medio y que no caiga por debajo de lo que se considera la población mínima viable; con respecto a esto último, la población no ha de llegar nunca a un "cuello de botella" que incida de modo ostensible en la variabilidad genética de los individuos y por tanto en su capacidad de respuesta a fenómenos ambientales adversos (Ney et al., 1975). En cuanto a la capacidad de carga, es un instrumento importante en la gestión de poblaciones, y se ha de calcular del modo más científico posible.

En el caso del Parque Natural de Sierra Espuña la población de arrui fue creada a partir de 20 animales, los cuales en su mayoría procedían de zoos, con lo cual habrían sufrido ya reducción de la variabilidad genética. Según Ney et al. (1975) un "cuello de botella" poblacional demasiado estrecho elimina muchos alelos de baja frecuencia que constituyen parte de la riqueza genética de las poblaciones y que con el conjunto de la información genética hace que estas poblaciones puedan enfrentarse con éxito a factores que atenten contra su supervivencia. Por lo cual la pérdida de alelos es poco ventajosa cuando se requiere la rápida adaptación a nuevas condiciones ambientales.

Ralls et al. (1982) sostienen que cuando en una población existe una alta tasa de endogamia, se produce la llamada "depresión endogámica" que conduce a la pérdida de vigor, disminución de la supervivencia y de la fertilidad, además de aumentar la susceptibilidad a las enfermedades y al stress medioambiental (Ralls et al. 1979).

En Sierra Espuña se han producido situaciones de stress ambiental por la persistente sequía de los cuatro o cinco años pasados, que condiciona escasez de recursos alimenticios. Se acepta que las tasas homocigóticas altas en las poblaciones producen fracaso en la capacidad competitiva (Garten, 1976 en Ralls et al., 1982). Estos autores (Ralls, et al., 1979; Garten, 1976 en Ralls et al., 1982) admiten que cuando los grados de endogamia y la densidad de individuos aumentan correlativamente en poblaciones pequeñas y cerradas, las altas tasas de mortalidad obtenidas en la descendencia podrían ser debidas a los efectos del stress, al aumento de las parasitosis y al sobrepastoreo, mas que a la endogamia. Sin embargo en Sierra Espuña, probablemente, se produzcan los dos tipos de problemática, por un lado una población ya endogámica o procedente de poblaciones endogámicas de zoos, (la pérdida de información genética en pequeñas poblaciones fundadas en el medio natural es posible que ocurra con la introducción de especies criadas en cautividad, ya que su stock posible para el recambio genético es muy limitado), y por otra parte un aumento exagerado de la densidad, que conlleva el sobrepastoreo.

Otro de los factores que influye en la baja variabilidad genética de las poblacio-

nes de ungulados es su elevada posición filogenética en la escala evolutiva (Ney et al., 1975; Ralls et al., 1979 & 1982; Wooten et al., 1984; Sage et al., 1986; Stüwe et al., 1989; Hart, 1992 en Fandos et al., 1992), lo cual junto con la existencia en la población de “cuellos de botella” reduce la capacidad adaptativa individual, que reduce la resistencia a un parásito normal como el que produce la sarna.

Otra causa de la expansión rápida de la epidemia de sarna es la conducta propia de los rumiantes silvestres, que conlleva inestabilidad del grupo social a lo largo del año y las migraciones de individuos entre los diferentes grupos, sobre todo de machos subadultos (Aladós y Escós, 1989).

Las poblaciones de animales silvestres, que son considerados cinegéticos, pueden encontrarse en malas condiciones físicas, debido a las altas densidades y también a la presión cinética sobre una sola clase de edad, que suele ser la de los machos adultos. Dentro de esta clase de edad, siempre se suele abatir a los machos con conformaciones de cuerna más espectaculares, con lo cual se favorece que machos adultos con conformación de cuerna más mediocre, queden como dominantes de los rebaños y transmitan genéticamente esta mediocridad a su descendencia, con lo cual se produce la ausencia de individuos saludables en la población. La ausencia de los predadores naturales de las poblaciones silvestres, desequilibra la estructura poblacional, al no existir la rápida eliminación de los animales más débiles, antes de que la presencia de estos constituya un riesgo para la supervivencia de la población, bien por competir en la alimentación o por ser más susceptibles a enfermedades actuando como reservorios y hospedadores de estas (Aladós y Escós, 1989). Tradicionalmente se considera que son los lobos y linceos los que pueden regular de modo natural las poblaciones de rumiantes silvestres (Aladós y Escós, 1989). Los zorros y las águilas pueden ejercer alguna predación ocasional sobre las crías. Por esta razón, la mortalidad infantil, está regulada por otros factores como el clima.

Para poder hacer frente a la gran cantidad de problemas de tipo sanitario que conlleva la correcta gestión de una población de animales silvestres, surge la necesidad de la oficialización de un servicio veterinario. Entre las múltiples funciones que ha de desempeñar el veterinario, se pueden destacar como más relevantes, la realización de protocolos de investigación sobre la población en aspectos como: profilaxis de enfermedades, conocimiento de la etología de las enfermedades que afectan a la población, realización de acciones terapéuticas, progresar en el conocimiento y puesta en práctica de métodos de captura, etc. (Peracino, 1981).

Entre las funciones que desempeña un servicio veterinario en parques naturales se encuentra el análisis de aquellos cadáveres encontrados en el medio natural para determinar la causa de la muerte; si no se encuentra ningún tipo de enfermedad contagiosa se devuelven al monte para su reincorporación a la cadena trófica (Peracino, 1981). Han de determinar la necesidad de censos, según el momento de actividad de los animales, tanto silvestres como domésticos, y de estos últimos se llevaría a cabo un exhaustivo control veterinario. Y en relación con la alimentación de los animales

es muy interesante el análisis del contenido ruminal para establecer la relación que desarrolla el ungulado silvestre con su medio, además de establecer pautas de suplementos alimenticios o minerales, con el objeto de aumentar la resistencia del animal a las enfermedades (Peracino, 1981).

De los resultados de este trabajo se puede deducir la importancia que entraña la gestión integral del recurso cinegético, por un lado debido al desarrollo alcanzado por la actividad cinegética desde los años 70 y por otro gracias al convencimiento de que es posible y compatible la conservación y la protección de la fauna silvestre con un correcto manejo de las poblaciones de especies cinegéticas y la gestión de su hábitat. Si esto se lleva a cabo, se fomentará el desarrollo racional del medio silvestre y del rural al que está tan unido. Por ello compartimos la opinión de que una gestión correcta ha de plantearse como un inevitable instrumento de desarrollo rural, para que se derive un aprovechamiento eficaz del recurso cinegético. Así, consideramos necesaria una nueva mirada sobre las poblaciones de especies cinegéticas, que inevitablemente están unidas a su entorno natural; de este modo se conserva la naturaleza de modo global, se protege a la fauna silvestre, se mejora el hábitat de las especies de caza y esta labor de gestión, así entendida, repercute a varios niveles, tanto ecológicos como sociales.

Al ser el arrui un animal exótico en estas sierras murcianas, que fue introducido para ser cazado, la labor de los gestores de estas poblaciones ha de ser mucho más exhaustiva. La justificación de la introducción del arrui está asociada a que España es el país con mayor número de licencias de caza de la Unión Europea, tras Italia y Francia. (Martinez, 1990). La presencia del arrui contradice la parte esencial de la Ley de Caza de 1970, ya que la finalidad de esta ley, expresada en su artículo nº 1 es la protección, conservación y fomento de la riqueza cinegética nacional; aun así, la existencia de este animal exótico está en concordancia con los artículos de la Ley de Caza que otorgan a las piezas cinegéticas un valor económico que carecían, asociándose de este modo la caza a la renta individual. Aunque actualmente la caza genera un flujo de riqueza, en gran parte está canalizado hacia un solo sector del entramado social y que repercute escasamente en las comunidades cercanas a donde es practicada. Esta situación genera descontento en estas comunidades, ya que en muchos casos la actividad agroganadera y la caza no son compatibles sino fuente de conflictos.

Los habitantes de las comarcas cinegéticas observan como se destinan los recursos que tradicionalmente han utilizado para agricultura y ganadería hacia las especies de caza, y como luego los beneficios económicos que genera la caza no repercuten en ellos. Por estas razones queremos destacar que es muy importante enfocar la gestión ecológica y económica del recurso cinegético con un planteamiento global para que influya de modo positivo en el desarrollo rural; ya que los habitantes de los entornos naturales son una pieza de inmenso valor asociada a la gestión y por ello han de percibir equitativamente parte de las rentas que la caza genera.

BIBLIOGRAFÍA

- ALADÓS, C.L. & ESCÓS, J. (1989). Disastrous infection of spanish ibex population by *Sarcoptes scabiei* in the natural park of Sierras de Cazorla, Segura y Las Villas. *World Conference on Mountain Ungulates*. Abstracts.
- ALLEN, R., BECKLUND, W. & GILMORE, E., (1956). Parasites of the Barbary Sheep. *Journal of Parasitology*, 42 (Suppl.4. No 25): 19.
- ARLIAN, L. & VYSZENSKI-MOHER, D. (1988,a). Lyfe cycle of *Sarcoptes scabiei* var. *canis*. *Journal of Parasitology*, 74 (3): 427-430.
- ARLIAN, L., VYSZENSKI-MOHER, D. & CORDOVA, D. (1988 b). Host specificity of *Sarcoptes scabiei* var. *canis* (Acari: sarcoptidae) and the role of host odor. *Journal of Medical Entomology*, 25 (1):52-56.
- BARRET, R. (1967). Some comparisons between the Barbary Sheep and the Desert Bighorn. *Desert Bighorn Council 1967*. Transactions, pp 16-26.
- BOEVER, W.J., (1976). John's disease in aoudads and mouflon. *Journal of Zoo Animal Medicine*, 7: 19-23.
- BOURLIÉRE, F. (1969). L'échantillonnage des populations de grandes mammifères. *Problems d'ecologie: l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres*. Lammotte, M y Bourlière, F (Eds.). pp 189-206.
- BRACK, MVON. (1966). Mycoplasmosse bie jungen mahnenspringern (*Ammotragus lervia*). *Berliner und Muenchener Tieraerztliche Woschenschrift*, 79: 169-172.
- CAUGHLEY, G. (1977). Analysis of Vertebrate Populations. John Wiley and sons. (Eds.). Chichester. 232 pp.
- ESCÓS, J. M., (1988). Estudio sobre la ecología y etología de la Cabra Montés (*Capra pyrenaica hispanica*, Schimper 1848) de las Sierras de Cazorla , Segura y Sierra Nevada Oriental. *Tesis Doctoral*.
- FANDOS, P; SORIGUER, R.C. & MARTÍNEZ, T. (1992). Implicaciones genéticas y demográficas en la gestión de las poblaciones de cabra montés. *Congreso Internacional del Género Capra en Europa. Ronda, 1992*. Abstracts, pp 159-162.
- GONZÁLEZ-CAPITEL, E., (1992). El Coto Nacional de Cazorla-Segura: una premonición no atendida. *International Congress on Genus Capra in Europe*. Málaga, 1992.
- GRAY, G. & PENCE, D., (1979). Ectoparasites of sympatric Barbary Sheep and Mule Deer in the Texas Panhandle. *U.S.A. Journal of Medical Entomology*, 16: 448-449.
- HERNÁNDEZ, O., (1995). Situación actual de la sarna en el Rebeco (*Rupicapra pyrenaica*) en el Principado de Asturias. *Memoria de la Sarna en el Rebeco (Rupicapra pyrenaica) en el Principado de Asturias*. U.A.B. (Universidad Autónoma de Barcelona). Facultad de Veterinaria. Patología General y Médica. pp 48-61.

- JIMÉNEZ, J. (1993). Parámetros para la evolución del estado de las poblaciones de Cabra montés (*Capra pyrenaica*). *II Simposium sobre Gestión de Poblaciones de Cabra Montés (C.p. Schinz)*. Morella, 1993. pp: 155-168.
- KELER, S VON., (1942). Ein beitrag zur kennthis der Mallophagen. *Arbeiten der Morphologischen und Taxonomie zur Entomologie*, Berlin dahlem., 9: 69-85.
- LEÓN VIZCAÍNO, L., (1990). Patología de la sarna en la Cabra montés en Cazorla. *Quercus*. 50: 22.
- LEÓN VIZCAÍNO, L., ASTORGA, R., ESCÓS, J., ALONSO, F., ALADÓS, C., CONTRERAS, A. & CUBERO, M., (1992). Epidemiología de la sarna sarcóptica en el P.N. de Cazorla, Segura y Las Villas. *International Congress on Genus Capra*. Málaga, 1992.
- MARTÍNEZ, E. (1990). Gestión cinegética como opción de desarrollo local. *Jornadas de Ordenación de los Recursos Cinegéticos. Jaca 1990*. Abstracts, pp 1-9.
- MENEGUZ, P. G. & ROSSI, L. (1993). Parámetros ecopatológicos aplicados a la gestión de poblaciones de ungulados en los Alpes. *II Simposium sobre Gestión de Poblaciones de Cabra Montés (C.p. Schinz)*. Morella, pp: 96-106.
- MENEGUZ, P. G. (1995). La sarna del Rebeco (*Rupicapra rupicapra*) y del Ibice (*Capra ibex*). *Memoria de la Sarna del Rebeco (Rupicapra pyrenaica) en el Principado de Asturias*. U.A.B. (Universidad Autónoma de Barcelona). Facultad de Veterinaria. Patología General y Médica. pp: 40-47.
- MIDDLETON, C. & WALLACH, J., (1970). Naturally occurring atherosclerosis in Aoudads (*Ammotragus lervia* Pallas). *Acta Zoologica et Pathologica. Antverpiensia.*, 50: 45-54.
- MITCHELL, B., GRANT, W. & CUBBY, J. (1981). Notes on the performance of Red Deer, *Cervus elaphus*, in a woodland habitat. *Journal of Zoology (London)*. 194: 279-284.
- NEY, M.; MARUYAMA, T. & CHAKRABORTY, R. (1975). The bottleneck effect and genetic variability in populations. *Evolution* 29 (1): 1-10.
- OFFICE NATIONAL DE LA CHASSE (1985). Recensement des populations d'ongulés sauvages en montagne: méthode d'estimation des effectifs. *Bulletin Mensuel ONC*. 88 (fiche n° 22), 12 pp.
- PERACINO, V. (1981). Significado del servicio sanitario veterinario en el Parque Nacional del Gran Paradiso (Italia). Etología, profilaxis, terapéutica, investigaciones, capturas y repoblaciones. *XV Congreso Internacional de Fauna Cinegética y Silvestre (Trujillo)*. Abstracts, pp 749-759.
- PÉREZ, J., RUIZ, I. & PALOMARES, F., (1992). Impacto de la sarna sarcóptica sobre la cabra montés de Sierra Mágina. *International Congress on Genus Capra in Europe*. Málaga, 1992.
- PETZSCH, H. (1957). Lebendiger - Bastard ans *Ammotragus lervia* Pallas - und *Capra hircus* L. - im Berg - Zoo Halle - S Geboren. *Zoologischer Anzeiger*. Leipzig 285 -290.
- RALLS, K.; BRUGGER, K. & BALLOU, J. (1979). Inbreeding and juvenile mortality in small populations of ungulates. *Science*. 206: 1101-1103.
- RALLS, K. & BALLOU, J. (1982). Inbreeding and juvenile mortality in small populations on ungulates: a detailed analysis. *Biological Conservation*. 24: 239-272.
- ROBINETTE, W.L., HAHCOCK, N. & JONES, D. (1977). The Oak Creek Mule Deer herd in Utah. *Resource Publ*. 77: 15, Utah Division of Wildlife, Salt Lake City I.
- SAGE, R. & WOLFF, J. (1986). Pleistocene glaciations, fluctuating ranges and low genetic variability in a large mammal (*Ovis dalli*). *Evolution* 40 (5): 1092-1095.

- SCHALLER, G.B., (1977). Mountain Monarchs. *Wildlife Behaviour and Ecology Series*. The University of Chicago Press. Chicago & London. 425 pp.
- SKOGLAND, T. (1985). The effects of density- dependent resource limitation on the demography of wild reindeer. *Journal of Animal Ecology*. 54: 359 - 374.
- STÜWE, M & SCRIBNER, K. (1989). Low genetic variability in reintroduced Alpine Ibex (*Capra ibex ibex*) populations. *Journal of Mammology* 70 (2): 370-373.
- VALDEZ, R., & BUNCH, T. (1979). Systematics of the Aoudad. *Symposium on Ecology and Management of Barbary Sheep*, Texas, Nov. 1979, Proceedings pp 27-29.
- VYRPAEV, V.A. (1985). Efecto de la infestación epizootica de *Sarcoptes scabiei* sobre una población de Ibex siberiano (*Capra siberica*) en Asia Central (Tien-Shan). (en ruso). *Parazitologiya* 19: 190-194.
- WOOTEN, M & SMITH, M. (1985). Large mammals are genetically less variable?. *Evolution* 39 (1): 212-215.

ESTUDIO SEROLÓGICO DE TOXOPLASMOSIS EN LAS OVEJAS DE LA PROVINCIA DE ZARAGOZA

LOSTE MONTOYA, ARACELI
MARCA ANDRÉS, M. CARMEN
RAMOS ANTÓN, JUAN JOSÉ
FERNÁNDEZ CASASNOVAS, ANTONIO
SÁEZ GUTIERREZ, TEÓFILO
SANZ LORENZO, M. CARMEN

Departamento de Patología Animal (P. General y Médica).
Facultad de Veterinaria.
C/ Miguel Servet, 177. 50013-Zaragoza.

RESUMEN

La toxoplasmosis es una enfermedad parasitaria que afecta a muchas especies animales y al hombre. En el ganado ovino la enfermedad puede pasar prácticamente desapercibida, excepto en las hembras gestantes con la aparición de abortos, muerte fetal o nacimiento de corderos débiles. A su vez los animales con quistes de *Toxoplasma gondii* en su musculatura pueden servir como fuente de infección para el hombre. Debido a la importancia tanto económica como sanitaria planteamos el siguiente trabajo en el que pretendemos conocer la seroprevalencia de infección frente a *T. gondii* en la cabaña ovina de la provincia de Zaragoza. Se utilizaron 3212 sueros de hembras adultas y clínicamente sanas de raza Rasa Aragonesa que pertenecían a 68 rebaños. En el análisis de las muestras se utilizó la técnica de aglutinación directa (AD), mediante un kit comercial (Toxo-screen DA 75481, BioMérieux) con 2-mercaptoetanol (2-ME). En una primera etapa se diluyeron todas las muestras a 1/40, obteniéndose 38,16% positivos, 53,21% negativos y 8,63% dudosos. Las muestras positivas y dudosas se diluyeron seriadamente hasta 1/320 (1/80, 1/160, 1/320) obteniendo los siguientes títulos positivos: a 1/80 (35,27%), a 1/160 (34,86%) y a 1/320 (33,78%). Estos resultados nos indican la importancia de la toxoplasmosis ovina en la provincia de Zaragoza.

INTRODUCCIÓN

La toxoplasmosis es una enfermedad parasitaria que afecta a un amplio rango de hospedadores. Está producida por un protozoo intracelular: *Toxoplasma gondii*, agente causal de la forma intestinal en los félidos (únicos hospedadores definitivos) y de la forma extraintestinal en diversas especies animales (mamíferos y aves), entre las que se encuentra el ganado ovino.

La principal fuente de infección para el ganado ovino la constituyen los ooquistes eliminados con las heces del gato, los cuales son extremadamente resistentes y alcanzan gran difusión (Bourdeau, 1993). El resto de hospedadores intermediarios pueden infectarse al ingerir alimentos o agua con ooquistes esporulados o bien al ingerir carne con quistes de *T. gondii*.

Los estudios sobre la toxoplasmosis en el ganado ovino indican que ésta puede pasar prácticamente desapercibida. Tan sólo las hembras gestantes que resulten infectadas por *T. gondii* por primera vez durante la gestación presentarán síntomas, los cuales variarán según el periodo en que se produjo el contagio (Uggla et al., 1987; Underwood y Rook, 1992).

Desde el punto de vista sanitario, el ganado ovino entraña un importante riesgo, ya que los animales con quistes en su musculatura pueden actuar como fuente de infección para el hombre, que se contagiará al ingerir carne cruda o insuficientemente cocinada de animales parasitados (Frenkel, 1990; Acebes et al., 1993).

Debido a la importancia tanto económica como sanitaria de la toxoplasmosis, los escasos estudios realizados al respecto y el potencial de la ganadería en Aragón, planteamos este estudio con el objeto de conocer el porcentaje de animales con anticuerpos frente a *T. gondii* en la provincia de Zaragoza.

MATERIAL Y MÉTODOS

86

Para la realización de este estudio, se utilizaron 3212 sueros de hembras adultas y clínicamente sanas de ganado ovino de raza Rasa Aragonesa, o cruces de ésta, con al menos un parto durante su vida productiva.

La selección de los rebaños se llevó a cabo mediante un muestreo aleatorio simple entre todos los censados en la cabaña ovina de la provincia de Zaragoza. Se tomaron muestras de 68 rebaños (34 animales por rebaño), procedentes de distintos municipios de la provincia.

La sangre se obtuvo por punción en la vena yugular, y tras dejarla coagular a temperatura ambiente se centrifugó a 3000 r.p.m. durante 10 minutos. El suero así obtenido se repartió en alícuotas conservándose a -20° C hasta su estudio.

La determinación de anticuerpos frente a *T. gondii* se ha llevado a cabo mediante el test serológico de aglutinación directa. Este se ha realizado con un kit comercial (Toxo-screen DA, Ref. 75481, BioMérieux), con 2-Mercaptoetanol (2-ME), que permite detectar específicamente las IgG antitoxoplásmicas. Como antígeno se han empleado toxoplasmas formolados obtenidos a partir de líquido ascítico de ratón, los cuales aglutinan cuando se ponen en contacto con sueros diluidos que contienen anticuerpos específicos.

La lectura de las placas se realizó visualmente, clasificándose los resultados dentro de tres grupos: positivos (los toxoplasmas aglutinan en forma de velo que tapiza la mitad del fondo del pocillo), negativo (sedimentación en forma de botón o anillo) y dudoso o reacción límite (aglutinación en velo tapizando menos de la mitad del fondo del pocillo).

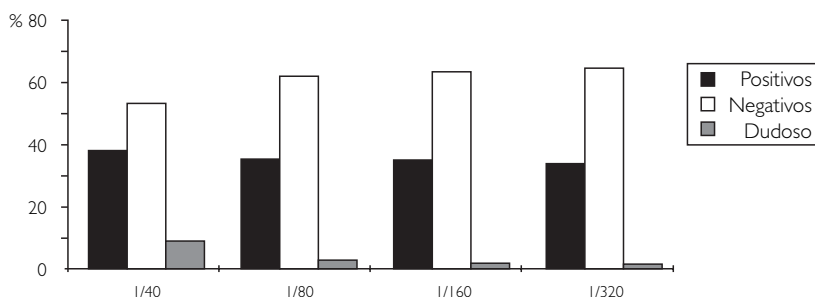
En una primera etapa efectuamos un sondeo diluyendo los sueros con PBS a 1/20 (siendo la dilución final de 1/40 al añadir la cantidad anteriormente dicha de 2-ME) y realizamos la aglutinación en todas las muestras. Aquellos sueros que dieron reacción positiva o límite, fueron diluidos posteriormente con diluciones de factor dos hasta 1/320 (1/80, 1/160 y 1/320) y sometidos nuevamente a análisis.

En cada tanda de análisis se incluyeron los correspondientes sueros controles ovinos (positivo y negativo) procedentes del Moredum Research Institute, Edimburgo, diluidos y procesados de igual manera que los sueros problema.

RESULTADOS

En una primera etapa los 3212 sueros se diluyeron a 1/40, obteniéndose un total de 880 (33,4%) sueros positivos, 1227 (56,5%) negativos y 199 (10,1%) sueros que daban reacción límite (intermedia entre positiva y negativa) (Figura 1).

FIGURA 1
Porcentaje de animales positivos, negativos y dudosos a *Toxoplasma gondii* por Aglutinación Directa (AD) en rebaños de la provincia de Zaragoza.



Podemos observar la gran variabilidad de resultados entre los distintos rebaños incluidos en este estudio. Mientras que sólo en dos de los 68 rebaños no aparece ningún animal positivo, en otros casi la totalidad de los animales analizados (91,17% y 97,05%) dieron reacción positiva a dilución 1/40. El resto de los rebaños poseen tasas de seropositividad variable entre estos valores extremos.

Durante la segunda etapa, todos los sueros con reacción positiva o límite se diluyeron seriadamente hasta 1/320 (1/80, 1/160 y 1/320), sometiéndose de nuevo al test de aglutinación directa con 2-ME (Figura 1). Podemos comprobar nuevamente la gran variabilidad existente entre los rebaños de distintas poblaciones e incluso entre los de una misma localidad. Así, la seropositividad en los rebaños de Epila oscila entre el 17,64% y el 91,17%. Similares variaciones pueden observarse entre los rebaños de Caspe, Cetina, Quinto de Ebro, Sádaba, Tauste y Zaragoza; por el contrario, rebaños pertenecientes a otros municipios como Belchite, Ejea de los Caballeros y Tabuena presentan resultados más uniformes.

CONCLUSIONES

A pesar de las diferencias encontradas entre rebaños, podemos decir que la tasa global de seropositividad frente a *T. gondii* en el ganado ovino de la provincia de Zaragoza se sitúa en torno al 35%. La infección se encuentra extendida por toda la provincia, 66 de los 68 rebaños analizados posee algún animal positivo.

En la Figura 1 podemos ver como existe un ligero descenso en el porcentaje de animales positivos conforme aumenta la dilución del suero: 38,16% (1/40), 35,27% (1/80), 34,86% (1/160) y 33,78% (1/320). El número de animales negativo aumenta levemente a lo largo del estudio, siendo más marcada entre las diluciones 1/40 (53,21%) y 1/80 (62,12%), mientras que en las dos últimas es menor: 1/160 (63,57%) y 1/320 (64,79%). Llama la atención la disminución del número de reacciones dudosas al aumentar la dilución, sobretodo entre la dilución 1/40 (8,63%) y 1/80 (2,60%), la cual continúa hasta el final: 1/160 (1,56%) y 1/320 (1,43%).

Si observamos los resultados obtenidos para las distintas diluciones, podría parecer que cualquiera de las cuatro es válida para realizar un control serológico frente a toxoplasmosis en rebaños ovinos, sin embargo, si tenemos en cuenta la evolución de las reacciones dudosas sería aconsejable trabajar con la reacción 1/80. De este modo reduciríamos de manera importante el porcentaje de reacciones dudosas sin que por ello dejen de detectarse los sueros con baja tasa de anticuerpos. Sería interesante trabajar con reacciones intermedias, como la dilución 1/64 utilizada por algunos autores (Moreno, et al., 1991), para intentar solucionar este problema.

La comparación de nuestros resultados con los obtenidos en otras provincias españolas resulta complicada, debido a la diversidad de métodos y diluciones empleados, y a la escasez de datos que existen al respecto. En Aragón los estudios realiza-

dos proporcionan datos muy variables, oscilando entre el 9,9% y el 46,0% en ovinos de distintas edades y con distintas técnicas (Albala, 1974). En un estudio realizado en el matadero de Zaragoza se obtuvo una seroprevalencia del 20,9% en ganado ovino mayor (Sánchez Acedo et al., 1983). No obstante resulta difícil la comparación de los resultados debido a los diferentes métodos analíticos utilizados.

Más recientemente, Moreno et al. (1991) realizaron un estudio sobre 550 ovejas adultas de la provincia de Córdoba utilizando un método similar al nuestro, obteniéndose una seroprevalencia total del 35,1%. Estos resultados indican que la toxoplasmosis es enzoótica y se encuentra distribuida por toda la provincia.

Aunque son varios los factores que pueden influir en la incidencia de la toxoplasmosis en el ganado ovino, el que podríamos considerar más importante epidemiológicamente, es la presencia continuada de gatos en las explotaciones. Estos suelen habitar en las viviendas, graneros, almacenes e incluso en las mismas explotaciones, siendo utilizados como control de la población de roedores. Resulta difícil conocer el número de gatos domésticos que existen en las explotaciones de ganado ovino, así como los gatos asilvestrados que pueden acceder a ellas en determinadas ocasiones.

A pesar de que la fase de excreción de ooquistes por los gatos tiene una duración reducida, es suficiente para mantener la infección en la explotación, debido a su gran resistencia (Bourdeau, 1993). Además, las condiciones adecuadas de temperatura y humedad y las escasas medidas de profilaxis favorecen la contaminación del alimento almacenado, los suplementos minerales, las camas e incluso el agua.

Por lo tanto, resulta imprescindible la instauración de unas medidas de control que permitan minimizar la seroprevalencia frente a *T. gondii*, disminuyendo así la aparición de abortos y los problemas económicos y sanitarios derivados de éstos. Las principales medidas son: en primer lugar evitar la presencia de gatos en las explotaciones, y en especial en los lugares de almacenamiento del alimento, para así evitar el contacto de las ovejas preñadas con materiales y alimentos contaminados con ooquistes. Y en segundo lugar, retirar las membranas y productos del aborto y enterrarlos o incinerarlos, para evitar con ello la posible infección de los fétidos que diseminarían la infección por toda la explotación (Dubey, 1986; Dubey et al., 1990; Underwood y Rook, 1990).

BIBLIOGRAFÍA

- ACEBES, M.V.; DIEZ, B.; CISTERNA, R. *Toxoplasma gondii*. Un reto para los noventa. Enferm. Infecc. Microbiol. Clin., 11 (7): 347-351 (1993).
- ALBALA, F. Incidencia de la toxoplasmosis en el ganado ovino determinada por diversas pruebas serológicas y estudio de algunas constantes séricas. Tesis Doctoral. Universidad de Zaragoza, 1974.
- BOURDEAU, D. La toxoplasmose des carnivores. Rec. Méd.Vet., 169 (5/6): 457-472 (1993).
- CRUZ-VAZQUEZ, C.; GARCIA-VAZQUEZ, Z.; ROSARIO-CRUZ, R.; SOLORZANO-SALGADO, M. Ovine toxoplasmosis in Thuitzilac, Morelos, Mexico. Prevent. Vet. Med., 12: 27-33 (1992).
- DUBEY, J.P. Toxoplasmosis. J.A.V.M.A., 189 (2): 166-170 (1986).
- DUBEY, J. P.; SONN, R.J. et al. Serologic and histologic diagnosis of toxoplasmic abortion in sheep in Oregon. J.A.V.M.A., 196 (2): 291-294 (1990).
- FRENKEL, J.K. Toxoplasmosis in human beings. J.A.V.M.A., 196 (2): 240-248 (1990).
- GARCIA-VAZQUEZ, Z.; ROSARIO-CRUZ, R.; SOLORZANO-SALGADO, M. Prevalence of antibodies against *Toxoplasma gondii* in sheep and goats in three states of Mexico. Prevent. Vet. Med. 10 (1-2): 25-29 (1990).
- MORENO, T.; MARTINEZ-GOMEZ, F.; BECERRA, C. The seroprevalence of ovine toxoplasmosis in Córdoba, Spain. Ann. Trop. Med. and Parasitol., 85 (2): 285-286 (1991).
- RAJAMANICKAM, C.; CHEAH, T.S. Antibodies to *Toxoplasma gondii* from domestic animals in Malaya. Trop. Anim. Health and Product., 22 (1): 61-612 (1990).
- SANCHEZ ACEDO, C.; CASTILLO, J.A., et al. Incidencia de la toxoplasmosis en diversas especies animales. II C.N. Parasitología, Barcelona, pp:32 (1983).
- THURSFIELD, M. Epidemiología veterinaria. ed. Acribia. Zaragoza (1990).
- TREES, A.J.; AL-ATIYA, S.A.; BALFOUR, A.H.. Diagnosis of ovine toxoplasmosis. Vet. Rec., 123 (21): 554 (1988).
- UGGLA, A.; SJOLAND, L y DUBEY, J.P. Immunohistochemical diagnosis of toxoplasmosis in fetuses and fetal membranes of sheep. Am. J. Vet. Res., 48: 348-351 (1987).
- UNDERWOOD, W.J. y ROOK, J. S. Toxoplasmosis infection in sheep. The Comp., 14 (11): 1543-1549 (1992).

PREVALENCIA DE LAS TENIASIS EN OVINOS, SU REPERCUSIÓN EN LA PRODUCCIÓN Y ECONOMÍA E IMPORTANCIA DEL CONTROL

RESPALDIZA CARDEÑOSA, EDUARDO
RESPALDIZA FERNÁNDEZ, EDUARDO

Cátedra de Parasitología y Enfermedades Parasitarias.
Departamento de Patología animal I (Sanidad Animal).
Facultad de Veterinaria. U.C. Madrid.

RESUMEN

Esta investigación de prevalencia de tenias está basada en la técnica de McMaster, en el estudio anamapatólogico y en el estudio parasitario de las tenias observadas, de un total de 4164 ovinos (2319 ovejas, 1745 corderos), realizado desde el año 1980 hasta abril de 1989. Presentando las ovejas prevalencia de tenias en un 4,44%, los corderos en un 7,39% y conjuntamente un 5,57%. La moniezia es la que se presenta con mayor frecuencia, siendo su prevalencia global respecto a los animales afectados del 76,29%. Teniasis que ocasionan clínica y subclínicamente pérdidas considerables en la producción y economía del ganado ovino, por lo que es necesario realizar uno o dos controles al año.

INTRODUCCIÓN

El ganado ovino, muy especialmente los animales jóvenes, no tiene la rentabilidad que le corresponde, y es consecuencia de los problemas que originan las teniasis, a pesar del poco interés que se le da hoy, muchas veces por ignorancia y otras por negligencia.

Este problema parasitario varía y predomina según el tipo de explotación (extensiva, semiextensiva e intensiva), ya que los factores de gregarismo de hábitat, fluctuaciones nutricionales, influencias climáticas, etc. hace que las teniasis varíen y dominen.

En este trabajo presentamos las investigaciones realizadas en la sección de parasitología, Departamento de Higiene y Sanidad Animal del INIA desde el año 1980 hasta abril de 1989, de las teniasis en ovinos, producida por la familia Anoplocephalidae.

De un total de 4.164 ovinos examinados (2319 ovejas, 1745 corderos, 100 muestras heces spp), de 343 ganaderías, lo que denota que a pesar que hoy se ejerce por la mayoría de los ganaderos un control, las teniasis siguen ocasionando clínica y subclínicamente pérdidas, por lo que tiene un interés considerable productivo-económico.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los ovinos vivos o muertos, de edades superiores o inferiores a 12 meses (ovejas y corderos) y razas distintas, sospechosos de padecer teniasis anoplócéfalas, con signos clínicos digestivos (mala digestión, diarrea con presencia de proglótidos, diarrea alternando con constipación y algunas veces coproestasis. Raramente se ha observado presencia de edemas), procedían de diferentes explotaciones ovinas correspondientes a las áreas de Madrid, Castilla-La Mancha, Castilla y León y Extremadura; y algunas del País Vasco y Aragón. En un 60-70% de las explotaciones había sido tratado el ganado con algún tenicida, por lo que la prevalencia de Teniasis disminuye y hace que los índices no se reflejen con la exactitud correspondiente, pudiendo aumentar la prevalencia observada, de 1,5 a 2,5% o quizás más.

Se procede en primer lugar al estudio del historial clínico. En los animales muertos se realiza la necropsia y en los vivos se recogen heces del recto, realizándose el examen coprológico, y sangre antes de su sacrificio y se practica la autopsia para la observación de las lesiones macroscópica, análisis parasitológico, hematológico e histopatológico por los métodos convencionales.

El estudio coproscópico macroscópico y microscópico de las heces se realiza en todos los animales, recogiendo y observando muestras de heces del intestino delgado y grueso. El examen por medio de tamizado y separación de los proglótidos de

las heces permite el diagnóstico de las tenias. Se efectúa el examen coproscópico microscópico por separado por el método de McMaster; con solución saturada de NaCl o por el método de McMaster modificado por Euzeby, para la observación de huevos de tenias.

El recuento e identificación de tenias postmortem se basa en la observación, por separado, del contenido del intestino delgado e intestino grueso y en la aplicación de las técnicas de tinción y montaje de cestodos para la diferenciación e identificación de las distintas tenias.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La expresión estadística de prevalencia epizootiológica de los ovinos examinados de razas diversas (principalmente merina, seguidas de talaverana y castellana manchega y en menor cuantía lacha, churra y rasa aragonesa) de edades distintas, de factores de producción diverso, y de sistema de explotación extensivo y mixto principalmente, pero también de estabulación permanente, queda proyectada en la tabla I y gráficas 1 y 2.

En la Península Ibérica han sido denunciadas tenias de los géneros Avitellina, Moniezia, Thysaniezia y Stilesia, (Tarazona, 1955; Pozo Lora, 1960; Martínez y col. 1971; Romero, 1972; Índice-Catálogo de zooparásitos, 1994). En investigaciones realizadas en el INIA (Madrid) únicamente se han observado los tres primeros géneros citados.

TABLA I
PREVALENCIA DE OVINOS QUE HAN PRESENTADO
TENIASIS ANOPLICEPHALIDAE

OVINOS	
Núm. de animales examinados.....	4164
Núm. de animales con tenias	232 .....5,57%
Núm. de animales negativos	3932 .....94,42%
OVEJAS	
Núm. de ovejas examinadas.....	2319
Núm. de ovejas con tenias.....	103 .....4,44%
Núm. de ovejas negativas	2216 .....95,55%
CORDEROS	
Núm. de corderos examinados.....	1745
Núm. de corderos con tenias.....	129 .....7,39%
Núm. de corderos negativos	1616 .....92,60%

El historial clínico a veces es oscuro o inapreciable o poco característico, pero en otros muchos casos la semiología se manifiesta con bastante precisión. Sin alteración de la ingestión de alimentos aumenta la sed, hay adelgazamiento, debilidad, crecimiento retardado, caída o lana de mal aspecto, palidez de la piel y de la mucosa. Los síntomas digestivos son diarrea con presencia de proglótidos (abundan al cabo de 6-7 semanas de la infestación), posteriormente hay diarrea alternando con constipación y algunas veces llega hasta coproestasis. En los animales, especialmente en los jóvenes de 6 a 8 meses (corderos), se aprecia debilidad, contracciones y movimientos inseguros, se presenta la caquexia, causando la muerte, con presencia en algunos casos de edemas en las partes bajas. También se ha encontrado algunas infestaciones patentes en animales de mes y medio a dos meses y medio de edad.

Las lesiones registradas en las necropsias, tanto de animales jóvenes menores de 12 meses, como en mayores de esta edad, depende de la forma de presentación (aguda o crónica). En la inmensa mayoría de los casos examinados domina la forma crónica, por lo que se han observado lesiones generales como anemia (disminución de hematíes y de hemoglobina) y caquexia, y en un 40-45% se ha podido apreciar edemas y discreta infiltración de serosas.

Entre un 30%-40% de los animales revisten forma aguda, particularmente los corderos, donde las lesiones del intestino delgado se han manifestado por áreas con inflamación, edemas y pequeñas úlceras más o menos intensas. Esta enteritis, presenta en un gran número de casos un aspecto exudativo y en otros casos se ha observado un aspecto hemorrágico.

Debido a que las manifestaciones clínicas no permiten un diagnóstico preciso por confundirse con la tricostromgilidosis, fasciolosis, coccidiosis, verminosis pulmonares y enterotoxemias (Hutyra y col, 1947; Borchner, 1964; Euzeby, 1966; Lapage, 1971; Quiroz, 1981; Ferreira, 1981; Soulsby, 1987), es necesario la observación e identificación de proglotis o cadenas de proglótidos y la realización de los exámenes coprológicos por métodos de flotación para la investigación de los huevos. Sin embargo, un examen coproparasitológico negativo no es suficiente para eliminar la posibilidad de infestación, por lo que es preciso repetir el diagnóstico varias veces en estos casos, en horas y días distintos.

Debemos tener presente que la capacidad de contaminación de un animal parasitado es enorme, ya que las tenias, especialmente moniezia, elimina gran número de proglótidos con gran cantidad de huevos, que puede prolongarse durante tres meses Stoll, 1936; (citado por Euzeby, 1966); Hiepe, 1947; Tronci y col, 1981; Cleon, 1988. Se estima que los huevos de anoplocefálicos tienen una longevidad máxima de 9 a 12 meses (Euzeby, 1966). Bonino y Col, nos dicen que en lugares secos permanecen viables aproximadamente 15 días. En los terrenos de pasto del ganado lanar de nuestro territorio, suelen ser en su mayoría secos y áridos (rastrojeras), observándose el HI ácaros, coprófagos de la familia Oribatidae, géneros Galumna, Oribatula, etc., que ingieren los huevos, transformándose en embrión y pasa a la cavidad general en don-

de se desarrolla un cisticercoide, elemento infestante del hospedador definitivo. El cisticercoide se desarrolla de 2 a 6 meses. La supervivencia de los cisticercoides en los ácaros es tan larga como la vida de estos últimos y ha sido estimada en 1 a 2 años. Los ácaros son muy sensibles a lugares y tiempos secos, unas pocas semanas sin lluvia elimina gran cantidad de éstos. Todos estos hechos nos hacen observar de forma global la prevalencia de las tenias en las distintas zonas investigadas.

Todo lo expuesto conlleva a poder obviar que la prevalencia del 5,57% de teniasis (Tabla I, Gráficas 1 y 2) repercuten en la producción, puesto que en estudios de la monieziosis se ha podido comprobar que existe una diferencia por el retraso de crecimiento, con un cordero normal, de 4 a 6 Kg en un período de 3 meses, acompañado a veces con un 3-6% de mortalidad, estudios que debemos tener muy presentes en nuestra economía ganadera. Herrera Conesa en 1953, dice que es una enfermedad bastante frecuente que ocasiona hasta un 30% de bajas.

El período de control por tratamiento (Niclosamida, Benzimidazoles y Provenzimidazoles), depende en parte de la climatología y del período de nacimiento de los corderos. En general se aconseja desparasitar una o dos veces al año, dependiendo del fármaco que se aplique. Sin embargo recomendamos la aplicación de tenicidas (de forma alterna) en primavera y en otoño, épocas que coinciden con las fases de máxima infestación. A veces en algunos rebaños o en algunos territorios de fuerte infestación, es necesario un tratamiento continuado cada 6 semanas en los animales jóvenes hasta que cumplan 8 ó 12 meses, y a los animales adultos volver a aplicar el tratamiento a mitad del pastoreo.

Consecuencia de lo observado se impone el control, con dos medidas esenciales complementarias la una de la otra que actúa sobre el ciclo biológico, como son: 1º) Impidiendo la ingestión de larvas a los ovinos (hospedadores definitivos); 2º) Impidiendo la ingestión de huevos a los hospedadores intermediarios (ácaros). Una tercera medida debemos añadir a las dos citadas, cuando se trata de rebaños afectados de teniasis epizootica.

Estos puntos de control deben aplicarse rigurosa e integralmente durante 6 a 8 años, con todos los medios adecuados y alternando los tratamientos de antihelmínticos (tenicidas, tenífugos) y acaricidas, con el fin de disminuir o erradicar las teniasis del ganado lanar.

CONCLUSIONES

1- De la tenias anaplocephalidae, la que predomina en nuestro territorio son las del género moniezia. Su estudio es de gran interés en los ovinos, por los perjuicios que ocasiona, particularmente en los corderos.

2- Las teniasis anaplocephalidae, provocan estresamiento a los ovinos y como consecuencia se hacen receptivos a un gran número de agentes secundarios infec-

ciosos y parasitarios.

3- La prevalencia de teniasis anoplocephalidae, continúa persistiendo, a pesar de los antihelmínticos modernos que se aplican y, esto es debido, por no realizarse un calendario de control de forma sistemática e integral.

GRAFICO I
PREVALENCIA DE OVINOS QUE HAN PRESENTADO TENIASIS (ANOPLOCEFALA) EN LOS 4164 ANIMALES EXAMINADOS

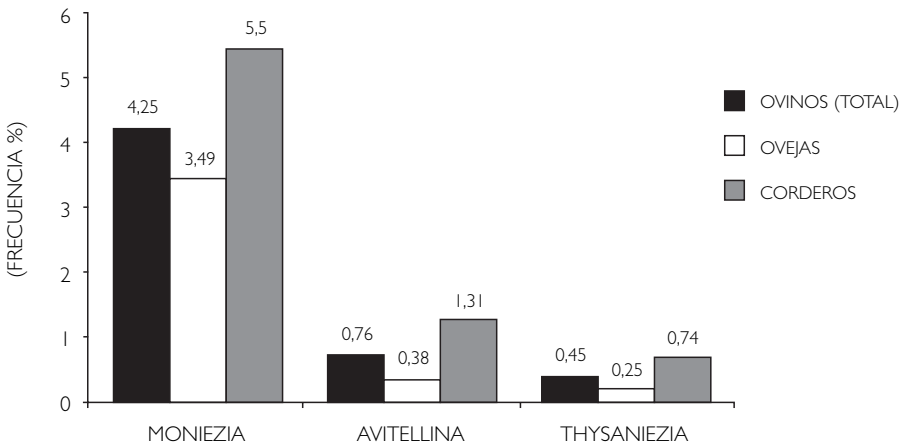
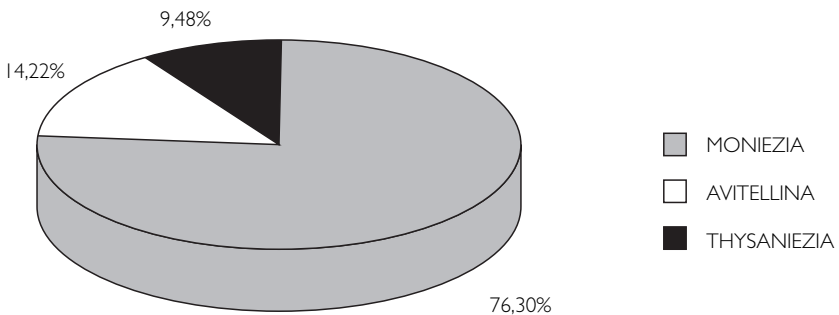


GRAFICO 2
PREVALENCIA DE LOS GÉNEROS DE ANOPLOCEPHALIDAE EN LOS OVINOS QUE PRESENTAN TENIASIS



BIBLIOGRAFÍA

- BONINO MORLAN, J.; DURAN DEL CAMPO, A.; MARI, J.J. Enfermedades de los lanares. Tomo I. págs. 111-128.
- BORCHET, A. Parasitología veterinaria. Ed. Acribia. Zaragoza (España), págs. 134-140. 1964.
- CLEON V. KIMBERLING, DVM, MPH. Jensen and Swift's Diseases of Sheep. 3ª Edition. Lea & Febiger. Philadelphia, págs. 164-167. 1988.
- CORDERO DEL CAMPILLO, M. y colaboradores. Índice-Catálogo de Zooparásitos Ibéricos. Madrid. III. Cestodos, págs. 109-179. 1994.
- EUZEBY, J. Les maladies vermineuses des animaux domestiques et leurs incidences sur la pathologie humaine. Tome II. Maladies dues aux plathelminthes vigot Frères Editeurs. París, págs. 195-236. 1966.
- FERREIRA, L.D.B.B. A monieziöse EA. Coccidiose dos Borregos. Rep. Trab. I.N.V., XIII, págs. 123-136. 1981.
- HERRERO CONESA, D. Tratado práctico de las enfermedades del ganado lanar. Editorial Heraldo de Aragón, págs. 71. 1953.
- TH. HIEPE. Enfermedades de la oveja. Ed. Acribia. Zaragoza (España), págs. 240-243. 1972.
- HUTYRA, F.; MAREJ, J.; MANNINGER, R. Patología y terapéutica especiales de los animales domésticos. Ed. Labor, S.A., págs. 225-229. 1947.
- LAPAGE, G. Parasitología Veterinaria. Compañía Editorial Continental, S.A., págs. 271-274. 1971.
- MARTINEZ GOMEZ, F. y HERNANDEZ RODRIGUEZ. Helminth parasites from sheep (ovis aries) in Cordoba (Spain). Ier Multicol. Europ. Parasit. Renues, pp. 344. También en Arch. Zootec., 20:249. 1971.
- POZO LORA. Aportación al inventario y ecología de los helmintos españoles: especies encontradas en Córdoba. Rev. Ibér. Parasitol, 20:403. 1960.
- QUIROZ ROMERO, H. Parasitología y Enfermedades parasitarias de animales domésticos. Ed. Limusa. México, págs. 294-300. 1981.
- ROMERO RODRIGUEZ, J. Panorama nacional de los parasitismos de la ganadería. (Especies parasitarias denunciadas en España). Supl. Cient. Bol. Inf. Cons. Gral. Col. Vet. Esp., n° 193:61. 1972.
- SOULSBY, E.J.L. Parasitología y enfermedades parasitarias en los animales domésticos. 7ª Edic. Ed. Interamericana. Págs. 90-97. 1987.
- TARAZONA VILAS, J.M. Cestodos parásitos de Vertebrados en la provincia de Huesca. Rev. Ibér. Parasitol, tomo extra: 109. 1955.
- TRONCY, P.M.; ITARD, J.; MOREL, P.C. Précis de parasitologie vétérinaire tropicale, págs. 48-59. 1981.

TRASMISIÓN DE LA BRUCELOSIS ENTRE EXPLOTACIONES OVINAS PRÓXIMAS

IZQUIERDO DE LA HOYA, SEGUNDO
VILLANUEVA LÓPEZ, MANUEL

Unidad Veterinaria de Briviesca
Consejería de Agricultura y Ganadería.
Junta de Castilla y León

RESUMEN

Tras un estudio realizado sobre los datos de las campañas de saneamiento ovino (Brucelosis) de los cinco últimos años, en la Comarca de la Bureba en Burgos, se ha realizado un trabajo sectorial para determinar la incidencia que tiene la proximidad entre explotaciones ovinas en la transmisión de la brucelosis.

En contra de todo pronóstico, los resultados obtenidos nos demuestran que la transmisión entre explotaciones próximas es mínima. Todo ello dentro del marco geográfico y climático en el que se desarrolla el trabajo.

INTRODUCCIÓN

El trabajo se enmarca en la Comarca de la Bureba (provincia de Burgos), afectando a un total de 32 localidades, 53 explotaciones y en torno a 10.000 cabezas de ganado ovino.

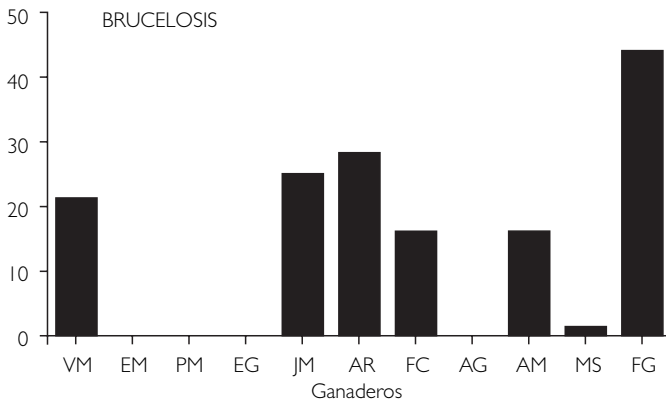
A partir de los resultados serológicos extraídos de las campañas de saneamiento comprendidas entre 1991 y 1995, se observaron unos comportamientos en los resultados de ciertas explotaciones que nos hacían pensar, que la propagación de la brucelosis entre explotaciones próximas no era tan fácil como generalmente se supone.

MATERIAL Y MÉTODO

Se realizó un estudio de aquellas poblaciones en las que existían explotaciones positivas a brucelosis y explotaciones negativas. Se comparó la evolución de la brucelosis durante los cinco años entre estos dos tipos de explotaciones, obteniéndose los siguientes resultados:

1) El primer caso estudiado fueron los datos serológicos de 1991 en la población A, (donde se realizaba por primera vez), se observó (GRÁFICA-1), que de las 11 explotaciones estudiadas, 4 aparecían totalmente negativas a brucelosis, mientras que las otras 7 presentaban una positividad media del 22,4 %.

BRUVESCA POSITIVIDAD 1991



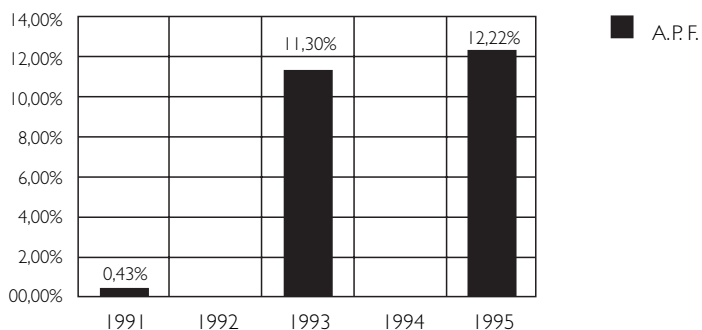
Estudiada la proximidad entre explotaciones (MAPA-1), así como que en muchos casos compartían pastos comunes, no parecía lógico pensar que estas explotaciones permanecieran libres de brucelosis, ya que este contacto se venía produciendo desde hace varios años. La diferencia detectada entre las explotaciones positivas frente a la negativas era, que las negativas reponían su rebaño con sus propias corderas, mientras que las positivas introducían con frecuencia nuevos animales en la explotación.

Así, el hecho de que estas explotaciones permanezcan libres de brucelosis, nos demuestra que el contagio entre explotaciones próximas no es tan fácil.

2) El siguiente caso estudiado en esta localidad, existen 2 explotaciones, muy próximas (BUSTO), que son negativas durante 1991 y 1992. En 1993 uno de los ganaderos pierde la positividad (GRÁFICA-APF) por introducción de animales sin el debido control, positividad que se mantiene en torno al 12 % de animales afectados durante los siguientes años. La otra explotación permanece libre de la enfermedad hasta la fecha.

A pesar de la estrecha proximidad (MAPA-B) y compartir pastos, una de las permanece libre de brucelosis.

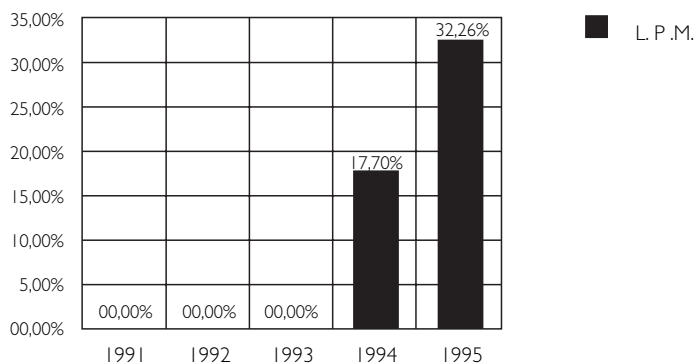
MEDIA DE POSITIVIDAD DE LAS GANADERÍAS QUE NO HAN SEGUIDO LAS NORMAS ESTABLECIDAS



3) Otro caso lo tenemos en la Localidad C (OÑA) (GRÁFICA-LPM), en la que existen 3 ganaderos, que durante los años 1991, 1992 y 1993 permanecían libres de brucelosis, en 1994 aparece un brote en uno de ellos debido a la introducción no controlada de animales procedentes de otra explotación, se trata de un brote agudo, que afecta al 17,7% del rebaño, con casos de abortos y que alcanza en 1995 el 32,26 % de los animales.

Pese a la virulencia de este brote, las otras dos explotaciones permanecen libres de la enfermedad, compartiendo pastos comunes, incluso mezclándose los animales en ocasiones.

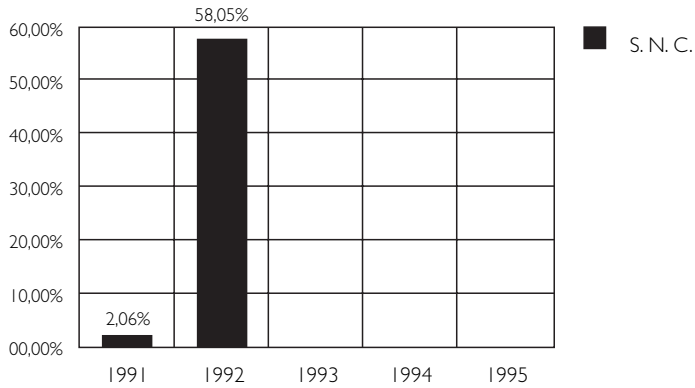
POSITIVIDAD DE LAS GANADERÍAS QUE NO HAN SEGUIDO LAS NORMAS ESTABLECIDAS



4) En esta localidad, (PINO) existen dos explotaciones, separadas entre si 30 metros por una carretera (PLANO - PINO) que en 1991 eran negativas a brucelosis, (GRÁFICA-SNC) en 1992 una de ellas incorpora un macho de otra explotación positiva a brucelosis sin control, apareciendo un brote brucelar agudo afectando al 58% de los animales. La otra explotación (SSM) permanece libre de brucelosis durante 1992 y 1993, en 1994 aparece un brote por incorporación de animales a la explotación, con serología previa y sacrificando los positivos (al mes se realizo el control anual), apareciendo este año un 3,62 % de animales afectados, que fueron sacrificados, pero no se frena el proceso y en 1995 aparece un 26,61 % de positivos.

A pesar de la estrecha proximidad de las explotaciones y de la utilización de pasos comunes, no aparece la enfermedad en la segunda explotación hasta que introduce animales nuevos.

POSITIVIDAD DE LAS GANADERÍAS QUE NO HAN SEGUIDO LAS NORMAS ESTABLECIDAS



CONCLUSIONES

- No hemos detectado ningún caso de Brucelosis cuya causa indique la proximidad de las explotaciones. Todo ello dentro del marco geográfico y climático en el que se desarrolla el trabajo.

- El aprovechamiento de pastos comunales no se ha detectado como factor de transmisión en nuestras explotaciones analizadas.

- Sólo se deben incorporar animales de explotaciones libres de la enfermedad. Lo ideal es aumentar la cría de su propia explotación.

" UN BUEN CONTROL DE MOVIMIENTO; ES EL MEJOR SANEAMIENTO "

***Escherichia coli* EN EL SÍNDROME DE MORTALIDAD NEONATAL DE LOS CABRITOS: CARACTERÍSTICAS HEMAGLUTINANTES Y ADHESINAS EXHIBIDAS**

MUÑOZ PÉREZ, ALFONSO
REY PÉREZ, JOAQUÍN
ALONSO RODRÍGUEZ, JUAN MANUEL
HERMOSO DE MENDOZA SALCEDO, JAVIER
HERMOSO DE MENDOZA SALCEDO, MIGUEL.

Cátedra de Patología Infecciosa y Epidemiología.
Departamento de Medicina y Sanidad Animal.
Facultad de Veterinaria.
Universidad de Extremadura.
Avda. de la Universidad, s/n. 10.071 Cáceres.

RESUMEN

El Síndrome de Mortalidad Neonatal de los cabritos, conocido popularmente en Extremadura como borrachera de los cabritos, es un proceso caracterizado en su clínica por el desarrollo de un cuadro toxémico y/o septicémico, a menudo acompañado de un cuadro diarreico, que afecta a animales menores de 2 semanas.

En esta patología, de etiología multifactorial, intervienen deficiencias en las prácticas zootécnicas e higiénicas, así como algunos agentes infecciosos y parasitarios, como *Clostridium*, *Cryptosporidium* y rotavirus, aunque el único que parece hacerlo regularmente es *Escherichia coli*.

Al objeto de investigar las características hemaglutinantes y los factores de adhesión de los *E. coli* implicados, hemos procedido al aislamiento de éstos en 19 explotaciones caprinas afectadas por el proceso y otras tantas exentas empleadas como control.

A partir de animales afectados se obtuvieron aislamientos entéricos y septicémicos, y entéricos en los sanos, que una vez identificados bioquímicamente, fueron

enfrentados a suspensiones de eritrocitos de varias especies, efectuándose en el caso de cobaya en presencia y ausencia de manosa. Las cepas que mostraron hemaglutinación manosa resistente fueron enfrentadas a sueros antiespecíficos K99, F41 y Att25.

Los resultados muestran la similitud de adhesinas expresadas por las cepas de cabritos afectados con aquéllas citadas en la bibliografía para procesos similares en corderos y terneros. Esta tendencia es también observada entre cepas control, procedentes de cabritos sanos, y entéricas y septicémicas de cabritos enfermos, lo que apoya la idea de que *E. coli* en este proceso actuaría como patógeno secundario a fenómenos inmunodepresivos.

INTRODUCCIÓN

El Síndrome de Mortalidad Neonatal de los cabritos, conocido popularmente en Extremadura como "borrachera de los cabritos", es un proceso caracterizado en su clínica por el desarrollo de un cuadro toxémico y/o septicémico, a menudo acompañado de un cuadro diarreico, que afecta a animales menores de dos semanas.

En esta patología, de clara etiología multifactorial, intervienen deficiencias en las prácticas zootécnicas e higiénicas, así como algunos agentes infecciosos y parasitarios, como *Clostridium*, *Cryptosporidium* y rotavirus, aunque el único que aparece de forma regular es *Escherichia coli*.

Los objetivos de este trabajo son:

1) por una parte estudiar las características hemaglutinantes de los aislamientos de *E. coli* asociados al proceso y determinar su utilidad en la determinación de las adhesinas que expresan,

2) y por otra intentar deducir el papel del microorganismo en este proceso, bien como patógeno primario, bien como secundario. Para ello compararemos las adhesinas expresadas por los aislamientos procedentes de animales control y por aquellos obtenidos en animales enfermos. A su vez se contrastará la presencia de dichas adhesinas entre cepas entéricas y septicémicas aisladas de los animales afectados por el proceso.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para obtener los *E. coli* en animales enfermos, se realizaron aislamientos entéricos, a partir de torundas rectales, y septicémicos, mediante hemocultivos a partir de muestras de sangre obtenidas por venipuntura de la vena yugular, y en los animales control sólo se realizó aislamiento entérico, a partir de torundas rectales.

Las muestras se tomaron *in situ* de 19 explotaciones afectadas y otras tantas indemnes del proceso, todas situadas en la provincia de Cáceres. Se aislaron un total de 387 cepas de origen digestivo de animales enfermos, de las que se utilizaron 64 por ser representativas de las explotaciones, 114 de origen septicémico, de las que se eligieron 58, y 95 de animales de explotaciones control, de las que se procesaron 82.

A las cepas elegidas, previo cultivo en Agar Minca isovitalex al objeto de estimular la expresión de adhesinas, se las enfrentó con una batería de suspensiones de eritrocitos de diferentes especies (humano O, humano A, ternero, cerdo, cordero, pollo y cobaya), en presencia y ausencia de manosa para determinar el carácter manosa resistente (habitualmente asociado a cepas de mayor patogenicidad) o manosa sensible (que aparece con frecuencia en cepas que forman parte de la microbiota intestinal normal), y para conocer el patrón de hemaglutinación de cada una de las cepas.

Posteriormente aquellas cepas que mostraron hemaglutinación manosa resistente fueron enfrentadas a sueros anti específicos para las adhesinas K99, F41 y Att25, mediante una técnica de aglutinación rápida en placa con el fin de evidenciar qué adhesinas expresaban.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Las conclusiones extraídas del presente trabajo son las siguientes:

- La diferenciación de las adhesinas de *Escherichia coli* mediante la determinación de los patrones de hemaglutinación mostrados por los aislamientos y enfrentamiento con sueros anti específicos de forma conjunta, constituye un método altamente fiable y sensible, que precisa menos requerimientos técnicos que otros procedimientos laboratoriales.

- Las adhesinas de los *E. coli* aislados en cabritos en este estudio son K99, Att25 y F41, las cuales no difieren de las obtenidas en terneros y corderos; en lo que sí muestran diferencias es en las proporciones que presentaban; este es el caso de K99, que en terneros aparece con cierta frecuencia y en este trabajo sólo se presentaba de forma conjunta con otras adhesinas, y nunca como única adhesina; la escasa importancia de K99 en este proceso es compartida por otros autores, como Marín (1996).

Las adhesinas F41 y Att25 se encuentran en proporciones similares, en torno al 50%, en animales enfermos (tanto en aislamientos septicémicos como digestivos). En cambio en las cepas aisladas en animales control existía una cierta preponderancia de F41 (54%) frente a Att25 (23%).

Por otra parte, la presencia adhesinas múltiples en las cepas de *E. coli* aisladas, es una constante tanto en aquellas originarias de animales control como en las procedentes de animales enfermos. Las combinaciones observadas son F41 Att25 y F41

Att2 K99 en proporciones que van de 7 a 14% del total de cepas aisladas, según se trate de animales control o enfermos.

- La presencia de las mismas adhesinas en las cepas control y en las aisladas de animales enfermos parece confirmar el papel de los *E. coli* como patógenos secundarios a un proceso inmunosupresivo, debido en la mayoría de los casos a un deficiente manejo.

Como consecuencia de esta inmunosupresión, las cepas de *E. coli* de origen entérico atraviesan la barrera intestinal y pueden producir procesos septicémicos, como así parece apoyarlo la coincidencia en las adhesinas que expresan los aislamientos de uno y otro origen.

Finalmente indicar que si bien estas conclusiones se basan en los resultados obtenidos para un factor de patogenicidad concreto, como son las adhesinas, estamos en vías de ampliar nuestro estudio con la determinación de otros factores que ayuden a comprender mejor la patogenia de este proceso.

BIBLIOGRAFÍA

- BLANCO J., GONZALEZ E.A., BLANCO M., GARABAL J.I., ALONSO M.P., JANSEN W.H., GUINEE P.A.M. Prevalence of enterotoxigenic *Escherichia coli* strains in outbreak and sporadic cases of diarrhoea in Spain. *European J. Clin. Microbiol.* 8: 396399. 1989.
- GYLES C.L. *E. coli* in domestic animals and human. CAB International, Wallingford, U.K. 1994.
- MARIN J. Estudio etiológico del síndrome diarreico neonatal de los pequeños rumiantes. *Med. Vet.* 13(2): 9498. 1996.
- REY J. Mortalidad perinatal en pequeños rumiantes: La borrachera de los cabritos. Estudio etiológico y epidemiológico. Tesis Doctoral. Universidad de Extremadura. 1992.
- SUSSMAN M. The virulence of *E. coli*. Society for General Microbiology. Academic Press, London. 1985.

PROGRAMA DE CONTROL DE LA TUBERCULOSIS EN UNA EXPLOTACIÓN CAPRINA

PERIS PALAU, B.*

LAÍNEZ, M*

CÁMARA, A.**

FERNÁNDEZ, B.***

MONTESINOS, A.***

* Veterinarios de Servicios Centrales.

Cons. Agricultura y Medio Ambiente.

Generalitat Valenciana

** Veterinario ADS Valle de Ayora

*** Veterinarios Inspeccion Pecuaria.

Comarca Ayora. Cons. Agric. y Medio Ambiente. g

Generalitat Valenciana

INTRODUCCIÓN

La erradicación de la tuberculosis está exclusivamente enfocada al ganado bovino, sin tener en cuenta otras especies que intervienen en la diseminación de la enfermedad, entre ellas la cabra., de la que hasta hace poco se creía que era resistente.

Sin embargo, la comunicación y detección del proceso de en distintos rebaños caprinos, y no de forma esporádica, ha conllevado que se diseñaran diferentes actuaciones. Estas se basan principalmente, de igual forma que el ganado bovino, en la detección de reaccionantes positivos mediante la técnica de la intradermotuberculización(y posterior sacrificios con la consecuente indemnización.

Ahora bien, si esta actuación de control y erradicación está totalmente justificada para aquellos rebaños con incidencia menor del 30%, la experiencia nos ha demostrado que en porcentajes de positividad mayores tan sólo conduce a un sacrificio acelerado de parte del rebaño hasta llegar a mermar en muchas ocasiones la totali-

dad del mismo. Así, en las sucesivos controles se siguen soliendo encontrar bastantes animales positivos, debido entre otros motivos a que el grado de infección provoca una contagiosidad máxima en el seno del rebaño de forma acelerada, además de la posible permanencia de animales infectados y enfermos con gran poder de difusión que en determinadas ocasiones no reaccionan a la prueba, a pesar de su alto grado de especificidad y sensibilidad.

Por tanto, partiendo de estos conocimientos se ha diseñado un plan de control y erradicación de la tuberculosis caprina aplicando medidas profilácticas e higiénicas que no supongan un sacrificio desmesurado, ya que a pesar del sacrificio e indemnización, en rebaños atamente infectados hace que la viabilidad del rebaño sea mínima, puesto que las pérdidas en la producción tanto de cabritos como de leche durante este periodo conlleva que esta medida no conduzca a mejorar la viabilidad del rebaño.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se trata de una explotación de 480 cabras murciano-granadinas, aptitud leche en la cual ya se habían llevado a cabo 2 intradermotuberculinizaciones en años anteriores y cuya positividad fue del 46% y 36 % donde se sacrificó e indemnizó la totalidad de dichos animales.

Así en la 3ª de nuevo se comprobó que el porcentaje había aumentado hasta el 80%. En este sentido se diseñó el siguiente plan:

a) sacrificio de toda la reposición dejando únicamente las cabras adultas infectadas en una nave completamente aislada del resto de la explotación.

b) inicio de una nueva reposición y recría de la forma siguiente:

- encalostramiento natural en las 24 h. post-parto directamente de la madre
- alojamiento, a continuación, en instalaciones apartadas de la madre en la misma nave donde se realiza la lactancia artificial hasta los 8-9 kg.
- en esta misma instalación destete gradual hasta 16-17 kg. de vida
- finalmente traslado a una última nave donde se hace la recría con pienso compuesto, cereales y paja a discreción.

c) una vez alcanzados los 8 meses, o bien en el momento de la primera cubrición se realiza por lotes de 80 animales la 1ª tuberculinización. A mitad de gestación se repite y luego tras la paridera se realiza la 3ª. Posteriormente, ya no se vuelve a realizar hasta transcurridos los 6 meses.

RESULTADOS

Hasta el momento actual, Octubre de 1996, se han controlado 240 animales de ereposición, por lotes de 80 animales con el siguiente resultado:

LOTES	1ª IDTB(+)	2ª IDTB(+)	3ª IDTB(+)	4ª IDTB(+)	5ª IDTB(+)
A	negativo	2	negativo	<i>en estudio</i>	<i>en estudio</i>
B	1	2	negativo	<i>en estudio</i>	<i>en estudio</i>
C	negativo	1	<i>en estudio</i>	<i>en estudio</i>	<i>en estudio</i>

CONCLUSIONES

A la vista de los resultados, a pesar de que el programa se halla en desarrollo, pensamos que en rebaños altamente infectados y con alto porcentaje de animales enfermos no existe otra vía más factible y viable para conseguir la eliminación del proceso en un plazo de 2-3 años. Ahora bien, dicho programa debe llevarse a cabo si se realiza en la propia explotación con medidas higiénico sanitarias muy estrictas respecto al personal que se halla en la propia explotación, además de realizar un exhaustivo control de los animales que son objeto de reposición.

De esta forma, y transcurrido dicho plazo estimado se podrá sacrificar el rebaño infectado, el cual habrá disminuido en efectivos mientras que el de reposición podrá sustituir al anterior en el plazo mencionado anteriormente.

Evidentemente, y transcurrido este periodo, podemos estimar que si bien los costes económicos han sido algo más elevados que en condiciones normales, y quizá ha tenido que haber una práctica de manejo más dificultosa, hasta la finalización del programa no podremos cuantificar el total de la inversión respecto a los beneficios. Así, si que podemos adelantar que alguna de las ventajas ya obtenidas son las siguientes:

- la reposición al no presentar ninguna sintomatología y ser animales negativos su estado sanitario es excelente, con un incremento de valor añadido y consiguiendo mejores índices de producción.

- la producción de cabritos ha tenido un manejo exquisito, teniendo una bajas mínimas.

- en el rebaño infectado se han detectado menos bajas por la tuberculosis, debido a que la infección se ha mantenido cerrada sin la entrada de nuevos animales con lo cual si a ello le sumamos un desvieje un poco más acelerado de lo normal, el rebaño infectado se mantiene en condiciones sanitarias mejores, comparado con la clínica que había anteriormente.

- la producción de leche se ha mantenido en la explotación sin pérdidas ni bajadas de producción.

BIBLIOGRAFÍA

- BERNABE, A., GOMEZ, M.A., NAVARRO, J.A., GOMEZ, S., SIDRACH, J., MENCHEN, V. 1990. Pathological changes of spontaneous dual infection of tuberculosis and paratuberculosis in goat. Small Rum. Res. 3.
- BERNABE, A., GOMEZ, M.A., NAVARRO, J.A., GOMEZ, S., SIDRACH, J., MENCHEN, V., VERA, A., 1990B. Morphopathology of caprine tuberculosis. J. Vet. Med. B.
- THOREL, M.F. 1980. Tuberculose de la chèvre: diagnostic biologique. Ann. Rech. Vet., 11:251-257
- THOREL, M.F. 1984 Tuberculose de la chèvre: Mise au point, synthèse. In: P.Yvone and G. Perrin. Les maladies de la chevre. Les colloques de l'INRA. Niort (France). INRA, Paris n° 28:551-557.

ENCUESTA SEROLÓGICA DE LA INFECCIÓN POR EL VIRUS MAEDI/VISNA EN LA POBLACIÓN OVINA DE MORATALLA (MURCIA)

LEÓN VIZCAÍNO, LUIS

Facultad Veterinaria de Murcia
Complejo Universitario de Espinardo
MURCIA

PRATS REDONDO, JOSÉ

Oficina Comarcal del Noroeste
Consejería Medio Ambiente, Agricultura y Agua
CARAVACA (Murcia)
1996

INTRODUCCIÓN

La especial importancia del maedi / visna no radica tanto en la repercusión de la enfermedad, que suele ser poco incidente en la mayoría de los rebaños infectados, sino en la carencia de medios de lucha contra ella distintos del diagnóstico y sacrificio de los animales infectados.

De ahí el interés que encierra conocer la situación actual de esta infección de cara a futuros planes de control específico. De hecho esta infección está incluida en la Lista B (enfermedades epizooticas y comunicables) de la Oficina Internacional de Epizootias. Y llega a ser motivo de restricción en el comercio ovino tanto a nivel nacional como, sobre todo, intracomunitario e internacional en general.

En el continente americano, en los Estados Unidos de Norteamérica, las encuestas ofrecen prevalencias muy dispares; desde 34% a 64% de los ovinos analizados (**HUFFMAN** y cols., 1981). En 1992, **CUTLIP** y cols. efectuaron una encuesta serológica en la población ovina de 29 estados, en un total de 16.827 ovinos, y obtuvieron los siguientes resultados: una prevalencia del 26% entre animales y 48% entre rebaños. La prevalencia máxima la obtuvieron en Las Montañas Rocosas (49%), y la

mínima en el Atlántico Norte (9%). En Canadá, **LAMONTAGNE** y cols., (1.983) constataron una prevalencia entre animales del 36%. En 1991, **SIMARD** y **MORLEY**, utilizando la técnica ELISA indirecta encontraron el 19% de animales seropositivos, en el 12% de los rebaños, después de analizar 14.047 sueros ovinos pertenecientes a 286 rebaños. También mencionan que el 63% de los rebaños tienen uno o más ovinos seropositivos. Las prevalencias más altas las obtuvieron en Quebec (40%) y en Nueva Escocia (27%). En Perú, **MADEWELL**, y cols., (1.987) mencionan una prevalencia del 20% entre animales.

En Siria, **GIANGASPERO** y cols., en 1.993 señalan una prevalencia media del 6% de 1.445 animales analizados. La infección aparecía diseminada por la mayor parte de las provincias de Siria excepto en las provincias meridionales de Damasco, Sweida y Conaitra.

En Europa, algunos países han adoptado planes de control frente a esta infección. Islandia, Irlanda e Irlanda del Norte consiguieron erradicar el maedi. Noruega y Suecia, empezaron a adoptar medidas a comienzos de la década de los setenta; y en la actualidad la situación se halla próxima a la erradicación, pues la prevalencia es inferior al 0,5%. Otras naciones, como Bélgica, Dinamarca, Francia, Gran Bretaña y Holanda comenzaron a tomar medidas de control a principios de los ochenta, y con carácter voluntario. En ellos la enfermedad había alcanzado elevado grado de prevalencia; encontrándose actualmente en retroceso, pero todavía lejos de la erradicación.

Dentro de los países que no han adoptado sistema alguno de control del maedivisna, en Italia, **FLOGLINI** y cols., (1985) publican una prevalencia entre animales del 9 al 15%, y una frecuencia de infección entre rebaños del 43 al 76%. En la zona correspondiente a la antigua Alemania Federal, **HERMANNNS** y cols. (1981) señalan una prevalencia individual del 14 al 62%, y del 47 al 80% a nivel de colectivos. En Grecia, **SEIMENIS** y cols. (1984) mencionan que la infección está ampliamente distribuida por Grecia y Creta. En Polonia, **KITA** y cols. (1990) analizan mediante la técnica de inmunodifusión en agar 4.284 sueros de ovino, y obtienen una prevalencia del 24%. Todos los rebaños analizados aparecieron infectados, aunque con tasas de infección en un rango muy amplio, del 12% al 45,9%. En Austria, **BAUMGARTNER** y cols. (1990) mencionan que cinco (23,8%) de 21 rebaños analizados, fueron positivos, y 45 ovejas (12 %) de 374 eran portadores de anticuerpos precipitantes.

En España, **GONZÁLEZ** y cols. (1984) diagnosticaron la enfermedad en el País Vasco. En una encuesta inmunológica posterior (1989) estos mismos autores evidenciaron una prevalencia de la infección del 52,4% de la población ovina de esta región. Resultados similares obtuvieron en los ovinos del Valle del Ebro. En la Región de Murcia, en la población ovina de un término municipal (Caravaca de la Cruz) colindante con el de Moratalla, objeto del presente trabajo. Una encuesta serológica (**PRATS** y **LEON**, 1994) realizada sobre una muestra de 583 ovinos adultos de 60 rebaños puso de manifiesto que la infección es menos prevalente (28,3 % de los rebaños, 9,09 % de los animales) que en el norte de España.

Por medio de los estudios serológicos, se puede conocer la situación de la infección en los distintos países. Es el mejor método, pues otros como los referidos a la frecuencia de la enfermedad, hacen mejor referencia sólo a los siempre escasos rebaños en las que se patentiza clínicamente la infección, olvidando la mayoría en los que el virus se mantiene bajo forma inaparente.

La IDGA. es una técnica sencilla en su realización, a lo que se le unen características de alta sensibilidad, especificidad y reproducibilidad de los resultados (**DAWSON**, 1982). Como desventajas se pueden señalar su carácter cualitativo, y la subjetividad en la interpretación sobre todo de las reacciones muy débiles (**GONZÁLEZ**, 1989).

SIMARD y cols. (1.990), infectaron diez ovejas *s.p.f.* con el virus. M.V, y luego compararon los títulos de anticuerpos durante un periodo de catorce semanas mediante el método ELISA y la IDGA.. La técnica ELISA. detectó anticuerpos una media de 2,6 semanas antes que la IDGA. Obteniendo una especificidad el ELISA. del 98,8%, y una sensibilidad relativa del 15,5% comparada con la IDGA.

Sin embargo, la problemática en la estandarización del método ELISA. indirecto, debido a la dificultad de purificar los antígenos empleados, es la causa de que no sea muy utilizado (**STEVENSON**, 1984). Este inconveniente podrá evitarse en un futuro mediante la utilización de anticuerpos monoclonales.

La infección por el virus maedi-visna es una incógnita en gran parte de España; y no existe publicada información alguna sobre su difusión en la población ovina de Murcia.

En la comarca agraria del Noroeste de la Región de Murcia se localiza una importante cabaña ovina. Se hace un uso tradicional de la explotación de esta especie animal mediante el aprovechamiento de los pastos que se extienden prácticamente por todo este territorio natural. Es una zona de expansión natural de la raza Segureña; aunque en los últimos años se viene asistiendo a la introducción de reproductores mejorantes de razas foráneas.

Esta comarca la integran cinco términos municipales. Entre ellos, Caravaca de la Cruz, cuya población ovina ya fue encuestada con anterioridad (**PRATS** y **LEON**, 1994). Y Moratalla.

La finalidad de la presente investigación es contribuir a conocer la presencia y difusión del maedi-visna en el término municipal de Moratalla; como parte de un estudio más amplio referido a la comarca del Noroeste de Murcia. A tal efecto nos hemos planteado como objetivos detectar la prevalencia de rebaños infectados así como la frecuencia de animales infectados dentro de los colectivos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Hemos realizado una encuesta en la población ovina de Moratalla. El censo ovino de Moratalla asciende a 36.855 reses, de edad superior a un año, repartidas en 318 rebaños (Consejería de Agricultura, Ganadería y Pesca, 1994.).

Aunque el término municipal de Moratalla está dividido en catorce pedanías. Dado que algunas de ellas tienen una reducida superficie las hemos agrupado en siete zonas: Cañada de la Cruz-Los Odres-Inazares (zona 1), El Arenal-El Roble (zona 2), Campo de San Juan (zona 3), Benizar-Otos-Mazuza (zona 4), Béjar (zona 5), Cobatillas-Salmerón- (zona 6) y La Rogativa-Calar de la Santa-El Sabinar (zona 7).

El censo tanto de animales como de rebaños en cada una de estas zonas queda reflejado en la tabla I.

El tamaño de la muestra de población a encuestar fue estimado siguiendo el programa STALCALC (paquete de programas EPIINFO, Organización Mundial de la Salud), estimando "a priori" unas prevalencias de seropositividad esperadas del 5'0 % con respecto a los colectivos, y del 40'0 % en relación a los individuos, con un nivel de confianza del 95%, y un error absoluto del 1% .

Así han sido encuestadas 570 reses ovinas pertenecientes a 60 rebaños. Los rebaños fueron escogidos aleatoriamente a partir de una población de estudio consistente en ganaderías con un censo mínimo de 30 animales de edad superior a un año.

Los 60 rebaños encuestados están distribuidos por todas las siete zonas pedáneas de Moratalla (Tabla I).

TABLA I.
Población objeto y muestra encuestada en cada zona pedánea de Moratalla.

ZONA	PEDANIAS	CENSO		MUESTRA	
		REBAÑOS	ANIMALES	REBAÑOS	ANIMALES
1	CAÑADA DE LA CRUZ.				
	LOS ODRÉS E INAZARES.	39	7.565	11	109
2	EL ARENAL Y EL ROBLE.	74	7.887	12	116
3	CAMPO DE SAN JUAN.	59	4.552	10	91
4	BENIZAR OTOS Y MAZUZA.	46	4.116	8	76
5	BEJAR.	25	2.769	5	46
6	COBATILLAS Y SALMERON.	13	3.436	5	49
7	LA ROGATIVA CALAR DE LA SANTA Y EL SABINAR.	62	6.530	9	83
TOTALES		318	36.855	60	570

Los animales muestreados fueron elegidos al azar entre los que tenían más de tres

años de edad. Cada animal al que se le extrajo sangre fue identificado por un número, edad, sexo y raza. Al mismo tiempo de la recogida de la muestra, cada rebaño fue sometido a una encuesta sobre los siguientes aspectos: composición, razas, número de animales según edad y sexo, y procedencia de los animales.

La muestra consistió en sangre, que se dejó coagular a temperatura ambiente, y después el suero fue separado y conservado a -40°C hasta su análisis.

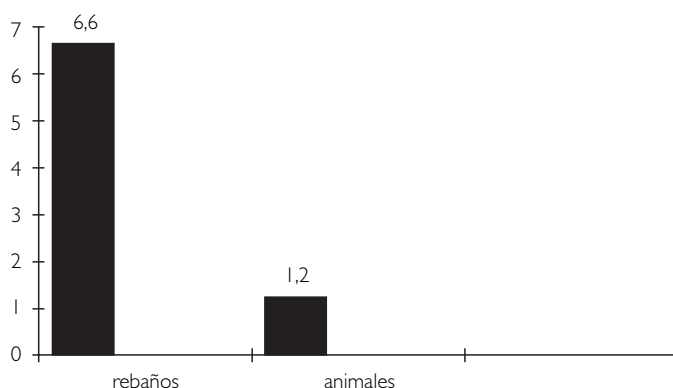
La presencia de anticuerpos de maedi/visna ha sido determinada mediante la técnica de inmunodifusión en gel de agar (IDGA.) (WINWARD, y cols, 1979); empleando para ello un antígeno comercial (Maeditect, Central Veterinary Laboratory, Weybridge, Gran Bretaña), consistente en una concentración de células del plexo coroideo de ovejas infectadas con la cepa W L C-1 del lentivirus maedi/visna, utilizando sueros testigos positivos. Las placas de inmunodifusión las incubábamos en atmósfera húmeda durante 72 h.

RESULTADOS

De los sesenta rebaños que han constituido la población de estudio, estadísticamente representativa de la población objeto de la encuesta, el 6,6 por ciento ($n=4$) han albergado animales portadores de anticuerpos de v.M.V.

Al mismo tiempo, siete animales de los quinientos setenta analizados reaccionaron positivamente a la prueba IDGA con antígeno maedi/visna. Cabe pues colegir, que la prevalencia de esta infección en la población ovina de Moratalla es del 1,22 por ciento.

FIGURA I
Prevalencia puntual (%) de rebaños y animales seropositivos al virus Maedi/Visna.



La infección parece que está poco diseminada por la geografía del territorio estudiado. Ya que únicamente dos de las siete zonas aparecen infectadas. Las dos pedanías (Cobatillas y Salmerón) que hemos a priori utilizado para componer la zona 6 por ser colindantes, albergaron rebaños seropositivos. Circunstancia esta que hace pensar en una diseminación de la infección en estudio por la citada zona.

En la zona 7, hemos detectado la infección sólo en una (La Rogativa) de las dos pedanías que la componen. Dicha pedanía está geográficamente desconectada de la zona 6; motivo por el que debe de considerarse como un foco extranodal respecto a la zona 6.

En la tabla 2 aparecen registrados los rebaños y animales, tanto analizados como seropositivos en cada zona pedánea de Moratalla.

TABLA 2
Rebaños y animales analizados e infectados por el virus maedi/visna en las diferentes zonas pedáneas de Moratalla

ZONA	REBAÑOS			ANIMALES		
	ANALIZADOS	INFECTADOS		ANALIZADOS	INFECTADOS	
		Nº	%		Nº	%
1	11	0	0,0	109	0	0,0
2	12	0	0,0	116	0	0,0
3	10	0	0,0	91	0	0,0
4	8	0	0,0	76	0	0,0
5	5	0	0,0	46	0	0,0
6	5	3	60,0	49	6	12,2
7	9	1	11,1	83	1	1,2
TOTAL	60	4	6,6	570	7	1,2

Atendiendo a la frecuencia de rebaños con animales seropositivos (Tabla 2) al v.M.V. en cada una de las zonas geográficas en que hemos dividido el término municipal de Moratalla, y expresada en forma proporcional, la prevalencia puntual de colectivos seropositivos es 0,0666.

La ausencia y presencia de rebaños seropositivos marca las diferencias en la difusión de la infección entre las distintas zonas. Entre las zonas 6 y 7 la diferencia es medianamente significativa. ($p=0,07$).

Consideradas las siete zonas pedáneas, la media de las prevalencias de infección es de $1,91 \pm 4,48$ ($X \pm D.S.$). Ello supone una prevalencia con intervalo de confianza del 95 por ciento de $1,9 \pm 3,3$ (intervalo teórico entre 5,2 y -1,4). Pero si aten-

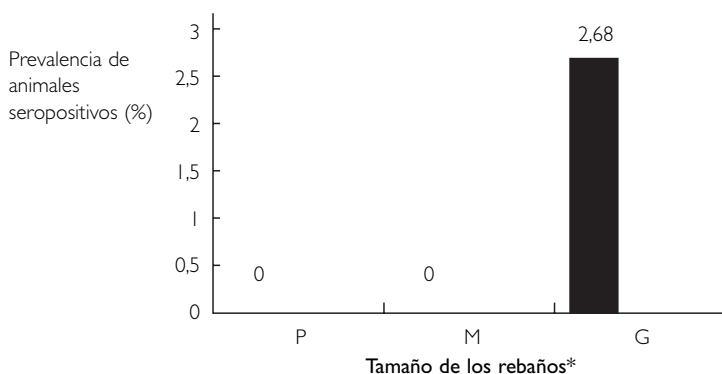
demos exclusivamente a las únicas dos zonas en que hemos detectado explotaciones con animales seropositivos la media de las prevalencias es de $6,7 \pm 7,7$ ($X \pm D.S.$), que supone un intervalo de confianza (95%) de $6,7 \pm 11,02$ (intervalo teórico entre 17,7 y 4,3).

Para conocer si existe una relación entre tamaño del rebaño y la presencia de la infección. Hemos agrupado los rebaños según su tamaño en tres grupos. Rebaños que tienen entre 30 y 99 reses (ganados pequeños), rebaños entre 100 y 199 reses (ganados medianos) y rebaños de 200 o más reses (rebaños grandes). Y se ha constatado que los casos de seropositividad han concurrido sólo en el grupo formado por los rebaños de gran tamaño (Tabla 3 y Figura 2).

TABLA 3
Prevalencia de rebaños y de animales seropositivos
según el tamaño de los rebaños

tamaño del rebaño	REBAÑOS			ANIMALES		
	ANALIZADOS	POSITIVOS		ANALIZADOS	POSITIVOS	
		Nº	%		Nº	%
30-99	13	0	0,00	109	0	0,00
100-199	21	0	0,00	201	0	0,00
200 \geq	26	4	15,38	260	7	2,68
TOTALES	60	4		570	7	

FIGURA 2
Prevalencia puntual de animales seropositivos agrupados según tamaños del rebaño



(*) P = (Tamaño pequeño, de 30 a 99 cabezas)

M = (Tamaño mediano, de 100 a 199 cabezas)

G = (Tamaño grande, \geq a 200 cabezas)

DISCUSIÓN

La técnica de IDGA, es un método altamente sensible para la detección de anticuerpos frente a las proteínas estructurales y las glicoproteínas del virus maedi-visna (**DAWSON**, 1982). Asimismo la especificidad está cercana al 100 por ciento (**CUTLIP** y cols. 1977).

Esta infección se ha comprobado que está ausente de las poblaciones ovinas de muy pocos países (Australia, Irlanda, Islandia, Nueva Zelanda), todos ellos insulares. Por el contrario, y habida cuenta tanto que la infección persiste de por vida, que es muy contagiosa y que resulta difícil luchar contra ella, como que la enfermedad evoluciona con una incidencia clínica muy baja, casi todas las encuestas suelen ofrecer elevadas tasas de prevalencia de rebaños y animales seropositivos.

La proporción de rebaños con ovinos portadores de anticuerpos de maedi-visna que hemos detectado en Moratalla (6,6 %) es muy baja. Netamente inferior a la detectada en el colindante término municipal de Caravaca de la Cruz (28,3 %). Y mucho más respecto a los niveles encontrados en los países de nuestro entorno que no han adoptado medidas de control, como Italia (41,5%; **CAPORALE** y cols. 1983), o Alemania (47-80%; **BLAHA**, 1989), ni sobre todo la sorprendente prevalencia hallada en el País Vasco (99,2%; **GONZÁLEZ** y cols. 1985).

De igual forma, la prevalencia de ovinos seropositivos (1,22 %) resulta asimismo muy baja. Tanto si la comparamos con los correspondiente resultados de Caravaca (9'09 %). Y por supuesto es menor al límite inferior del rango de prevalencia detectado en Alemania (14%) o al índice hallado en Italia (13,2%); pero sin alcanzar los niveles (54%) encontrados en España en el País Vasco. Cabe concluir que la infección está escasamente difundida en el ganado ovino de Moratalla.

Cabe buscar una explicación a tan bajas prevalencias de infección por el virus maedi/visna en el ganado ovino de Moratalla, al comportamiento epidemiológico de aislamiento respecto al movimiento pecuario en este término. Contribuyendo a ello, además, su orografía montañosa. Todo ello propician escasos intercambios de animales con otras provincias e incluso con otros términos municipales de Murcia.

La diferencia de la modalidad de explotación entre la población que nos incumbe y la de otras regiones de España, puede explicar la divergencia de las prevalencias entre los ovinos de Moratalla e incluso Caravaca frente a los del País Vasco. En la zona de montaña del noroeste de la región de Murcia el ganado se mantiene de forma semiextensiva durante todo el año, sin permanecer enclaustrado largo tiempo a causa de una climatología particularmente adversa (nieve, lluvia, etc.)

Si comparamos las medias de la prevalencia de la infección en las zonas pedáneas de Moratalla y Caravaca observamos la gran diferencia existente entre ambos términos municipales: $1,9 \pm 5,2$ para Moratalla y $29,6 \pm 12,1$ para Caravaca, con un

intervalo de confianza del 95% en ambos. Si la comparación la hacemos solamente entre las zonas de ambas localidades en las que hemos detectado explotaciones con animales seropositivos observamos igualmente una gran diferencia, $6,7 \pm 11,02$ referido a Moratalla y $34,6 \pm 14,1$ con respecto a Caravaca.

RESUMEN

En el año 1995 investigamos la existencia de la infección por el virus maedi /visna en la población ovina de Moratalla. (Murcia, España). Para ello analizamos una muestra estadística de 60 rebaños y 570 reses ovinas, de edad superior a tres años. Tanto los rebaños como las reses se escogieron al azar de las siete zonas en que se dividió el término municipal. Mediante la técnica IDGA. detectamos los anticuerpos frente al virus. Se obtuvieron unas prevalencias del 1,22 por ciento de ovinos y el 6,6 por ciento de rebaños seropositivos.

Excepto en tres pedanías (Cobatillas, Salmerón, y La Rogativa) de las catorce demarcadas, el resto del término parece que tiene altas probabilidades de estar exento de la infección por el virus maedi.

BIBLIOGRAFÍA

- BLAHA, T., (ed.) 1989. Maedi-Visna. In *Applied veterinary epidemiology. Developments in animal and veterinary sciences*, nº 21, Elsevier Science Publishers, Amsterdam, 177-179.
- CAPORALE, V. P., FLOGLINI, A., LELLI, R., MANTOVANI, A., NANNINI, D. y SIMONI, P. 1983. Preliminary observations on the presence of visna-maedi in Italy. *Veterinary Research*, 6, 31-35.
- CUTLIP, R. C., LEHMKUHL, H. D., SCHMRR, M. J. y BROGDEN, K. A. (1988). Ovine progressive pneumonia (Maedi-Visna) in sheep. *Veterinary Microbiology*, 17, 237-250.
- DAWSON, M. 1982. Comparison of serological test used in three state veterinary laboratories to identify Maedi-Visna virus infection. *Veterinary Record*, 111, 432-434.
- GONZALEZ, L. BADIOLA, J. J. y GELABERT, J. L. 1985. Demonstration of Maedi in Spain: Clinical, serological and pathological observations. In *Slow viruses in sheep, goats and cattle* (J. M. Sharp, y R. Hoff-Jorgensen, ed.), Commission of the European Communities, Luxemburgo, 271-278.
- PRATS, J. y LEON, L. 1994. Encuesta inmunológica de maedi en la población ovina de Caravaca (Murcia). En "XIX Jornadas Científicas de la SEOC, Burgos" (Alonso de Miguel, M., ed.). *Consejería de Agricultura y Ganadería, Junta de Comunidades de Castilla y León, Valladolid*, 353-356.
- SNOWDER, G., GATES, N., GLIMP, H. y GORHAM, J. 1990. Prevalence and effect of subclinical ovine progressive pneumonia virus infection on ewe wool and lamb production.
- WINWARD, L. D., LEEDERTSEN, L. y SHEN, D.T. 1979. Microimmunodiffusion test for ovine progressive pneumonia. *American Journal of Veterinary Research*, 40, 564-566.

ESCHERICHIA COLI EN DIARREAS NEONATALES DE CORDEROS Y CABRITOS. SUSCEPTIBILIDAD FRENTE A ANTIMICROBIANOS

REVIRIEGO GORDEJO, FRANCISCO JAVIER

Laboratorio de Sanidad Animal de Ávila.
Carretera de Burgohondo, l. 05002. (920-211889).

BLÁZQUEZ SÁNCHEZ, JUAN CARLOS

Sec. Sanidad y Producción Animal de Ávila.

SÁEZ LLORENTE, JOSÉ LUIS

Veterinario A.D.S. "Sierra de Ávila".

RESUMEN

Los patrones de sensibilidad y resistencia a los antimicrobianos son dinámicos, variando según los fármacos utilizados, que actúan como factor de selección de cepas o estirpes resistentes, siendo la transmisión por plásmidos el factor de difusión de las resistencias.

Se ha estudiado el comportamiento de *Escherichia coli*, como agente dominante en la etiología de las diarreas neonatales de corderos y cabritos, en 29 aislamientos procedentes de procesos diarreicos neonatales frente a antimicrobianos de uso frecuente.

El antibiograma se ha realizado e interpretado por el procedimiento de Bauer-Kirby tras el aislamiento e identificación por técnicas clásicas.

Los resultados demuestran la existencia de resistencias (60%) frente a los antibióticos de uso común. Se observa la presencia de numerosas cepas multirresistentes, siendo la media de resistencias a antibióticos de seis por cepa. Se observa menor porcentaje de resistencia en las cepas procedentes de cabritos que en las procedentes de corderos.

INTRODUCCIÓN

Los procesos infecciosos o parasitarios gastroentéricos que cursan con diarrea son una de las causas de mortalidad y morbilidad más importantes en las primeras semanas de vida de ovinos y caprinos, llegando a causar el 60% de las muertes de origen infeccioso en corderos y el 70% en cabritos.

Respecto a la etiología de los procesos infecciosos gastrointestinales de corderos y cabritos se ha venido aceptando que los agentes son los mismos que los de los terneros; no obstante y pese al limitado número de estudios desarrollados en España, sí se ha confirmado la importancia de *E. coli* como agente etiológico, ocupando el segundo lugar en frecuencia de aparición en estudios de prevalencia.

La virulencia de los agentes etiológicos debe ser tenida en cuenta en la lucha contra los procesos infecciosos. *E. coli* tiene varios factores intrínsecos de virulencia y uno de ellos es la resistencia a los antimicrobianos. La sensibilidad a los antibióticos varía en el tiempo dependiendo de varios factores; uno de ellos es la utilización de los fármacos que actúan como factores de selección de las bacterias, este factor se acelera con la utilización inadecuada. Por otra parte la existencia de plásmidos portadores de los factores de resistencia promueve la aparición de resistencias múltiples.

En las cepas ovinas aparecen menores tasas de resistencia que en las de origen bovino, no obstante, dada la existencia de resistencias múltiples a los compuestos antimicrobianos clásicos, las cepas resistentes suponen un problema que tendrá importancia creciente en la sanidad ovina y caprina.

El antibiograma está especialmente indicado en los casos en los que el germen responsable pertenezca a una especie, género o familia cuya sensibilidad a los antibióticos sea irregular; en este grupo están incluidos la mayoría de los gémenes de importancia en veterinaria y especialmente las enterobacteriáceas.

Dada la imposibilidad de realizar antibiograma sistemático previo al tratamiento de las colibacilosis en ovino o caprino es especialmente importante para el clínico estar al corriente de los patrones de resistencia que presenta *E. coli* en la zona geográfica en la que desarrolla su actividad profesional.

MATERIAL Y MÉTODOS

a) **Cepas:** se han examinado 29 aislamientos procedentes de casos patológicos, de los cuales 22 fueron de ovino y 7 de caprino durante el periodo 1994-1996.

Las muestras consistieron en escobillado rectal con hisopos con medio de transporte de Stuart en 10 casos mientras que en los 19 restantes la muestra consistió en un raspado de la mucosa intestinal tras la realización de la necropsia. Todas las

muestras procedían de explotaciones ubicadas en municipios diferentes de la provincia de Ávila.

El aislamiento e identificación se realizó por métodos clásicos de bacteriología partiendo de colonias lactosa positivas crecidas en medio de MacConkey.

b) **Antibiograma:** se ha utilizado la técnica de difusión en agar de Mueller-Hinton según el procedimiento Bauer-Kirby.

La interpretación se ha hecho midiendo los diámetros de las zonas de inhibición del crecimiento y clasificando las cepas en sensibles o resistentes. La sensibilidad intermedia no se ha tomado en cuenta para facilitar el tratamiento en una variable dicotómica.

RESULTADOS

Los resultados por antimicrobiano testado están reflejados en la tabla I

TABLA I

ANTIMICROBIANO	Nº CEPAS SENSIBLES	Nº CEPAS RESISTENTES	% CEPAS SENSIBLES
Amoxicilina	4	20	17
Ampicilina	4	21	16
Cefalotina	3	12	20
Cefoxitina	7	2	78
Cloranfenicol	5	17	23
Colistina	10	10	50
Doxiciclina	0	10	0
Estreptomina	0	16	0
Flumequina	26	0	100
Furazolidona	6	6	50
Gentamicina	16	3	84
Neomicina	1	12	8
Nitrofurantoina	10	2	83
Norfloxacina	11	0	100
Ácido Oxolínico	10	0	100
Oxitetraciclina	0	24	0
Sulfametox/Trimetr.	1	14	7
TOTAL	144	174	40

La clasificación de los antimicrobianos por grupos o familias ofrece los resultados expresados en la tabla II

TABLA II

FAMILIA	Nº CEPAS SENSIBLES	Nº CEPAS RESISTENTES	% CEPAS SENSIBLES
Penicilinas semisintéticas	8	41	16
Cefalosporinas	10	14	42
Aminoglucósidos	17	31	35
Tetraciclinas	0	34	0
Cloranfenicol	5	17	23
Polipéptidos	10	10	50
Sulfamidas	1	14	7
Nitrofuranos	16	8	67
Quinolonas	47	0	100

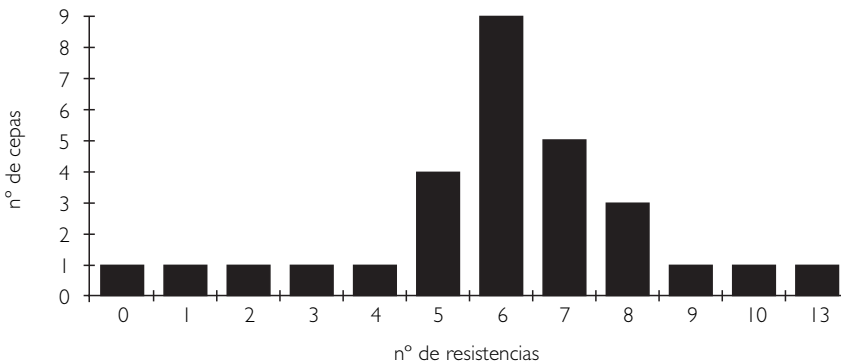
Según la especie de procedencia del aislamiento (ovino o caprino), los resultados están expresados en la tabla III

TABLA III

ESPECIE	Nº CEPAS SENSIBLES	Nº CEPAS RESISTENTES	% CEPAS SENSIBLES
CAPRINO	36	37	49
OVINO	78	137	36

El número de resistencias que presenta cada aislamiento varía ente 0 y 13 para los antibióticos chequeados (gráfico I). La media de resistencias por aislamiento es de seis y la moda también es seis.

GRÁFICO I



DISCUSIÓN

El alto número de resistencias (60%) es coherente con la procedencia de las cepas estudiadas ya que todas ellas proceden de casos patológicos con historial de fracasos en el tratamiento instaurado en primera instancia (frecuentemente sin intervención del clínico).

La tasa de resistencias de algunos antimicrobianos (Doxiciclina, Estreptomina, Oxitetraciclina, Neomicina, Sulfametoxazol/Trimetroprim) obliga a cuestionar lo indicado de su utilización cuando se sospecha que *E. coli* es el agente etiológico.

Del estudio de los antimicrobianos agrupados por familias podemos inferir que dos de ellos como son los Nitrofuranos y las Quinolonas presentan bajo porcentaje de resistencias. El grupo de los Aminoglucósidos merece consideración aparte ya que si bien la Estreptomina y la Neomicina presentan un altísimo número de resistencias, la Gentamicina sólo ha presentado resistencia en el 16% de las cepas estudiadas.

Según el estudio por especies comprobamos que existen diferencias ($p < 0,1$) entre las resistencias que presentan las cepas procedentes de caprino frente a las de ovino (mayor para esta última especie). Este hecho podría deberse a que el uso de antibióticos es menor en las explotaciones caprinas que en las ovinas.

Podemos cifrar en seis la tasa media de resistencias por cepa frente a los antimicrobianos empleados.

BIBLIOGRAFÍA

- ARGIMÓN, J.M.; JIMÉNEZ, J. Métodos de investigación aplicados a la atención primaria de salud. Ediciones Doyma S.A. Barcelona. 1993.
- BLANCO, M.; BLANCO, J.; BLANCO, J.E.; GONZÁLEZ, E.A.; GARABAL, J.I.; CANTALAPIEDRA, A.; GOICOA, A. Resistencia a antibióticos en Escherichia coli de origen bovino. Med. Vet. vol. 10. nº 3. 1993.
- CARTER, G.R.; COLE, J.R. Diagnostic procedures in veterinary bacteriology and mycology. 5th. ed. Academic Press., Inc. San Diego. 1990.
- CHRISTINE C. ET AL. Selection of multiple antibiotic resistance by quinolones, beta-lactams and aminoglycosides with special reference to cross-resistance between unrelated drug classes. Antimicrobial Agents and Chemotherapy. Dec. 1984.
- DIRKSEN, G. Aspectos clínicos de la diarrea neonatal en el ternero. Veterinaria en Praxis, vol. 9, nº 2. 1994.
- HERVÁS, J.; MÉNDEZ, L.; CARRASCO, J.C.; GÓMEZ-VILLAMANDOS, J.C.; SIERRA, M.A. Síndrome diarreico en corderos neonatos en Andalucía. Veterinaria en Praxis. vol. 8. nº 1. 1993.
- KONEMAN ET AL. Diagnóstico microbiológico. 3ª ed. Editorial Panamericana, S.A. 1992.
- MUÑOZ, M.; ORTEGA-MORA, L.M.; CÁRMENES, P. Gastroenteritis infecciosas y parasitarias de los corderos y cabritos. OVIS nº 27. 1993.
- REVIRIEGO, F.J.; CERMEÑO, J.; SUÁREZ, J. Resistencia frente a los antibióticos de Escherichia coli en Sanidad Animal. Indicador precoz de futuras resistencias en Salud Pública. II Jornada de Atención Primaria. Palencia. 1996.
- RUIZ, J.M. El antibiograma en la práctica veterinaria. Med.Vet. vol. 1. nº 2. 1994

ANTIBIOTERAPIA FRENTE A LA LISTERIOSIS OVINA

VELA ALONSO, ANA ISABEL
LATRE CEQUIEL, MARÍA VICTORIA
LARA GARGALLO, CARLOS
RODRÍGUEZ MOURE, ANDRÉS AVELINO

Departamento de Microbiología, Virología e Inmunología.
Departamento de Patología Animal.
Facultad Veterinaria.
Miguel Servet, 177. 50013. Zaragoza.

RESUMEN

En este trabajo evaluamos el grado de sensibilidad y resistencia, frente a distintos antimicrobianos, de 36 cepas de *L. monocytogenes* aisladas de encéfalo de ovinos con síntomas nerviosos. Estas cepas fueron evaluadas frente a una serie de antibióticos usados normalmente en los tratamientos de Listeriosis ovina con fin de detectar cual de los dieciséis probados (ampicilina, cefalotina, cefamandole, cefotaxime, cefoxitina, penicilina G, amikacina, gentamicina, kanamicina, neomicina, tobramicina, doxiciclina, tetraciclina, eritromicina, rifampicina y cloranfenicol) era el más adecuado; así, de todos ellos, manifestaron ser los más eficaces: eritromicina, doxiciclina y ampicilina, siendo cefotaxime y cefoxitina los que presentaron menor efectividad frente a las cepas de *Listeria* ensayadas.

INTRODUCCIÓN

Una de las premisas para establecer el tratamiento más adecuado en cualquier proceso infeccioso es la elección del antibiótico, y para ello es importante conocer ciertas características que hacen referencia, tanto a la cepa bacteriana (su posible carácter intracelular; propiedades biológicas, caracteres fisiológicos y bioquímicos), así como aquellos que guardan relación con los antimicrobianos a usar (p.e. su efecto bactericida o bacteriostático).

Las cepas pertenecientes al Género *Listeria* son, según distintos autores (Tuazon y col., 1982, Reynaud y col., 1984, Seeliger y Jones, 1986, Low y Linklater, 1991), generalmente sensibles "in vitro", a antibióticos tales como: ampicilina, cefalosporinas, cloranfenicol, eritromicina, neomicina, tetraciclina, gentamicina, kanamicina y penicilina G; pero también podemos encontrar en la literatura científica algunos trabajos en los que se señala la existencia de cepas resistentes a alguno de los fármacos citados anteriormente (MacGowan y col., 1990, Quentin y col., 1990).

MATERIAL Y MÉTODOS

Estas cuestiones nos indujeron a evaluar el grado de sensibilidad y resistencia de 36 cepas identificadas como *L. monocytogenes* y aisladas de encéfalo de ovinos con sintomatología nerviosa; estas cepas fueron enfrentadas a los antibióticos de uso común en el tratamiento de la Listeriosis ovina y para ello seguimos la técnica de difusión en agar (Barry y Thornsberry, 1987), valorando la eficacia de dieciséis antibióticos diferentes (ampicilina, cefalotina, cefamandole, cefotaxime, cefoxitina, penicilina g, amikacina, gentamicina, kanamicina, neomicina, tobramicina, doxiciclina, tetraciclina, eritromicina, rifampicina y cloranfenicol); utilizando como medio de cultivo: Mueller-Hinton (Difco) adicionado con un 5% de sangre de carnero desfibrinada (Pronadisa).

La metodología en la realización de estos antibiogramas fue la siguiente. Partíamos de un cultivo de 24 horas de la cepa en estudio. A partir de él realizábamos una suspensión en 5 ml de suero fisiológico estéril. Humedecíamos un hisopo en dicha suspensión y sembrábamos por toda la superficie de las placas que contenían el medio Mueller-Hinton adicionado de un 5% de sangre de carnero desfibrinada. Estas placas eran mantenidas durante unos pocos minutos en estufa para eliminar el exceso de líquido. Tras ello dispensábamos los discos de antibióticos sobre la superficie de las placas, previamente sembradas. La incubación se realizaba durante 24 horas a una temperatura de 37°C, tras lo cual procedíamos a su lectura e interpretación.

TABLA I
ANTIBIOTICOS UTILIZADOS PARA LA REALIZACION
DE LOS ANTIBIOGRAMAS (Según Manual Difco, X edi.).

ANTIMICROBIANO	CONCENTRACION (μg)	DIAMETRO ZONA (mm) DE:		
		Resistencia	Intermedio	Sensibilidad
β-LACTAMINAS				
Ampicilina (AM)	10	≤ 19	-	≥ 20
Cefalotina (CR)	30	≤ 14	-	≥ 18
Cefamandole (MA)	30	≤ 14	-	≥ 18
Cefotaxime (CTX)	30	≤ 14	-	≥ 23
Cefoxitina (FOX)	30	≤ 14	-	≥ 18
Penicilina G (P)	10 *	≤ 19	-	≥ 20
AMINOGLUCOSIDOS				
Amikacina (AN)	30	≤ 14	15-16	≥ 17
Gentamicina (GM)	10	≤ 12	13-14	≥ 15
Kanamicina (K)	30	≤ 13	14-17	≥ 18
Neomicina (N)	30	≤ 12	13-16	≥ 17
Tobramicina (TM)	10	≤ 12	13-14	≥ 15
TETRACICLINAS				
Doxiciclina (DO)	30	≤ 12	13-15	≥ 16
Tetraciclina (TE)	30	≤ 14	15-18	≥ 19
MACROLIDOS				
Eritromicina (E)	15	≤ 13	14-22	≥ 15
RIFAMICINAS				
Rifampicina (RA)	5	≤ 16	17-19	≥ 20
FENICOLES				
Cloranfenicol (C)	30	≤ 12	13-17	≥ 18

* expresado en unidades

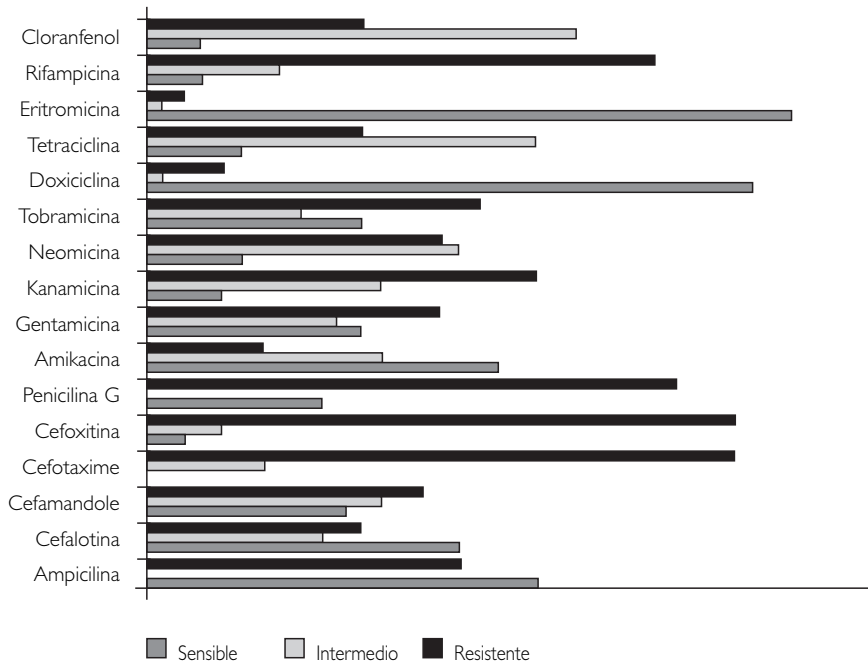
RESULTADOS

El estudio de la sensibilidad o resistencia de todas las cepas aisladas a lo largo de este trabajo frente a dieciséis antimicrobianos ensayados arroja unos resultados para cada antibiótico que vienen expresados en la Tabla 2. En negrita hemos destacado aquellos antibióticos frente a los que se observan los mayores porcentajes de sensibilidad, así como de resistencia de las cepas evaluadas.

TABLA 2.
NUMERO Y PORCENTAJE DE CEPAS SENSIBLES
O RESISTENTES A LOS ANTIBIOTICOS.

ANTIBIOTICO	NUMERO Y PORCENTAJE (%) DE CEPAS		
	SENSIBLES	INTERMEDIAS	RESISTENTES
β-LACTAMINAS			
Ampicilina	20 (55.5)	0	16 (44.4)
Cefalotina	16 (44.4)	9 (25.0)	11 (30.5)
Cefamandole	10 (27.8)	12 (33.3)	14 (38.9)
Cefotaxime	0	6 (16.7)	30 (83.3)
Cefoxitina	2 (5.5)	4 (11.1)	30 (83.3)
Penicilina G	9 (25.0)	0	27 (75.0)
AMINOGLUCOSIDOS			
Amikacina	18 (50)	12 (33.3)	6 (16.7)
Gentamicina	11 (30.5)	10 (27.8)	15 (41.7)
Kanamicina	4 (11.1)	12 (33.3)	20 (55.5)
Neomicina	5 (13.9)	16 (44.4)	15 (41.7)
Tobramicina	11 (30.5)	8 (22.2)	17 (47.2)
TETRACICLINAS			
Doxiciclina	31 (86.1)	1 (2.8)	4 (11.1)
Tetraciclina	5 (13.9)	20 (55.5)	11 (30.5)
MACROLIDOS			
Eritromicina	33 (91.7)	1 (2.8)	2 (5.5)
RIFAMICINAS			
Rifampicina	3 (8.3)	7 (19.4)	26 (72.2)
FENICOLES			
Cloranfenicol	3 (8.3)	22 (61.1)	11 (30.5)

FIGURA
PORCENTAJE DE CEPAS SENSIBLES O RESISTENTES A LOS ANTIBIOTICOS.



Como podemos comprobar, ninguno de los antimicrobianos ensayados fue efectivo en el cien por cien de las cepas estudiadas. El mayor número de cepas sensibles, se obtuvo frente a un Macrólido (eritromicina), una Tetraciclina (doxiciclina) y un β -Lactámico (ampicilina), así 33 cepas del total estudiado (lo que representa el 91.7% de cepas totales examinadas) fueron sensibles a eritromicina, 31 (86.1%) a doxiciclina y 20 (55.5%) a la ampicilina.

Aunque hemos señalado a un β -Lactámico, como uno de los antibióticos frente al que *L. monocytogenes* mostró una elevada sensibilidad, también y dentro de este grupo, β -lactámico podemos encontrar aquellos frente a los que este microorganismo mostró el mayor porcentaje de resistencias. Estos fueron cefotaxime, cefoxitina y penicilina G, de tal modo que 30 (83.3%) fueron resistentes a cefotaxime, 30 cepas (83.3%) a cefoxitina y 27 (75.0%) a la penicilina G.

El grado de sensibilidad o resistencia que estos gérmenes mostraron frente a los otros antibióticos ensayados, fue siempre inferior al señalado para los citados anteriormente, sin embargo debemos destacar el elevado porcentaje de cepas consideradas "intermedias" que se obtuvo frente a cloranfenicol y tetraciclina, de tal modo 22 (61.1%) y 20 (55.5%) cepas respectivamente tuvieron este comportamiento.

DISCUSIÓN

Cuando comparamos nuestros resultados con los de otros autores, podemos encontrar ciertas diferencias y similitudes entre ellos, así tan sólo podemos corroborar los datos sugeridos por Rocourt y Catimel, en 1985, en cuanto al porcentaje de cepas resistentes frente a cefoxitina y cefotaxime y al de sensibles, frente a la eritromicina; respecto a todos los demás antibióticos evaluados (ampicilina, cefalotina, kanamicina, amikacina, gentamicina, tetraciclina y rifampicina) las cepas pertenecientes a esta especie de *Listeria* mostraron un grado de sensibilidad inferior al exhibido por las cepas estudiadas por estos autores, no presentándose en ningún caso porcentajes de efectividad del cien por cien, tal y como señalan dichos autores para la ampicilina, cefalotin, kanamicina y rifampicina.

Los resultados obtenidos por Rota, en 1994 se asemejan un poco más a los obtenidos por nosotros, en cuanto a que dicha autora señala la presencia de cepas resistentes frente a todos los antibióticos ensayados en su estudio, sin embargo el porcentaje de cepas resistentes citado por ella, es superior en todos ellos a excepción de la ampicilina y penicilina G en los que es inferior al obtenido por nosotros.

MacGowan y col., en 1990, no encontraron ninguna cepa de *L. monocytogenes* resistente a la ampicilina, gentamicina o al cloranfenicol, hecho que difiere de lo expuesto en este trabajo, y aunque dichos autores señalan la presencia de cepas resistentes frente a tetraciclina y eritromicina, estos porcentajes (2.1% y 0.2%) pueden considerarse inferiores a los obtenidos por nosotros; cabe señalar, no obstante, que otros investigadores, como Armstrong, en 1985, recomiendan la eritromicina, situándola en segundo orden de elección, para establecer un tratamiento adecuado.

Cronberg y col., en 1981 señalan una sensibilidad elevada para las cepas de *L. monocytogenes* estudiadas por ellos frente a ampicilina, eritromicina, doxiciclina y tetraciclina, estos datos son corroborados por nuestros resultados si exceptuamos la tetraciclina, frente a la que la mayor parte de nuestras cepas fueron consideradas en este caso, como intermedias.

Como podemos observar en la Tabla 2, el 55.5%, 75.0% y 30.5% de las cepas fueron resistentes a la ampicilina, penicilina y tetraciclina respectivamente, sin embargo, Franco y col., en 1994 no señalan, a diferencia de nuestros datos, la presencia de cepas, de esta especie patógena, resistentes a dichos antimicrobianos, aunque las cepas aisladas y evaluadas por ellos difieren totalmente de las ensayadas por nosotros en cuanto a su origen.

Para concluir queremos señalar, que todos nuestros resultados, combinados con los de los trabajos revisados, cuestionan la amplia sensibilidad de las especies de *Listeria* preconizada por otros autores que señalan la eficacia en general del uso de ciertos antibióticos como activos frente a estas bacterias Gram (+).

BIBLIOGRAFÍA

- ANONIMO. 1984. Manual Difco. X Ed. Madrid. pp 121-122.
- ARMSTRONG, D. 1985. *Listeria monocytogenes*. In: G.L. Mandell; R.G. Douglas Jr; J.E. Bennett (Eds). "Principles and Practices of Infectious Diseases". 2nd. Ed. John Willey and Sons. New York. pp 1177.
- BARRY, A.L.; C. THORNSBERRY. 1987. Pruebas de susceptibilidad: técnicas para pruebas de difusión. En: E.H. Lennette; A. Ballows; W.J. Hausler; H.J.. Shadomy (Eds). "Manual de Microbiología Clínica". 4th Ed. Cap. 102. Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires. pp 1213-1227.
- CRONBERG, S.; S. LARSSON; T. MOESTRUP. 1981. In vitro resistance of *Listeria monocytogenes* to the newer cephalosporins and comparison with other antibiotics (Abstract). VIII International Symposium on the problems of Listeriosis (ISOPOL). Madrid.
- FRANCO, C.M. 1993. Presencia y comportamiento de *Listeria* spp. en quesos gallegos de pasta blanda y en carne de ave. Tesis Doctoral. Universidad de Santiago de Compostela.
- LOW, J.C.; K. LINKLATER. 1991. Listeriosis in sheep. In: E. Boden (Ed). "Sheep and goat practice". Baillière Tindall. pp 114-119.
- MACGOWAN, A.P.; D.S. REEVES; J. MCLAUCHLIN. 1990. Antibiotic resistance of *Listeria monocytogenes*. Lancet, 336: 513-514.
- QUENTIN, C.; M.C. THIBAUT; J. HOROVITZ; C. BEBEAR. 1990. Multiresistant strain of *Listeria monocytogenes* in septic abortion. Lancet, 336: 375.
- REYNAUD, A.; E.P. ESPAZE; S. PAPIN; A.L. COURTIEU. 1984. Etude de la sensibilité aux antibiotiques de 139 souches de *Listeria* sérotypées par le Centre National de Référence en 1983. Ann. Microbiol. (Inst. Pasteur), 135 B: 331-339.
- ROCOURT, J.; B. CATIMEL. 1985. Caractérisation biochimique des espèces du genre *Listeria*. Zbl. Bakt. Hyg., A 260: 221-231.
- ROTA, M.C. 1994. Aislamiento e identificación de microorganismos pertenecientes al género *Listeria* a partir de alimentos de origen animal (derivados lácteos y cárnicos) destinados al consumo humano. Tesis Doctoral. Universidad de Zaragoza.
- SEELIGER, H.P.R.; D. JONES. 1986. Genus *Listeria*. In: P.A. Sneath; N.S. Mair; M.E. Sharpe; J.G. Holt (Eds). "Bergey's Manual of Systematic Bacteriology". Vol. 2. The Williams and Wilkins Co. Baltimore. USA. pp 1235-1245.
- TUAZON, D.U.; D. SHAMSUDDIN; H. MILLER. 1982. Antibiotic susceptibility and synergy of clinical isolates of *Listeria monocytogenes*. Antimicrob. Agents. Chemoter., 21: 535-537.

RIESGO DE LA APARICIÓN DE BROTES BRUCELARES, TRAS LA INCORPORACIÓN DE ANIMALES NUEVOS A EXPLOTACIONES LIBRES DE LA ENFERMEDAD

VILLANUEVA LÓPEZ, MANUEL
IZQUIERDO DE LA HOYA, SEGUNDO

Unidad Veterinaria de Briviesca
Consejería de Agricultura y Ganadería . Junta de Castilla y León

RESUMEN

Tras un estudio realizado sobre los datos de las campañas de saneamiento ovino (Brucelosis) de los cinco últimos años, en la Comarca de la Bureba en Burgos, se ha realizado un trabajo sectorial para determinar el riesgo que entraña la incorporación de nuevos animales a la explotaciones libres de Brucelosis.

La incorporación de animales nuevos a explotaciones libres de brucelosis es la causa fundamental de nuevos brotes de la enfermedad y, además, ésta s presenta generalmente de forma extraordinariamente virulenta. Solamente se debe permitir la entrada de animales procedentes de explotaciones libres de la enfermedad y con previo control serológico de cada uno de los animales incorporados.

147

INTRODUCCIÓN

Este estudio se ha realizado a partir de los datos serológicos frente a brucelosis obtenidos entre 1991 y 1996.

El estudio se enmarca en la Comarca de la Bureba (provincia de Burgos), afectando a un total de 32 localidades, 53 explotaciones y entorno a 10.000 cabezas de ganado ovino. Con una positividad media de partida en 1991 del 2,8 % de los animales investigados.

MATERIAL Y MÉTODOS

A partir de los datos serológicos obtenidos entre los años 1991 y 1996, se realiza un minucioso análisis de los mismos, centrando el estudio en dos direcciones:

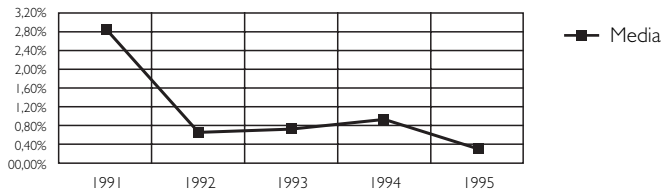
A) Explotaciones que han seguido las pautas establecidas por la Unidad Veterinaria de Briviesca (sacrificio de animales positivos, vacunación de la reposición y control riguroso de nuevas entradas de animales, entre otras.).

B) Explotaciones que no han seguido las citadas pautas.

A) EXPLOTACIONES QUE HAN SEGUIDO LAS PAUTAS ESTABLECIDAS

Se observa una clara disminución del número de animales positivos, que pasa de 2,8 % a menos de 0,8 % en 1992, durante los años 1993 y 1994 se mantiene en torno a este 0,8 %, las titulaciones que aparecen durante estos años son bajas (20-40-80 UI), la gran mayoría de estos títulos se deben a anticuerpos vacunales, ya que en estos años se extrajeron muestras serológicas a algunas corderas vacunadas con Rev-I. En 1995 se observa una nueva disminución de la positividad hasta el 0,3 %, observándose numerosas explotaciones con ausencia total de titulaciones.

MEDIA DE POSITIVIDAD DE LAS GANADERÍAS QUE HAN SEGUIDO LAS NORMAS ESTABLECIDAS



En una visión conjunta de los cinco años, se observa una importante disminución tras el primer sacrificio de positivos, para posteriormente iniciarse una lenta disminución hacia la positividad cero, que desde nuestro punto de vista, en nuestro caso, se ve ralentizada por la extracción de muestras serológicas a corderas vacunadas con Rev-I.

CONCLUSIÓN

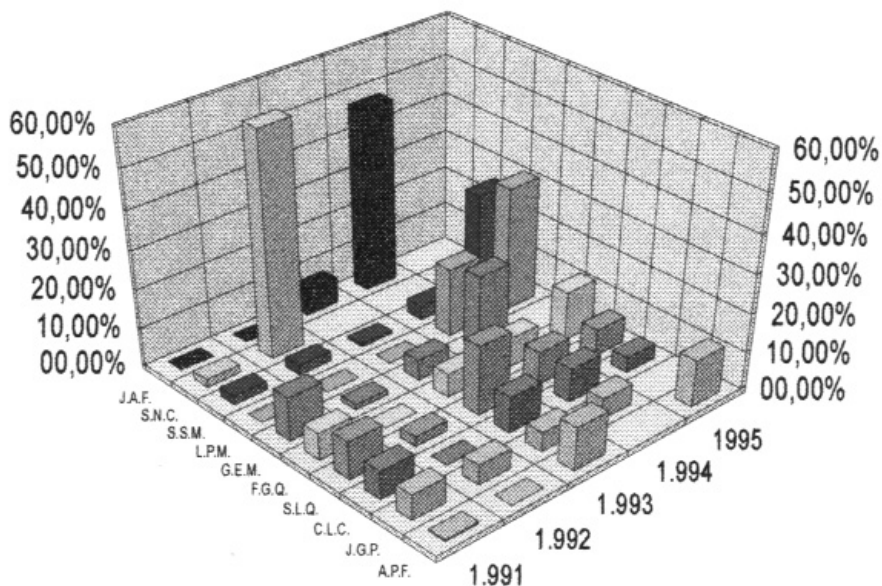
En el desarrollo de una campaña de saneamiento ovino, la presencia de brucelosis en las explotaciones, disminuye considerablemente en el primer año, se mantiene una tendencia a cero en los restantes y es muy difícil que aparezca un nuevo brote si se respeta las normas básicas previamente establecidas (vacunación de corderas, sacrificio de positivas y control riguroso de nuevas entradas de animales).

Es cierto que la positividad de la que se parte es relativamente baja, lo cual podría facilitar esta tendencia, pero experiencias posteriores nos indican que esta tendencia se produce de la misma forma en explotaciones con positividad alta.

B) EXPLOTACIONES QUE NO HAN SEGUIDO LAS PAUTAS ESTABLECIDAS

Estas explotaciones, al no haber seguido las normas establecidas, experimentan en algún momento un aumento del número de animales positivos.

POSITIVIDAD DE LAS GANADERÍAS QUE HAN SEGUIDO LAS NORMAS ESTABLECIDAS



ESTUDIO INDIVIDUALIZADO DE LAS EXPLOTACIONES

1) PAF: GRÁFICA

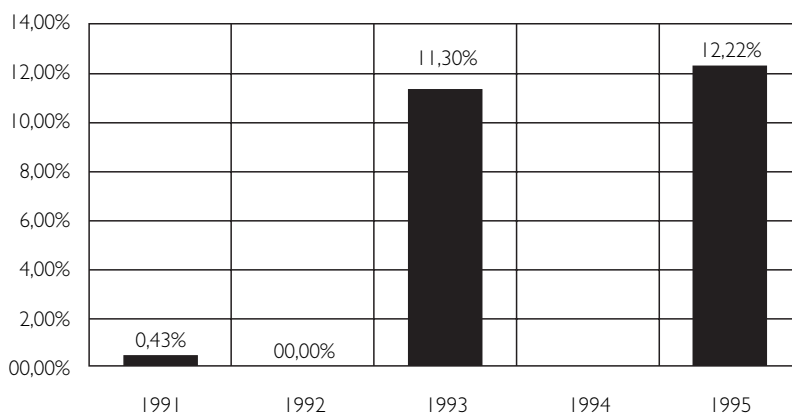
Parte en 1991 con una positividad de 0,34 %, con una sola oveja positiva con titulación de 80 UI.

En 1992 su positividad es cero.

En 1993 la positividad salta a un 11,3%, con 26 animales positivos y títulos de todo tipo. Se ha producido un brote de brucelosis.

Se investigan las causas y se descubre, que se ha producido la entrada de nuevos animales procedentes de otra explotación con brucelosis, sin ningún tipo de control previo.

MEDIA DE POSITIVIDAD DE LAS GANADERÍAS QUE NO HAN SEGUIDO LAS NORMAS ESTABLECIDAS



2) FGQ: GRÁFICA

En 1991 parte de un positividad de 0,92%, con un solo animal positivo de 80 U.I.

En 1992 es totalmente negativo a brucelosis.

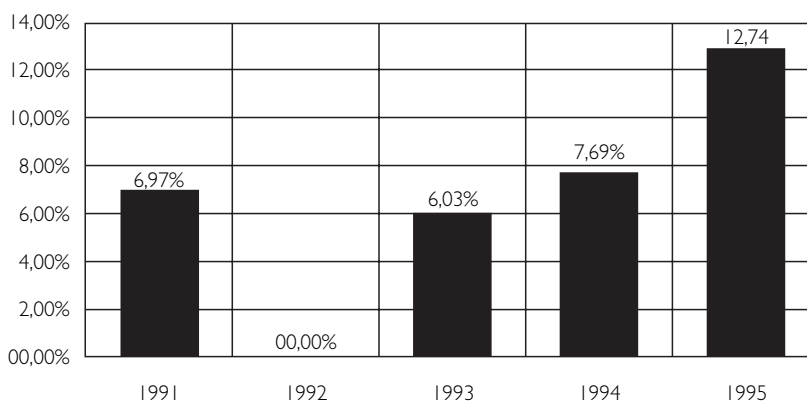
En 1993, aparece una positividad del 6 %, con 17 animales positivos y títulos de hasta 640 U.I.

Se investiga y se detecta la entrada de animales no controlados a la explotación.

En 1994 la positividad asciende al 7,6%, con 22 positivos, debido a que no se produjo el sacrificio de todos los animales positivos en 1993.

En 1995 la positividad asciende al 12,7 %, con 40 animales positivos, sacrificándose todos de forma controlada.

POSITIVIDAD DE LAS GANADERÍAS QUE NO HAN SEGUIDO LAS NORMAS ESTABLECIDAS



3) CLC: GRÁFICA

En 1991 la positividad era del 8,67%, con 24 animales positivos y títulos hasta 640 UI. Se sacrifican todos los positivos.

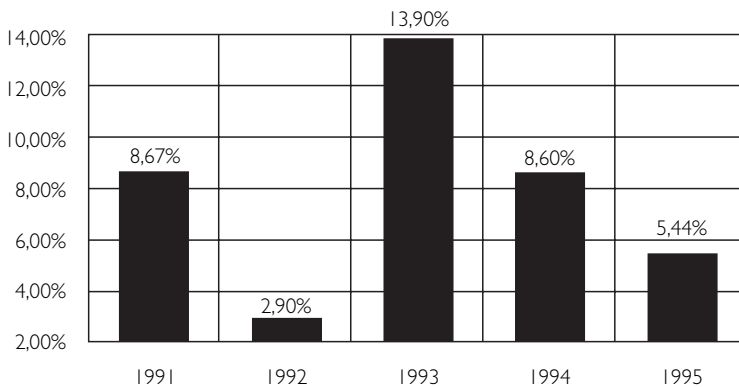
En 1992 la positividad desciende al 2,9% con 2 animales positivos.

En 1993 se eleva al 13,9% con 51 animales positivos y títulos de todo tipo. Se investiga este hecho descubriéndose la entrada de nuevos animales en la explotación sin ningún control.

En 1994 la positividad desciende al 8,6 %, con 28 animales positivos y todo tipo de títulos serológicos. Se descubre que en 1993 no sacrifico la totalidad de los animales positivos.

En 1995, la positividad desciende al 5,44 %, con 14 animales positivos y títulos de hasta 160 UI. Se obliga al sacrificio de todos los animales bajo estricto control.

POSITIVIDAD DE LAS GANADERÍAS QUE NO HAN SEGUIDO LAS NORMAS ESTABLECIDAS



4) CGH: GRÁFICA

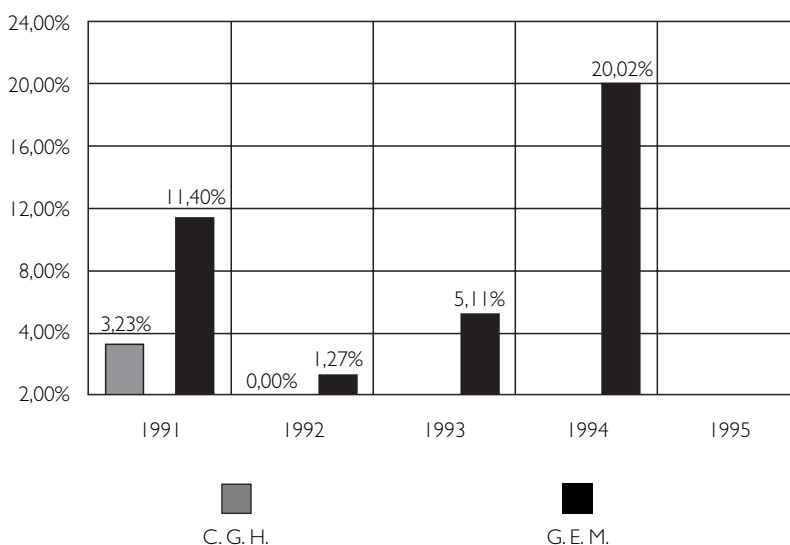
En 1991 presenta una positividad del 3,23 %, con 13 animales positivos y títulos de hasta 80 UI.

En 1992 presenta positividad cero.

En 1993 se fusiona con EGM (que en 1991 presentaba una positividad del 11,4 % de positivos y en 1992 un 1,2 %) e incorpora animales de otra explotación con altos índices de brucelosis, eliminando los positivos previamente a su entrada y desoyendo los consejos de no incorporación de este rebaño.

En 1994 aparece una positividad del 20 % con 190 animales positivos y todo tipo de títulos.

POSITIVIDAD DE LAS GANADERÍAS QUE NO HAN SEGUIDO LAS NORMAS ESTABLECIDAS



5) LPM: GRÁFICA

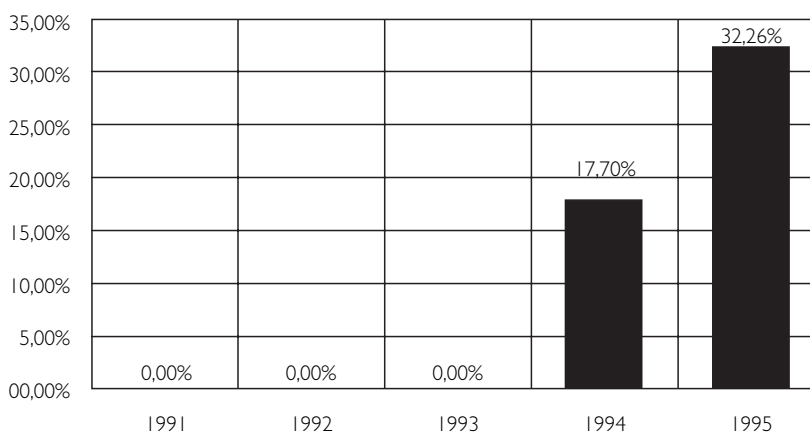
En 1991, positividad cero.

En 1992, positividad cero.

En 1993, positividad cero.

En 1994, aparece una positividad del 17,7 %, con 37 animales positivos con todo tipo de titulaciones. Se realiza la oportuna investigación detectándose la entrada de nuevos animales sin ningún tipo de control.

POSITIVIDAD DE LAS GANADERÍAS QUE NO HAN SEGUIDO LAS NORMAS ESTABLECIDAS

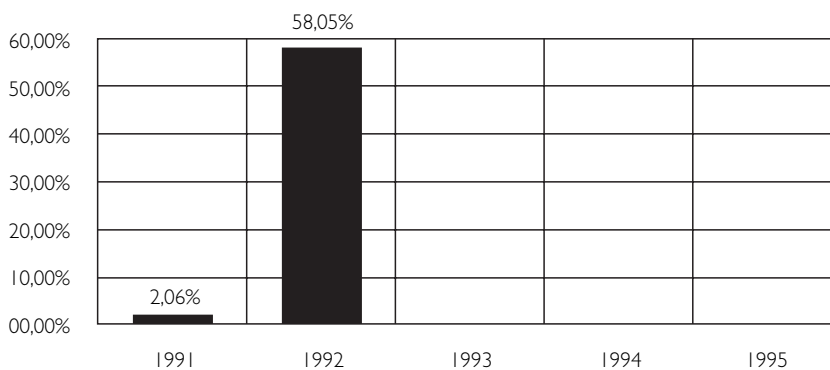


6) SNC: GRÁFICA

En 1991 la positividad era del 2,06% con 8 animales positivos y títulos de hasta 80 UI.

En 1992, la positividad pasa al 58% con 202 animales positivos y títulos de todo tipo. La investigación refleja la entrada de un solo macho procedente de una explotación con brucelosis son ningún control previo.

POSITIVIDAD DE LAS GANADERÍAS QUE NO HAN SEGUIDO LAS NORMAS ESTABLECIDAS



7) SSM: GRÁFICA

En 1991, la positividad es de 2,19 %, con 7 animales positivos de titulaciones hasta 160 UI.

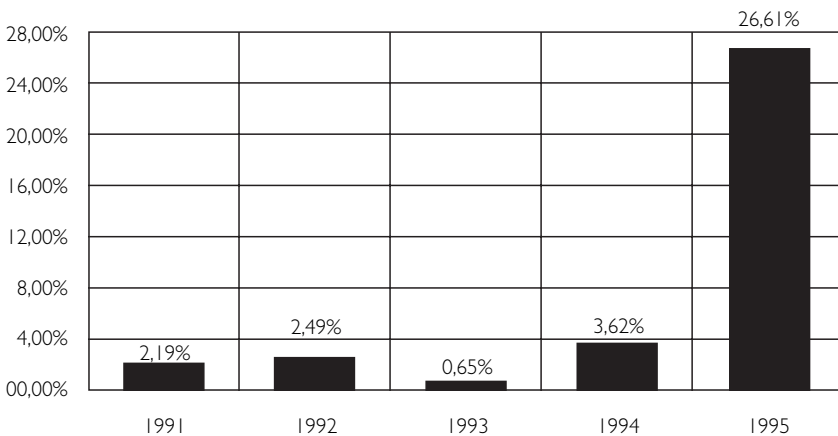
En 1992, la positividad es del 2,5 %, con 9 animales positivos con títulos de hasta 40 UI.

En 1993, la positividad es del 0,6 %, con dos animales positivos y títulos de hasta 40 UI.

En 1994 se eleva a 3,4%, con 14 animales positivos y títulos de hasta 640 UI, la investigación refleja que un mes antes de la pruebas serológicas, se introdujeron animales de otro establo, realizando previamente pruebas serológicas a los mismos y permitiendo solo la entrada de los negativos.

En 1995, la positividad se eleva al 26,6%, con 95 animales positivos y todo tipo de títulos.

POSITIVIDAD DE LAS GANADERÍAS QUE NO HAN SEGUIDO LAS NORMAS ESTABLECIDAS



8) JAF:GRÁFICA

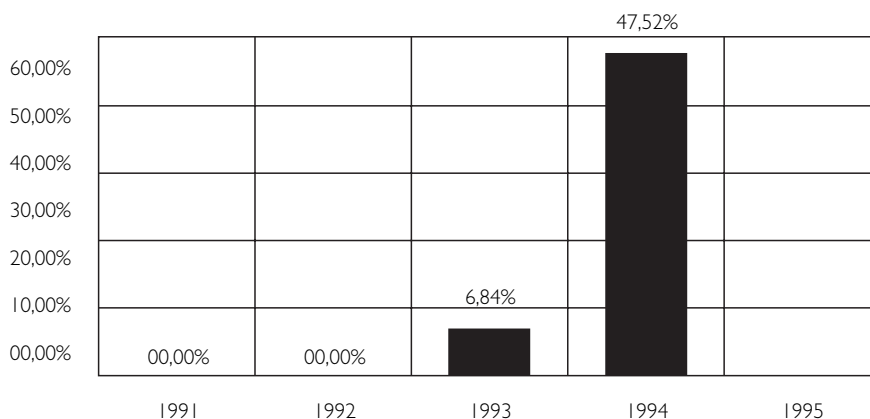
En 1991 la positividad era cero.

En 1992, positividad cero.

En 1993 se eleva a 6,8 %, con 8 animales positivos y títulos de hasta 1280 U.I. La causa de este aumento se debe a la entrada de animales sin control.

En 1994 la positividad es del 48 %, con 48 animales positivos y todo tipo de titulaciones. Este aumento espectacular se debe al no sacrificio de la totalidad de los animales positivos de la campaña anterior.

MEDIA DE POSITIVIDAD DE LAS GANADERÍAS QUE NO HAN SEGUIDO LAS NORMAS ESTABLECIDAS



CONCLUSIONES

- Las explotaciones que siguen las normas establecidas, permanecen libres de Brucelosis.
- Todos los casos de brotes de Brucelosis se deben a nuevas incorporaciones sin control.
- Sólo se debe incorporar animales de explotaciones libres de la enfermedad. Lo ideal es no incorporar animales.
- En la mayoría de los casos, la aparición de Brucelosis en una explotación libre, cursa de forma muy virulenta y rápida.

ARTRITIS-ENCEFALITIS CAPRINA EN GANADO AUTÓCTONO

CONTRERAS DE VERA, ANTONIO*
SÁNCHEZ LÓPEZ, ANTONIO*
CORRALES ROMERO, JUAN CARLOS*
ADURIZ REKALDE, J. J.**
GONZÁLEZ ANGULO, LORENZO**
MARCO MELERO, JUAN**

* Enfermedades Infecciosas.
Dpto. Patología Animal.
Facultad de Veterinaria.
Universidad de Murcia.

** Servicio de Investigación y Mejora Agraria. Derio (Vizcaya).
Dpto de Agricultura y Pesca.
Gobierno Vasco.

RESUMEN

La artritis encefalitis caprina (AEC) es una enfermedad ampliamente distribuida entre las cabras de aptitud láctea. En España fue descrita en Alava en 1984 en un rebaño de cabras alpinas procedente de Francia (Gonzalez et al., 1985). A pesar de existir datos de seroconversión en cabras de Andalucía, Cataluña, Castilla y el País Vasco (Gelabert et al., 1988), la enfermedad nunca ha sido reconocida oficialmente en España. Este estudio ha sido diseñado para confirmar la existencia de la enfermedad y la prevalencia de la infección en cabras autóctonas de la raza Murciano-Granadina. Para ello, el suero de 2513 cabras en lactación procedentes de 22 rebaños fue sometido a la prueba de inmunodifusión en agar gel y se buscaron animales seropositivos con signos clínicos compatibles con la enfermedad para el diagnóstico histopatológico y virológico. La seropositividad global detectada fue del 12%, el 23% de los rebaños resultaron seronegativos y el 27% tuvieron una seroprevalencia menor del 7%. La mayor tasa de seroprevalencia detectada en un rebaño fue del 58%. El diagnóstico anatomopatológico y virológico se estableció en cuatro de cinco animales estudiados. Los resultados, aparte de confirmar la presencia de la enferme-

dad en ganado autóctono, indican una escasa difusión de la infección en el área de estudio. Esto podría estar relacionado con la escasez de importaciones de ganado desde otras regiones españolas y de Francia así como con la escasa antigüedad de la infección en la zona. Dada la escasa seroprevalencia y las particularidades de explotación de la cabra Murciano-Granadina sería aún factible, en muchos casos, la erradicación de la enfermedad a nivel de rebaño.

INTRODUCCIÓN

La enfermedad producida por el virus de la artritis encefalitis caprina es un proceso asociado a cuadros nerviosos en los cabritos de uno a cuatro meses de edad (leucoencefalomielitis) y a un cuadro de evolución lenta en las cabras adultas que puede caracterizarse por artritis, neumonía, procesos nerviosos y mamicis (Zink et al., 1987). El agente responsable de la enfermedad es un retrovirus (lentivirinae) y como característica general de esta subfamilia, las infecciones producidas originan la enfermedad tras períodos de incubación largos (meses o años). Su lenta pero continua multiplicación origina una destrucción de los tejidos cada vez más intensa. Por ello, la consecuencia final es una enfermedad crónica y progresiva. Debido al largo período de incubación muchas cabras no manifiestan sintomatología clínica a pesar de albergar una infección persistente y ser seropositivas (Cutlip et al., 1992).

La enfermedad aparece difundida a nivel mundial entre la población caprina lechera (Adams et al., 1984; Brugère-Picoux, 1984; Dawson and Wilesmith, 1985; Cutlip et al., 1992; Greenwood et al., 1995). Sin embargo, un estudio epidemiológico realizado a gran escala (Adams et al., 1984) concluyó que cinco países serían los más infectados (Canadá, Francia, Noruega, Suiza y Estados Unidos) al albergar más del 90% de los sueros positivos que se detectaron durante el citado estudio (Figura 1). La seroprevalencia en cada uno de estos cinco países fue del 65% o superior. La situación resultó menos llamativa en otros países en los que se detectó por debajo del 10% de seropositividad (Fiji, Gran Bretaña, Kenya, Méjico, Nueva Zelanda y Perú). Una de las conclusiones de dicho estudio fue que las poblaciones autóctonas de ganado caprino que no han tenido contacto con cabras importadas de países con altas tasa de infección permanecen seronegativos; y que los países que recientemente han importado cabras de aquellos tienen una baja tasa de seroprevalencia (menor del 10%).

En nuestro país, la artritis-encefalitis caprina (AEC) había pasado desapercibida hasta 1984 (Figura 2). Ese año fue diagnosticada la enfermedad (clínica, lesional, serológica y virológicamente) en un rebaño de cabras de raza alpina originario de Francia y ubicado en la provincia de Alava (Gelabert et al., 1985; Gonzalez et al., 1985). Estos mismos investigadores comunicaron en 1988 resultados en los que evidenciaban serología positiva al virus de la AEC en cabras de Cataluña, Castilla, Andalucía y País Vasco (Gelabert et al., 1988) y la enfermedad empezaba a ser sospechada por parte de veterinarios y técnicos especializados. A pesar de ello, la enfermedad continuó siendo oficialmente inexistente en España.

En ese contexto, decidimos estudiar la posible infección por el virus de la AEC en ganado autóctono de Murcia cuya raza autóctona (cabra Murciano-Granadina) posee una alta especialización láctea. Debido a la casi nula importación de cabras francesas desde el área de estudio y la ausencia de antecedentes clínicos podría esperarse la inexistencia de la enfermedad o una escasa prevalencia.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se realizó sobre 22 rebaños cuyos ganaderos se adscribieron voluntariamente. Los animales eran de la raza Murciano-Granadina y estaban libres de brucelosis y tuberculosis. Al principio del estudio, y de acuerdo con las declaraciones de los ganaderos, no existían signos clínicos de la enfermedad. De todas las hembras mayores de un año que se encontraban en lactación (2513) se recogió una muestra de sangre por punción en la yugular. Simultáneamente se fueron buscando animales sospechosos de padecer la enfermedad entre los rebaños que fueron arrojando altas tasas de positividad. Cinco cabras seropositivas sospechosas fueron enviadas al SIMA de Derio para su diagnóstico.

Los análisis serológicos se realizaron mediante la doble inmunodifusión en agar gel utilizando el antígeno comercial de Maedi/Visna. A los animales sospechosos se les practicó la necropsia reglada y muestras de diferentes órganos fueron procesadas para su estudio histopatológico mediante técnicas de rutina, bacteriológico (análisis rutinarios y de micoplasmas) y virológico (aislamiento del virus en explantes primarios y verificación del efecto citopático).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De los 2513 sueros procesados, 303 (12%) resultaron positivos. En base a esta seroprevalencia media los rebaños fueron clasificados en alta (24-57%), media (11-14%) o baja prevalencia (0.5-7%) (Figuras 3 y 4). Cabe destacar que el 50% de los rebaños estudiados tuvieron nula o baja prevalencia.

En los animales estudiados se detectaron lesiones macroscópicas y/o microscópicas características de la AEC y los análisis bacteriológicos resultaron negativos. El efecto citopático en explantes primarios se demostró en cuatro de los cinco animales estudiados.

A la vista de los resultados podemos concluir la existencia de la enfermedad en ganado caprino autóctono. Afortunadamente, debido al aislamiento al que esta sometida la zona de estudio con respecto a la importación de cabras de otras regiones y sobre todo de Francia la seroprevalencia no es demasiado elevada. Sin embargo es de suponer que otras regiones españolas donde sí se dan estas condiciones la prevalencia de la infección podría ser mucho más elevada. Por todo ello urge tomar

las medidas necesarias para frenar el avance de la enfermedad. Como es posible que aún queden muchos rebaños totalmente seronegativos deberíamos conocerlos para mantener zonas libres de la infección. En resumen, debido al curso lento de la AEC, ésta puede estar más extendida de lo que aparentemente parece, por ello sería necesario realizar una campaña global para definir la situación de cada ganadero con respecto a la infección y en función de los resultados afrontar planes de control o erradicación.

En las condiciones actuales de explotación de la cabra Murciano-Granadina sería factible emprender actuaciones de erradicación a nivel de rebaño debido a: 1) baja prevalencia en muchos rebaños. Teniendo en cuenta que el tamaño de la mayoría de las explotaciones es pequeño (oscila entre 80 y 200 animales), no resultaría muy gravoso el sacrificio de los seropositivos en rebaños pequeños y con baja seroprevalencia; 2) La mayoría de los rebaños se explotan en régimen familiar y son los mismos propietarios quienes atienden el ganado, lo que facilitaría el control de la enfermedad mediante el manejo de la paridera, evitando que los cabritos mamen los calostros de las madres infectadas, tal y como se procede en la lucha contra el mae-di/visna (Gonzalez y Mantecón, 1995).

AGRADECIMIENTOS

Este estudio ha podido ser realizado gracias a los proyectos C.I.C.Y.T. AGF93-0657-CO2-01 (Comisión interministerial de Ciencia y Tecnología) y FAIR1-CT95-0081 (Unión Europea). Los autores quieren expresar también su agradecimiento a los ganaderos, sin cuya cooperación no hubiera sido posible realizar este trabajo.

FIGURA 1
Situación de la AEC a nivel mundial (Adams et al., 1984)

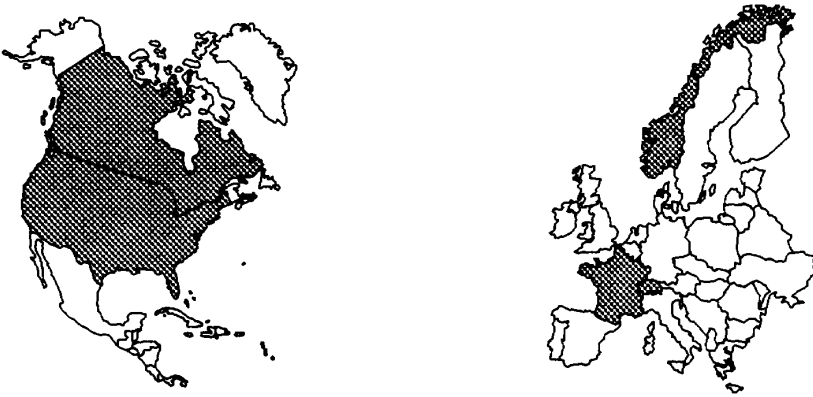



FIGURA 2
Situación de la AEC en España



 Alava: brote clínico. Cabras alpinas procedentes de Francia (González et al., 1987)


 País Vasco, Castilla-León, Cataluña y Andalucía: encuesta serológica (Gelabert et al., 1988)

FIGURA 3
Tasas de seroprevalencia en los 22 rebaños estudiados

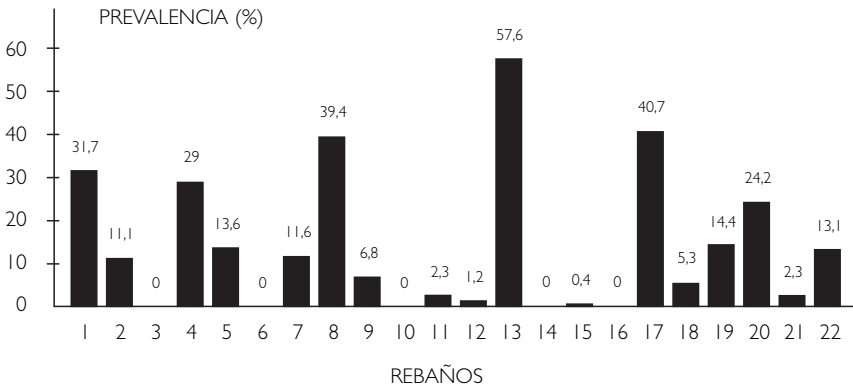
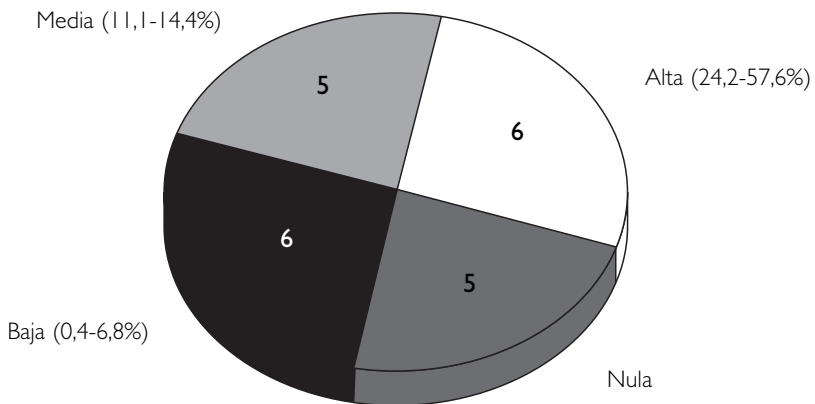


FIGURA 4
Clasificación de los rebaños estudiados según su seroprevalencia:
nula, baja (0,5-7%), media (11-14%) y alta (24-58%).



BIBLIOGRAFÍA

- ADAMS, D.S., OLIVER, R.E., AMEGHINO, E., DEMARTINI, J.C., VERWOERD, D.J., HOUWERS, D.J., WAGHELA, S., GORHAM, J.R., HYLLSETH, B., DAWSON, M., TRIGO, F.J., and MCGUIRE, T.C. 1984. Global survey of serological evidence of caprine arthritis encephalitis virus infection. *Vet. Rec.*, 10: 493-495.
- BRUGÈRE PICOUX, J. 1984. Le complexe arthritis Encephalite caprine (C.A.E.C). *Rec. Méd. Vét.*, 160(4): 319-327.
- CUTLIP, R.C., LEHMKUHL, H.D., SACKS, J.M., and WEAVER, A.L. 1992. Prevalence of antibody to caprine arthritis encephalitis virus in goats in the United States. *JAVMA.*, 200(6): 802-805.
- DAWSON, M. and WILESMITH, J.W. 1985. Serological survey of lentivirus (maedivisna/caprine arthritis encephalitis) infection in British goat herds. *Vet. Rec.*, 117: 868-9.
- GELABERT PUJOL, J.L., MARCO MELERO, J., SÁEZ DE OCARIZ DÍAZ DE OTAZO, C., GONZÁLEZ ANGULO, L. 1985. Artritis-encefalitis caprina II- Estudio serológico y microbiológico. *Med. Vet.* 2(3): 161-167.
- GELABERT PUJOL, J.L., SÁEZ DE OCARIZ DÍAZ DE OTAZO, C., JUSTE JORDAN R., GONZÁLEZ ANGULO, L. & ASCASIBAR GREGORIO, M. 1988. I Symposium de Patología Ovina y Caprina. Zaragoza. 23.
- GONZALEZ, L., MANTECÓN, A. 1995. Maedi Visna, una importante enfermedad ovina y su control. Ed Servicio de Investigación y Mejora Agraria y Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Bilbao. 49 pp.
- GONZÁLEZ, L., MARCO, J.C., SÁEZ DE OCÁRIZ, C.L., and GELABERT, J.L. 1985. Artritis Encefalitis caprina: I. Estudio clínico y lesional. *Med. Vet.*, 2(2): 95-104.
- ZINK, M.C., NARAYAN, O., KENNEDY, P.G.E., and CLEMENTS, J.E. 1987. Pathogenesis of visna maedi and caprine arthritis: new leads on the mechanism of restricted virus replication and persistent inflammation. *Vet. Immunol. Immunopath.*, 15: 167-180.

UTILIZACIÓN DE SALES DE ZINC EN LA PROFILAXIS DEL PEDERO OVINO

FERNÁNDEZ RODRÍGUEZ, FRANCISCA¹
CORRAL GARCÍA, PEDRO²
TORÍO ÁLVAREZ, RAMIRO
GARCÍA FERNÁNDEZ, MARIANO
REJAS LÓPEZ, JUAN
GONZÁLEZ MONTAÑA, JOSÉ RAMIRO

Dpto. Patología Animal: Medicina Veterinaria.
Facultad de Veterinaria. Universidad de León.

1 Unidad Veterinaria de León.
Consejería de Agricultura y Ganadería.
Junta de Castilla y León.

2 Unidad Veterinaria de Fabero.
Consejería de Agricultura y Ganadería.
Junta de Castilla y León.

RESUMEN

El pedero es un proceso que puede afectar hasta el 75% de los animales del rebaño. Aunque el número de bajas sea escaso, el deterioro general de las ovejas, la disminución de las producciones y los gastos de tratamiento, hacen que sea una de las enfermedades más costosas de la ganadería ovina.

El presente trabajo estudia la administración vía oral de sales de zinc como medida profiláctica en un rebaño con graves antecedentes de pedero, suplementando un grupo de animales con 2 g $\text{SO}_4\text{Zn} \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, dos veces por semana. Al mismo tiempo se ha realizado una valoración lesional de las extremidades, calificando de 0-3 según la intensidad de las lesiones. Con periodicidad quincenal se recogieron muestras de sangre destinadas a la valoración del zinc en suero.

Durante el período inicial del estudio se produjo una clara mejoría de las lesiones en ambos grupos experimentales, coincidiendo con una climatología seca. En la fase final del estudio, se observó un empeoramiento del estado de las pezuñas en los dos grupos, coincidiendo con una época muy lluviosa. La evolución observada se correlaciona más con la climatología existente, que con la suplementación de sales de zinc.

INTRODUCCIÓN

El pedero es una enfermedad que afecta al ganado ovino, y se caracteriza por una inflamación del casco, concretamente del tegumento a nivel de la unión de la piel con el tejido córneo, de forma que la inflamación de las láminas sensibles del pie produce intensa cojera⁵.

Este proceso posee una etiología multi-bacteriana. Se admite actualmente que *Dichelobacter nodosus* es el agente responsable del pedero, mientras que *Fusobacterium necrophorum* es el originario de la necrosis, por intervenir como agente secundario de supuración en la pezuña²⁰.

Para la aparición del pedero se precisa de una serie de factores predisponentes que faciliten la penetración del agente causal en la pezuña, así como de unos factores ambientales o condiciones del suelo que posibiliten la transmisión de *D. nodosus* entre los animales del rebaño.

Se acepta que la principal fuente de infección son las secreciones procedentes de las pezuñas infectadas. Debemos tener en cuenta que aproximadamente un 10% de los animales afectados persisten durante varios años como portadores crónicos, aun cuando no presenten sintomatología.

La transmisión de *D. nodosus* se produce principalmente cuando el microclima que rodea la pezuña es húmedo y cálido, mayor de 10° C, lo que sucede en los períodos en los que se producen lluvias abundantes, y sobre todo cuando estas condiciones climatológicas obligan al rebaño a permanecer más tiempo estabulado, lo cual conduce a una gran acumulación de humedad, y a que se realicen menos tareas de limpieza en la majada.

En determinadas explotaciones, y en épocas concretas, el pedero puede afectar hasta al 75% de los animales, siendo la cojera tan intensa que muchos animales permanecen inmóviles o bien se ven obligados a desplazarse sobre las rodillas.

El número de bajas no suele ser importante, pero el deterioro general de las ovejas enfermas es elevado, lo que unido a los gastos del tratamiento, a la dificultad de manipulación y cura de las extremidades afectadas, y a la disminución de las producciones hace que sea una de las enfermedades más costosas de los ovinos⁶. Así, por ejemplo, y a pesar de que la prevalencia varía de un año a otro, en 1987 se ha

calculado que el pedero produjo en España unas pérdidas, tanto directas como indirectas, de 1.765 millones de pesetas, con una prevalencia en el conjunto de la población ovina del 5,4%⁵.

Como en toda enfermedad en la cual el tratamiento además de costoso es engorroso, el problema debe encaminarse hacia su prevención. Por ser una enfermedad infecciosa la solución ideal sería disponer de una vacuna eficaz; sin embargo, las variaciones antigénicas de los pili de *D. nodosus* limitan la preparación de una vacuna universal frente a esta enfermedad²⁰.

Otros medios utilizados hoy en día para la prevención y el tratamiento del pedero incluyen el corte y limpieza de las pezuñas necrosadas y el pase de los animales por pediluvios con antisépticos, siendo ambas medidas incómodas y laboriosas para su realización por parte del ganadero.

Se ha preconizado la utilización de sales de zinc administradas vía oral, principalmente como tratamiento en animales afectados, aunque también como suplementación previa a la vacunación. Se ha observado, en ovejas afectadas de pedero, que la sola suplementación con sales de zinc, bien en forma de piedras de sal, bien por administración directa vía oral durante períodos prolongados, del orden de 6 semanas, disminuye notablemente el número de animales afectados y la severidad de las lesiones^{3,4}; resultados similares se han encontrado en ganado vacuno con procesos podales, al tratarlos oralmente con sales de zinc¹⁰. Sin embargo, en ovejas, cuando se elimina la suplementación con zinc resurgen nuevos brotes de pedero en los animales, a no ser que los mismos hayan sido vacunados previamente^{3,4}. A su vez, parece ser que la suplementación con dosis bajas de zinc o durante períodos cortos no tiene efecto alguno sobre la incidencia y severidad de la enfermedad^{4,11}.

Igualmente, otros autores⁹ han encontrado resultados favorables en animales con lesiones menores de pedero al administrarles sales de zinc vía intramuscular; lo que confirma la base terapéutica de este oligoelemento en los procesos podales de los ovinos.

A nivel serológico, se ha observado que la suplementación con zinc, bien solo o conjuntamente con vitamina A, previamente a la vacunación de los animales, aumenta claramente los títulos serológicos protectores, hasta en un 400%^{14,15}.

La utilización de sales de zinc con carácter profiláctico está menos estudiada, aunque se ha encontrado que la suplementación oral a ovejas sanas, durante un mes, con distintas cantidades de zinc, redujo a un tercio el número de animales afectados con respecto a aquellos animales que no se suplementaron con este oligoelemento². Sin embargo, estudios recientes que han valorado el uso de bolos intrarruminales de liberación lenta, a base de óxido de zinc, no han encontrado un efecto beneficioso en la profilaxis del pedero⁸.

El importante papel que juega el zinc en el tratamiento y, posiblemente, en la prevención de esta enfermedad estaría fundamentado en dos de las funciones en las que interviene este oligoelemento dentro del organismo. Por un lado, se sabe que en estados carenciales de zinc se produce una disfunción de la capacidad inmunitaria del organismo, con disminución de la inmunidad humoral y, principalmente, de la celular¹³. Además, algunos autores han propuesto que el papel del zinc como terapéutica del pedero se debería a la activación de linfocitos T¹, debido a que la infección por *D. nodosus* se acompaña de una disminución del número de estos linfocitos¹, y a que en los animales suplementados se observó un incremento de los mismos y de la actividad fagocitaria².

Por otro lado, en ovejas con deficiencias crónicas en zinc se ha observado que las pezuñas crecen más, se alargan, se curvan en sus puntas y aparecen surcos prominentes en su superficie¹², lesiones que se han citado en todos los rumiantes carentes en zinc¹⁹, habiéndose sugerido que la alta incidencia de pododermatitis infecciosa en vacunos de ciertas áreas geográficas se relacionaría con niveles subcarentes de zinc⁷.

Finalmente, es de destacar la existencia de grandes áreas de suelos carentes en zinc en la mayoría de los países²², incluyendo España, habiéndose encontrado dicha carencia en el noroeste de la provincia de León¹⁷.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se han utilizado ovejas de un rebaño en pastoreo con graves antecedentes de pedero. Se seleccionaron 44 animales con edades comprendidas entre 3 y 6 años, que habían padecido pedero en años anteriores. Tras una desparasitación, se dividieron los animales, al azar, en dos grupos: problema (30 animales) a los que se administra de sulfato de zinc, y testigo (14 animales).

Los animales se identificaron con una medalla numerada, siendo de color verde en los animales testigos y roja en los problema, a fin de facilitar su localización.

170

El rebaño se alimentó mediante pastoreo, a base de praderas y restos de productos y cereales, siendo suplementados con alfalfa y cebada en grano las ovejas en ordeño, y el conjunto de los animales cuando las condiciones climatológicas fueron adversas.

Para la administración de la sal de zinc se realizó una premezcla con harina de cebada-maíz a fin de facilitar la toma de 2 g de sulfato de zinc 7 hidrato *per os*, siendo suministrada a las ovejas 2 veces por semana.

Se llevó a cabo una valoración clínica, con una periodicidad mensual de cada una de las extremidades, calificando de 0-3 según la intensidad de las lesiones:

- 0: sin lesiones;
- 1: lesiones leves de pedero;
- 2: lesiones moderadas de pedero;
- 3: lesiones graves de pedero.

Con periodicidad quincenal se recogieron muestras de sangre destinadas a la valoración del zinc en suero, la cual se realizó mediante espectroscopía de absorción atómica (Smith Hieftje 11).

El período experimental comprendió desde inicios de octubre de 1995 a finales de febrero de 1996, con una climatología extraordinariamente dispar; así mientras que en los tres primeros meses de la experiencia el tiempo en general fue seco, desde mediados de diciembre las lluvias continuas y abundantes motivaron que prácticamente la totalidad del rebaño precisó estar permanentemente estabulado.

Los resultados obtenidos se han estudiado estadísticamente mediante la realización de análisis de varianza, aceptando un nivel de significación del 0,05.

RESULTADOS

El estado clínico-lesional de las pezuñas (gráfico 1) de los animales pertenecientes al estudio ha mostrado una evolución inicial, durante los 3 primeros meses de la experiencia, hacia la mejoría, tanto en los animales suplementados con zinc, como en los testigos. Sin embargo, en el último muestreo se observó un empeoramiento de una gran parte de los animales, en ambos grupos experimentales.

La evolución observada se correlaciona con la climatología existente, período seco al inicio del estudio y muy húmedo en la fase final. Así en la primera parte de la experiencia los animales continuaron con su ritmo normal de pastoreo, caminando por suelos secos y estando menos tiempo dentro de la majada, mientras que las lluvias continuadas del final del estudio impidieron la salida de las ovejas al campo, manteniéndose durante la casi totalidad del tiempo sobre una cama húmeda favorecedora de la patología.

En cualquier caso, no existieron diferencias significativas entre los animales de ambos grupos experimentales.

La mayor parte de los valores individuales de zinc sérico se han situado entre 0,7 y 1,2 $\mu\text{g/ml}$ (10,7 y 18,4 $\mu\text{mol/l}$), no encontrando diferencias significativas ni al comparar las diferentes tomas de muestras, ni al enfrentar ambos grupos experimentales, como se observa en el gráfico 2.

GRAFICO 1
Evolución clínico-lesional de las pezuñas

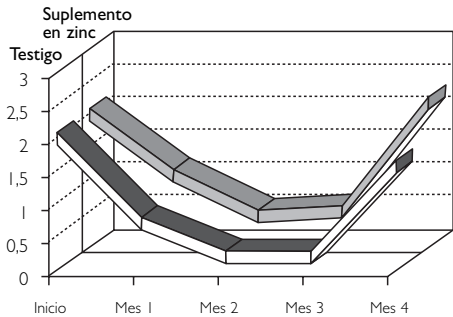
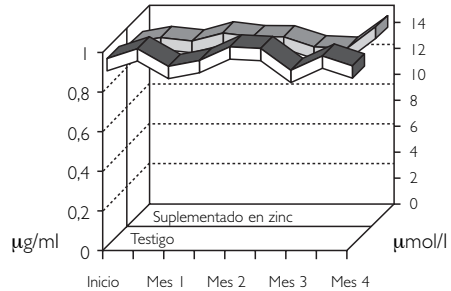


GRAFICO 2
Evolución del zinc sérico



DISCUSIÓN

Los resultados demuestran que la mejoría inicial, observada en ambos grupos experimentales, se debió básicamente a las condiciones climatológicas y de manejo, no habiendo existido efecto beneficioso de la suplementación de las sales de zinc, ya que el grupo testigo mejoró de forma similar. Igualmente, al aparecer condiciones climatológicas adversas, recayeron tanto los animales testigos como aquéllos que recibieron sulfato de zinc.

Estos resultados no concuerdan con lo encontrado por algunos autores ^{2,3,4}, quienes observan en ovejas una disminución del número de animales afectados y de la intensidad de las lesiones, tras suplementar la dieta con zinc.

En nuestro estudio se comprueba que la población muestreada tenía valores de zinc en suero dentro del rango considerado como normal ^{16,18,21}, por encima de 0,8 µg/ml (12,2 µmol/l), no hallando diferencias entre los animales testigos y los suplementados.

La disparidad encontrada en los distintos trabajos que evalúan el efecto de la administración de sales de zinc en la protección o tratamiento del pedero ovino puede deberse a que los animales de los distintos estudios tengan diferentes niveles de zinc circulante, si bien en muchos de los estudios no se valora si existen o no valores bajos de zinc en suero.

BIBLIOGRAFÍA

- 1- ABSATIROV, GG. Stimulatory effect of zinc sulphate on immunity of sheep to foot rot. Vet Moscow 1984, 9: 34-35. [Abstract]
- 2- ARKHANGEL'SKII, II; SIDORCHUCK, AA; ABSATIROV, GG. Preparations of zinc effective against foot rot in sheep. Vet Moscow 1985, 9: 35-36. [Abstract]
- 3- BANTING, A DE L; BELLENGER, M; TURPIN, M. Essai de traitement du pietin du mouton avec une preparation a base de sulfate de zinc, associee ou non a la vaccination. Revue Méd Vét 1977, 128 (8-9): 1121-1132.
- 4- BANTING, A DE L; DELSAUX, J-M; DUPEUX, D; JACQUES, M; MATRAT, M; TURPIN, M. Un nouveau systeme de notation des lesions de pietin. Application lors d'une experimentation en milieu infecte. Revue Méd Vét 1978, 129 (12): 1657-1670.
- 5- BERGA MONGE, AM; SÁNCHEZ MENDOZA, P. Incidencia económica de la sanidad en ovino. Programas sanitarios básicos. Mundo Ganadero 1990, 1 (8): 27-31.
- 6- BLOOD, DC; RADOSTITS, OM. Medicina veterinaria. 7ª ed. Interamericana McGraw-Hill, Madrid, 1992.
- 7- BONOMI, A. 18 Convegno Soc It Sci Vet 1964. Cit en: DEMERTZIS, PN; MILLS, CF. Oral zinc therapy in the control of infectious pododermatitis in young bulls. Vet Rec 1973, 93: 219-222.
- 8- BROAD, TR; CLARK, RG; JOHNSTONE, RL. Zinc supplementation in ovine foot health. New Zealand Vet J 1995; 43 (4): 165-166.
- 9- BRZESKI, W; DEPTA, A; BRONIKI, M. Zinc oxide therapy in sheep foot rot. Acta Acad Agric Tech Olstenensis Vet 1990, 19: 23-28. [Abstract]
- 10- DEMBINSKI, Z; WIECKOWSKI, W. Application of zinc in cases in pododermatitis in cattle. Bull Vet Inst Pulawy 1987, 30-31 (1-4): 104-112. [Abstract]
- 11- EGERTON, JR; LAING, EA; MULLEY, RC. Failure of oral zinc therapy to alleviate *Bacteroides nodosus* infections in cattle and sheep. Austr Vet J 1985, 62 (3): 85-88.
- 12- GARCÍA PARTIDA, P; GUTIÉRREZ PANIZO, C; ALONSO DE VEGA, FD. Carencia crónica experimental de cinc en ovejas: cuadro anatomoclínico. An Vet Murcia 1985, 1: 181-188.
- 13- GOVAERTS, A; BARTA, O; BARTA, V-D. Déficits immunitaires. En: PASTORET, P-P; GOVAERTS, A; BAZIN, H. Immunologie animale. Flammarion Médecine-Sciences, Paris, 1990: 385-391.
- 14- KATITCH, RV; KATRINKA, M; JOVANOVIČH, M; YATCHIMOVITČH, S. Recherches sur le role du sulfate de zinc ($ZnSO_4$) et de la vitamine A dans la prophylaxie du pietin du mouton. Bull Acad Vet France 1986, 59 (2): 139-148.

- 15- KATITCH, RV; KATRINKA, M; MILITCH, N; KATIC, RV; MILLIC, N. Role immunostimulant du sulfate de zinc sur la production des anticorps spécifiques chez les moutons vaccinés contre le piétiin avec un vaccin polyvalent. Bull Acad Vet France 1985, 58 (1): 39-42.
- 16- LAMAND, M. Place du laboratoire dans le diagnostic des carences en oligoéléments chez les ruminants. Rec Méd Vét 1987; 163 (11): 1071-1082.
- 17- LAVÍN, S. Contribución al estudio de la carencia subclínica de cobre y cinc en el ganado vacuno de montaña. An Fac Murcia 1987, 2: 73-86.
- 18- MILLS, CF; DALGARN, AC; WILLIAMS, RB; QUARTERMAN, J. Zinc deficiency and the zinc requirements of calves and lambs. Br J Nutr 1967; 21: 751-768.
- 19- NELSON, DR; WOLFF, WA; BLODGETT, DJ; LUECKE, B; ELY, RW; ZACHARY, JF. Zinc deficiency in sheep and goats: three field cases. JAVMA 1984, 184 (12): 1480-1485.
- 20- POPOFF, MR. L'agent du piétiin: description, pathogénicité, vaccination. Revue Méd Vét 1991, 142 (6): 453-462.
- 21- RAMOS, JJ; FERNÁNDEZ, A; MARCA, MC; SANZ, MC; VERDE, MT; SÁEZ, T; BLANCO, A. Niveles plasmáticos de zinc en ganado ovino de la provincia de Zaragoza. Medicina Veterinaria 1994; 11 (11): 610-614.
- 22- UNDERWOOD, EJ. Zinc. En: The mineral nutrition of livestock. 2ª ed. Commonwealth Agricultural Bureaux, London, 1981: 135-147.

REPERCUSIÓN DE LA SUPLEMENTACIÓN CON SELENIO SOBRE LOS RECUENTOS DE CÉLULAS SOMÁTICAS EN OVEJAS

GARCÍA FERNÁNDEZ, MARIANO
SÁNCHEZ PEDREIRA, ALFONSO*
TORÍO ÁLVAREZ, RAMIRO
ALONSO DÍEZ, ÁNGEL JAVIER
PRIETO MONTAÑA, FELIPE

Dpto. Medicina Veterinaria.
Facultad de Veterinaria. Universidad de León.
Campus de Vegazana s/n 24071. León.
* Junta de Castilla y León. Unidad veterinaria de León.
Avda. de la Facultad nº 5. 24071. León.

RESUMEN

El objetivo de nuestro estudio es comprobar la repercusión de la suplementación con selenio sobre los recuentos de células somáticas en leche en la especie ovina. Para ello hemos utilizado sesenta hembras ovinas en lactación pertenecientes a un rebaño en explotación semiintensiva. En todos los animales se ha efectuado una medición de la actividad glutatión peroxidasa y un recuento de células somáticas en leche. Según este último parámetro se ha clasificado a las ovejas en dos grupos: uno con altos recuentos celulares y otro con bajos recuentos celulares.

En cada uno de los grupos hemos dejado cinco animales como controles y al resto se les ha aplicado una dosis de 1,5 mg de selenio en forma de selenito sódico por vía subcutánea. Pasados 21 días se ha repetido la valoración de la actividad glutatión peroxidasa y los recuentos de células somáticas en leche. Se ha realizado un estudio estadístico para comprobar las diferencias existentes entre grupos y periodos.

Hemos comprobado un marcado aumento en las actividades glutatión peroxidasa en todos los animales suplementados. También se evidencia una reducción en los recuentos de células somáticas de los animales tratados con selenio, que resulta estadísticamente significativa en el grupo con altos recuentos celulares.

INTRODUCCIÓN

Desde principios de siglo se conocen varios procesos en diversas especies animales que respondían a la suplementación con selenio, si bien no se sabía en qué forma estaba implicado este elemento^{2,7}. Fue en 1973 cuando se descubrió el papel biológico del selenio¹⁰, al descubrirse que formaba parte de la molécula de Glutatión Peroxidasa (GSH-Px) y que era esencial para su funcionalidad¹⁰. La actividad de esta enzima en sangre entera se ha demostrado como indicador indirecto de los niveles de selenio en el organismo, siendo utilizada para evaluar las deficiencias de selenio^{2,5,7,9}.

En los ovinos se conocen varios procesos causados por la deficiencia de selenio en su alimentación, entre ellos el más conocido es la miodistrofia nutricional enzoótica (enfermedad del músculo blanco), de distribución prácticamente mundial². También se atribuyen a la deficiencia de selenio bajos índices de fertilidad en los rebaños, anemias por cuerpos de Heinz, retraso en el crecimiento y ciertas anomalías de la médula ósea^{2,7}.

Asimismo se le ha atribuido al selenio un papel en los mecanismos inespecíficos de defensa del organismo^{2,7} mediado por la necesaria presencia del selenio para la funcionalidad de la GSH-Px¹⁰. Específicamente las deficiencias de selenio producirían una interferencia en la capacidad funcional de los leucocitos¹². Los neutrófilos provenientes de animales con deficiencia de selenio tienen una menor capacidad fagocitaria^{1,8}, una menor respuesta migratoria ante estímulos químicos¹ y una respuesta disminuida a los mitógenos¹²; también manifiestan una menor capacidad microbicida sobre los microorganismos ingeridos^{6,11} y menor viabilidad tras la ingestión de bacterias⁶.

Los mecanismos inespecíficos de defensa juegan un papel fundamental a nivel mamario³ y la deficiencia de selenio favorecería el padecimiento de mamitis, sobre todo subclínicas. Este aspecto ha sido comprobado en el ganado vacuno, existiendo diferencias significativas en los niveles de selenio sanguíneo y en las actividades GSH-Px entre vacas con altos y bajos recuentos celulares⁵, estando correlacionadas negativamente la tasa de cuarterones infectados y la prevalencia de la infección en el rebaño con los niveles de GSH-Px del mismo^{5,9}, así como los recuentos celulares, que también presentan una correlación negativa con las concentraciones de selenio¹³.

En la especie ovina no tenemos conocimiento de estudios sobre protección que pueda otorgar el selenio respecto a la salud de la mama.

MATERIAL Y MÉTODOS

En un rebaño lechero de raza churra en explotación semiintensiva, cuyo estado sanitario era el adecuado, tanto en lo referente al control de enfermedades infecto-contagiosas, como en el control de parasitosis, se seleccionaron los animales con los

siguientes criterios: que estuvieran entre el segundo y quinto parto, que se encontraran entre la séptima y décima semanas de lactación y hubieran sido destetados de parto simple al menos quince días antes, que no hubieran presentado historial de mamitis clínica en ningún momento de su vida productiva y que no presentaran lesiones en la ubre. De esta forma se seleccionaron sesenta ovejas sobre las que realizamos el estudio.

El rebaño se encontraba en una situación marginal-deficiente en selenio y no se realizaba ninguna medida que pudiera incrementar los niveles de selenio en las ovejas.

Se tomaron muestras de leche de las sesenta ovejas para la realización de los recuentos de células somáticas en leche (RCS) empleando un Fossomatic. De acuerdo con los datos de este recuento se clasificó a los animales en dos grupos: el grupo con altos recuentos celulares (ARCs), compuesto por 18 animales, los cuales presentaban RCS mayores de 500.000 cél/ml; y el grupo con bajos recuentos celulares (BRCs), compuesto por 42 animales con RCS menores de 500.000 cél/ml.

En ambos grupos se eligieron al azar cinco ovejas como controles y al resto se les aplicó una dosis de 1,5 mg de selenio en forma de selenito sódico por vía subcutánea; inmediatamente antes de aplicar la dosis de selenio se recogió de todos los animales (tanto problemas como controles) por venopunción yugular una muestra de sangre entera heparinizada, que se transportó en condiciones de refrigeración hasta el laboratorio donde se procedió a la determinación de la concentración de hemoglobina por la técnica de la cianmetahemoglobina⁴, el hematócrito por el procedimiento del microhematócrito⁴ y la actividad glutatión peroxidasa (GSH-Px) en sangre entera utilizando un Kit comercial (Randox[®]) en un autoanalizador Hitachi 704.

Tres semanas más tarde se volvieron a extraer muestras de leche para la realización de RCS y de sangre entera heparinizada para determinar la actividad GSH-Px, el hematócrito y la concentración de hemoglobina.

El análisis estadístico de los datos recogidos se realizó mediante análisis de varianza utilizando el programa estadístico Statgraphics y seleccionando las diferencias como estadísticamente significativas si $p \leq 0,05$.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos se detallan en las tablas adjuntas. En la Tabla 1 y 2 se aprecia que no existen diferencias significativas entre los grupos problema y sus controles al inicio de la experiencia, ni en el RCS ni en las actividades GSH-Px.

Podemos comprobar en la Tabla 1 que el tratamiento con selenio ha sido efectivo, ya que los animales tratados, independientemente del grupo al que pertenecieran

presentan diferencias estadísticamente significativas en las actividades GSH-Px antes y después del tratamiento así como con los animales controles después de los 21 días.

TABLA 1
Media de las actividades GSH-Px en los distintos grupos experimentales expresadas en Unidades Internacionales/g de hemoglobina.
 Los * indican diferencias estadísticamente significativas.

		Inicio	+ 21 días	
Grupo ARCs	Problemas	107,8	323,8	*
	Controles	110,9	127,4	
			*	
Grupo BRCs	Problemas	166,6	319,5	*
	Controles	106,7	104,2	
			*	

TABLA 2
Media de los RCS en leche de los distintos grupos experimentales expresada en células/ml.
 Los * indican diferencias estadísticamente significativas.

		Inicio	+ 21 días	
Grupo ARCs	Problemas	5907	1228	*
	Controles	2919	2206	
			*	
Grupo BRCs	Problemas	212	78	
	Controles	153	148	

También es de resaltar que los animales con BRCs presentaban unos niveles de GSH-Px significativamente mayores que los animales con ARCs en el momento de iniciar la experiencia. Esto coincide con los resultados obtenidos en ganado vacuno de aptitud láctea^{5,9,13} en el que se ha comprobado que, tanto individualmente como por rebaños, existía una correlación negativa entre el RCS y la actividad GSH-Px o las concentraciones de selenio.

Se aprecia una marcada disminución en los RCS de los animales con ARCs tras la aplicación de selenio, diferencia que resulta estadísticamente significativa. También resultan estadísticamente significativas las diferencias en el RCS a los 21 días entre los problemas y los controles con ARCs.

Sin embargo, en el grupo BRCs, a pesar de la disminución en los recuentos celulares de los animales problema, las diferencias no llegan a ser estadísticamente significativas ni entre periodos ni entre problemas y controles.

CONCLUSIONES

Según los resultados de nuestro estudio, en un rebaño con un estado marginal-deficiente en selenio, las ovejas con RCS por encima de 500.000 cél/ml presentan actividades GSH-Px en sangre entera significativamente menores que las que tienen RCS por debajo de 500.000 cél/ml.

La suplementación con selenio de ovejas en lactación que se encuentran en un estado de deficiencia de selenio y que presentan RCS por encima de 500.000 cél/ml provoca una reducción en los RCS.

Dado que el estado del selenio en los animales tiene influencia sobre la salud la mama mediante su implicación en la funcionalidad de los leucocitos mamaros, debe ser un factor a tener en cuenta a la hora de planificar un programa de control de mamitis en los rebaños.

De todos modos, en ningún caso se puede asignar al selenio un papel curativo ni preventivo al 100% en los procesos mamíticos, sino un papel potenciador o facilitador de otras medidas a implementar en el control de las mamitis.

BIBLIOGRAFÍA

- 1- AZIZ, E.S., KLESIOUS, P.H., FRANDBSEN, J.C., Effects of selenium on polymorphonuclear leukocyte function in goats. *Am J Vet Res.* 1984; 45: 1715-1718.
- 2- BLOOD DC RADOSTITS OM. *Medicina Veterinaria.* 7ª ed. Nueva York: 1992; 1277-1286.
- 3- BURVENICH, C., GUIDRY, A.J., PAAPE, M.J., Natural defence mechanisms of the bovine mammary gland at parturition and drying off. *Proceedings Vth Congress of Zootechnics.* 1995; 1: 6576.
- 4- COLES EH. *Diagnóstico y patología en Veterinaria.* 4ª ed. México: 1986; 1044.
- 5- ERKSINE, R.J., EBERHART, R.J., HUTCHINGSON, L.J., SCHOLZ, R.W., Blood selenium concentrations and glutathione peroxidase activities in dairy herds with high and low somatic cell counts. *JAVMA.* 1987; 190: 1417-1421.
- 6- GRASSO, P.J., SCHOLZ, R.W., ERKSINE, R.J., EBERHART, R.J., Phagocytosis, bactericidal activity, and oxidative metabolism of milk neutrophils from dairy cows fed selenium supplemented and selenium deficient diets. *Am J Vet Res.* 1990; 51: 269-274.
- 7- KEEN CL GRAHAM TW: Trace elements. Kaneko Jj. *Clinical Biochemistry of domestic animals.* 4ª ed. San Diego: Academic Press, Inc., 1989; 753-794.
- 8- MCCALLISTER, J., HARRIS, R.E., BAEHNER, R.L., BOXER, L.A., Alterations of microtubule function in glutathione peroxidase deficient polymorphonuclear leukocytes. *J Reticuloendothelial Soc.* 1980; 27: 59-66.
- 9- PARANTAINEN, J., TENHUNEN, E., KANGASNIEMI, R., SANKARI, S., ATROSHI, F., Milk and blood levels of silicon and selenium status in bovine mastitis. *Vet Res Comm.* 1987; 11: 467-477.
- 10- ROTRUCK, J.T., POPE, A.L., GANTHER, H.E., HAFEMAN, D.G., HOEKSTRA, W.G., Selenium: biochemical role as a component of Glutathione Peroxidase. *Science.* 1973; 179: 588-590.
- 11- SERFASS, R.E. GANTHER, H.E., Defective microbicidal activity in glutathione peroxidase deficient neutrophils of selenium deficient rats. *Nature.* 1975; 255: 640-641.
- 12- TURNER, R.J., WHEATLEY, L.E., BECK, N.F.G., Impaired mitogen responses in lambs with white muscle disease. *Res Vet Sci.* 1984; 37: 357-358.
- 13- WEISS, W.P., HOGAN, J.S., SMITH, K.L., HOBLET, K.H., Relationships among selenium, vitamin E, and mammary gland health in commercial dairy herds. *J Dairy Sci.* 1990; 73: 381-390.

ESTUDIO DE LAS PATOLOGÍAS OVINAS Y CAPRINAS EN LOS AÑOS 1994 Y 1995 EN DIVERSAS GANADERÍAS DEL SOBRARBE Y SOMONTANO DE HUESCA

LANAU CORONAS, ANTONIO
GRACIA CHAPULLE, JOSÉ LUIS
ASENSIO FLORES, ALEJANDRO

Sociedad Cooperativa Limitada Agropecuaria del Sobrarbe
Afueras s/n. Ainsa

RESUMEN

Se recogieron datos de todos los cuadros patológicos de carácter colectivo, motivos de aviso, durante los años 1994 (239 casos) y 1995 (225 casos) en el ámbito de trabajo de los autores. Dicho ámbito comprendía la casi totalidad del Sobrarbe y zonas de influencia en el Somontano. Son ganaderías de las siguientes agrupaciones: ADS ovino del Sobrarbe, ADS ovino de Naval y comarca, Cooperativa Ovino Altoaragón, ganaderías del Somontano asociadas a Carnes Aragón.

El objetivo de este trabajo es el de aportar las experiencias de dos años de trabajo de campo, en una zona determinada, desde el punto de vista de los avisos por parte del ganadero al veterinario y su correspondiente diagnóstico.

MATERIAL Y METODO

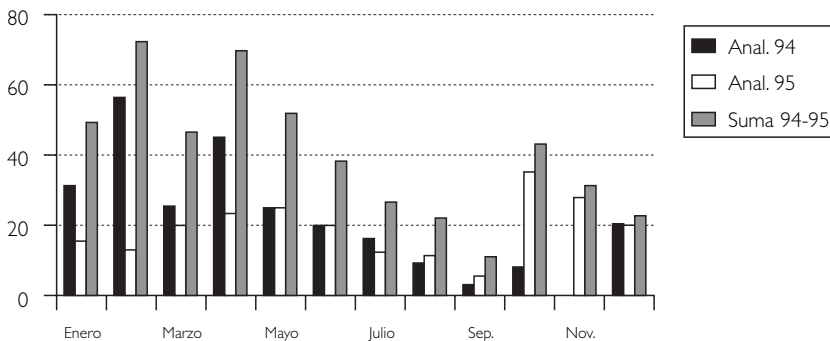
- 260 explotaciones ovinas y caprinas, comprendiendo 72000 reproductoras.
- 3 unidades veterinarias.
- Laboratorio Regional de Sanidad Animal y Campañas Ganaderas. DGA. Zaragoza.
- Facultad de Veterinaria de Zaragoza.
- Fichas Clínicas.
- Soporte informático de la Sociedad Cooperativa Limitada Agropecuaria del Sobrarbe.

RESULTADOS

Se exponen en los siguientes cuadros.

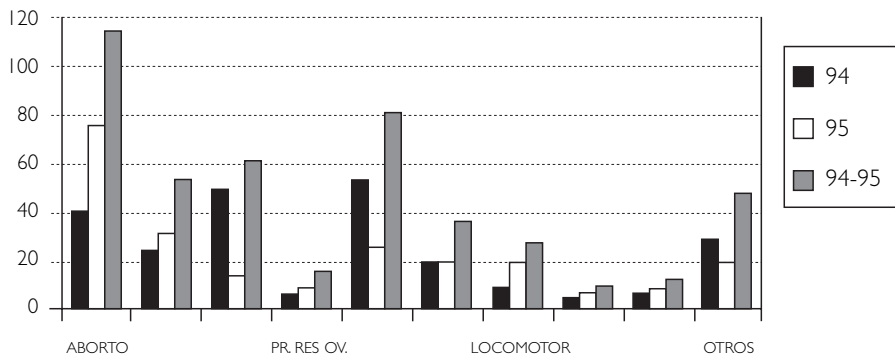
DISTRIBUCIÓN ANUAL

	ANAL. 94	ANAL. 95	SUMA 94-95
ENE.....	31	16	49
FEB.....	56	13	72
MAR.....	25	20	47
ABR.....	45	22	70
MAY.....	25	25	52
JUN.....	18	18	38
JUL.....	16	10	27
AGO.....	10	11	22
SEP.....	4	6	11
OCT.....	7	36	43
NOV.....	0	28	30
DIC.....	21	20	23
	239	225	484

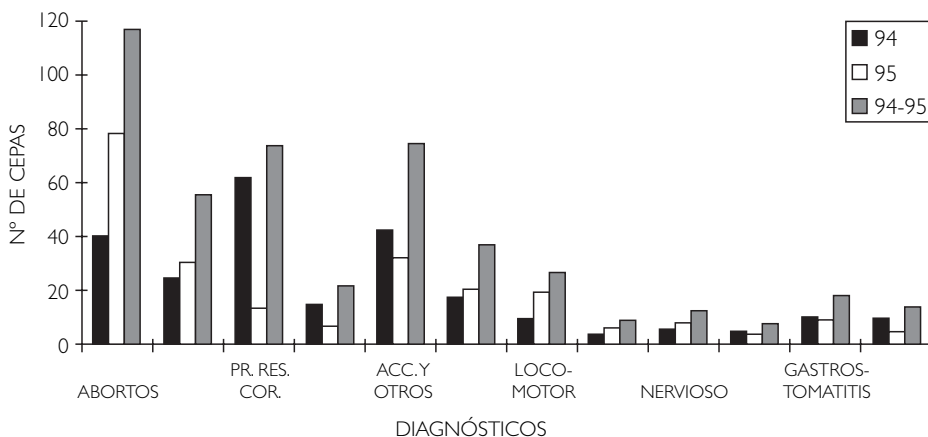


MOTIVOS DE AVISO

	ANAL. 94	ANAL. 95	SUMA 94-95
ABORTOS.....	41	77	118
DIARREAS.....	24	31	55
PR. RES. COR.....	50	13	63
PR. RES. OV.....	7	8	15
PRB. MORT.....	55	26	81
PRB. DERMIC.....	17	20	37
LOCOMOTOR.....	8	19	27
MAMITIS.....	3	5	8
NERVIOSO.....	5	7	12
OTROS.....	29	19	48
	239	225	464



PATOLOGÍAS OVINAS DE CARACTER COLECTIVO DE SOBRARBEY SOMONTANO DE HUESCA



CUADRO	ETIOLOGIA	1994	1995	94-95
ABORTOS	CHLAMIDIAS.....	25.....	34.....	59
	BRUCELLA.....	5.....	15.....	20
	SALMONELLA.....	2.....	2.....	4
	DESCONOCIDO.....	1.....	18.....	19
	BRUC-CLAMY.....	6.....	5.....	11
	BRUC.-TOXOPL.....	1.....	1.....	1
	ACT.PYOGENES.....	1.....	1.....	1
	SALM-CLAMY.....	2.....	1.....	3
		41	77	118
DIARREAS	COLIBACILOSIS.....	15.....	10.....	25
	CRIPTOSPORIDIOSIS.....	2.....	3.....	5
	COLI-CRIPTOS.....	2.....	5.....	7
	COLI-STREPTOS.....	1.....	1.....	1
	COLI-CLOSTRIDIOS.....	1.....	1.....	1
	COCCIDIOS.....	4.....	7.....	11
	COCCI-CRIPTO.....	.....	5.....	5
	24	31	55	
RESP. CORD	POLIMICROBIANOS.....	24.....	5.....	29
	NEUM. ATIPICA.....	10.....	1.....	11
	PASTERELLA.....	15.....	4.....	19
	ESTREPTOCOCIA.....	5.....	1.....	6
	MICROCOCUS.....	.....	1.....	1
	E COLI.....	7.....	1.....	8
	61	13	129	
RES .OV MAYOR	VISNA-MAEDI.....	4.....	5.....	9
	OESTROSIS.....	2.....	.....	2
	ADENOMATOSIS.....	2.....	1.....	3
	PASTEURELOSIS.....	2.....	2.....	4
	POLIMICROBIANOS.....	5.....	.....	5
	15	8	23	
ACCID Y OTROS	METEORISMOS.....	7.....	8.....	15
	ACCIDENTES.....	15.....	15.....	30
	CORINEBACTERIAS.....	15.....	.....	15
	INTOXICACIONES.....	3.....	9.....	12
	ESTAFILOCOCOS.....	1.....	.....	1
	ESTREPTOCOCIAS.....	1.....	.....	1
	42	32	74	

ESTUDIO DE LAS PATOLOGÍAS OVINAS Y CAPRINAS EN LOS AÑOS 1994 Y 1995
EN DIVERSAS GANADERÍAS DEL SOBRARBE Y SOMONTANO DE HUESCA

CUADRO	ETIOLOGIA	1994	1995	94-95
DERMICOS	SARNAS.....	7	7	14
	LINFADENITIS.....	3	5	8
	FOTOSENSIBILIZACIÓN	2	1	3
	ECTIMA	2	5	7
	ESTAFILOCOCIAS.....	3	2	5
		17	20	37
LOCOMOTOR	MS. BLANCO.....	2		2
	PEDERO.....	6	7	13
	AGALAXIA C.....		9	9
	STAFILOCOCCUS		1	1
	STREPTOCOCCUS		1	1
	POLIMICROMIANOS.....		1	1
		8	19	27
MAMITIS	STAFILOCOCIAS		5	5
	AGALAXIA.....		1	1
	MAEDI.....		2	2
		3	5	8
NERVIOSO	COENUROSIS.....	4	5	9
	AUJESKY	1		1
	OTROS.....		2	2
		5	7	12
OFTALMIAS		4	3	7
GASTROSTOMATITIS		9	6	15
GENITALES		9	4	13
PATOLOGIAS				
		94	95	94-95
	ABORTOS.....	41	77	118
	DIARREAS.....	25	31	56
	PR. RES. COR.....	61	13	74
	PR. RES. OV.....	15	6	21
	ACC. Y OTROS.....	42	32	74
	PRB. DERMIC.....	17	20	37
	LOCOMOTOR.....	8	19	27
	MAMITIS.....	3	5	8
	NERVIOSO.....	5	7	12
	OFTALMIAS.....	4	3	7
	GASTROSTOMATITIS.....	9	8	17
	GENITALES	9	4	13
		239	225	464

RESULTADOS

Distribución anual. Aumentan los avisos por parte del ganadero durante el primer semestre, concentrándose en las épocas de paridera por la problemática que conllevan: (abortos y patologías del cordero). Hay una cierta parada estival debido a la subida a puerto de muchas ganaderías en nuestra zona.

El problema que con mayor frecuencia alerta al ganadero a llamar a su veterinario son los abortos, seguidos por problemas de elevada mortalidad, donde se engloban problemas de muy diversa índole pero definidos así por el ganadero. Después son los respiratorios y diarreicos en corderos los que les siguen.

El principal problema abortivo diagnosticado, es el aborto por Chlamydias. Los abortos por Brucella, suponen todavía entre un 10 y un 20%. Otras etiologías abortivas como la toxoplasmosis aparece poco representada, debido a que solo son requeridas laboratorialmente cuando se descartan el resto de etiologías. Los abortos de etiología desconocida son significativamente importantes (23% en 1995) y pueden deberse a distintas causas, como limitaciones laboratoriales y problemas en manejo o cambios bruscos de alimentación u otros. En el '95 hay un incremento notable que puede deberse en algunos casos a un mayor celo por parte del ganadero, atribuible al éxito proporcionado por los planes profilácticos y antibioterapias que marcan las actuaciones veterinarias.

Los problemas de elevada mortalidad, a parte de los accidentes y meteorismo, tienen como etiología microbiana las neumonías polimicrobianas (18%) y las colibacilosis.

En los problemas respiratorios en corderos, el 50% es causado por varios germen (polimicrobianos). De estos los que aparecen con más frecuencia son Moraxella y E. Coli. La Pasterelosis (>20%) y las Neumonías Atípicas causada por micoplasmas (12%), les siguen en importancia.

En ovino mayor, de las patologías que son motivo de aviso, aparecen con mayor frecuencia afecciones respiratorias crónicas por el virus Visna-Maedi, y como neumonías agudas la Pasterelosis.

El germen más aislado en diarreas de corderos continúa siendo E. Coli, aunque adquieren cada día más importancia las parasitarias (Criptosporidiosis en la 1ª semana y Coccidiosis a partir de la 3ª semana), debido a la mejora de las técnicas de aislamiento, y a los sistemas más intensivos de paridera.

EVALUACIÓN DE LA RESPUESTA INMUNE CELULAR Y HUMORAL EN CORDEROS INOCULADOS CON SELENIO Y/O VITAMINA E

RAMOS ANTÓN, JUAN JOSÉ
FERNÁNDEZ CASASNOVAS, ANTONIO
SANZ LORENZO, M^a CARMEN
VERDE ARRIBAS, M^a TERESA
MARCA ANDRÉS, M^a CARMEN
PÉREZ PIÑERO, MONSERRAT
SÁEZ GUTIÉRREZ, TEÓFILO

Depto de Patología Animal (Pat. General y Médica),
Facultad de Veterinaria,
c/ Miguel Servet, 177, 50013-Zaragoza.

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue valorar el efecto de la inoculación con selenio y/o vitamina E sobre la inmunidad celular y humoral en corderos procedentes de una explotación en la que se había diagnosticado la enfermedad del músculo blanco. Los animales se dividieron en tres lotes: (1) inoculados con 6 mg de selenito sódico y 200 mg de vitamina E; (2) inoculados con 200 mg de vitamina E y (3) lote control, los animales no recibieron ningún tratamiento. Los corderos se pesaron cada semana para valorar el efecto del tratamiento sobre el crecimiento. Se tomaron cuatro muestras de sangre, una cada dos semanas, a fin de determinar la concentración de IgG mediante un ensayo de inmunodifusión radial, la capacidad opsonica del suero mediante una técnica de quimioluminiscencia y los niveles de glutatión-peroxidasa (GSH-Px) en sangre. La inmunidad de tipo celular se valoró mediante dos pruebas de hipersensibilidad retardada (DTH) con una inoculación intradérmica de 250 µg de fitohemaglutinina separadas 4 semanas. La suplementación con selenio y/o vitamina E no tuvo efecto sobre la ganancia media diaria de los corderos. Los corderos tratados con selenio y vitamina E mostraron una mayor respuesta en la prueba DTH con fitohemaglutinina ($P < 0,05$) en comparación con los otros dos lotes. Los niveles de IgG fueron ligeramente superiores en el lote suplementado, al igual que la capa-

idad opsonizante del suero, pero las diferencias no fueron estadísticamente significativas ($P > 0,05$). Los resultados mostraron un efecto positivo de la suplementación de selenio y vitamina E, principalmente sobre la inmunidad de tipo celular.

INTRODUCCIÓN

La deficiencia de selenio y/o vitamina E se manifiesta de formas muy diversas. En rumiantes, se relaciona fundamentalmente con una miopatía o distrofia muscular nutricional, más conocida como la Enfermedad del Músculo Blanco (EMB), que se presenta en amplias zonas del mundo originando pérdidas muy graves principalmente en animales jóvenes. Sin embargo, bajos niveles de selenio, vitamina E o de ambos, pueden no desencadenar la aparición de una forma clínica, pero darán lugar a importantes pérdidas económicas en la explotación al afectar negativamente al crecimiento de los animales, fertilidad, producción de lana, leche, etc. Aparte del fuerte efecto del selenio y la vitamina E sobre la producción animal, han aparecido diversos trabajos en relación con la influencia sobre la resistencia a las infecciones (Larsen, 1993), aunque no se ha establecido una correlación entre niveles de selenio y vitamina E y prevalencia de enfermedad (Finch y Turner, 1996). Por otra parte, la respuesta a la suplementación con selenio parece ser independiente de la respuesta al aporte de vitamina E (Larsen, 1993).

En este trabajo nos propusimos evaluar el efecto de la suplementación con selenio y/o vitamina E sobre la respuesta inmune celular y humoral, en corderos no afectados por la forma clínica de la EMB, pero procedentes de una explotación en la que habían aparecido casos de esta enfermedad en animales del mismo lote.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se adquirieron 21 corderos (machos) de raza Rasa Aragonesa de 3-4 semanas de vida procedentes de una explotación de la provincia de Zaragoza en la que se habían diagnosticado varios casos clínicos de la EMB en animales del mismo grupo. Los corderos se distribuyeron al azar en tres lotes de 7 animales cada uno:

- Lote 1. Animales suplementados con 6 mg de selenito sódico y 200 mg de vitamina E por vía intramuscular.
- Lote 2. Animales suplementados con 200 mg de vitamina E por vía intramuscular.
- Lote 3. Animales control.

Semanalmente se controló el peso vivo de los animales. Se tomaron muestras de sangre de la vena yugular los días 1, 14, 28 y 42, (toma de muestras I, II, III, IV) para determinar la concentración de hemoglobina, la actividad Glutation Peroxidasa (GSH-Px) en sangre entera, la concentración de inmunoglobulinas G y capacidad opsonizante del suero.

La actividad GSH-Px se determinó utilizando en test RANSEL Glutation Peroxidase (Cat. N° RS 504) de laboratorios RANDOX, basado en el método de Paglia y Valentine (1967).

La concentración de IgG se determinó mediante un ensayo de inmunodifusión radial en placa. Se utilizó el kit Sheep IgG NL RID Pt. de laboratorios The Binding Site (Reino Unido), siguiendo las instrucciones de uso del fabricante.

La valoración de opsoninas en suero se llevó a cabo mediante una técnica de quimioluminiscencia. Se siguieron los métodos de Blair et al. (1988) y Thomas et al. (1988). El resultado se expresó como Unidades Relativas de Luz (URL)/10000 neutrófilos.

En dos ocasiones, a las 2 y 6 semanas del comienzo del experimento, se realizó una prueba de hipersensibilidad retardada (DTH) para valorar la inmunidad de tipo celular. Se inoculó por vía intradérmica a cada cordero 0,1 ml de una solución de fitohemaglutinina (PHA, Sigma, 2,5 mg/ml en SSF) y 0,1 ml de SSF en otro punto separado 8 cm (control). La medida del grosor de la piel se tomó con un calibrador Hauptner, en el momento de la inyección (T0), a las 12 (T12), 24 (T24) y a las 48 horas (T48). Los resultados se expresan como la ratio entre el grosor de la piel con el antígeno frente al grosor de la piel con el control.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La actividad GSH-Px, al comienzo del experimento, resultó muy elevada en comparación con resultados obtenidos en otras explotaciones, a pesar del diagnóstico histopatológico de varios casos de la Enfermedad del Músculo Blanco en animales del mismo grupo y explotación. A partir de la segunda extracción ya se aprecia en el lote 1, suplementado con selenio y vitamina E por vía intramuscular, mayor actividad GSH-Px, diferencia que se mantiene en el resto de las extracciones. Según Maas et al. (1993) y Hamliri et al. (1993) la actividad GSH-Px se incrementa aproximadamente entre las 4 semanas y los 60 días después de la suplementación con selenio, resultado que en líneas generales coincide con el nuestro, aunque ya apreciamos diferencias a las dos semanas.

Los corderos en los tres lotes se mostraron normales y no se apreciaron síntomas clínicos de la enfermedad del músculo blanco en ninguno de ellos. Los índices de crecimiento fueron muy similares en y en ningún caso se observaron diferencias significativas ($P > 0,05$). En la bibliografía existen datos contradictorios al respecto. Oh et al., (1976) suplementando corderos con selenio y observaron que la ganancia de peso aumentó conforme se incrementó la cantidad de selenio en la ración. Sin embargo, Swecker et al. (1989) no obtuvieron ningún efecto sobre la ganancia media diaria de terneros suplementados con distintas cantidades de selenio en la ración, aunque sí que se vió potenciado el sistema inmune.

Las opsoninas son proteínas séricas que incluyen anticuerpos IgG, IgM y principalmente de la fracción C3 del complemento que se unen a la superficie de bacterias y levaduras para que sean fagocitadas por neutrófilos y macrófagos (Tizard, 1995). La capacidad opsonica del suero fue mayor en los corderos del lote 1, suplementado con selenio y vitamina E, que en los otros dos. En corderos afectados con miopatía nutricional, Turner y Finch (1990) encontraron una capacidad opsonizante del suero reducida. Nuestros resultados muestran que la suplementación con selenio y vitamina E aumentó en un 22% la capacidad opsonizante del suero cuando se comparó con el lote 3 control. Esto supone un efecto positivo de la suplementación de los corderos, pues aumentan la opsonización de los patógenos que invaden el organismo haciéndolos más susceptibles a la fagocitosis de los neutrófilos, aumentando por tanto la resistencia a las enfermedades de origen bacteriano.

Respecto a la concentración de IgG en suero, no se apreciaron diferencias estadísticamente significativas ($p > 0.05$). No obstante, en el lote 1 (corderos suplementados con selenio y vitamina E) se registró un incremento de IgG en comparación con la concentración de partida, mientras que en los lotes 2 y 3 hubo una reducción de dicho nivel. Según estudios previos, en general, parece ser que una deficiencia de selenio y/o vitamina E tiene poco efecto sobre la producción de anticuerpos específicos en los animales afectados. La respuesta varía considerablemente dependiendo de la edad de los animales y del antígeno: tipo, preparación y dosis usada (Larsen et al., 1988b, Swecker et al., 1989). No obstante, el efecto de la suplementación sobre la producción de anticuerpos específicos no va necesariamente en paralelo con los cambios en el total de inmunoglobulinas, de forma que IgG e IgM no se ven afectadas de la misma forma por la suplementación (Larsen et al., 1988b). En rumiantes, se ha observado que al suplementar con selenio se produce un incremento de la concentración de IgG en suero y en calostro y por tanto también en los animales que reciben esta fuente de alimentación (Abdelrahman y Kincaid, 1995; Swecker et al., 1989, 1995), e incluso parece ser que la suplementación combinada de selenio y vitamina E incrementa la producción de anticuerpos cuando los animales son deficitarios en ambos (Reffett et al., 1988, Droke y Loerch, 1989). Sin embargo, Turner y Finch (1990) no hallaron modificaciones de las concentraciones de inmunoglobulinas en corderos afectados de miopatía con bajos niveles de selenio y vitamina E. Estos estudios contrastan con los elaborados con animales de laboratorio en los que la respuesta se incrementa con la dosis de suplemento administrado (Kirimidjian-Schumacher y Stotzky, 1987).

La inoculación intradérmica de fitohemaglutinina provocó mayor reacción en el lote 1, inoculado con selenio y vitamina E y observamos diferencia significativa a las 24 horas de la inoculación de la PHA en la segunda prueba. Los datos aportados por diferentes trabajos sobre la deficiencia y aporte de selenio y la respuesta a mitógenos en rumiantes son variables dependiendo del nivel de vitamina E, de los animales utilizados y del mitógeno empleado (Turner y Finch, 1990, Finch y Turner, 1996). En nuestro caso, aunque desconocemos los niveles de vitamina E, se registra mayor respuesta en el lote que recibe selenio y vitamina E que en el que recibe únicamente

vitamina E. Por su parte, Larsen et al., (1988a), comprobaron que al aumentar la concentración de selenio en la dieta de los corderos también aumentaba la respuesta de los linfocitos a la fitohemaglutinina, sin embargo, cuando se añadía selenio en grandes cantidades la respuesta de los mismos se reducía. Estos mismos autores comprobaron que la vitamina E por sí sola no ejercía ningún efecto sobre la inmunidad celular. Asimismo, Turner y Finch (1990) observaron en ovejas mantenidas con bajas raciones de selenio y vitamina E que mostraban buena respuesta a la PHA, mientras que corderos mostraban un descenso de la reactividad de las células T. Parece ser que los rumiantes adultos son más resistentes al efecto inmunológico de una deficiencia de selenio sobre la proliferación de linfocitos (Turner y Finch, 1991).

CONCLUSIÓN

Finalmente para concluir, podemos decir que a pesar de no obtener resultados estadísticamente significativos, estos muestran una tendencia que parece confirmar el efecto positivo de la suplementación con selenio sobre la respuesta inmune, tanto celular como humoral, aunque tal vez con un mayor número de animales los resultados podrían haber sido más esclarecedores.

BIBLIOGRAFÍA

- ABDELRAHMAN, M.M., KINCAID, R.L. Effect of selenium supplementation on cows on maternal transfer of selenium to fetal and newborn calves. *J. Dairy Sci.*, 78, 625-630 (1995).
- BLAIR, A.L., CREE, I.A., BECK, J.S., HASTINGS, M.J.G. Measurement of phagocyte chemiluminescence in a microtite plate format. *J. Immunol. Methods*, 112, 163-168 (1988).
- DROKE, E.A., LOERCH, S.C. Effects of parenteral selenium and vitamin E on performance, health and humoral immune response of steers new to a the feed-lot environment. *J. An. Sci.*, 67, 1350-1359 (1989).
- FINCH, J.M., TURNER, R.J. Effects of selenium and vitamin E on the immune responses of domestic animals. *Res. Vet. Sci.*, 60, 97-106 (1996).
- HAMLIRI, A., KESSABI, M., JOHNSON, D.W., OLSON, W.G. Prevention of nutritional myopathy in sheep grazing selenium-deficient pastures. *Small Rum. Res.*, 10, 13-23 (1993).
- KIRIMIDJIAN-SCHUMACHER, L., STOTZKY, G. Selenium and immune responses. *Environmental Research*, 42, 277-303 (1987).
- LARSEN, H.J. Relations between selenium and immunity. *Norwegian of Agricultural Sciences. Supplement No. 11*, 105-119 (1993).
- LARSEN, H.J., OVERNES, G., MOKSNESS, K. Effect of selenium on sheep lymphocyte responses to mitogens. *Res. Vet. Sci.*, 45, 11-15 (1988a).
- LARSEN, H.J., MOKSNESS, K., OVERNES, G. Influence of selenium on antibody production in sheep. *Res. Vet. Sci.*, 45, 4-10 (1988b).
- MAAS, J., PEAUROI, J.R., TONJES, T., KARLONASA, J., GALEY, F.D., HAN, B. Intramuscular selenium administration in selenium-deficient cattle. *J. Vet. In. Med.*, 7, 342-348 (1993).
- OH, S., POPE, A.L., HOEKSTRA, W.G. Dietary selenium requirement of sheep fed a practical type diet as assessed by tissue glutathione peroxidase and other criteria. *J. An. Sci.*, 42, 984-991 (1976).
- PAGLIA, D.E., VALENTINE, W.N. Studies on the quantitative and qualitative characterization of erythrocytes glutathione peroxidase. *J Lab Clin Med*, 70, 1, 158-169 (1967).
- REFFETT, J.K., SPEARS, J.W., BROWN, T.T. Effect of dietary selenium and vitamin E on the primary and secondary immune response in lambs challenged with parainfluenza-3 virus. *J. An. Sci.*, 66, 1520-1528 (1988).
- SWECKER, W.S., EVERSOLE, D.E., THATCHER, C.D., BLODGETT, D.J., SCHURIG, G.G., MELDRUM, J.B. Influence of supplemental selenium on humoral responses in weaned beef calves. *Am. J. Vet. Res.*, 50, 1760-1763 (1989).

- SWECKER, W.S., THATCHER, C.D., EVERSOLE, D.E., BLODGETT, D.J., SCHURIG, G.G. Effect of selenium supplementation on colostral IgG concentration in cows grazing selenium-deficient pastures and on postsuckle serum IgG concentrations in their calves. *Am. J. Vet. Res.*, 56, 450-453 (1995).
- THOMAS, V.L., SANFORD, B.A., DRISCOLL, M.S., CASTO, D.T., RAMAMURTHY, R.S. Luminol-dependent chemiluminescence microassay for phagocytic function. *J. Immunol. Methods*, 111, 227-232 (1988).
- TIZARD, I. *Inmunología Veterinaria*. Edit. Interamericana, (1995).
- TURNER, R.J., FINCH, J.M. Immunological malfunction associated with low selenium-vitamin E diets in lambs. *J. Comp. Pathol.*, 102, 99-109 (1990).
- TURNER, R.J., FINCH, J.M. Selenium and the immune response. *Proceedings of the Nutrition Society* 50, 275-285 (1991).

VALIDEZ DIAGNÓSTICA DE LAS MUESTRAS DE LECHE RECOGIDAS ANTES Y DESPUÉS DEL ORDEÑO PARA EL DIAGNÓSTICO BACTERIOLÓGICO DE LAS MAMITIS CAPRINAS

MUÑOZ, PILAR
CONTRERAS, ANTONIO
CORRALES, JUAN CARLOS
SÁNCHEZ, ANTONIO
SIERRA, DANIEL

Enfermedades infecciosas (Dto. Patología animal).
Facultad de Veterinaria. Universidad de Murcia.

RESUMEN

Según las recomendaciones del National Mastitis Council (Harmon y col. 1990), las muestras para la detección de las mamitis subclínicas, pueden tomarse antes, durante o después del ordeño. Sin embargo, en las condiciones actuales de manejo del ganado caprino, la toma de muestras posterior al ordeño facilita considerablemente, la manipulación de la ubre y reduce las molestias para el veterinario y para el ganadero. Por ello y con el fin de comparar la validez diagnóstica de las muestras tomadas antes y después del ordeño, se estudiaron 2268 muestras de leche procedentes de 567 cabras Murciano-Granadinas. Los parámetros de validez (sensibilidad, especificidad y valores predictivos positivo y negativo) y sus intervalos de confianza se obtuvieron a través del programa "EpiTable" del paquete Epiinfo 6 (Deany col., 1994). Los resultados indican que las muestras tomadas después del ordeño, mejoran la especificidad del diagnóstico bacteriológico (99,4% de especificidad y 82,5% de valor predictivo positivo en la detección de *Estafilococos*) frente al resultado obtenido con las muestras recogidas antes del ordeño (96,6% de especificidad y 47,1% de valor predictivo positivo). La existencia de un menor número de falsos positivos (FP) en el muestreo posterior al ordeño, probablemente esté basada en el efecto de arrastre, durante el ordeño, de las bacterias que contaminaron el canal del pezón pero no llegaron a producir verdaderas infecciones.

INTRODUCCIÓN

La mayoría de los autores opinan que una única muestra de secreción láctea es inapropiada para el diagnóstico bacteriológico de la IIM subclínica (Morant y col., 1988), ya que se podrían producir errores de diagnóstico al detectar FP. Por ello se considera que una glándula verdaderamente infectada es la que origina dos aislamientos positivos por un mismo patógeno, cuando las muestras han sido tomadas en momentos diferentes. No obstante, el tomar dos muestras de secreción láctea, supondría un aumento no sólo de los costes, sino también del tiempo invertido en la realización de los análisis. Puesto que en la práctica, sólo se obtiene una muestra es importante determinar cual es el momento más adecuado para la obtención de dicha muestra.

Según las recomendaciones del National Mastitis Council (Harmon y col. 1990), las muestras pueden tomarse antes, durante o después del ordeño. Obviamente, tomarlas en el intervalo en el que se realiza el ordeño, aunque factible, se descarta por la incomodidad que supondría para el ganadero. Tradicionalmente las muestras se han venido tomando antes del ordeño, lo cual incluso se recomienda expresamente si se va a realizar un recuento de células somáticas, pues en caso de tomarlas después dicho recuento se vería aumentado. No obstante cuando se va a realizar sólo el análisis bacteriológico, el tomar las muestras después el ordeño presenta importantes ventajas: disminuye el porcentaje de FP, facilita la toma de muestras, y permite tanto al ganadero como al veterinario una mejor planificación de su trabajo.

Con el objetivo de comprobar la validez de la toma de muestras antes y después del ordeño para el diagnóstico bacteriológico de las mamitis subclínicas caprinas, hemos realizado este trabajo de epidemiología diagnóstica basado en un estudio observacional transversal. Para ello hemos seguido las recomendaciones del Sears y col. (1991).

MATERIAL Y MÉTODOS

De un total de 567 cabras Murciano-Granadinas pertenecientes a 7 rebaños explotados comercialmente en la Región de Murcia, se recogieron 2268 muestras de secreción láctea, la mitad de las cuales fueron tomadas antes del ordeño y la otra mitad tras el mismo. Tras eliminar los primeros chorros de leche y desinfectar el pezón con algodón y etanol, se tomaron, en tubos estériles y por separado, 5 ml. de secreción láctea de cada glándula mamaria. Posteriormente se repitió este procedimiento para tomar las muestras, justo después del ordeño. Las muestras se inocularon, mediante asas estériles calibradas 10 microlitros de cada muestra, en una placa de agar Columbia con un 5% de sangre de carnero (Bio Mérieux S.A.). Las placas fueron incubadas aeróbicamente a 37°C, y observadas a 24 y 48 horas. Se consideró positiva toda muestra con más de 300 unidades formadoras de colonia por mili-

litro (UFC/ml). Las colonias aisladas fueron investigadas mediante tinción de Gram, realizándose la prueba de la catalasa a los cocos Gram+, y la de la oxidasa a los bacilos Gram-. Los cocos Gram+ y catalasa + fueron identificados mediante el sistema API STAPH (Bio Mérieux S.A.).

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.

Hemos seguido el criterio de Sears et al (1991) utilizado para el ganado vacuno, según el cual se considera infectada la glándula que arroja aislamientos positivos tanto antes como después del ordeño. Así considerábamos 3 situaciones: a) "Glándulas realmente infectadas" (GRI) o verdaderos positivos (VP), que eran aquellas que habían originado aislamientos positivos por el mismo agente en las muestras previas y en las posteriores al ordeño; b) "Glándula realmente libre de infección" o verdaderos negativos (VN), refiriéndonos a aquellas glándulas que resultaron negativas al aislamiento bacteriológico en ambos muestreos, antes y después del ordeño; c) Falsos positivos fueron consideradas aquellas glándulas que arrojaron aislamientos sólo en una de las dos muestras procesadas.

Se han comparado los resultados del análisis bacteriológico en ambos casos (antes y después del ordeño) con el diagnóstico "real". Los parámetros de validez de cada análisis bacteriológico (especificidad y valor predictivo positivo) fueron obtenidos de acuerdo con las recomendaciones de Thursfield (1990). Los intervalos de confianza (95%) para estas medidas de asociación fueron calculados utilizando el programa "Eptable" del paquete integrado de epidemiología Epi Info 6 (Dean y col. 1994). Por el tipo de estudio realizado no pueden encontrarse falsos negativos (Sears y col. 1991), por tanto la sensibilidad y el valor predictivo negativo (VPN), serán siempre del 100%. En consecuencia, para valorar si es más adecuado, tomar las muestras antes o después del ordeño, solo utilizaremos la especificidad y el valor predictivo positivo (VPP). Este último parámetro, el VPP es el que mejor mide la validez del método empleado para la recogida de la muestra. Siendo el VPP, la probabilidad de que una muestra clasificada como positiva realmente lo sea (Thursfield, 1990).

RESULTADOS

Antes del ordeño fueron tomadas 1134 muestras, 98 (8.6%) de las cuales dieron positivas al análisis bacteriológico. (Tabla 1). De los microorganismos aislados, 70 (71.4%) fueron Estafilococos; BGN se aislaron en 13 ocasiones (13.3%). Se identificaron 7 estreptococos (7,1%) y 4 (4.1%) *Corynebacterium spp.* En 4 ocasiones se aislaron infecciones mixtas (4,1%) producidas por: *Pseudomonas spp.* y *S. xylosus*; *S. simulans* y *S. aureus*; *S. warneri* y *S. aureus*; así como por *Micrococcus kristinae* y un BGN. Entre los Estafilococos aislados que fueron identificados, los más frecuentes fueron: *S. chromogenes* (15 -21,5%-), *S. caprae* (13 -18,6%-), *S. xylosus* (9 -12,9%-), *S. epidermidis* (5 -7,1%-), *S. simulans* (5 -7,1%-), *S. aureus* (5 -7,1%-), *S. hominis* (3 -4,3%-),

S. haemolyticus (3 -4,3%-), *S. warnieri* (2 -2,8%-), *S. hyicus* (2- 2,8%-), *S. lentus* (2 -2,8%-) y *Staphylococcus spp.* (6 -8,6%-).

De las 1134 muestras tomadas después del ordeño (Tabla 1), 58 (5,1%) resultaron positivas al diagnóstico bacteriológico. Los microorganismos aislados en más ocasiones fueron Estafilococos, (40 -69%-), seguidos por BGN (9 -15,5%-), *Streptococcus spp.* (4 -6,9%-), *Corynebacterium spp.* (3 -5,2%-). Se detectaron 2 (3,4%) infecciones mixtas producidas por *Pseudomonas spp.* y *S. xylosus* así como por *S. simulans* y *S. aureus*. De entre los Estafilococos, los más numerosos fueron: *S. caprae* aislado en 12 ocasiones (34,3%), seguido por *S. xylosus* (9 -25,7%-); *S. chromogenes* (8 -22,8%-); *S. simulans* (4 -11,4%-); *S. epidermidis* (1 -2,9%-) y *S. hyicus* (1 -2,9%-).

Del total de muestras procesadas (2268) 49 fueron consideradas como GRI (Tabla 1). Se aislaron Estafilococos en 33 ocasiones (67,3%), siendo por tanto los más numerosos. Ocho de las infecciones verdaderas detectadas resultaron ser por BGN (16,3%), 4 (8,2%) por Estreptococos y 2 (4,1%) por *Corynebacterium spp.* En dos ocasiones (4,1%) se produjeron infecciones mixtas de *S. simulans* y *S. aureus* y por *Pseudomonas spp.* y *S. xylosus*. De los Estafilococos identificados, los más frecuentes fueron *S. caprae* (12 -38,7%-); *S. chromogenes* (7 -22,6%-); *S. xylosus* (6 -19,3%-); *S. simulans* (4 -13%-); *S. epidermidis* (1 -3,2%-) y *S. hyicus* (1 -3,2%-).

DISCUSIÓN

Tanto antes como después del ordeño el porcentaje de infección fue muy bajo, semejante a la prevalencia encontrada por Shouman et al en 1986 (9%), debido al control al que estaban sometidos los rebaños, así como a las medidas higiénicas llevadas a cabo. Antes del ordeño dicho porcentaje de infección era 8,6%, mientras que después del mismo era menor (5,1%), debido a la disminución de FP detectados. Del total de muestras procesadas, fueron detectadas 107 infecciones, pero puesto que 49 de ellas resultaron positivas al análisis bacteriológico tanto en la muestra previa como en la posterior al ordeño (GRI), el número total de muestras positivas fue de 156. En ninguna ocasión se aislaron de una misma glándula dos gérmenes distintos, uno en la muestra obtenida antes y otro en la obtenida después del ordeño.

En cuanto a la etiología, los Estafilococos fueron los más numerosos (67,3%) (Tabla 1), coincidiendo por tanto los resultados, con los obtenidos por otros autores (Dulin y col., 1983; Lerondelle y Poutrel, 1984; Manser, 1986; Maisi, 1990; Kalogridou-Vassiliadou, 1991, Deinhofer y col., 1995 y Contreras y col., 1995). La mayoría de los Estafilococos fueron Estafilococos coagulasa negativos (ECN). De ellos, el aislado en mayor número de ocasiones fue *S. caprae*, pues supuso el 38,7% de los ECN causantes de verdaderas infecciones (Tabla 2). Dicho porcentaje resultó muy semejante al hallado a partir de las muestras posteriores al ordeño (34,3%). No obstante, cuando sólo se analizaban las muestras previas al ordeño, el porcentaje de *S. caprae* frente al resto de SCN era sensiblemente inferior (18,6%). Esta diferencia se debía a que

el número de FP se incrementaba al tomar las muestras antes el ordeño, siendo por tanto menos significativo el porcentaje de *S. caprae*. De hecho si observamos el número total de *S. caprae* aislados, apreciamos como incluso es algo superior al tomar las muestras antes del ordeño, repitiéndose esta situación en la mayoría de microorganismos aislados.

En 1991 Sears y col. obtuvieron una especificidad en la detección de los Estafilococos del 86% en las muestras tomadas antes del ordeño y del 98% en las obtenidas después del mismo. Los resultados de nuestro estudio fueron un poco superiores, del 96,6% y del 99,4% según se realizara el análisis bacteriológico a partir de las muestras tomadas antes o después del ordeño respectivamente (Tabla 2). Se aprecia claramente que, tanto en el presente trabajo como en el realizado por Sears, la especificidad del diagnóstico bacteriológico es siempre mayor al tomar las muestras después del ordeño independientemente del microorganismo estudiado.

En nuestro estudio, fueron evidentes las diferencias en el VPP, en función del momento de la toma de las muestras. Refiriéndonos a la familia *Micrococcaceae*, cuando las muestras analizadas habían sido obtenidas después del ordeño, el VPP era 82,5%, mientras que si se habían tomado antes era del 47,1%, por tanto 1,7 veces inferior. Se aprecia que esta situación se mantiene para todos los tipos de microorganismos aislados. En el caso de las infecciones mixtas, si las muestras se tomaban después del ordeño, el VPP llegaba a ser el doble del obtenido con muestras de antes del ordeño. Ello se debía a que no hubo ninguna infección mixta "real", sino que todo este tipo de positivos, crecían sólo a partir de las muestras de antes del ordeño, siendo por tanto falsos positivos (Figura 1).

TABLA I
Distribución de los patógenos detectados, en función de si el aislamiento bacteriológico se ha producido sólomente en la muestra tomada antes del ordeño, sólomente en la obtenida después del ordeño, o en ambos tipos de muestras.

	ANTES		DESPUES		ANTES Y DESPUES	
	Muestras	%	Muestras	%	Muestras	%
Estafilococos	70	71,4	40	69	33	67,3
BGN	13	13,3	9	15,5	8	16,3
Estreptococos	7	7,1	4	6,9	4	8,2
Corinebacterias	4	4,1	3	5,2	2	4,1
Mixtas	4	4,1	2	3,4	2	4,1
Total	98	100	58	100	49	100

TABLA 2
Especificidad y valor predictivo positivo (con sus límites de confianza al 95%)
del diagnóstico bacteriológico de los distintos microorganismos.

	Tt		VP	VN	FP	ESP (%)	VPP (%)
Estafilococos	77	A	33	1036	37	96.6 (95.2-97.5)	47.1 (35.2-59.4)
		D	33	1076	7	99.4 (98.6-99.7)	82.5 (66.6-92.1)
BGN	14	A	8	1036	5	99.5 (98.8-99.8)	61.5 (32.3-84.9)
		D	8	1076	1	99.9 (99.4-100)	88.9 (50.7-99.4)
Estreptococos	7	A	4	1036	3	99.7 (99.1-99.9)	57.1 (20.2-88.2)
		D	4	1076	0	100 (99.6-100)	100 (39.6-100)
Corynebacteria	5	A	2	1036	2	99.8 (99.2-100)	50 (9.2-90.8)
		D	2	1076	1	99.9 (99.4-100)	66.7 (12.5-98.2)
Infecciones mixtas	4	A	2	1036	2	99.8 (99.2-100)	50 (9.2-90.8)
		D	2	1076	0	100 (99.6-100)	100 (19.8-100)

Tt = Total

VP = verdaderos positivos

VN = verdaderos negativos

FP = falsos positivos

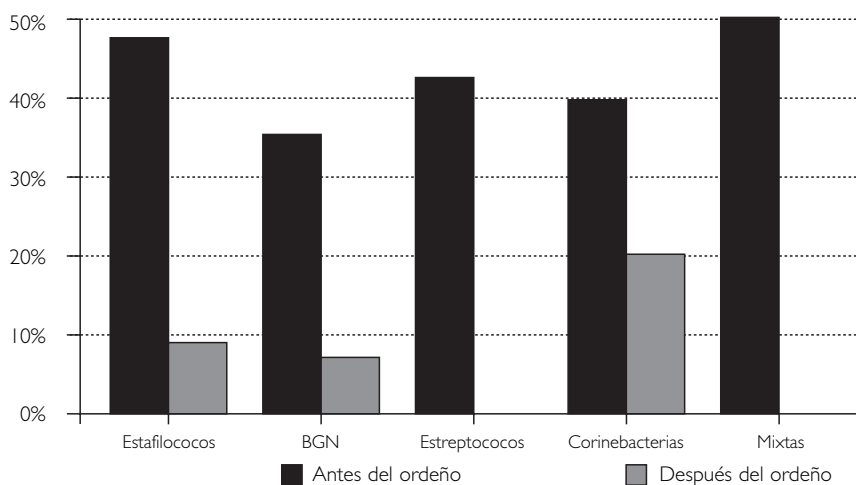
ESP = especificidad

VPP = valor predictivo positivo

A = antes

D = después

FIGURA I
Porcentaje de falsos positivos detectados al realizar el diagnóstico bacteriológico
a partir de muestras tomadas antes y después del ordeño.



BIBLIOGRAFÍA

- CONTRERAS, A.; CORRALES, J.C.; SIERRA, D.: Prevalence and etiology of non-clinical intramammary infection in Murciano-Granadina Goat. *Small Ruminant Research*. 17: 71-78. (1995).
- DEAN, A.G.; DEAN, J.A.; COULOUMBIER, D.; BRENDDEL, K.A.; SMITH, D.C.; BURTON, A.H.; DICKER, R.C.; SULLIVAN, K.; FAGAN, R.F.; ARNER, T.G.: Epi Info, Version 6: a word processing, database, and statistic program for epidemiology on micro-computers. *Center for Diseases Control and Prevention*. Atlanta, Georgia, U.S.A. (1994).
- DEINHOFER, M.; PERNTHANER, A.: *Staphylococcus spp.* as mamitis related pathogens in goat milk. *Veterinary Microbiology*; 43:161-166. (1995).
- DULIN, A.; PAAPE, M.; SZHULTZE, W.; WEINLAND, B.: Effect of parity, stage of lactation, and intrasmammary infection on concentration on somatic cells and cytoplasmic particles in goats milk. *Journal of Dairy Science*. 66: 2.426-2.433. (1983).
- HARMON, R.J.; EBERHART, R.J.; JASPER, D.E.; LANGLOIS, B.E.; WILSON, R.A.: Microbiological procedures for the diagnosis of bovine udder infection. *Ed. National Mastitis Council*. (1990).
- KALIDIGROU-VASSILIADOU, D.: Mastitis related pathogens in goat milk. *Small Ruminant Research*. 4: 203-212. (1991).
- LERONDELLE, C.; POUTREL, B.: Characteristics of non-clinical mammary infections of goats. *Annales de Recherche Vétérinaires*. 15 (1): 105-112. (1984).
- LERONDELLE, C.; RICHARD, Y.; ISSARTIAL, J.: Factors affecting somatic cell counts in goat milk. *Small Ruminant Research*. 8:129-139. (1991).
- MAISI, P.; RIIPINEN, I.: Pathogenicity of different species of Staphylococci in caprine udder. *British Veterinary Journal* 147(2): 126-132. (1991).
- MANSER, P.A.: Prevalence, causes and laboratory diagnosis of subclinical mastitis in the goat. *Veterinary Record*. 118(20):552-554. (1986).
- MORANT, S.B.; DOOD, F.; NATZKE R.P.: Consequences of diagnostic errors in mastitis therapy trials. *Journal Dairy Research*. 55:315-329. (1988).
- POUTREL, B.: Les mammites de la chevre et de la brebis. *Les dossiers de l'élevage*. 5(2):37-45. (1984).
- SEARS, P.M., WILSON, D.J., GONZALEZ, R.N.: Microbiological results from milk samples obtained Premilking and Postmilking for the Diagnosis of Bovine Intramammary Infections. *Journal Dairy Science*. 74: 4183-4188. (1991).
- SHOUMAN, M.; REZK, M.; ISMAIL, M.; EL-GED, A.: The role of Streptococci and Corynebacteria in subclinical and clinical mastitis in the goats and ewes. *Assiut Veterinary Medicine Journal*. 16: 341-351. (1986)
- THRUSFIELD, M.: *Epidemiología Veterinaria*. Ed. Editorial Acribia S.A. Zaragoza. (1990).

EL RECUENTO DE CÉLULAS SOMÁTICAS COMO INSTRUMENTO DE CONTROL DE MAMITIS SUBCLÍNICAS EN LA CABRA MURCIANO-GRANADINA

SÁNCHEZ LÓPEZ, ANTONIO¹
CONTRERAS DE VERA, ANTONIO¹
CORRALES ROMERO, JUAN CARLOS¹
SIERRA CONESA, DANIEL¹
MARCO MELERO, JUAN²

¹ U.D. Enfermedades Infecciosas.

Dpto. de Patología Animal.

Facultad de Veterinaria. Universidad de Murcia.

² Servicio de Investigación y Mejora Agraria (SIMA),

Derio (Vizcaya).

RESUMEN

Se realizó el seguimiento mensual, a lo largo de la lactación, de 131 cabras de raza Murciano-Granadina pertenecientes a cuatro rebaños adscritos al Nucleo de Control Lechero de la Región de Murcia. De cada glándula mamaria se obtuvieron sendas muestras de leche para la determinación del recuento de células somáticas (RCS) y el análisis bacteriológico, procesándose un total de 1.978 muestras respectivamente. Las glándulas mamarias que presentaron infecciones subclínicas persistentes (ocasionadas por el mismo patógeno en dos o más muestreos consecutivos) arrojaron una media geométrica de 1.218×10^3 céls/ml, mientras que las glándulas no infectadas presentaron un RCS medio de 341×10^3 céls/ml, siendo estas diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.001$). Tras la logaritimización de los valores de RCS, y aplicando el método descrito por Andrews et al. (1983), resulta un umbral fisiológico de 750×10^3 céls/ml, que clasifica correctamente el 73,28% de las muestras con una sensibilidad del 61,11% y una especificidad del 74,18%. El citado umbral se corresponde con un valor, expresado en media aritmética, de 1.450×10^3 céls/ml, con parámetros de validez similares. A la vista de los resultados obtenidos, podemos concluir que la sistematización del RCS, aprovechando la infraestructura del Control

Lechero Oficial, supondría una herramienta de gran utilidad dentro de los planes de control de mamitis en la cabra lechera. Ello permitiría la administración selectiva de la terapia antibiótica de secado y un desvieje dirigido, además de ser un nuevo parámetro a considerar en los programas de selección.

INTRODUCCIÓN

Ante la expansión del ganado caprino lechero en las zonas áridas y semiáridas, los parámetros higiénicos y sanitarios de la leche adquieren especial relevancia de cara a la calificación sanitaria de los productos y, por tanto, serán los criterios que definirán la competitividad de las explotaciones. En este sentido, la infección intramamaria se erige como el principal proceso patológico a controlar; siendo necesario la generalización de los planes de control. La eficacia de los citados planes vendrá determinada, entre otros aspectos, por la validez de la técnicas diagnósticas utilizadas, así como por su viabilidad económica.

La infección intramamaria supone el principal factor que incrementa el contenido de células somáticas en leche de ganado vacuno (Harmon, 1994), lo que ha permitido el éxito de los planes de control de mamitis bovinas basados en dicho parámetro. Sin embargo, las particularidades fisiológicas y productivas de la cabra impiden la extrapolación categórica de los programas de control diseñados para el vacuno lechero (Haenlein and Hinckley, 1995). El carácter apocrino de la glándula mamaria caprina invalida las técnicas de recuento de células somáticas (RCS) que no diferencian las células de las partículas citoplasmáticas (Dulin et al., 1983; Poutrel y Lerondelle, 1983). Por otra parte, el contenido celular de la leche de cabra se encuentra influenciado por diferentes factores fisiológicos y de manejo (Lerondelle et al., 1992; Contreras et al., 1994). Entre dichos factores, es conocida la influencia positiva que presentan la edad y período de lactación sobre el RCS (Dulin et al., 1983; Lerondelle et al., 1992).

El elevado número de factores que modifican el contenido celular, así como la amplitud de su naturaleza, podrían enmascarar la verdadera importancia de la infección intramamaria sobre el mismo, desestimando precipitadamente el RCS como método para calificar el estado sanitario de la ubre caprina. Sin embargo, es un hecho contrastado que existen diferencias significativas entre los RCS de las glándulas infectadas y las sanas (Poutrel y Lerondelle, 1983; Dulin et al., 1983; Cremoux et al., 1994; Contreras et al., 1996), si bien es imprescindible la correcta interpretación de los valores de RCS de cara a su utilización práctica.

Por todo ello, y ante la ineludible incorporación del RCS como parámetro sanitario en la legislación europea (Directiva 46/92 CEE del Consejo), el presente trabajo pretende cuantificar la influencia de las mamitis subclínicas caprinas en el RCS y proponer un umbral fisiológico de células somáticas como herramienta a utilizar dentro de los planes de control de mamitis caprinas.

MATERIAL Y MÉTODOS

ANIMALES Y RECOGIDA DE MUESTRAS

Se realizó el seguimiento mensual de 131 cabras adultas de raza Murciano-Granadina pertenecientes a 4 rebaños comerciales. La totalidad de los animales presentaban una secreción láctea normal y carecían de alteraciones macroscópicas evidentes en la glándula mamaria. Todos los rebaños estaban integrados en la Asociación Española de Criadores de la cabra Murciano-Ganadina (ACRIMUR) y participaban en un plan de control de mastitis, realizándose entre otras medidas, la desinfección de pezoneras y baño de pezones. Con periodicidad mensual, a lo largo de la lactación, se realizaron 7 visitas a las explotaciones implicadas, en las que se recogieron de cada glándula y antes del ordeño matinal, sendas muestras de leche. Para el RCS se obtuvieron 40 ml de leche en frascos previamente adicionados con azidiol. Seguidamente, y para realizar el análisis bacteriológico, se extrajeron 5 ml de leche en tubos estériles, previa desinfección del pezón con alcohol 96° y tras desechar los primeros chorros.

ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO

Se analizaron un total de 1818 muestras de leche siguiendo las recomendaciones del National Mastitis Council (Harmon *et al.*, 1990). La clasificación de las glándulas mamarias estudiadas en función de la infección intramamaria subclínica se realizó considerando los criterios de Andrews *et al.* (1983). Así, se definió como infección persistente aquella diagnosticada en una glándula en dos o más muestreos consecutivos y ocasionada por el mismo patógeno.

RECUENTO DE CÉLULAS SOMÁTICAS (RCS).

Los RCS se obtuvieron a partir de 1978 muestras de leche de glándula. La determinación del RCS fue efectuada en un analizador Fossomatic (Combifoss 250). Los valores absolutos del RCS se utilizaron para el cálculo de las medias aritméticas. Al mismo tiempo, todos los valores de los RCS se transformaron a la escala logarítmica ($\log 10$) para el cálculo de las medias geométricas utilizadas en los distintos análisis.

CÁLCULO DEL UMBRAL FISIOLÓGICO DE CÉLULAS SOMÁTICAS EN LECHE DE CABRA.

Para el cálculo del umbral fisiológico de células somáticas en leche de cabra se consideraron las 1978 muestras de las que se conocía tanto el RCS, como los resultados de bacteriología. El cálculo del citado umbral se realizó siguiendo los paráme-

tros utilizados por Andrews *et al.* (1983) en el ganado vacuno (Muestras Correctamente Clasificadas -MCC-, Falsos positivos -FP-y Falsos negativos -FN-). Las glándulas con infecciones persistentes y con un RCS inferior al umbral fueron clasificadas como FN, mientras que aquellas no infectadas con RCS superior al umbral se clasificaron como FP. El criterio para la determinación del valor umbral de células somáticas consistió en que el número de falsos negativos fuera siempre inferior al 15% de falsos positivos. Se consideraron, en todos los casos y para discriminar dos posibles umbrales, el número de MCC y FP (Andrews *et al.*, 1983). Para cada posible umbral se calculó la sensibilidad (S), especificidad (ESP), valor predictivo positivo (VP+) y valor predictivo negativo (VP-) según las recomendaciones de Thrusfield (1990).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De las 1.818 glándulas mamarias analizadas durante el periodo de estudio, 166 presentaban mamitis subclínicas, lo que representa una prevalencia global $P=9.1\%$. Entre las infecciones detectadas, 65 (3.6% del total) correspondían a infecciones intramamarias subclínicas puntuales y 101 de los aislamientos realizados formaban parte de infecciones persistentes (5.5% del total). Entre las 262 glándulas seguidas durante la lactación, 18 (6.9%) presentaron infecciones intramamarias persistentes. Los valores de prevalencia obtenidos son inferiores a los detectados, en estudios previos, en la misma raza (18%, Contreras *et al.*, 1995; 22%, Sánchez *et al.*, 1993), lo que pone de manifiesto la importancia de las medidas de control instauradas en los rebaños, especialmente las relacionadas con la higiene del ordeño que, sin duda son las responsables de la variabilidad de los valores de prevalencia (East *et al.*, 1987).

La media aritmética (MA) de la totalidad de RCS obtenidos (1798) fue $1008 \pm 1487 \times 10^3$ céls/ml, correspondiéndose este valor con una media geométrica (MG) de $365 \pm 4.70 \times 10^3$ céls/ml (Tabla 1). El análisis de varianza de los RCS según el estado sanitario presentó diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.001$) entre el RCS de las glándulas no infectadas ($MA = 938 \pm 1376 \times 10^3$ céls/ml) y el correspondiente a las glándulas con infecciones persistentes ($MA = 2147 \pm 2368 \times 10^3$ céls/ml). Por el contrario, no existió significancia estadística entre el RCS de las glándulas no infectadas y el de las glándulas con infecciones puntuales, que presentaron una MA de $1088 \pm 1818 \times 10^3$ céls/ml. Las diferencias entre el RCS medio de las infecciones puntuales y el de las infecciones persistentes fueron estadísticamente significativas. La significancia estadística se repitió en los mismos casos al considerar las MGs de cada uno de los estados sanitarios (Tabla 1). Los resultados obtenidos están de acuerdo con los diferentes autores que han establecido la influencia de la infección intramamaria subclínica en los RCS (Dulin *et al.*, 1983; Poutrel y Lerondelle, 1983; Kalogridou-Vassiliadou *et al.*, 1992; Contreras *et al.*, 1996). En este sentido, los valores de RCS obtenidos en nuestro estudio son similares a los presentados por Contreras *et al.* (1996), en la misma raza y sistema de explotación, quien obtiene una media geométrica de 396×10^3 y 873×10^3 céls/ml para las glándulas no infectadas e infectadas respectivamente.

Dado que las infecciones puntuales no producen una elevación significativa del RCS, y para amortiguar los incrementos puntuales debidos a factores no infecciosos (Lerondelle *et al.* 1992; Aleandri *et al.*, 1994; Contreras *et al.*, 1994), el RCS debería considerarse como un parámetro dinámico a lo largo de la lactación, siendo imposible definir el estado sanitario de la glándula mamaria a partir de los valores de RCS obtenidos en un muestreo simple (Aleandri *et al.*, 1994). En este sentido, en nuestro estudio se analizaron los RCS logaritmizados de cada glándula mamaria durante todo el periodo productivo, resultando un umbral fisiológico de células somáticas de 750×10^3 céls/ml (media geométrica) que clasifica correctamente el 73,28% de las muestras (Figura 1) con una sensibilidad del 61,11% y una especificidad del 74,18%. Considerando la media aritmética de los RCS, resultó un umbral de 1.450×10^3 céls/ml con parámetros de validez similares (Tabla 2).

El umbral calculado es superior al obtenido por Contreras *et al.* (1996), establecido en 500×10^3 céls/ml, si bien hay que considerar que el citado umbral fue calculado de forma puntual en el primer tercio de la lactación. El efecto positivo que tiene el desarrollo de la lactación sobre el RCS (Dulin *et al.*, 1983; Lerondelle *et al.*, 1992) explica el valor superior obtenido en el presente trabajo. En las razas Alpina y Saanen, Cremoux *et al.* (1994) calcularon un umbral de RCS que coincide con el determinado en nuestra experiencia (750×10^3 céls/ml). Los citados autores establecieron dicho umbral para discriminar las glándulas sanas de las infectadas por estafilococos coagulasa negativos (ECN), mientras que, para diferenciar las infecciones por ECN de las ocasionadas por patógenos mayores (*Staphylococcus aureus*, *Streptococcus sp.*, *Bacillus sp.* y *Escherichia coli*) propusieron un umbral de 1.750×10^3 céls/ml. Los diferentes criterios de decisión, así como el carácter puntual del trabajo comentado, nos impiden comparar nuestros resultados, orientados a diferenciar al final de lactación a los animales según el estado sanitario de la glándula mamaria.

Los resultados obtenidos permiten concluir que la sistematización del RCS individual, aprovechando la infraestructura creada para el control lechero, sería una herramienta de gran utilidad dentro de los necesarios planes de control de mamitis, ya que, con un bajo coste, permitiría identificar los animales sanos, dado el elevado valor predictivo negativo (96,28%). De esta forma, y siempre dentro de un plan integral de control, se podrían establecer diferentes medidas para mejorar la salud mamaria de las explotaciones, como son: lotes de ordeño según el estado sanitario, la administración del tratamiento antibiótico de secado de forma selectiva, además de suponer un parámetro más a considerar de cara al desvieje y la selección genética.

AGRADECIMIENTOS

Este estudio ha sido financiado por el Proyecto AGF93-0657-CO2-01 de la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (C.I.C.Y.T.). Agradecemos la colaboración de los ganaderos de ACRIMUR, sin los cuales hubiera sido imposible la realización del trabajo.

TABLA I
Medias aritméticas y geométricas de los RCS ($\times 10^3$ céls/ml) de leche de cabra según el estado sanitario de la glándula mamaria.

Situación sanitaria	n	RCS ($\times 10^3$ céls/ml)	
		Media aritmética	Media geométrica
No infectadas	1.637	938 \pm 1.376a	341 \pm 4,61a
Infecciones puntuales	64	1.088 \pm 1.018a	330 \pm 5,16a
Infecciones persistentes	97	2.147 \pm 2.368b	1.218 \pm 3,08b
Total	1.798	1.008\pm1.488	365\pm4,70

a,b: los valores con distinta letra presentan diferencias estadísticamente significativas en cada columna ($p < 0.001$).

FIGURA I
Parámetros de validez para cada posible valor umbral (media geométrica de los RCS $\times 10^3$ céls/ml).

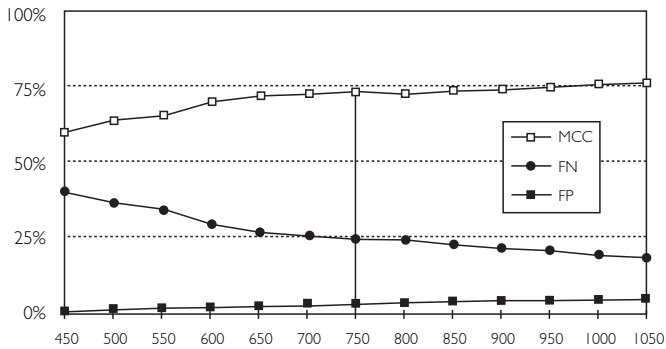


TABLA 2
Parámetros de validez para cada posible valor umbral.

Parámetros de validez (%)	Umrales (RCS $\times 10^3$ céls/ml)									
	Media aritmética					Media geométrica				
	500	750	1.000	1.250	1.450	500	750	1.000	1.250	1.450
MCC	45,42	61,07	67,94	71,37	73,28	63,36	73,28	76,34	79,39	81,68
S	94,44	88,89	72,22	61,11	50,00	88,89	61,11	33,33	22,22	16,67
SP	41,80	59,02	67,62	72,13	75,00	61,48	74,18	79,51	83,61	86,48
VP+	10,69	13,79	14,13	13,92	12,86	14,55	14,86	10,71	9,09	8,33
VP-	99,03	98,63	97,06	96,17	95,31	98,68	96,28	94,17	93,58	93,36
FN*100/FP	0,70	2,00	6,33	10,29	14,75	2,13	11,11	24,00	35,00	45,45

MCC: muestras correctamente clasificadas, S: sensibilidad, SP: especificidad, VP+: valor predictivo positivo, VP-: valor predictivo negativo, FN*100/FP: relación entre falsos negativos y falsos positivos.

BIBLIOGRAFÍA

- ALEANDRI, M.; FAGIOLO, A.; CALDERINI, P.; COLAFRANCESCO, R.; GIANGOLINI, G.; ROSATI, R.; DE MICHELIS, F. 1994. Studies conducted on somatic cells count of goat milk. International Symposium: "Somatic cells and milk of small ruminants".Bella (Italia), Paper. Session 1: 55-60.
- ANDREWS, R.J., KITCHEN, B.J., KWEE, W.S., and DUNCALFE, F. 1983. Relationship between individual cow somatic cell counts and the mastitis infection status of the udder. *Aust. J. Dairy Technol.*, 38: 71-74.
- CONTRERAS, A., CORRALES, J.C., SÁNCHEZ, A., SIERRA, D., and MARCO, J.C. 1994. Factors affecting milk somatic cell counts in Murciano Granadina goats. International Symposium: "Somatic cells and milk of small ruminants".Bella (Italia), Poster. Session 2: 1-6.
- CONTRERAS, A., CORRALES, J.C., SIERRA, D. 1995. Prevalence and aetiology on non clinical intramammary infection in Murciano Granadina Goat. *Small Rumin. Res.* 17: 71-78.
- CONTRERAS, A., SIERRA, D., CORRALES, J.C., SÁNCHEZ, A., MARCO, J. 1996. Physiological Threshold of Somatic Cell Count and California Mastitis Test for Diagnosis of Caprine Subclinical Mastitis. *Small Rumin. Res.* En prensa.
- CREMOUX, R.; POUTREL, B.; PILLET, R.; PERRIN, G.; DUCELLIEZ, M.; HEUCHEL, V. 1994. Utilisation des numérations cellulaires pour le diagnostic des infections mammaires d'origine bactérienne chez la chèvre. International Symposium: "Somatic cells and milk of small ruminants".Bella (Italia), Paper. Session 1: 22-27.
- Directive 92/46ECC Council. 1992. Diario oficial de las Comunidades Europeas, L 268: 1-34.
- DULIN, A.M., PAAPE, M.J., SCHULTZE, W.D., WEINLAND, B.T. 1983. Effect of parity, stage of lactation, and intramammary infection on concentration of somatic cells and cytoplasmic particles in goat milk. *J. Dairy Sci.*, 66: 2426-2433.
- EAST, N.E., BIRNIE, E.F., FARVER, T.B. 1987. Risk factors associated with mastitis in dairy goats. *Am. J. Vet. Res.*, 48(5): 776-779.
- HAENLEIN, G.F.W., HINCKLEY, L.S. 1995. Goat milk somatic cell count situation in U.S.A. *Int. J. Anim. Sci.*, 10: 305-310.
- HARMON, R.J., EBERHART, R.J., JASPER, D.E., LANGLOIS, B.E., WILSON, R.A. 1990. Microbiological procedures for the diagnosis of bovine udder infection. Ed. National Mastitis Council, Inc. 1840 Wilson Boulevard. Arlington VA 22201, 33 pp.
- HARMON, R.J. 1994. Physiology of Mastitis and Factors Affecting Somatic Cell Count. In "Symposium: Mastitis and genetic evaluation for somatic cell count". *J. Dairy Sci.*, 77: 2103-2112.
- KALOGRIDOU VASSILIADOU, D., MANOLKIDIS, K., TSIGOIDA, A. 1992. Somatic cell counts in relation to infection status of the goat udder. *J. Dairy Res.*, 59(1): 21-28.

- LERONDELLE, C., RICHARD, Y., ISSARTIAL, J., 1992. Factors affecting somatic cell counts in goat milk. *Small Rumin. Res.*, 8: 129-139.
- POUTREL, B., LERONDELLE, C., 1983. Cell content of goat milk: California Mastitis Test, Coulter Counter; and Fossomatic for predicting half infection. *J. Dairy Sci.*, 66(12): 2575-2579.
- SÁNCHEZ, A., CORRALES, J.C., SIERRA, D., CONTRERAS, A. 1993. Relación entre edad y prevalencia de infecciones intramamarias subclínicas caprinas. XVIII Jornadas de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia, 117-182.
- THRUSFIELD, M. 1990. *Epidemiología Veterinaria*. Ed. Editorial Acribia. Zaragoza. 339 pp.

INFLUENCIA DE LOS PATÓGENOS INTRAMAMARIOS EN LOS RECuentOS DE CÉLULAS SOMÁTICAS DE LECHE DE CABRA

SÁNCHEZ LÓPEZ, ANTONIO¹
CONTRERAS DE VERA, ANTONIO¹
CORRALES ROMERO, JUAN CARLOS¹
SIERRA CONESA, DANIEL¹
MARCO MELERO, JUAN²

¹ U.D. Enfermedades Infecciosas.
Dpto. de Patología Animal.
Facultad de Veterinaria. Universidad de Murcia.
² Servicio de Investigación y Mejora Agraria (SIMA),
Derio (Vizcaya).

RESUMEN

El carácter diferencial de la cabra respecto al resto de especies de aptitud láctea impone la necesidad de definir, de forma específica, aquellos aspectos prioritarios relacionados con el estado sanitario de la ubre. Por ello, y para cuantificar el impacto de los factores infecciosos sobre el recuento de células somáticas (RCS), se estudiaron 131 cabras Murciano-Granadinas durante la lactación, realizándose, con periodicidad mensual, el RCS y el análisis bacteriológico de cada glándula mamaria. Del total de 1.978 muestras de leche procesadas se aislaron 97 cepas responsables de las 18 infecciones subclínicas persistentes. La identificación específica de estos aislados mediante micrométodos comerciales. Entre los patógenos aislados, es el género *Pseudomonas* el que ocasionó mayores incrementos de RCS ($\mu = 7.871 \times 10^3$ céls/ml). Las infecciones por gérmenes del género *Staphylococcus* determinaron un incremento significativo ($p < 0.001$) del contenido celular, con una media aritmética de 1.702×10^3 céls/ml. Entre los estafilococos *S. aureus*, *S. capitis*, *S. xylosum*, *S. chromogenes* y *S. warnieri* dieron lugar a elevaciones significativas del RCS. Por el contrario, las infecciones intramamarias causadas por *S. caprae* y *S. epidermidis* ocasionaron incrementos del RCS que no resultaron significativamente diferentes de los presentados por las glándulas no infectadas. Por último, las infecciones persistentes debidas a *S. simulans* no originaron diferencias en la respuesta inflamatoria.

INTRODUCCIÓN

La utilización del recuento de células somáticas (RCS), como método diagnóstico indirecto de las mamitis subclínicas caprinas, requiere el conocimiento de la totalidad de factores que lo modifican. En este sentido, además de la conocida influencia de factores fisiológicos y de manejo (Dulin et al., 1983; Lerondelle et al., 1992; Contreras et al., 1994), es la infección intramamaria la principal causa de incremento de los RCS (Dulin et al., 1983; Poutrel et al., 1994; Contreras et al., 1996) y así fue enfatizado en las conclusiones del International Symposium: "Somatic cells and milk of small ruminants" celebrado en Bella (Italia).

Entre los distintos agentes aislados de la glándula mamaria caprina caben destacar los estafilococos coagulasa negativos (ECN), tanto por su elevada prevalencia (Poutrel et al., 1994; Deinhofer y Penthaner, 1994; Contreras et al., 1995), como por su persistencia a lo largo de la lactación (Poutrel, 1984), asociación con incrementos del RCS y capacidad de ocasionar mamitis clínicas (Smith y Roguinsky, 1977; Deinhofer y Penthaner, 1995). Por todo ello, en la actualidad se asume unánimemente la capacidad patógena del citado grupo bacteriano, llegando incluso a describirse umbrales de RCS específicos para su control (Cremoux et al., 1994). Sin embargo, la virulencia de las diferentes especies de ECN está sujeta a discusión ya que además de los distintos parámetros considerados, deberá contemplarse la importancia relativa de las diferentes especies en cada rebaño ante la posibilidad de encontrar diferentes grados de virulencia en las mismas especies procedentes de orígenes distintos (Poutrel et al. 1994).

Ante la necesidad de esclarecer la influencia de los diferentes patógenos responsables de las mamitis subclínicas en los RCS de leche de cabra, el presente trabajo pretende poner en evidencia la respuesta inflamatoria causada por los distintos agentes en la cabra Murciano-Granadina.

MATERIAL Y MÉTODOS

ANIMALES

214

Se realizó el seguimiento mensual de 131 cabras adultas de raza Murciano-Granadina, pertenecientes a 4 rebaños comerciales integrados en la Asociación Española de Criadores de la cabra Murciano-Granadina (ACRIMUR). Todos los rebaños estaban libres de brucelosis, tuberculosis y no tenían antecedentes recientes de agalaxia contagiosa. Dichas explotaciones seguían un plan de control de mamitis, realizándose entre otras medidas, la desinfección de pezoneras y baño de pezones.

RECOGIDA DE MUESTRAS

Con periodicidad mensual, a lo largo de la lactación, se realizaron 7 visitas a las explotaciones implicadas, en las que se recogieron de cada glándula y antes del ordeño matinal, sendas muestras de leche. Para el RCS se obtuvieron 40 ml de leche en frascos previamente adicionados con azidiol. Seguidamente, y para realizar el análisis

bacteriológico, se extrajeron 5 ml de leche en tubos estériles, previa desinfección del pezón con alcohol 96° y tras desechar los primeros chorros.

ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO

Se analizaron un total de 1.818 muestras de leche siguiendo las recomendaciones del National Mastitis Council (Harmon *et al.*, 1990). De cada muestra, después de su homogeneización, se sembraron 10 microlitros de leche en una placa de agar Columbia con un 5% de sangre de carnero (Bio Mérieux S.A.), mediante asas calibradas, estériles y desechables. La incubación se realizó aeróbicamente a 37°C y la lectura de las placas tuvo lugar a las 24, 48, 72 y 168 horas, se consideraron positivas todas las muestras con más de 500 u.f.c./ml (unidades formadoras de colonias por mililitro), es decir, un mínimo de cinco colonias idénticas (Marco *et al.*, 1992). La identificación específica de los estafilococos se realizó mediante el sistema API STAPH (Bio Mérieux, S.A.). La clasificación de las glándulas mamarias estudiadas en función de la infección intramamaria subclínica se realizó considerando los criterios de Andrews *et al.* (1983). Así, se definió como infección persistente aquella diagnosticada en una glándula en dos o más muestreos consecutivos y ocasionada por el mismo patógeno.

RECUENTO DE CÉLULAS SOMÁTICAS (RCS).

Los RCS se obtuvieron de 1.978 muestras de leche de glándula. La determinación del RCS fue efectuada en un analizador Fossomatic (Combifoss 250). Los valores absolutos del RCS se utilizaron para el cálculo de las medias aritméticas. Al mismo tiempo, todos los valores de los RCS se transformaron a la escala logarítmica (log 10) para el cálculo de las medias geométricas utilizadas en los distintos análisis. Los análisis de varianza se realizaron en el programa "Analysis" del paquete integrado de estadística epidemiológica Epiinfo 6 (Dean *et al.*, 1994).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de prevalencia y situación sanitaria de las glándulas mamarias estudiadas están incluidos en el trabajo previo presentado por nuestro grupo (Sánchez *et al.*, 1996).

Del total de aislamientos integrantes de infecciones subclínicas persistentes (101) se estudiaron 97 cepas de las que se conocía el RCS correspondiente. Entre dichos aislados, los estafilococos fueron el grupo bacteriano presente con mayor frecuencia (92,8%), por el contrario sólo se obtuvieron 7 cepas de *Pseudomonas spp.* (7,2%). En relación con el RCS, ambos grupos ocasionaron incrementos significativos en el RCS ($p < 0,001$) respecto a las glándulas sanas. Cabe destacar el elevado RCS que presentó el género *Pseudomonas spp.* y que, a la vista de la media geométrica, mantuvieron durante toda la lactación (figura 1).

Considerando la respuesta inflamatoria ocasionada por las distintas especies de estafilococos aisladas, *S. aureus* dio lugar a los mayores RCS (media geométrica: $4.187 \pm 1,35$ céls/ml), y dicho incremento resultó estadísticamente significativo respec-

to a las glándulas libres de infección (tabla 1). Este resultado coincide con otros autores, si bien la respuesta celular que presenta esta especie en nuestro trabajo es superior (2.582×10^3 , Poutrel et al., 1994; 2.950×10^3 céls/ml, Deinhofer y Pernthaer, 1995).

El resto de especies aisladas en las infecciones persistentes pertenecen al grupo de ECN (89,7%). A pesar del reducido valor de prevalencia obtenido (Sánchez et al., 1996), la presencia mayoritaria de este grupo bacteriano en rebaños sometidos a planes de control de mamitis coincide con los hallazgos de Timms y Schultz (1987) en ganado vacuno, quienes aluden, además de al elevado número de los citados patógenos en las inmediaciones del pezón, a la posible persistencia de los mismos en los baños y desinfectantes usados. En este sentido, se ha puesto de manifiesto que la eficacia del baño de pezones con bajas concentraciones de yodo (0,25%) como prevención de nuevas infecciones es inferior en las infecciones por ECN que por el resto de patógenos intramamarios (Oliver et al., 1991).

Analizando la respuesta celular de los ECN, los mayores RCS fueron provocados por *S. capitis* con una media geométrica de $1.950 \pm 1,84 \times 10^3$ céls/ml, siendo dicho incremento estadísticamente significativo respecto a las glándulas no infectadas ($p < 0,001$). También ocasionaron elevaciones significativas de los RCS *S. warnieri*, *S. xylosus* y *S. chromogenes* con medias geométricas de 1.294, 1.052 y 820×10^3 céls/ml respectivamente. Por el contrario, las infecciones intramamarias causadas por *S. caprae* y *S. epidermidis* provocaron incrementos del RCS que no resultaron significativamente diferentes de los presentados por las glándulas no infectadas. Por último, las infecciones persistentes debidas a *S. simulans* no originaron diferencias en la respuesta inflamatoria (tabla 1).

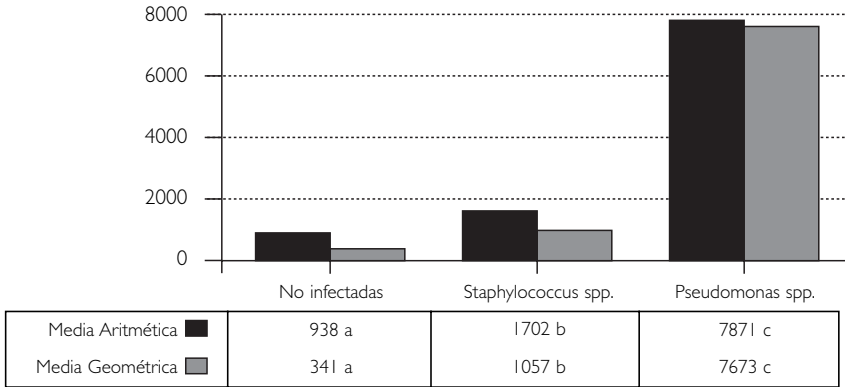
Los resultados obtenidos ponen de manifiesto la influencia de los distintos patógenos intramamarios en los RCS de leche de cabra Murciano-Granadina. No obstante, la importancia de algunas especies bacterianas estudiadas en nuestro trabajo no se corresponde con los incrementos de células somáticas presentados en las mismas por otros autores (Poutrel et al., 1994; Deinhofer y Pernthaer, 1995). En los trabajos citados, *S. epidermidis* y *S. simulans* fueron los ECN que ocasionaron elevaciones significativas de los RCS, si bien la magnitud de la respuesta inflamatoria no era homogénea entre dichas referencias para la misma especie. A la vista de las variaciones existentes, y dado que determinadas especies se aíslan con mayor frecuencia en ciertos rebaños, es difícil evaluar si las diferencias observadas son debidas a la especie considerada o al origen de las cepas (Poutrel et al., 1994).

AGRADECIMIENTOS

Este estudio ha sido financiado por el Proyecto AGF93-0657-CO2-01 de la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (C.I.C.Y.T.). Agradecemos la colaboración de los ganaderos de ACRIMUR, sin los cuales hubiera sido imposible la realización del trabajo.

FIGURA I

Relación entre los RCS ($\times 10^3$ céls/ml) de leche de cabra y los grupos bacterianos implicados en las infecciones subclínicas persistentes.



a, b, c, los valores con distinta letra presentan diferencias estadísticamente significativas en cada fila ($p < 0,001$).

TABLA I

RCS medio de las especies de estafilococos aislados en las infecciones subclínicas persistentes.

Especie	nº cepas	RCS ($\times 10^3$ céls/ml)			
		M.A. \pm sd	p	M.G. \pm sd	p
<i>S. caprae</i>	13	1.276 \pm 1.183	ns	721 \pm 3,89	ns
<i>S. epidermidis</i>	3	2.033 \pm 1.635	ns	1.648 \pm 2,18	ns
<i>S. chromogenes</i>	27	1.537 \pm 2.078	**	820 \pm 2,90	**
<i>S. capitis</i>	11	2.254 \pm 1.103	**	1.950 \pm 1,84	***
<i>S. aureus</i>	3	4.200 \pm 540	***	4.187 \pm 1,135	**
<i>S. xylosum</i>	20	1.797 \pm 2.150	**	1.052 \pm 2,85	**
<i>S. warnieri</i>	7	1.464 \pm 942	*	1.294 \pm 1,63	*
<i>S. simulans</i>	6	904 \pm 423	ns	794 \pm 1,86	ns

M.A.: media aritmética; M.G.: media geométrica, p: significación estadística en relación con el valor correspondiente de RCS de glándulas no infectadas (***: $p < 0,001$; **: $p < 0,01$; *: $p < 0,05$; ns: no significativo).

BIBLIOGRAFÍA

- ANDREWS, R.J., KITCHEN, B.J., KWEE, W.S., and DUNCALFE, F. 1983. Relationship between individual cow somatic cell counts and the mastitis infection status of the udder. *Aust. J. Dairy Technol.*, 38: 71-74.
- CONTRERAS, A., CORRALES, J.C., SÁNCHEZ, A., SIERRA, D., and MARCO, J.C. 1994. Factors affecting milk somatic cell counts in Murciano Granadina goats. International Symposium: "Somatic cells and milk of small ruminants". Bella (Italia), Poster. Session 2.: 1-6.
- CONTRERAS, A., SIERRA, D., CORRALES, J.C., SÁNCHEZ, A., MARCO, J. 1996. Physiological Threshold of Somatic Cell Count and California Mastitis Test for Diagnosis of Caprine Subclinical Mastitis. *Small Rumin. Res.* En prensa.
- CREMOUX, R.; POUTREL, B.; PILLET, R.; PERRIN, G.; DUCELLIEZ, M.; HEUCHEL, V. 1994. Utilisation des numérations cellulaires pour le diagnostic des infections mammaires d'origine bactérienne chez la chèvre. International Symposium: "Somatic cells and milk of small ruminants". Bella (Italia), Paper. Session 1: 22-27.
- DEINHOFER, M.; PERNTHAER, A. 1995. *Staphylococcus* spp. as mastitis-related pathogens in goat milk. *Vet. microbiol.*, 43: 161-166.
- DEAN, A.G., DEAN, J.A., COULOUMBIER, D., BRENDEL, K.A., SMITH, D.C., BURTON, A.H., DICKER, R.C., SULLIVAN, K., FAGAN, R.F., AND ARNER, T.G. 1994. Epi Info, Version 6: a word processing, database, and statistic program for epidemiology on micro computers. Center for Diseases Control and Prevention. Atlanta, Georgia, U. S. A.
- DULIN, A.M., PAAPE, M.J., SCHULTZE, W.D., WEINLAND, B.T. 1983. Effect of parity, stage of lactation, and intramammary infection on concentration of somatic cells and cytoplasmic particles in goat milk. *J. Dairy Sci.*, 66: 2426-2433.
- HARMON, R.J., EBERHART, R.J., JASPER, D.E., LANGLOIS, B.E., WILSON, R.A. 1990. Microbiological procedures for the diagnosis of bovine udder infection. Ed. National Mastitis Council, Inc. 1840 Wilson Boulevard. Arlington VA 22201, 33 pp.
- MARCO, J.C., ROMEO, L., ROMEO, M. 1992. Etiología. En: "Mamitis ovina I". *Ovis*, 21: 25-43.
- LERONDELLE, C., RICHARD, Y., ISSARTIAL, J. 1992. Factors affecting somatic cell counts in goat milk. *Small Rumin. Res.*, 8: 129-139.
- OLIVER, S.P., LEWIS, M.J., KING, S.H., GILLESPIE, B.E., INGLE, T., MATTHEWS, K.R., DOWLEN, H.H., DRECHSLER, P.A., WILDMAN, E.E., AND PANKEY, J.W. 1991. Efficacy of a Low Concentration Iodine Postmilking Teat Disinfectant Against Contagious and Environmental Mastitis Pathogens in Two Dairy Herds. *J. Food Prot.*, 54 (9): 737-742.
- POUTREL, B. 1984. Udder infection on goats by coagulase negative *Staphylococci*. *Vet. Microbiol.*, 9: 131-137.

- POUTREL, B., CREMOUX DE, R., PILLET, R., HEUCHEL, V., AND DUCELLIEZ, M. 1994. Relations entre statut infectieux des mamelles et numerations cellulaires du lait de chèvre. International Symposium: "Somatic cells and milk of small ruminants".Bella (Italia). Papers. Session 1: 51-54.
- SÁNCHEZ, A., CONTRERAS, A., CORRALES, J.C., SIERRA, D., MARCO, J. 1996. El recuento de células somáticas como instrumento de control de mastitis subclínicas en la cabra Murciano-Ganadina. XXI Jornadas Científicas de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia. Logroño.
- TIMMS, L.L. AND SCHULTZ, L.H. 1987. Dynamics and Significance of Coagulase Negative Staphylococcal Intramammary Infections. J. Dairy Sci., 70 (12): 2648-2657.

ADAPTACIÓN DE LAS CONDICIONES DERIVADAS DE LA APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA COMUNITARIA 92/46 PARA RECUENTO DE CÉLULAS SOMÁTICAS, A NIVEL DE TANQUE, EN LECHE DE GANADO CAPRINO

CORRALES ROMERO, JUAN CARLOS¹
CONTRERAS DE VERA, ANTONIO¹
SÁNCHEZ LÓPEZ, ANTONIO¹
MARCO MELERO, JUAN²
RABAL HIDALGO, FERNANDO³

1 U.D. de Enfermedades Infecciosas.

Dpto. de Patología Animal. Facultad de Veterinaria.

Universidad de Murcia.

2 Servicio de Investigación y Mejora Agraria (SIMA).

Departamento de Agricultura y Pesca del Gobierno Vasco.

Derio (Bizkaia).

3 Asociación Española de Criadores de la Cabra Murciano-Granadina (ACRIMUR).

RESUMEN

La producción lechera caprina se encuentra en un momento de expansión, favorecida por la inexistencia de excedentes y por una creciente demanda de queso de cabra por parte de los consumidores. Sin duda, la calidad de la leche producida será en el futuro el factor limitante de la producción láctea caprina, tal y como ya viene contemplado en la Directiva 92/46 del Consejo de la U.E. Con el objetivo de valorar el impacto que tendría la instauración de dicha norma comunitaria a la producción de leche de cabra, hemos simulado su aplicación en un total de 14 ganaderías de cabra Murciano-Granadina de la Asociación Española de Criadores de la Cabra Murciano-Granadina (ACRIMUR), recogiendo cada 15 días muestras para recuento de células somáticas (RCS), entre los meses de octubre y junio. Los rebaños estudiados pertenecen al Núcleo de Control Lechero de Murcia y desde hace varios años llevan a cabo planes de control de mamitis subclínicas, y tienen escasa prevalencia de mamitis clínicas y subclínicas, por lo que su situación sanitaria cabría califi-

carla como muy aceptable. Cinco ganaderos tuvieron medias geométricas de los RCS a lo largo de la lactación por debajo de 1.000.000 cél/ml, 8 estuvieron entre 1.000.000 y 1.500.000 y sólo uno superó ligeramente el 1.500.000. Sin embargo, la mayoría de los ganaderos presentaron elevaciones puntuales del RCS por encima de 1.500.000 cél/ml, con lo cual, en alguno de ellos, al menos un período de tres meses presentarían recuentos por encima de dicho límite. Los resultados obtenidos en este trabajo permiten concluir que los ganaderos estudiados se encuentran en una buena situación respecto a sus niveles de células somáticas, al tiempo que invita a reflexionar sobre el modo en que debe procederse a la toma de muestras e interpretación de resultados para no penalizar a los productores por elevaciones puntuales del RCS sin significado patológico.

INTRODUCCIÓN

La producción lechera caprina se encuentra en un momento de expansión, ya que la industria transformadora acepta toda la leche de cabra que se produce en España y además no está sujeta a cuotas comunitarias. Por otra parte, casi el 100% de la leche de cabra que se obtiene en España se destina a la producción de queso, un producto que cada vez es más apreciado y demandado por los consumidores. Sin duda, la calidad de la leche producida será en el futuro el factor limitante de la producción láctea caprina, tal y como ya viene contemplado en la Directiva 92/46 del Consejo de la U.E.

El apartado C del Anexo A de dicha Directiva establece que las normas relativas al contenido en células somáticas en leche de cabra y oveja se establecerán en función de los avances científicos y tecnológicos. A pesar de la ambigüedad del texto, es fácil suponer que se pretende establecer un límite de células somáticas para la leche de cabra destinada a la elaboración de productos de consumo humano, tal y como ocurre en ganado vacuno. Para esta especie la Directiva especifica un límite máximo de 400.000 cél/ml de media geométrica de tres meses, con al menos una muestra por mes.

222

Aunque sobre ganado caprino no se especifica ni cual puede ser el posible umbral ni la frecuencia de las muestras, el presente estudio imita la aplicación de la recogida de muestras según la normativa de vacuno para discutir a continuación, en función de los resultados obtenidos, los posibles umbrales que pueden establecerse y los problemas que podrían derivarse de la adaptación de la normativa del ganado vacuno al ganado caprino.

MATERIAL Y MÉTODOS

Este estudio se llevó a cabo en 14 ganaderías de cabra Murciano-Granadina explotadas comercialmente en la Región de Murcia y pertenecientes a ACRIMUR, reco-

giendo una muestra de leche de tanque cada 15 días. Todos los rebaños forman parte del Núcleo de Control Lechero de Murcia y se encuentran integrados en planes de control de mamitis subclínicas. La prevalencia de mamitis clínicas y subclínicas es media-baja en todos ellos, y se encuentran libres de brucelosis y tuberculosis. La situación sanitaria de los rebaños cabe calificarla por tanto de muy aceptable. El estudio se realizó entre los meses de octubre y junio, período en el que la mayoría de los animales explotados en la Región de Murcia inician y terminan la lactación. En aquellas explotaciones que no disponían de tanque la muestra se recogió mezclando la leche de las distintas cántaras, previa agitación del contenido de cada una de ellas. Todas las muestras fueron adicionadas con el conservante azidiol y procesadas en un contador celular tipo Fossomatic (Combifoss 250). La media geométrica de los recuentos realizados en el mismo mes se consideró como el recuento de dicho mes.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1. ESTADO GENERAL DE LAS EXPLOTACIONES

En la Tabla 1 se reflejan los recuentos mensuales de los 14 ganaderos y la media geométrica de los mismos. Como podemos ver, 5 ganaderos se encuentran por debajo de 1.000.000 cél/ml, 8 entre 1.000.000 y 1.500.000 y tan sólo uno por encima de 1.500.000. Aunque este dato no tenga importancia a efectos de la aplicación de la Directiva, sí nos permite una aproximación al estado general de las explotaciones estudiadas, e incluso establecer la discusión en torno a tres posibles umbrales: uno restrictivo que sería 1.000.000 de cél/ml, otro más acorde con la realidad de las explotaciones estudiadas (1.500.000) y otro más permisivo de 2.000.000 de cél/ml.

2. EVOLUCIÓN DEL RECUENTO A LO LARGO DE LA LACTACIÓN.

La Figura 1 muestra la evolución de la media geométrica de los recuentos de todos los ganaderos para cada mes. Destacar que no parece haber una influencia estacional en los recuentos, que se mantienen muy parejos a lo largo de toda la lactación, con una ligera subida en el mes de abril que cabe atribuir a que buena parte de las extracciones de sangre e intradermoreacciones tuberculínicas para saneamiento se realizaron en ese mes. Sorprende que no se produzca una marcada elevación en los meses de mayo y junio, pues está ampliamente demostrado que en los animales que están al final de la lactación se produce un marcado aumento del número de células somáticas, acompañado de una importante disminución de la producción (Falagán *et al.*, 1991). Hay que tener en cuenta que si bien la mayoría de los ganaderos tienen un lote mayoritario único cuyo secado se produce en mayo-junio, siempre hay un número de animales, muy variable entre las distintas explotaciones, que no están incluidos en dicho lote, y que por tanto en dichos meses no están a final de la lactación, siendo los animales que aportan la mayor cantidad de leche en

este momento de baja producción del lote mayoritario, lo que reduce a nivel de tanque el efecto del aumento de las células somáticas al final de la lactación.

3. APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA.

En la Tabla 2 podemos observar la media geométrica de los recuentos cada tres meses en cada ganadero. Tan sólo los ganaderos 2, 5 y 9 tienen todos sus recuentos trimestrales por debajo de 1.000.000 cél/ml, y únicamente cuatro más (ganaderos 4, 7, 13 y 14) presentan todos sus recuentos por debajo de 1.500.000 cél/ml. Seis ganaderos tienen al menos un recuento trimestral por encima de 1.500.000 cél/ml, a pesar de que su media geométrica global esté por debajo de dicha cifra, e incluso el ganadero 11 presenta un recuento trimestral por encima de 2.000.000 cél/ml.

Si bien la infección intramamaria está considerada como uno de los principales factores de variación de células somáticas en leche de pequeños rumiantes (Dulin *et al.*, 1983; Poutrel y Lerondelle, 1983; Kalogridou-Vassiliadou *et al.*, 1992; Contreras *et al.*, 1996), es un hecho ampliamente admitido que otros factores no infecciosos pueden elevar temporalmente este recuento. Algunos de estos parámetros dependen de cada animal en concreto, como el número de partos, pero otros afectan al rebaño entero: aplicación de vacunaciones, realización de campañas de saneamiento o cambios en las rutinas de ordeño. Estas elevaciones del recuento son pasajeras, a diferencia de los recuentos elevados debidos a infecciones, que se mantienen mientras dure la infección. Si observamos la Tabla 1 veremos que los recuentos por encima de 1.500.000 cél/ml no son mantenidos a lo largo de la lactación, por lo que cabe achacarlos a prácticas de manejo como las antes indicadas, y no a problemas sanitarios. Es prioritario por tanto establecer todos los factores capaces de elevar el RCS, así como la cuantía y duración de los mismos, de modo que los ganaderos puedan ir adaptando sus medidas de manejo de cara a la aplicación de la Directiva comunitaria.

Otro dato a tener en cuenta es el factor rebaño. Las prácticas de manejo influyen notablemente sobre el recuento celular, y dichas prácticas son muy variables entre los distintos ganaderos, lo que se refleja en notables variaciones de los RCS entre distintos ganaderos (Tabla 2). A la vista de estas diferencias posiblemente resulte muy duro establecer desde el primer momento un límite único para comercialización de leche de cabra. Una medida transitoria que podría ser interesante es la de establecer penalizaciones y bonificaciones al precio de la leche en base a los recuentos celulares, de modo que sean los propios ganaderos los que adapten sus sistemas de explotación y manejo para obtener leche con bajo contenido celular, tal y como sucedió en Francia con la mejora de la calidad bacteriológica al establecerse el pago de la leche en base a este parámetro (Dumoulin y Peretz, 1993). En este sentido tendría una gran importancia la adopción como norma de los recuentos celulares en la rutina del control lechero, ya que permitiría identificar los animales con recuentos elevados para su tratamiento en el secado o incluso su eliminación prematura si suponen un coste para la explotación.

Establecer el límite de células somáticas partir del cual debe prohibirse la comercialización de la leche, debe hacerse en base a profundos estudios, pues de lo contrario podríamos penalizar injustamente a muchos productores. Aunque recientemente el umbral fisiológico de células somáticas en la cabra Murciano-Granadina ha sido establecido en 750.000 cél/ml (Sánchez et al., 1996), sería erróneo pensar que ese debería ser el límite comercial en leche de tanque, ya que no es lo mismo un umbral fisiológico establecido para animales individuales que un límite comercial para una muestra de leche de tanque en la que están representados animales en muy variados estados de lactación, edad, sanidad... Remitiéndonos a la Tabla 1, sólo 5 ganaderos presentan media geométrica global por debajo de dicho umbral y aun en ellos se registran con frecuencia valores superiores al umbral (Tabla 2).

También es importante establecer la cantidad de muestras necesarias para establecer la media geométrica y el momento de su recogida. Como ya se ha comentado diversas prácticas de manejo inevitables (vacunaciones, saneamientos) elevan los recuentos, es prioritario establecer la cuantía y duración de dichas elevaciones. Además, el recuento celular debe considerarse un parámetro dinámico, por lo que un recuento aislado es poco significativo; la realización de media geométrica de tres meses ayuda a diluir el efecto de un sólo recuento elevado, pero no parece que sea suficiente a la vista de los resultados obtenidos en este estudio, puesto que ganaderos con medias geométricas de los nueve meses por debajo de 1.500.000 cél/ml presentan medias trimestrales superiores a dicho valor. Cuanto más largo es el período en el cual se realiza la media geométrica, más fácil es diluir el efecto de recuentos puntuales elevados. Al realizar la media cada tres meses, quedan penalizados los trimestres con dos meses de recuentos elevados. Si se establece que la elevación durante dos meses seguidos no tiene significación patológica, podrían establecerse períodos cuatrimestrales, evitando penalizar elevaciones no patológicas.

Sean cuales sean las condiciones en que las que definitivamente se adopte la Directiva, y a pesar de todas las dificultades reseñadas, es evidente que esta aplicación redundará en beneficio de la industria transformadora y de los consumidores, pues los productores se verán obligados a ofrecer un producto de características homogéneas (en contraposición con la actual variación de los recuentos entre ganaderías y dentro de las mismas ganaderías) y de mayor calidad sanitaria.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue financiado por la Asociación Española de Criadores de la Cabra Murciano-Granadina y por el proyecto PCT95/39 de la Consejería de Cultura y Educación de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. Agradecemos la colaboración de los ganaderos que participaron en este estudio.

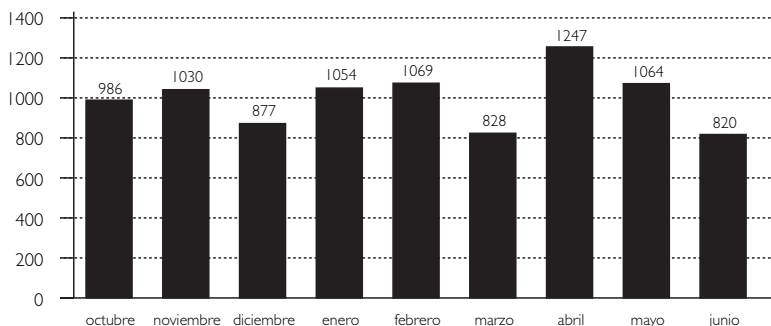
TABLA 1
RCS mensual y media geométrica de la lactación en cada ganadero

	GANADEROS													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
octubre	981	527	1340	896	500	1011	2150	1549	605		961	1669	805	1010
noviembre	934	419	1707	600	604	1703	989	1510	478	842	1538	1636	1381	1764
diciembre	765	371	862	112	665	1807	1330	1658	915	972	1788	1131	1697	729
enero	1341	847	1326	585	602	1600	591	1657	757	1452	3071	1645	963	472
febrero	1495	831	983	729	804	792	2035	999	568	2120	1244	1539	1158	815
marzo	1805	475	1055	1256	578	878	588	1016	794	1359	563	1439	802	297
abril	1514	1405	2620	978	1036	1000	1566	2000	1082	1102	735	1747	1346	607
mayo	1075	555	1618	890	640	863	999	1689	893	960	1058	3066	1056	1011
junio		472	721	641	283		1699		686	1452	1837		1123	637
MG	1193	600	1265	640	603	1147	1203	1472	731	1231	1262	1669	1116	729

TABLA 2
Media geométrica de RCS de tanque cada tres meses en cada ganadero

	GANADEROS													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Oct-Nov-Dic	888	434	1254	392	586	1460	1414	1571	642		1383	1456	1236	1091
Nov-Dic-Ene	985	508	1250	340	623	1701	406	1607	692	1059	2036	1449	1312	847
Dic-Ene-Feb	1153	639	1040	363	685	1318	1169	1400	733	1441	1897	1420	1237	655
Ene-Feb-Mar	1535	694	1112	812	654	1036	890	1189	699	1611	1290	1539	963	485
Feb-Mar-Abr	1598	822	1395	964	783	886	1233	1266	787	1470	801	1570	1077	528
Mar-Abr-May	1432	718	1647	1030	726	912	973	1508	915	1129	759	1975	1045	567
Abr-May-Jun		716	1451	823	572		1385		872	1154	1126		1169	731

FIGURA 1
Evolución mensual de los RCS en los 14 ganaderos



BIBLIOGRAFÍA

- CONTRERAS, A., SIERRA, D., CORRALES, J.C., SÁNCHEZ, A., MARCO, J. 1996. Physiological Threshold of Somatic Cell Count and California Mastitis Test for Diagnosis of Caprine Subclinical Mastitis. *Small Rumin. Res.* En prensa.
- DULIN, A.M., PAAPE, M.J., SCHULTZE, W.D., WEINLAND, B.T. 1983. Effect of parity, stage of lactation, and intramammary infection on concentration of somatic cells and cytoplasmic particles in goat milk. *J. Dairy Sci.*, 66: 2426-433.
- DUMOULIN, E.Y PERETZ, G., 1993. Qualité bactériologique du lait cru en France. *Le lait.* 73(5-6): 475-484.
- FALAGÁN , A., GONZÁLEZ, C., PÉREZ, S.J.Y ROMERO, C., 1991. Composition and production curve in the goat's milk. *Chem. Mikrobiol. Technol. Lebensm.* 13: 76-82.
- KALOGRIDOU VASSILIADOU, D., MANOLKIDIS, K., TSIGOIDA, A. 1992. Somatic cell counts in relation to infection status of the goat udder. *J. Dairy Res.*, 59(1): 21-28.
- POUTREL, B., LERONDELLE, C., 1983. Cell content of goat milk: California Mastitis Test, Coulter Counter, and Fossomatic for predicting half infection. *J. Dairy Sci.*, 66(12): 2575-2579.
- SÁNCHEZ, A., CONTRERAS , A., CORRALES, J.C., SIERRA, D.Y MARCO, J., 1996. El recuento de células somáticas como instrumento de control de mamitis subclínicas en la cabra Murciano-Granadina. XXI Jornadas Científicas de la SEOC. Logroño.

PRODUCCIÓN LATINOAMERICANA

LA EXPLOTACIÓN CAPRINA EN OAXACA (MÉXICO).

MOLINA ALCALÁ, ANTONIO¹
SIERRA VÁSQUEZ, ÁNGEL CARMELO²
DELGADO BERMEJO, JUAN VICENTE¹
PARDO SEMPERE, LORETO¹

¹ Facultad de Veterinaria.

Departamento de Genética.

Universidad de Córdoba.

Avda. medina Azahara 9, 14005 Tfno. (957)218708 Fax:218666 Córdoba, España.

² Centro de Bachillerato Tecnológico agropecuario No. 131,

Dirección General de Educación Tecnológico Agropecuaria.

C.P. 69700 Telefax:(955)40333 Juxtlahuaca Oaxaca, México.

RESUMEN

La Mixteca Oaxaqueña de México posee el 55,78% de la población caprina estatal y produce el 55,77% del total de carne caprina convirtiéndose en la principal productora caprina con respecto a las demás comarcas que conforman la provincia de Oaxaca. La caprinocultura en esta región a diferencia de lo que ocurre en el centro y norte del país se encuentra bien delimitada en su función objetivo de producción de carne con el ganado "criollo". Aún y cuando existen caprinocultores con rebaños pequeños para autoconsumo (27,6%), se destaca una gran proporción (72,4%) que producen anualmente caprinos gordos (bajo pastoreo extensivo tipo trashumante) para su faenado en las matanzas tradicionales de fin de año.

INTRODUCCIÓN

De acuerdo con Mora y Silva (1987), la región Mixteca de México que cubre parte de las provincias de Puebla, Guerrero y Oaxaca, se localiza en la parte sur del país y constituyen la segunda región en importancia para la producción caprina a nivel nacional. Por su parte la Mixteca Oaxaqueña es la mayor productora de caprinos con respecto a todas las comarcas que integran la provincia de Oaxaca (Anuario estadístico del estado de Oaxaca México, 1993). Así mismo la caprinocultura en la región se ha convertido en la actividad económico-ganadera más importante.

El presente trabajo se llevó a cabo con la finalidad de caracterizar el sistema de explotación caprino existente

MATERIAL Y MÉTODOS.

El presente trabajo se llevó a cabo en Juxtlahuaca, que es uno de los poblados más representativos de los que conforman a la Mixteca Oaxaqueña de México.

Para la realización del estudio se efectuó un diagnóstico mediante la aplicación de encuestas a 21 grandes productores y a 8 pequeños productores identificados dentro del proceso y que pertenecen a la región mencionada. Con los datos obtenidos se realizó un recuento de frecuencias y se aplico un análisis de sus estadísticos descriptivos utilizando el PROC.MEANS del S.A.S., (1988).

RESULTADOS

Considerando la antigüedad en la actividad caprícola, el 65% de los grandes productores manifestaron desarrollar la actividad desde más de 10 años atrás, mientras que en los pequeños productores el 57% lo desarrollan desde alrededor de 5 años atrás. En el primer caso la causa primordial para producir caprinos es la tradición, mientras que para el segundo caso fueron causas estrictamente zootécnicas y productivas. En ambos productores el ganado es de tipo criollo. El 50% de los grandes productores considera la cría caprina como altamente rentable, mientras que los pequeños productores todos lo consideran medianamente rentable. En ambos casos la alimentación es a base de la vegetación del agostadero, con terrenos de tipo comunal y rotando diariamente el lugar de pastoreo los grandes productores debido a cambios climáticos (lluvia principalmente) buscando siempre los terrenos con mayor disponibilidad de plantas, en cambio los pequeños productores eligen la región de pastoreo por la cercanía al pueblo y no hacen rotación de pastoreo. Adicionalmente ambos productores suplementan con sal común. Se presentan pariciones en prácticamente todo el año lo que indica actividad sexual continua. No se lleva a cabo ningún tipo de registro. Todos los destetes son en forma natural a los 5 meses de edad. Todos los grandes productores no utilizan corral de encierro, mien-

tras que en los pequeños el 37,55% si lo usa. El 76,6% identifica el ganado con marcas tradicionales (muecas en orejas). La finalidad de las explotaciones en todos los casos es la producción de carne. Todos venden animales en el transcurso del año, pero los grandes productores son significativamente mayor (ventas de 200-700 animales por año). El tipo de caprinos que se venden preferentemente son machos de 14 meses de edad y hembras de deshecho, la venta de cabritos en cambio no es común en la región. En todos los casos no se ordeña ni se consume la leche de cabra. Los compradores de ganado para los pequeños productores son carniceros de la propia comunidad, mientras que para los grandes productores lo son introductores (engordadores) provenientes de otro lugar. En ambos casos no se recibe asistencia técnica para la cría caprina, tampoco se encuentran organizados. Para la renta del agostadero no se tienen criterios establecidos y el productor por lo general es una persona de edad avanzada.

Con respecto a los problemas de tipo sanitario que afectan a los rebaños sobresalen:

Para los grandes productores en época de lluvias las intoxicaciones por plantas (83,3%), parasitosis interna (81,8%), ectima contagioso (68%), mientras que en época de secas los problemas son: respiratorios (68,1%), parasitosis internas y externas (63,6%) principalmente. Por su parte los problemas en los pequeños productores en época de lluvias son las parasitosis internas y el ectima contagioso (75%), intoxicaciones por plantas (62,3%) entre otras. En época de sequía son problemas parasitarios externos(100%) y problemas respiratorios (75%).

La mayoría de los productores implementan tratamientos en contra de las parasitosis internas, mientras que el 50% de ellos sólo lo hace en contra de las parasitosis externas. El 50% de los pequeños productores y el 85,7% de los grandes productores vacunan a su ganado contra pasterelosis neumónica, edema maligno y carbunco. La asistencia técnica es escasa y el tratamiento en el 75% de los casos lo realiza el pastor. Esto se demuestra en el Cuadro N° 1. de características sanitarias.

CUADRO N° 1
CARACTERÍSTICAS SANITARIAS DEL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN CAPRINO

	GRANDES	PRODUCTORES	PEQUEÑOS	PRODUCTORES
	TEMPORADA	TEMPORADA	TEMPORADA	TEMPORADA
	LLUVIAS(%)	SECAS(%)	LLUVIAS(%)	SECAS(%)
Intoxicación plantas	83,3		62,3	
Problemas respiratorios		68,1		75
Ectima contagioso	68		75	
Parasitosis internas	81,8	63,6	75	
Parasitosis externas		63		100
Tratamiento endoparásitos	90,4	90,4	75	75
Tratamiento ectoparásitos	50	50	50	50
Vacunación (Clostridium y Pasterella)	85,7	85,7	50	50

CONCLUSIONES

Al analizar los resultados del presente trabajo pudimos concluir que:

En primer lugar la ubicación geográfica del sistema de explotación caprina en el caso de los grandes productores es determinante para poder obtener alimento a lo largo de todo el año ,con lo cual la suplementación por crisis es menos urgente.

En segundo lugar, los canales de comercialización son escasos y se sufre de préstamos condicionados que obligan al productor a vender antes de entregar el ganado.

El sistema de producción para el caso de los grandes productores se destina a la producción de carne caprina para las matanzas tradicionales de fin de año y elaborar carne seca salada como producto tradicional.

Y por último se destacan problemas graves como la comercialización del producto, renta del terreno de pastoreo , escasez de pastores y las repercusiones sanitarias por efecto de plantas tóxicas e infecciones.

BIBLIOGRAFÍA

ANÓNIMO. Anuario estadístico del estado de Oaxaca. Publicación del instituto nacional de estadística, geografía e informática. Oaxaca México, 1993. 406-415.

MORA, P.M. y SILVA, P.T. Experiencias en investigación pecuaria con pequeños productores de la mixteca: La Mixteca de México. Ceicadar-colegio de postgraduados. Puebla México, 1987. 18.

SAS Institute Inc. SAS/STAT™ guide for personal computers. EdSAS Inst, Inc, Cary, NC, usa. Ed.Release 6, 03, 1988. 1029.

EFFECTOS AMBIENTALES SOBRE EL PESO Y GANANCIAS DE PESO EN CORDEROS ILE DE FRANCE Y SUFFOLK (BRASIL).

NUNES, ANA PAULA¹
OSÓRIO, JOSÉ CARLOS^{1,2}
BENÍTEZ, DANIEL³
GUERREIRO, JOSÉ LUIZ¹
CARDELLINO, RICARDO¹

¹ Profesores de la Universidad de Pelotas.
FAEM. Zootecnia.
Caixa Postal 354, CEP 96010-900, Pelotas-RS-BRASIL.
² Bolsistas do CNPq.
³ Técnico da ARCO-Gerente do PROMOVI.

RESUMEN

El estudio tuvo como objetivo verificar y cuantificar el efecto del sexo, tipo de nacimiento, edad de la madre y sus interacciones sobre el peso al destete (106 días para el Suffolk y 105 días para el Ile de France), peso a los 30 y 60 días post-destete y, sobre las ganancias medias diarias del peso post-destete en corderos Ile de France y Suffolk. La combinación ganadero/año fue significativa en las dos razas sobre todos los caracteres estudiados. La edad de la madre afectó el peso al 60 días post-destete de los corderos Suffolk, y la ganancia entre el destete y los 30 días post-destete en las dos razas. La interacción edad de la madre/tipo de nacimiento fue significativa sobre el peso al destete y a los 30 días pos-destete en la raza Suffolk y, la interacción edad de la madre/sexo del cordero, afectó la ganancia entre el destete y los 30 días pos-destete en la raza Suffolk. Los corderos machos pesaron más que las hembras; así como los procedentes de partos simples más que los múltiples. Por lo tanto, en la selección por pesos y ganancias de peso, en corderos de razas de carne, debe ser considerado los efectos de sexo, tipo de nacimiento y edad al destete del cordero, así como la edad de la madre.

INTRODUCCIÓN

Los efectos ambientales o no genéticos, como el sexo del animal, efectos maternos (edad de la madre y tipo de nacimiento) y edad del animal, pueden influir en las estimaciones de la heredabilidad, repetibilidad y correlaciones genéticas, así como en las comparaciones de animales o entre razas y rebaños. Por lo tanto, para aumentar la precisión de la selección, es importante la identificación y la corrección de los datos productivos por factores de corrección apropiados. El Programa de Mejoramiento Genético Ovino (PROMOVI), utilizado en Brasil, no ajusta los datos procedentes de ovinos carne por no contar con estudios representativos de las condiciones brasileñas sobre dichos efectos ambientales. Es por tanto importante realizar trabajos en este sentido. El objetivo del presente trabajo fue verificar el efecto del sexo del cordero, tipo de nacimiento, edad de la madre, edad del cordero al destete e interacciones de dichos efectos sobre el peso al destete, a los 30 días y a los 60 días post-destete, así como sobre las ganancias medias diarias desde el destete a los 30 días post-destete, desde los 30 a los 60 días post-destete y del destete a los 60 días post-destete en corderos de las razas Suffolk e Ile de France, en condiciones de Brasil.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizaron datos de 703 corderos (403 Suffolk y 300 Ile de France) del Programa de Mejoramiento Genético Ovino en Brasil (PROMOVI), nacidos entre los años de 1991 a 1994 e 1990 a 1993, de 17 fincas de los estados de São Paulo, Santa Catarina y Rio Grande do Sul. El destete tuvo lugar con una edad media de 106 y 105 días, para las razas Suffolk e Ile de France, respectivamente. Los corderos tienen el mismo manejo durante todo el tiempo de evaluación del peso. Los registros incluyen, en *la oveja*, identificación y edad (años); y en *los corderos*, identificación, fecha y tipo de nacimiento, sexo, peso y fecha del destete, peso a los 30 y 60 días post-destete.

Los caracteres analizados fueron: el peso al destete (PD), peso a los 30 días post-destete (P2), peso a los 60 días pos-destete (P3), ganancia media diaria del peso del destete a los 30 días pos-destete (G12), ganancia media diaria del peso de los 30 días post-destete a los 60 días post-destete (G23) y ganancia media diaria del peso del destete a los 60 días post-destete (G13).

Los factores de variación ambientales considerados fueron: el grupo contemporáneo (año y ganadero), descrito por EIKLE & JOHNSON (1979) y JURY et al. (1979), sexo del cordero (macho ó hembra), tipo de nacimiento (simples ó múltiple), edad de la madre (2, 3, 4, 5 ó 6 años) y las interacciones de estos efectos, exceptuándose el grupo contemporáneo. La edad al destete fue añadida al modelo como covariable.

En análisis estadístico, dentro de cada raza (Statistical Analysis System, 1985), se aplicó el siguiente modelo factorial de efectos fijos:

$$Y_{ijklmn} = \text{media} + GC_i + SEX_j + TN_k + IDM_l + I_m b_1 (X_{ijklmn} - \bar{X}) + b_2 (X_{ijklmn} - \bar{X})^2 + \text{error}_{ijklmn} \text{ donde,}$$

Y_{ijklmn} = PD, P2, P3, G12, G23 e G13;

GC_i = grupo contemporáneo ($i=1, \dots, 11$);

SEX_j = sexo del cordero ($j=1$ =macho, 2 =hembra);

TN_k = tipo de nacimiento ($k=1$ =simple, 2 =múltiple);

IDM_l = edad de la madre ($l=2, \dots, 6$);

I_m = efecto interacciones;

b_1 = coeficiente de regresión lineal y b_2 = coeficiente de regresión cuadrático, de la edad del cordero (X_{ijklmn});

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La combinación ganadero-año, analizada como grupo contemporáneo, mostró tener efecto significativo sobre los pesos y ganancias de peso tanto en corderos Suffolk, como Ile de France, demostrando que existen diferencias entre años y entre fincas. Este resultado coincide con los estudios de RAMIREZ-BAFFI et al. (1992) y FAN-LO et al. (1994), que observaron diferencias en los pesos y ganancias de peso post-destete en corderos nacidos en distintos años, condiciones de alimentación y fincas.

Los efectos y las diferencias entre categorías, para los pesos y ganancias medias diarias de corderos Ile de France y Suffolk se presentan en los cuadros 1, 2 y 3, 4, respectivamente.

La edad de la oveja al parto y el tipo de nacimiento influyen de forma conjunta sobre PD y P2 en corderos Suffolk. P3 aumentó progresivamente con la edad de la madre hasta los 4 años, para disminuir posteriormente. La relación observada entre P3 y la edad de la madre fue semejante a obtenida por JORGENSEN et al. (1993).

No se observó efecto de la edad de la madre sobre los pesos de los corderos Ile de France; existiendo una ligera tendencia a que estos pesos aumentaran hasta los 4 años, para disminuir posteriormente.

Para P2 se observó un efecto significativo de la edad de la madre en ambas razas. Para los corderos Suffolk se constató un efecto significativo para la interacción con el sexo, lo que no ocurrió en la raza Ile de France.

El peso al destete de los corderos Suffolk fue sensible al efecto de la interacción edad de la madre x tipo de nacimiento, mostrando que, junto con la edad de la oveja, el peso de los animales depende del tipo de nacimiento de los corderos. No obstante, tanto en los corderos nacidos de parto simples como múltiples, se observó un mayor peso de los hijos de madres con 4 años de edad. A los 30 días post-destete, los corderos Suffolk, hijos de madres con 4 años de edad y nacidos de parto simples

fueron más pesados. En general, se observa un incremento de P2 con la edad de la madre hasta los 4 años, para disminuir posteriormente.

El efecto de la edad de la madre x sexo del cordero sobre P2 en la raza Suffolk fue significativo; observándose las mayores ganancias en los machos de ovejas con 4 años. En definitiva, los corderos machos presentaron mayores pesos y ganancias en ambas razas y, dicha diferencia aumenta con la edad del cordero, como han observado, igualmente, KARIHALOO & COMBS (1971).

Observando las diferencias de ganancias de peso post-destete entre machos y hembras en las dos razas, se verifica que las hembras reducen dichas diferencias hasta los dos meses post-destete.

El tipo de nacimiento fue otro factor responsable de la variación en PD y P2 en corderos Ile de France.

No se observa una ganancia compensatoria de los corderos de partos múltiples. Por el contrario, las diferencias tienden a aumentar con la edad del cordero. Pero, es importante resaltar que la productividad total de corderos múltiples es muy superior a los simples. Esto permite un aumento significativo en la producción por oveja (SIERRA, 1970 y SOUSA, 1987).

Los efectos de la co-variable edad al destete sobre los pesos y ganancias de pesos son presentados en las ecuaciones siguientes:

$$PD \text{ Ile de France} = 30.91 + 0.032 X \quad (P=0.0094)$$

$$PD \text{ Suffolk} = 3.70 + 0.185 X \quad (P=0.0001)$$

$$P2 \text{ Suffolk} = -12.99 + 0.55 X \quad (P=0.0007) - 0.0017 X^2 \quad (P=0.0191)$$

$$P3 \text{ Suffolk} = -12.12 + 0.66 X \quad (P=0.0006) - 0.0023 X^2 \quad (P=0.0065)$$

$$G12 \text{ Ile de France} = 207.04 - 1.65 X \quad (P=0.0319) + 0.01 X^2 \quad (P=0.0304)$$

$$G12 \text{ Suffolk} = -168.13 + 5.07 X \quad (P=0.0487) - 0.02 X^2 \quad (P=0.0383)$$

$$G13 \text{ Ile de France} = 239.68 - 1.24 X \quad (P=0.0090) + 0.004 X^2 \quad (P=0.0255)$$

$$G13 \text{ Suffolk} = -49.54 + 3.64 X \quad (P=0.0641) - 0.020 X^2 \quad (P=0.0257)$$

CONCLUSIONES

Existen diferencias entre datos productivos de corderos nacidos en diferentes ganaderías y años, limitando la comparación de animales.

Los corderos machos presentan mayor peso y crecimiento que las hembras. Por lo tanto, hay que hacer una corrección de los datos cuando el objetivo de selección pretende evaluar los padres por sus progenies y/o cuando el grupo contemporáneo es muy pequeño, siendo necesario utilizar ambos sexos.

La mayor tasa de crecimiento de los corderos se observa con madres de 4 años al parto (edad más productiva).

Los corderos de parto múltiples presentan menores pesos y ganancias y, no hay una ganancia compensadora con el aumento de la edad hasta los dos meses post-destete.

La edad al destete de los corderos influye en sus pesos al destete, a los 30 y 60 días pos-destete, así como en las ganancias medias diarias de peso del destete a los 30 y 60 días post-destete.

Los efectos observados en nuestro trabajo en las razas Suffolk e Ile de France, sirven como orientación para la selección en dichas razas. Sin embargo, es necesario realizar estudios sistematicos a fin de elaborar los factores de corrección apropiados que permitan ajustar los datos corderos procedentes del control de producciones para los factores de variación considerados.

CUADRO I

Medias ajustadas en kg, nº de observaciones (n) y probabilidad del error tipo I (P), de los pesos al destete (PD), a los 30 días (P2) y a los 60 días (P3), para los efectos ambientales en corderos Ile de France.

EFFECTOS	n	PD(KG)P	P2(KG) P	P3(KG) P
EDAD DE LA MADRE		ns	ns	ns
2 años	43	30,72	36,32	38,88
3 años	51	29,52	34,48	36,83
4 años	60	30,27	36,05	38,36
5 años	37	30,52	35,24	37,80
6 años	109	29,58	34,15	36,72
SEXO		**	**	**
machos	145	31,26	37,01	39,83
hembras	155	28,69	33,42	35,76
TIPO DE NACIMIENTO		**	**	**
simples	111	31,98	37,31	40,17
múltiples	189	27,97	33,11	35,42
EDAD AL DESTETE				
lineal		**	ns	ns
cuadrática		ns	ns	ns

** = (P<.01) ns = (P>.05)

CUADRO 2

Medias ajustadas en gramos, n° de observaciones (n) y probabilidad del error tipo I (P), de las ganancias de pesos desde el destete a los 30 días (G1-2), de los 30 a los 60 días (G2-3) y del destete a los 60 días post-destete (G1-3), en corderos Ile de France.

EFFECTOS	n	G1-2 P	G2-3 P	G1-3 P
EDAD DE LA MADRE		**	ns	ns
2 años	43	187,29	85,36	136,06
3 años	51	169,09	78,51	121,87
4 años	60	190,05	77,12	134,93
5 años	37	157,38	85,58	121,40
6 años	109	152,88	85,60	118,87
SEXO		**	*	**
machos	145	187,90	94,07	140,96
hembras	155	157,78	78,17	115,46
TIPO DE NACIMIENTO		ns	**	*
simples	111	174,02	95,29	134,41
múltiples	189	167,68	76,95	122,01
EDAD AL DESTETE				
lineal		*	ns	**
cuadrática		*	ns	*

** = (P<.01) * = (P<.05) ns = (P>.05)

CUADRO 3

Medias ajustadas en kg, n° de observaciones (n) y probabilidad del error tipo I (P), de los pesos al destete (PD), a los 30 días (P2) y a los 60 días (P3) para los efectos ambientales en corderos Suffolk.

EFFECTOS	n	PD(KG)P	P2(KG) P	P3(KG) P
EDAD DE LA MADRE (IDM)		**	**	*
2 años	59	30,00	33,44	37,42
3 años	123	28,54	32,07	36,05
4 años	71	31,37	35,75	39,47
5 años	73	29,70	34,06	38,65
6 años	77	27,90	32,41	37,06
SEXO		**	**	**
machos	188	30,58	34,86	39,67
hembras	215	28,42	32,24	35,79
TIPO DE NACIMIENTO (TN)		**	**	**
simples	188	32,67	36,95	41,36
multiples	215	26,34	30,15	34,10
IDM x TN		**	*	ns
2 x simples	43	33,37	36,83	41,08
3 x simples	54	32,91	36,91	40,85
4 x simples	26	34,76	38,80	42,95
5 x simples	31	32,91	37,58	42,49
6 x simples	34	29,38	34,60	38,53
2 x multiple	16	26,63	30,05	34,24
3 x multiple	69	24,17	27,26	31,41
4 x multiple	45	27,98	32,71	35,98
5 x multiple	42	26,50	30,54	34,79
6 x multiple	43	26,42	30,22	34,86
EDAD AL DESTETE				
lineal		**	**	**
cuadrática		ns	*	**

** = (P<.01) * = (P<.05) ns = (P>.05).

CUADRO 4

Medias ajustadas en gramos, n° de observaciones (n) y probabilidad del error tipo I (P), de las ganancias de pesos desde el destete a los 30 días (G1-2), de los 30 a los 60 días (G2-3) y del destete a los 60 días post-destete (G1-3), en corderos Suffolk.

EFFECTOS	n	G1-2 P	G2-3 P	G1-3 P
EDAD DE LA MADRE (IDM)		*	ns	ns
2 años	59	111,56	130,89	121,27
3 años	123	114,98	132,31	124,02
4 años	71	150,22	120,45	133,19
5 años	73	144,03	150,25	147,18
6 años	77	145,07	145,05	145,70
SEXO		*	**	**
machos	188	143,34	163,63	149,52
hembras	215	123,00	119,84	117,62
TIPO DE NACIMIENTO		ns	ns	ns
simples	188	138,31	139,18	138,76
múltiples	215	127,20	132,42	129,78
IDM x SEXO		*	ns	ns
2 x macho	21	115,44	148,97	133,02
3 x macho	60	118,35	165,96	142,36
4 x macho	37	180,20	128,82	152,22
5 x macho	37	172,26	160,80	165,84
6 x macho	33	130,10	170,76	151,06
2 x hembra	38	107,67	112,81	109,53
3 x hembra	63	111,60	98,67	105,69
4 x hembra	34	120,24	112,18	114,17
5 x hembra	36	115,80	139,69	128,51
6 x hembra	44	159,71	119,34	140,33
EDAD AL DESTETE				
lineal		*	ns	ns
cuadrática		*	ns	*

** = (P<.01) * = (P<.5) ns = (P>.05).

BIBLIOGRAFÍA

- EIKJE, E. & JOHNSON, D. Adjustment factors for lamb weaning weight. II. Sources of variation in adjustment factors. *N. Z. J. of Agric. Res.*, 22(3):391-397. 1979.
- FANLO, R.; ESTANY, J.; FERRET, A. Caracteres de crecimiento en corderos de raza Ripollesa. *ITEA, -Prod. Animal*, 90A(1):15-27. 1994.
- JORGENSEN, J.; PETERSEN, P. & RANVIG, H. Environmental factors influencing lamb growth in six Danish sheep breeds. *Acta Agricultural Scandinavica*, 43(1):16-22. 1993.
- JURY, K.E.; JOHNSON, D.L. & CLARKE, J.N. Adjustment factors for lamb weaning weight. I. Estimates from commercial flocks. *N. Z. J. of Agric. Res.*, 22(3):385-389. 1979.
- KARIHALOO, A.K. & COMBS, W. Some maternal effects on growth in lambs produced by reciprocal crossbreeding between Lincoln and Southdown sheep. *Canadian J. of Anim. Sci.*, 51 (2):511-522. 1971.
- RAMÍREZ-BAFFI, A.; GUERRA, D.; GARCÉS, N. & GONZÁLEZ, G. A study on preweaning growth in Pelibuey sheep. I. Environmental factors. *Rev. Cubana de Reprod. Animal*, v. 17-18, n. 1-2, p. 67-76. 1992.
- SAS. Statistical Analysis System Institute. 1985.
- SIERRA, I. A. Crecimiento en corderos simples, dobles y triples en raza Rasa Aragonesa. In: SIMPOSIUM SOBRE LOS PROBLEMAS DE LA PRODUCCIÓN OVINA BAJO CONDICIONES DE MEDIO DIFÍCILES (ZONA MEDITERRANEA SEPTENTRIONAL), Espanha, p. 516-520, 12-20 maio. 1970.
- SOUSA, W. Genetic and environmental factors affecting growth and reproductive performance of Santa Inês sheep in the semi-arid region of Brazil. Texas : A & M University, 69 p. Tese Doutorado. 1987.

PRODUCCIÓN DE CARNE EN OVINOS DE CINCO GENOTIPOS EN BRASIL

OSÓRIO, JOSÉ CARLOS^{1,2}
OLIVEIRA, NELSON^{3,2}
MONTEIRO, ELIANE³
JARDIM, PEDRO¹
POUEY, JUVENCIO^{1,2}

1 Profesores de la Universidad de Pelotas.

FAEM. Zootecnia.

Caixa Postal 354, CEP 96010-900, Pelotas-RS-BRASIL.

2 Bolsistas do CNPq.

3 Pesquisadores da EMBRAPA, CPPSUL-Bagé-RS.

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue cuantificar y comparar el crecimiento, peso vivo al sacrificio y sus componentes, las pérdidas por ayuno y oreo y la morfología de corderos de las razas Merino Australiano, Ideal, Corriedale, Romney Marsh y Texel. Fueron sacrificados 50 corderos, diez de cada raza, con 225 días de edad. Los animales fueron criados en condiciones extensivas: castrados a los 30 días, destetados a los 70 días y de los 70 días hasta el sacrificio recibieron una suplementación. Los resultados indican que: a) el crecimiento y desarrollo de los corderos Texel y Romney fue superior; no detectándose diferencias entre los Corriedale, Ideal y Merino; b) el genotipo presentó un efecto significativo sobre los componentes del peso vivo; c) la raza Texel presentó los componentes del peso vivo, en kg, superiores a las razas Merina, Ideal, Corriedale y Romney, pero no en %; d) para una valoración justa de los componentes del peso vivo la raza es un factor a considerar; no obstante, algunas razas pueden presentar un crecimiento y desarrollo similar; como fue el caso del Merino, Ideal y Corriedale; e) el genotipo presentó un efecto significativo sobre las pérdidas por ayuno en kg, peso y rendimiento de canal y morfología objetiva y subjetiva "in vivo" y en la canal.

INTRODUCCIÓN

Hasta ahora la producción ovina en el Rio Grande do Sul, donde se encuentra más del 50% de la población ovina brasileña, más o menos 9 millones de cabeza, tenía en la lana su fuente principal de ingresos y en la carne un subproducto; sin embargo, la crisis del sector lanar ha hecho que el ganadero buscase alternativas para mantener sus condiciones económicas. Al estar, más del 70% de su rebaño, compuesto por razas de doble finalidad productiva (lana y carne), empezó la especulación del mercado de la carne. Pero, el desconocimiento y la falta de resultados comparativos entre los genotipos más criados en la región fue y es, uno de los principales factores que impiden un mayor desarrollo de un sector que es de gran importancia. No obstante, dichas comparaciones deben ser hechas en condiciones que permitan analizar resultados representativos del usual de la región.

La necesidad de una implementación alimenticia, ya que los animales tienen en el pasto natural su única fuente para una terminación adecuada del cordero, es muy importante y, en la gran parte de los casos, erróneamente el ganadero cambia de genotipo o utiliza el cruzamiento, para mejorar la producción de carne, sin intentar la mejora de las condiciones nutritivas para que puedan sus animales tener una buena respuesta productiva. En nuestro estudio, residuos agroindustriales fueron incorporados en la formulación de la suplementación ofrecida, debido principalmente a: su disponibilidad, no haber sido utilizados antes, bajo coste y a la obtención de un producto final con niveles de proteína y energía satisfactorios.

MATERIAL Y MÉTODOS

El experimento fue realizado en el Centro de Pesquisa de Pecuária dos Campos Sulbrasilios - CPPSUL - EMBRAPA de Bagé, RS, en los años 1994/95, con corderos de las razas Corriedale, Ideal, Romney Marsh, Merino y Texel nacidos y criados hasta el destete (10 semanas) en pasto nativo (predominantemente el *Paspalum notatum flügge* y *axonopus affinis chase*).

248

La castración fue hecha a los 30 días de edad. A partir del destete los corderos (10 por raza) fueron suplementados (200g/cabeza/día) con una ración con 17% de PB y 75% de NDT. Dicha ración fue formulada a partir de cascara de arroz, capim arroz, sorgo, urea, harina de hueso y sal mineral. Hasta una semana post-destete la ración fue ofrecida en granja y después en campo hasta el sacrificio, con 225 días de edad.

Los corderos fueron pesados al nacimiento, al destete (70 días), 120, 170 y 225 días.

En la tarde anterior al sacrificio fueron pesados los corderos y al día siguiente, pasado 14 horas, fueron nuevamente pesados y evaluada su morfología: conformación y condición corporal (índice de 1=muy mala a 5=muy buena), longitud corpo-

ral (entre la cruz y la inserción del rabo), longitud de la pierna, alzada y perímetro torácico. Después del sacrificio fue tomado el peso de la canal caliente y de los demás componentes del peso vivo (quinto cuarto), peso de la canal fría (14 horas a 1°C). En la canal fría fue evaluada su conformación (índice de 1=mala hasta 12=muy buena, medidas L, F y Th).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los pesos de los corderos al nacimiento fueron similares ($P>0.05$), pero al destete y después el crecimiento de las razas Texel y Romney fue mayor que en de las Corriedale, Ideal y Merino (CUADRO 1). Se observa que del nacimiento al destete ocurrió del 48,1% al 55,9% del crecimiento total hasta el sacrificio (225 días). Después del destete, principalmente en los primeros 45 días, la capacidad de transformación alimentaria (suplementación + pasto), fue muy clara en la raza Ideal (10,6%). En todos los genotipos se observa una baja ganancia de peso después de los 150 días de edad, es decir, después de esta edad las variaciones de peso corporal (en relación al tiempo) poco influyen en el peso de sacrificio. Por lo que posiblemente el sacrificio a los 150 días permita la obtención de canales de calidad y con buenos rendimientos.

Los resultados de crecimiento de corderos Corriedale, destetados a distinta edad y con manejo extensivo (OLIVEIRA et al., 1995), muestran pesos corporales entre 16 y 20 kg a los 5 meses de edad. Así que, para corderos destetados con 10 semanas, los valores obtenidos en nuestro estudio fueron superiores por efecto de la suplementación post-destete.

Por otra parte, es importante resaltar que las razas Corriedale e Ideal presentan similares crecimientos hasta los 225 días de edad y la raza Merina mostró un crecimiento semejante a estas dos a los 120 y 170 días de edad; esto permite pensar que en una denominación específica de calidad, puedan formar parte las tres razas en un sacrificio a los 120 y 170 días de edad.

El genotipo influye sobre el quinto cuarto (CUADRO 2 y 3), pero puede ocurrir que existan diferencias en kg y no en % (es el caso del corazón, pulmones, hígado y riñones) o bien al revés (caso de la cabeza). En nuestro caso, dichas diferencias se atribuyen a que la raza influye en la diferente madurez de los corderos, como han puesto en evidencia los trabajos de DELFA (1992), OSÓRIO (1992) y OSÓRIO et al. (1995).

En lo que se refiere a las vísceras verdes el Texel, seguido del Romney, presentó mayores valores (kg) y el Merino e Ideal los menores; en porcentaje el Merino fue el de menor valor (CUADRO 3). Esto se debe a que los animales de mayor tamaño (razas Texel y Romney) tienen mayor necesidad, consecuentemente mayor consumo y desarrollo de las vísceras verdes que los de menor tamaño (Merino e Ideal).

La raza Texel presentó una piel más pesada, pero, el Merino mostró un mayor porcentaje en relación al peso vivo, debido a su mayor aptitud para lana, como han mostrado los estudios de OSÓRIO et al. (1995).

Los resultados muestran que la canal, en ovinos con alimentación de pastos nativos, supone menos del 50% de los componentes del peso vivo; en nuestro estudio el mayor valor fue para la raza Texel (43,49%). Sin embargo, los demás componentes no tienen valor aunque pagan los costes de sacrificio y dejan una prima extra para los mataderos. El ganadero recibe dinero exclusivamente por la canal, sin valoración del quinto cuarto lo que lleva a su desinterés (DELFA et al., 1991). Dicha situación debe ser cambiada y la valoración del quinto cuarto es el primer paso para una comercialización más justa y para mejorar la calidad del producto.

En el CUADRO 4 se observa que la raza Texel presentó mayores valores absolutos de pesos vivo, canal y pérdidas en función de su especialización para la producción de carne y por la suplementación alimenticia (OSÓRIO, 1992). No obstante, en porcentaje, exceptuando el rendimiento verdadero de la canal, la Texel no presentó superioridad a las demás.

Las pérdidas por ayuno solamente presentaron significación en kg (CUADRO 4), no difieren en %. Los corderos Texel presentan mayores pérdidas, después los Romney. Los animales Corriedale, Ideal y Merino no difieren entre sí. Las mayores pérdidas en los corderos Texel y Romney se deben a que son más pesados y poseen mayor desarrollo y contenido digestivo (RAMALHO-RIBEIRO, 1989 y BURRIN et al., 1990).

Igualmente, se observa efecto del genotipo sobre el peso y rendimientos de canal, siendo los corderos de mayor peso vivo los de canal más pesada y de superiores rendimientos.

En cuanto a morfología in vivo y canal, la raza Texel presentó una superioridad en relación a las demás (CUADRO 5), debido a que ha sufrido una selección para carne.

CONCLUSIONES

El crecimiento de los corderos depende del genotipo. Los corderos de las razas Texel y Romney Marsh presentan un crecimiento y desarrollo superior a las razas Corriedale, Ideal y Merina desde el destete (2,5 meses) al sacrificio (7,5 meses).

Además, el genotipo presenta un efecto significativo sobre los diferentes componentes del peso vivo en kg y porcentaje. Así que para una valoración justa del quinto cuarto la raza es un factor que debe ser considerado. Sin embargo, algunas razas pueden presentar un crecimiento y desarrollo similar de sus componentes, como es el caso de la Merina, Ideal y Corriedale.

El peso vivo, pérdidas por ayuno en kg, peso y rendimiento canal, así como la morfología objetiva y subjetiva "in vivo" dependen del genotipo y deben ser considerados para la obtención de un producto uniforme.

Las razas Merina, Ideal y Corriedale presentan a iguales pesos vivo y de canal, una morfología similar, lo que permitió obtener canales uniformes en estas tres razas y, posiblemente, puedan constituir un mismo tipo comercial.

CUADRO 1
Medias de peso vivo (PV) y ganancias de peso (GP).

	MERINO	IDEAL	CORRIEDALE	ROMNEY	TEXEL
PV (kg)					
Nacimiento	4,0	3,7	3,9	4,4	4,6
75 días	16,7	15,0	15,6	18,3	21,8
120 días	18,6	17,5	17,5	20,9	24,9
170 días	21,4	20,9	21,5	25,1	30,8
225 días	22,7	23,5	23,3	26,2	33,0
GP					
75-N kg	12,7	11,3	11,7	13,9	17,2
%	55,9	48,1	50,2	53,1	52,1
120-75	1,9	2,5	1,9	2,6	3,1
	8,4	10,6	8,2	9,9	9,4
170-120	2,8	3,4	4,0	4,2	5,9
	12,3	14,5	17,2	16,0	17,9
225-170	1,3	2,6	1,8	1,1	2,2
	5,7	11,1	7,7	4,2	6,7

CUADRO 2
Medias, en kg, de los componentes del peso vivo.

	MERINA	IDEAL	CORRIEDALE	ROMNEY	TEXEL	F
Canal Caliente	8,24a	8,39a	8,12a	9,81b	12,75c	**
Cabeza	1,03	1,02	1,00	1,08	1,13	ns
Patas	0,52ab	0,47a	0,51ab	0,54b	0,65c	**
Piel	2,63a	2,45a	2,29a	2,46a	3,20b	**
Visceras	5,22a	5,75ab	6,21b	7,20c	8,42d	**
Corazón	0,12ab	0,10a	0,11ab	0,13b	0,16c	**
Pulmones	0,39a	0,35a	0,35a	0,41ab	0,46b	**
Bazo	0,04ab	0,03a	0,03a	0,03a	0,05b	**
Hígado	0,29ab	0,28ab	0,27a	0,31b	0,38c	**
Riñones	0,07a	0,06b	0,06b	0,07a	0,08c	**

Medias con letras distintas, en la línea, difieren al 5% de probabilidad.

CUADRO 3
Medias, en %, de los componentes del peso vivo.

	MERINA	IDEAL	CORRIEDALE	ROMNEY	TEXEL	F
Canal Caliente	40,61ab	40,90ab	39,26a	41,40b	43,49c	**
Cabeza	5,09a	4,98a	4,84a	4,64a	3,83b	**
Patas	2,55c	2,29ab	2,47bc	2,31ab	2,20a	**
Piel	12,94a	11,95ab	11,07bc	10,47c	10,91c	**
Visceras	25,93a	28,07b	30,09bc	30,54c	28,80bc	**
Corazón	0,61	0,50	0,53	0,55	0,53	ns
Pulmones	1,91	1,70	1,71	1,77	1,56	ns
Bazo	0,18a	0,14b	0,16a	0,13b	0,16a	*
Hígado	1,43	1,34	1,29	1,33	1,30	ns
Riñones	0,32	0,27	0,29	0,29	0,27	ns

Medias con letras distintas, en la línea, difieren al 5% de probabilidad.

CUADRO 4
Medias del peso vivo sacrificio (kg), pérdidas ayuno, peso canal caliente (PCC) y fría (PCF), oreo, rendimiento verdadero (RV) y comercial (RC).

	MERINA	IDEAL	CORRIEDALE	ROMNEY	TEXEL	F
PESO VIVO						
sin ayuno	21,36a	21,93a	22,09a	25,08b	31,20c	**
con ayuno	20,25a	20,49a	20,64a	23,56b	29,26c	**
PÉRDIDAS AYUNO						
KG	1,11a	1,44a	1,45a	1,51ab	1,94b	*
%	5,15	6,51	6,55	5,78	6,17	ns
PCC	8,24a	8,39a	8,12a	9,81b	12,75c	**
PCF	7,90a	8,03ab	7,73a	9,34b	12,27c	**
OREO (KG)	0,35	0,36	0,39	0,47	0,48	ns
OREO (%)	4,33	4,36	4,90	4,98	3,83	ns
RV (%)	40,61ab	40,90ab	39,26a	41,40b	43,49c	**
RC (%)	38,86a	39,13a	37,35a	39,35a	41,83b	**

Medias con letras distintas, en la línea, difieren al 5% de probabilidad.

CUADRO 5

Medias de morfología “in vivo” y en la canal (cm).
 Conformación y condición corporal “in vivo” (índice del 1=muy pobre al 5=excelente), conformación en la canal (índice del 1=mala al 12=muy buena),
 compacidad (kg/cm).

	MERINA	IDEAL	CORRIEDALE	ROMNEY	TEXEL	F
“IN VIVO”						
Conformación	2,1a	2,3a	2,3a	2,2a	3,8b	**
Cond. corporal	2,1a	2,3a	2,3a	2,1a	3,7b	**
Longitud corp.	52,8ac	50,8a	52,3ac	57,4b	55,5bc	**
Longit. pierna	48,3a	47,3a	46,9a	48,1a	50,7b	**
Alzada	56,2a	52,8b	54,0ab	53,3b	59,4c	**
Perimet. Torax	61,8a	63,9ab	62,6ab	65,1b	73,4c	**
Compacidad	0,38a	0,40a	0,39a	0,41a	0,53b	**
“CANAL”						
Conformación	2,9abc	3,4ac	1,9b	3,6c	5,8d	**
Medida K	50,2ab	49,6a	51,1ab	52,1b	52,7b	*
Medida F	34,3	33,5	33,0	34,1	35,2	ns
Medida Th	23,0ac	22,5abc	21,6b	23,1c	24,9d	**
Prof. pierna	11,1a	11,4a	11,3a	12,6ab	13,5b	*
Compacidad	0,16a	0,16a	0,15a	0,18b	0,23c	**

Medias con letras distintas, en la línea, difieren al 5% de probabilidad.

BIBLIOGRAFÍA

- BURRIN, D.G., FERREL, C.L., BRITTON, R.A., BAUER, M. Level of nutrition and visceral organ size and metabolic activity in sheep. *British Journal of Nutrition*, v.64, p.439-448, 1990.
- DELFA, R., GONZALES, C., TEIXEIRA, A. El quinto cuarto. *Ovis*, v.17, p.27-46, 1991.
- DELFA, R. *Clasificación de canales ovinas en la C.E.E. El quinto cuarto*. Diputación General de Aragón. Departamento de Agricultura, Ganadería y Montes. Dirección General de Promoción Agraria. Zaragoza, España. 117 p. 1992.
- OLIVEIRA, N.M.de, SILVEIRA, V.C.P.da., BORBA, M.F.S. Peso corporal de cordeiros e eficiência reprodutiva de ovelhas Corriedale, segundo diferentes idades de desmame em pastagem natural. 1995 (no prelo).
- OSÓRIO, J.C.S. *Estudio de la calidad de canales comercializadas en el tipo ternasco según la procedencia: Bases para la mejora de dicha calidad en Brasil*. Zaragoza, España. 335 p. Tese (Doutorado em Veterinária) -Curso de Doutorado em Produção Animal. Universidad de Zaragoza. 1992.
- OSÓRIO, J.C., SIERRA, I., SAÑUDO, C., GUERREIRO, J.L., JARDIM, P.O. Componentes do peso vivo em cordeiros e borregos Polwarth e cruzas Texel x Polwarth. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.25, n.1, p.139-143, 1995a.
- RAMALHO-RIBEIRO, J.M.C. Intake measurement. In: *Evaluation of straws in ruminant feeding*. Edited by M. Chenost and P. Reiniger. Elsevier Applied Science, London and New York. p.22-35. 1989.

SITUACIÓN ACTUAL DE LA RAZA GUIRRA O ROJA LEVANTINA

PERIS PALAU, B.*

LAÍNEZ, M.*

LÓPEZ, S.**

FERRER, J.M.*

CHIRALT, G.

GASCÓN, Y.*

SÁNCHEZ, T.*

* Veterinarios de Servicios Centrales.

Cons. Agricultura y Medio Ambiente.

Generalitat Valenciana

**Veterinario Inspeccion Pecuaria.

Comarca Vall d'Albaida.

Cons. Agric. y Medio Ambiente.

Generalitat Valenciana

INTRODUCCIÓN

La raza ovina denominada Roja Levantina alude a las características fenotípicas más sobresalientes y a su asentamiento. En la terminología local toma los nombres de *guirra*, *rotxa*, *roya* y *sudat*.

Entre sus características morfológicas cabe destacar su perfil frontonasal convexo o ultra-convexo, con un cuello largo y cilíndrico. Posee una piel pigmentada y sin pliegues, con pelo de cobertura, sedoso, asentado fino y brillante de tonalidades rojas. El color es de un bello rojo oscuro, similar al alazán tostado del caballo o al retinto del ganado vacuno. La tonalidad roja afecta a las regiones corporales desprovistas de lana y acusa los efectos de la edad. Los corderos nacen fuertemente pigmentados, tanto de vellón como de las zonas deslanadas: Posteriormente toma un color crema sucio y finalmente a partir de los cinco años es posible detectar un cierto encanecimiento progresivo.

Se trata de una raza que se halla en peligro de desaparición por lo que viene siendo incluida dentro de las de protección especial. En este sentido, tanto desde la Generalitat Valenciana a través de la Consellería de Agricultura y Medio Ambiente con la Orden de 5 de octubre de 1990 (D.O.G.V. 23.10.90) así como a través del Real Decreto 207/96 (B.O.E. 1.407 de 23.10.96)

En la actualidad existe un censo que ronda alrededor de las 1.500 hembras y unos 40 machos, distribuidos en 16 rebaños. Estos rebaños se encuentran formados en su totalidad por ejemplares de alta pureza dentro de las características típicas de la raza antes mencionadas. ahora bien, existen además multitud de rebaños que utilizan sementales de dicha raza, así como otros que poseen mezclas con Manchegas y Segureñas.

Sus características morfológicas, su adaptabilidad y rusticidad así como su aptitud carne-leche conllevan que pudiera ser una raza de gran importancia en las zonas en las cuales se enclavan los mismos. Así, su ubicación exclusivamente en la Comunidad Valenciana y concretamente en las comarcas de la Vall d'Albaida, Marina Alta y Marina Baixa principalmente, las cuales poseen elevadas temperaturas, baja pluviometría. Todo ello confiere una vegetación de escasa digestibilidad de forma que estos animales se adaptan perfectamente a las mismas.

Por otra parte, independientemente de las características antes descritas su significado actual queda limitado por su censo y ubicación y si que podría constituir una reserva genética de gran importancia.

Por tanto, con objeto de salvaguardarla la Conselleria de Agricultura y Medio Ambiente está trabajando en el desarrollo de nuevas líneas de actuación como, la creación de una Asociación que colabore en la promoción y desarrollo de la misma; en conseguir la denominación de calidad de la carne de cordero de raza guirra, y el fomento y conocimiento en todo el ámbito de la Comunidad Valenciana.

RESULTADOS DE PRODUCCIÓN DE LA CABRA CRIOLLA SANLUISEÑA (ARGENTINA).

ROSSANIGO, CARLOS E.¹
FRIGERIO, KARINA L.¹
SILVA COLOMER, JORGE¹
BOZA, JULIO²

EEA INTA SAN LUIS,
Villa Mercedes (San Luis), Argentina.

¹ EEA INTA SAN LUIS. -5730- Villa Mercedes (San Luis), Argentina.
Te-Fax: 54 657-22616/23249/33250. E-Mail: esanluis@inta.gov.ar

² Estación Experimental del Zaidín.
C.S.I.C. Córdoba, España. Te-Fax: 34 58 121011.

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo es presentar las características productivas de la cabra "criolla" de la provincia de San Luis (Argentina). Para ello se realizaron durante tres años consecutivos mediciones sobre la producción de carne y leche en dos ambientes productivos diferentes:

A) **A campo**, en condiciones reales, con cabras alimentadas con especies forrajeras del pastizal natural con monte. El índice de prolificidad anual fue de 0,95 cabritos/cabra, con un peso medio al nacimiento de 2,610 kg. La producción de carne fue de 0,77 cabritos mamonos (de 45 a 75 días con 7 a 10 kg. de peso vivo) logrados para la venta/cabra/año, con una ganancia de peso diario hasta el destete de 76,8 g/día. La producción de leche post destete fue de 314 ± 87 gr./día .

B) **A corral**, en condiciones semi-intensivas, con cabras alimentadas con pastoreos diarios durante 6-8 horas de alfalfa, cebadilla, agropiro y festuca y suplementación de grano de maíz partido. En este sistema los cabritos nacieron con 2,657 kg. La producción de carne fue de 2,1 cabritos mamonos logrados/cabra/año, con una ganancia diaria de 92,8 g/día hasta el destete. Faenados a los 76 días de promedio con 9,675 kg., obtuvieron una canal, incluido cabeza, riñón y sin pezuñas, de 5,150 kg. (52,9%). El rendimiento porcentual de músculo, grasa, hueso, cabeza y otros componentes de cabritos mamonos de 54 días fue, respectivamente, $52,1\% \pm 2,4$, $9,8\% \pm 2,1$, $26,3 \pm 2,1$, $0,55\% \pm 0,04$ y $0,28\% \pm 0,07$. El contenido de grasa intramuscular, analizado en los músculos Longissimus y Semitendinoso, fue $1,1\% \pm 0,16$ y de $1,6\% \pm 0,41$ respectivamente. El contenido de colesterol del Longissimus fue de $44,9\text{ mg}/\% \pm 1,3$. La producción de leche a partir de la primera semana de lactancia fue de $400\text{ g}/\text{día} \pm 127$ por ordeño manual matutino y de $645\text{ g}/\text{día} \pm 153$ por el consumo de los cabritos por el método de doble pesada diaria. La composición de la leche tuvo los siguientes rangos de medias semanales: 2,2 a 4,5% (grasa), 3,8 a 5% (proteína), 3,8 a 4% (lactosa) y 11,4 a 14,4% (residuo seco). Los avances de los resultados obtenidos en las mediciones realizadas permiten conocer la verdadera capacidad productiva de la cabra criolla Sanluisiense para intentar futuros programas de selección o cruzamiento para los pequeños productores.

Palabras claves: cabra criolla, producción cabritos, producción láctea, San Luis, Argentina.

INTRODUCCIÓN

La cabra criolla de la provincia de San Luis pertenece a un mosaico genético de 400 años de razas colonizadoras (españolas) cruzadas al azar con otras razas (Anglo Nubian, Angora, etc.). Este cruzamiento sumado a la selección natural ejercida por el suelo, clima y tapiz vegetal conformaron una cabra con características propias; más pequeña en tamaño y menos lechera, pero que ha ganado en rusticidad. Entre los estudios tendientes a definir los parámetros productivos de la cabra criolla de la región centro-oeste del país, se destacan los realizados por Dayenoff y col. en los llanos de La Rioja.

260

El presente trabajo se realizó con la finalidad de conocer el verdadero potencial de producción de la cabra criolla Sanluisiense en dos ambientes productivos diferentes (a campo y semi-intensivo), con distinta alimentación y manejo.

MATERIALES Y MÉTODOS

A) **A campo:** se realizaron mediciones en las majadas de dos establecimientos caprinos ubicados en Santa Rosa de Conlara y Villa Mercedes (San Luis), compuestas de aproximadamente 80 cabras. Se utilizaron en ambos casos 15-17 hem-

bras adultas tipo criollo libres de Brucelosis y sus crías nacidas durante los partos de otoño-invierno y primavera-verano. Las cabras fueron alimentadas con especies forrajeras del pastizal natural con monte, sin ningún tipo de suplementación. El servicio fue natural y la lactancia de los cabritos restringidas a dos tomas diarias. La producción de leche fue medida en el post-destete durante 99 días continuos (del día 53 al 151) con un ordeño matutino.

B) **A corral**, se realizaron mediciones durante tres años consecutivos sobre 20 cabras mantenidas en condiciones semi-intensivas, alimentadas con pastoreos diarios durante 6-8 horas de alfalfa, cebadilla, agropiro y festuca; y suplementación de 400 g de maíz partido y 750 g de heno de alfalfa en el pre-servicio y en el invierno. El servicio fue estacionado y la lactancia de los cabritos fue restringida. La producción láctea fue medida semanalmente durante dos meses a partir de la primera semana de lactancia por ordeño manual matutino y por el consumo de los cabritos por el método de doble pesada diaria.

En ambos casos se realizaron desde el pre-servicio y durante el transcurso de un año mediciones morfológicas (alzada, perímetro torácico, morfología de ubre y pezón, cuerno, mamellas, etc.), reproductivas (% preñez, % abortos, % parición, prolificidad, tipo de parto, intervalo parto-concepción y % de cabras con doble preñez anual, etc.) y productivas (evolución mensual del peso, peso nacimiento, ganancia diaria de cabritos, peso al destete, producción de carne y de leche por cabra y rendimiento de la canal). Los valores reales de peso de los cabritos fueron ajustados por una regresión logarítmica que corresponde a la siguiente ecuación: $y = A \cdot x^B$, donde $y =$ kg. peso vivo cabrito, $A =$ kg. al nacimiento, $B =$ constante y $x =$ días de vida.

Diez canales de cabritos nacidos en el sistema a corral se enviaron al Instituto de Tecnología de Carnes del INTA CICV Castelar para los estudios de la calidad de la canal (rendimiento de faena, porcentual de músculo, grasa y hueso) y para los estudios de la calidad de la carne (contenido de grasa intramuscular y de colesterol).

RESULTADOS

Reproducción (cuadro N° 1)

CUADRO N°1

Aspectos reproductivos de la cabra criolla sanluisenseña. Valores medios por sistemas.

	Sistema Real	Sistema semi-intensivo
Peso servicio	26-52 kg	30-51 kg.
% preñez anual (2 partos)	40,4 %	94,1 %
Peso parto	34-59 kg.	46,4 kg.
% parición anual (<i>sobre preñadas</i>)	96,3 %	92,1 %
% cabras doble preñez anual	6,7 %	-
% abortadas/año (<i>sobre preñadas</i>)	3,7 %	7,9 %
Índice prolificidad/cabra anual	0,95	2,4
% partos simples	69,6 %	41 %
% partos dobles	30,4 %	53 %
% partos triples	0 %	3,0 %
Intervalo parto concepción	59 días	-
% nacimientos machos	62,5 %	54,3 %
% nacimientos hembras	37,5 %	45,7 %
Peso nacimiento	2,610 kg	2,657 kg.
Peso nacimiento macho	2,867 kg.	2,830 kg.
Peso nacimiento hembra	2,392 kg.	2,480 kg.
Peso nac. parto simple	2,886 kg.	2,990 kg.
Peso nac. parto doble	2,578 kg	2,540 kg.
Peso nac. parto triple	-	2,550 kg.
% mortandad hasta destete	15,6 %	14,31 %
% mortandad neonatal (1° semana)	-	4,37 %

Producción:

Producción de carne (cuadro N°2)

CUADRO N°2

Producción de carne de la cabra criolla sanluisenseña. Valores medios por sistema.

	Sistema Rea	Sistema semi-intensivo
% destete	84,7 %	85,95 %
Peso destete (2 meses)(1)	7,300 kg.	7,940 kg.
Veloc.crec.hasta destete	76,8 g/día	92,8 g/día
Cabritos destetados/parto(2)	0,38	1,32
Cabritos destetados/año/cabra(3)	0,77	2,10
Producción carne/cabra/parto(1.2)	2,774 kg.	10,480 kg.
Producción carne/cabra/año(1.3)	5,621 kg.	16,670 kg.

Calidad de la canal y de carne: El rendimiento de la canal (con cabeza, riñón y sin pezuñas) de los cabritos mamones fue estudiado sobre los animales criados en el sistema semi-intensivo. El peso vivo de faena a los 76 días de promedio fue de 9,675 kg., siendo el peso de la canal medio 5,150 kg. (52,9%). Los valores extremos de faena fueron: machos-simples con un peso de faena a los 63 y de 8,962 ± 0,884 kg. y un peso a la canal medio de 4,662 ± 0,868 kg. (52,02 %) y las hembras dobles con valores medios de faena a los 83 ± 15 días de 8,767 ± 0,912 kg. y una canal del 49,14 % (4,308 ± 0,859 kg.).

El rendimiento porcentual de músculo, grasa, hueso, cabeza y de otros componentes (tendones, ligamentos, etc.) de cabritos mamones faenados a los 54 días fue respectivamente, 52,1% ± 2,4; 9,8% ± 2,1; 26,3% ± 2,1; 0,55% ± 0,04 y 0,28% ± 0,07. El contenido de grasa intramuscular, analizado en los músculos Longissimus y Semitendinoso, fue 1,1 % ± 0,16 y de 1,6 % ± 0,41 respectivamente. El contenido de colesterol del Longissimus fue de 44,9 mg/% ± 1,3.

Producción de leche: En condiciones reales a campo, la producción de leche arrojó una media de 314 ± 87 g/día. En el sistema semi-intensivo, la producción por ordeño manual matutino fue de 400 g/día ± 127 y por el consumo de los cabritos 645 g/día ± 153. Los resultados individuales muestran una gran variabilidad entre los animales, encontrando en el pico de lactancia a la cuarta semana cabras con una producción diaria de 1 litro y cabras que no superan los 200 g/día. El estudio de la composición química y física de la leche de las cabras de este sistema arrojó los siguientes valores (cuadro N°3).

CUADRO N° 3
Composición química y física de la leche (n=36)

	Rango de medias semanales	Valores extremos
Densidad a 15°	1031 a 1036,2	1025 - 1041
pH	6,6 a 6,8	6 - 7,1
Acidez aparente (°Dornic)	18,8 a 22,5	13 - 29
Residuo seco a 100 °C	11,4 a 14,4	9,6 - 20,5
% Grasa butirosa	2,2 a 4,5	0,5 - 9,8
% Proteína (método Kjeldhal)	3,77 a 5,04	2,10 - 5,6
% Lactosa	3,8 a 4,0	3,97 - 6,41
% Cenizas a 700 °C	0,65 a 0,80	0,34 - 1,11

DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

De los resultados obtenidos se puede concluir que:

El sistema de alimentación incide en la producción de carne, ya que se mejoran fundamentalmente los índices reproductivos.

El peso de nacimiento es independiente a la alimentación recibida por las madres, pero está afectado por la variable sexo (machos más pesados) y la variable tipo de nacimiento (simples más pesados que dobles y triples).

Existe una gran variabilidad en la producción de leche entre los individuos.

La producción de leche y la lactancia restringida permite a los cabritos un crecimiento continuo hasta la venta al destete.

La velocidad de crecimiento es afectada por el sexo y tipo de nacimiento.

El sexo y el tipo de parto no influyen sobre la canal, pero sí sobre la edad de sacrificio.

El valor medio de producción de cabritos mamonos en los sistemas reales de San Luis no llega a un cabrito por cabra por año.

Los avances de los resultados obtenidos en las mediciones realizadas permiten conocer la verdadera capacidad productiva de la cabra criolla Sanluisiense para intentar futuros programas de selección o cruzamiento para los pequeños productores.

ABSTRACT

During three consecutive years were measured the levels of meat and milk production on Spanish "criolla" goats. The purposes of the trials were to know the actual productive potential on two different management conditions in San Luis Province, Argentina:

A) Extensive conditions: goats were grazed on native forage species of the shrubland. The number of weaned goat kids obtained was 0,77 goat kid/goat/year, with a pre-weaning daily weight gain of 76,8 g. Milk production after weaning was 314 + 87 g/day.

B) Semi-intensive conditions: goats were allowed to graze fresh alfalfa pasture, during 6-8 hours daily, and were supplemented with alfalfa hay and cracked corn. Weaned goat kids obtained were 2,1 goat kid/goat/year, with a pre-weaning daily weight gain of 92,8 g. Milk production, was measured from first week of lactation by manual morning milking, and by measuring the kid's consumption by the double weigh method. Milk yield was 400 + 127 g/day by milking and 645 + 153 g/day by kid consumption. The results obtained represent the actual productive potential under two different management conditions for the San Luis type "criolla" goats. This will allow to design improving programs to be used by small goat producers.

words: criollas goats, kids goat production, milk production, San Luis, Argentina.

BIBLIOGRAFÍA

- DAYENOFF P., CACERES R., CARRIZO H., BOLAÑO M. 1992. Estudio del peso al nacimiento y crecimiento hasta el destete final del cabrito tipo Criollo en los Llanos de La Rioja. VI Reunión Nacional e Internac. Producción Caprina. (Chaco).
- DAYENOFF P., CACERES R., MERCADO L., CARRIZO H. 1993. Producción de cabritos tipo criollo con lactancia restringida. Compendio Jornadas de Producción Caprina. Dpto Prod. Animal, Fac. Agr. y Vet., Univ. Nac. Río Cuarto. Sept. 1993.
- ROSSANIGO C.E., SILVA COLOMER J. 1994. Nemátodos gastro-intestinales: efecto sobre la producción en cabras criollas de San Luis. Estrategia de control. Rev. Prod. Anim., 13 (3-4): 283-293.
- ROSSANIGO C.E., FRIGERIO K. L., SILVA COLOMER J. 1995. La cabra criolla sanluseña. Información técnica N° 135. EEA INTA San Luis. Centro Regional La Pampa San Luis : 21 pag.
- FRIGERIO K. L., ROSSANIGO C.E. 1995. Composición de la leche de cabras criollas tipo sanluseño y relación entre sus componentes. Rev. Vet. Arg., Vol. XII, N° 120: 682-688.
- ROSSANIGO C.E., FRIGERIO K. L., SILVA COLOMER J. 1995. Producción de la cabra criolla sanluseña. Memorias del 14° Reunión Latinoamericana de Prod. Animal y 19° Congreso Argentino de Prod. Animal (AAPA). Vol. 15, N° _ (SE31): 1161-1164.
- ROSSANIGO C.E., FRIGERIO K. L., SILVA COLOMER J. 1996. Evaluación del crecimiento, rendimiento y calidad de la carne del cabrito criollo sanluseño. Resúmenes 20 ° Congreso Argentino de Producción Animal (AAPA). Vol. 16, Supl. 1 (GM3): 2-3.

CARACTERÍSTICAS AGROPECUARIAS EN LA MIXTECA MEXICANA

SIERRA VÁSQUEZ, ÁNGEL CARMELO¹

MOLINA ALCALÁ, ANTONIO²

DELGADO BERMEJO, JUAN VICENTE²

HERNÁNDEZ ZEPEDA, JOSÉ SANTOS³

1 Centro de Bachillerato Tecnológico agropecuario N°. 131,

Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria.

C.P 69700. Telefax: (955) 40333 Juxtlahuaca Oaxaca, México.

2 Facultad de Veterinaria. Departamento de Genética Universidad de Córdoba.

Avda. Medina Azahara 9, 14005 Tfno: (957) 218708 Fax: 218666 Córdoba, España.

3 Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia Universidad Autónoma de Puebla.

Calle 4 Sur 304, 75480 telefax: (242) 20178 Tecamachalco Puebla, México.

RESUMEN

De las siete comarcas que integran la provincia de Oaxaca se destaca a la Mixteca, por ser de las primeras tanto en población animal como en producción de carne con respecto a la suma global. En donde el 86,2% de los productores ganaderos se dedican a actividades agrícolas preferentemente de secano y el cultivo principal lo constituye la producción de maíz para grano (el 96% lo cultiva) con muy bajos rendimientos pero representando su base fundamental de alimentación.

Por otra parte, en la actividad ganadera se evidencian dos tipos de productores, por un lado los grandes productores (72,4%) y por el otro los pequeños productores (27,6%), siendo la especie caprina la más importante para ambos casos con una media de 622,6 y 72,25 animales respectivamente, destacándose a los ovinos, mulas, burros, bovinos de trabajo, gallinas y en menor proporción bovinos de leche, cerdos y pavos, todos ello conviviendo en cada explotación.

INTRODUCCIÓN

La Mixteca es la comarca más pobre de la provincia de Oaxaca, ya que presenta limitaciones sociales y ecológicas que restringen su desarrollo económico (Mora y Silva, 1987). Al mismo tiempo la actividad económica más importante la constituye el sector agropecuario, tal es así que es de las primeras comarcas en población animal así como en producción de carne a nivel estatal (Anuario Estadístico del Estado de Oaxaca, México. 1993).

El presente trabajo sirvió para conocer las actividades agropecuarias vitales de la zona a fin de promoverlas y estudiarlas a "priori".

MATERIAL Y MÉTODOS

El presente trabajo se llevó a cabo en Juxtlahuaca, que es uno de los poblados que conforman a la Mixteca Oaxaqueña de México, y presenta las siguientes características: - Localización, entre las coordenadas 17° 20' de LN y 98° 1' de LW.

- Altura, 1650 m.s.n.m.
- Clima, del tipo semicálido subhúmedo con lluvias en verano.
- Temperatura media mensual, 18.6°C
- Precipitación anual, 1017,1 mm. (García, 1981).

Para la realización del estudio se efectuó un diagnóstico mediante aplicación de encuestas a 29 productores identificados dentro del proceso y que pertenecen a la Mixteca Oaxaqueña. Así mismo, el análisis de la información se llevó a cabo empleando Estadísticos descriptivos, utilizando el procedimiento PROC.MEANS del paquete estadístico S.A.S., (1988).

RESULTADOS

268

La mayoría de los productores no son ganaderos en exclusiva sino que combinan varias actividades como es la agricultura, la ganadería, el comercio, etc... aunque destacan las dos primeras. Referente al aspecto ganadero se detectó dos tipos de productores, por un lado los grandes productores (72,4%) y por el otro los pequeños productores (27,6%), en ambos casos sobresaliendo la especie caprina como población ganadera con una media de 622,6 y 72,25 animales por rebaño respectivamente, destacándose en seguida a los ovinos, bovinos de trabajo, gallinas, mulas, burros y en menor proporción bovinos de leche, cerdos y pavos, todos de tipo criollo y conviviendo en cada explotación ganadera. Tal como lo demuestra el Cuadro N°. 1.

Respecto al aspecto agrícola, se detectó que el uso de superficie agrícola de regadío y secano cuantificaron un promedio de 7,3 y 4,0 ha. para el caso de grandes pro-

ductores de 1, y 4,8 ha. para los pequeños productores respectivamente. Así mismo el cultivo agrícola predominante en ambos productores lo fue el maíz para grano (el 96% lo cultivó). El tipo de tenencia fue primordialmente de propiedad privada en ambos productores y la media de producción de maíz (grano) de regadío y secano para los grandes productores fue de 2,180 kg. y 700 kg. por ha., mientras que para los pequeños productores lo fue de 600 Kg. y 456 kg. por ha. Tal y como se demuestra en el Cuadro N°. 2.

CUADRO N° 1
POBLACIÓN GANADERA EN LA MIXTECA OAXAQUEÑA.

Especie	GRANDES PRODUCTORES			PEQUEÑOS PRODUCTORES		
	Posición	Prevalencia (%)	Tamaño Hato	Posición	Prevalencia (%)	Tamaño Hato
Caprinos	1	100.0	622.6±597	1	100	72.25±37.9
Ovinos	2	71.4	106.7±145.8	3	25	12.5±2.12
Mulas	3	66.6	5.5±5.69	3	25	1.0
Burros	4	61.9	4.9±3.45	4	12.5	1.0
Gallinas	5	52.3	15.18±5.13	2	37.5	7.66±4.04
Porcinos	5	52.3	9±9.5	4	12.5	4.0
Bovino trabajo	6	47.6	14.5±24.49	2	37.5	8.66±6.5
Bovino leche	7	19.0	11.5±11.38	4	12.5	4.0
Pavos	7	19.0	6.5±2.38	4	12.5	7.0

Prevalencia de ganado nos indica el porcentaje de los productores que poseen a la especie en cuestión.

CUADRO N° 2.
CARACTERÍSTICAS AGRICOLAS RELACIONADAS
CON EL CULTIVO DEL MAÍZ

Productor	Superficie sembrada (regadío) X±D.S.	Superficie sembrada (secano) X±D.S.	Producción de Kg. de grano (regadío) X±D.S.	Producción de Kg. de grano (secano) X±D.S.
Grandes	7,3±3,75	4±2,28	2,180±1158	700±349,3
Menores	1,5	4,8±2,2	600	456±429,7

CONCLUSIONES

Al finalizar el presente trabajo se pudo concluir que:

Los productores no son ganaderos en exclusiva, sino que combinan varias actividades tal es el caso de la ganadería y la agricultura.

Así también la actividad ganadera más importante la constituyó la producción de caprinos con dos tipos de productores (grandes y pequeños), conviviendo siempre con otras especies domésticas, y por último la actividad agrícola más importante fue la producción de maíz (grano) en seco, aunque con bajos rendimientos.

BILIOGRAFÍA

- ANÓNIMO. Anuario estadístico del estado de Oaxaca. Publicación del instituto nacional de estadística geográfica e informática. Oaxaca México, 1993. 406-415.
- GARCIA, E. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de geografía-unam. México, 1981. 252.
- MORA, P.M. y SILVA, P.T. Experiencias en investigación pecuaria con pequeños productores de la Mixteca: La Mixteca de México. Ceicadar-colegio de postgraduados. Puebla México, 1987. 18.
- SAS Institute Inc. SAS/STAT™ guide for personal computers. EdSAS Inst, Inc, Cary, NC, usa. De. Release 6. 03, 1988. 1029.

PRODUCTIVIDAD DEL CAPRINO CRIOLLO MEXICANO

SIERRA VÁZQUEZ, ÁNGEL CARMELO¹
DELGADO BERMEJO, JUAN VICENTE²
MOLINA ALCALÁ, ANTONIO²
YÁÑES RUIZ, DAVID²

1 Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario N° 131

Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria.

C.P. 69700 Telefax: (955) 40333 Juxtlahuaca Oaxaca, Méx.

2 Facultad de Veterinaria Departamento de Genética Universidad de Córdoba.

Avda. Medina Azahara 9, 14005 Tif. (957) 218708 Fax. 218666 Córdoba, Esp.

RESUMEN

El presente estudio se llevó a cabo en la Mixteca Oaxaqueña de México, que se caracteriza por su producción de caprinos de engorde bajo pastoreo extensivo tipo trashumante y destinado al sacrificio de fines de año. La finalidad del mismo fue evaluar la capacidad de producción de carne, para lo cual se registraron 128 partos ocurridos en 3 épocas del año estudiándose principalmente los pesos al nacimiento (p.n. media global $2,9 \pm ,715$). Al mismo tiempo se formó un lote de 43 cabritos nacidos en primavera-verano para registrar pesos al nacimiento (media $3,4 \pm 0,923$) en machos, ($2,8 \pm 0,560$) en hembras y periódicos (cada 17 días) hasta el destete (140 días de edad) con medias de 14,7 kg. global, después se continuó con pesajes mensuales hasta los 200 días de edad (con una media de 19,95 kg. de peso vivo global), todo ello para elaborar sus curvas de crecimiento y registrar sus ganancias medias diarias, que para el presente trabajo fue de 82,3 g. como media global a 200 días de edad, además de el consumo de leche por cabrito, finalmente se tomaron medidas zoométricas en 19 caprinos con 4 edades diferentes (recién nacidos, 6, 9 y 13 meses de edad), de acuerdo a ello dichos caprinos se clasificaron dentro de los de talla de media a alta, superando los 60-65 cm. a los 13 meses de edad y considerándose longilínea al tener 114,5 cm. de longitud de cuerpo.

INTRODUCCIÓN

La caprinocultura en la Mixteca Oaxaqueña a diferencia de lo que ocurre en el resto del país, se encuentra bien delimitada en su función objetivo de producción de carne con el ganado "criollo" derivado posiblemente del caprino Celtibérico Español (Agraz, 1981). Este sistema de explotación caprino tipo trashumante, se caracteriza por producir caprinos de engorde que son destinados principalmente para las matanzas tradicionales de fin de año y elaborar carne seca como producto principal (López y col; 1992). Al mismo tiempo constituyen un sistema de manejo único en el país, dado que no sufren por escasez de alimento durante todo el año (Hernández y Sierra, 1992). El cual se estructura con los componentes siguientes: Patrones, criadores, empleadores, pastores, la recogida, el apartadero, el cebadero, la matanza y culmina con la comercialización del producto y subproductos caprinos (González, 1977).

El presente estudio se llevó a cabo en la Mixteca Oaxaqueña con el fin de evaluar la aptitud productora de carne de dichos caprinos que más tarde son sacrificados como ya se ha indicado.

MATERIAL Y MÉTODOS

El presente trabajo se realizó en Juxtlahuaca, que es uno de los poblados que conforman a la Mixteca Oaxaqueña de México con mayor representatividad en la producción de caprinos de engorde destinados a las matanzas de fin de año.

Para la realización del estudio se consideró a uno de los rebaños mayores (Sistema de explotación trashumante) registrándose 128 partos ocurridos en 3 épocas del año, evaluando pesos al nacimiento, época de parto, sexo, tipo de parto y tipo de madre. Después se formó un lote de 43 cabritos nacidos en primavera-verano registrando pesos al nacimiento y posteriormente cada 17 días en promedio hasta el destete (140 días de edad), y a partir de éste se continuó el pesaje mensualmente hasta los 200 días de edad para estructurar sus curvas de crecimiento y determinar sus ganancias medias diarias. A la vez y durante la lactancia (140 días de edad) se registró el consumo teórico de leche en los 43 cabritos por diferencia de pesajes pre y post consumo de leche. Por último se registraron medidas zoométricas lineales en 4 grupos de animales quedando de la siguiente manera: I.- 4 caprinos recién nacidos, II.- 11 de 6 meses, III.- 2 de 9 meses y IV.- 2 de 13 meses de edad, mediante el empleo de una cinta métrica inextensible (de 0-1,5 m. y 1 cm. de precisión). Al mismo tiempo el análisis de la información se llevó a cabo empleando estadística descriptiva (Spiegel, 1991), utilizando el PROC.MEANS del paquete estadístico S.A.S., (1988).

RESULTADOS

Hubo un total de 150 nacimientos vivos provenientes de 128 cabras paridas quedando distribuidos en 3 épocas del año de la siguiente manera: 59,4% de Abril a Junio, 23,4% de Julio a Septiembre y 17,2% de Octubre a Diciembre. Por su parte el tipo de parto predominante fue de un cabrito por cabra registrándose porcentajes de entre 70% y 89,5% para las 3 épocas, mientras que los partos gemelares sólo se presentaron entre el 10,5% y 30%. En cuanto a los pesos al nacimiento para las 3 épocas y considerando el sexo del cabrito se obtuvo en promedio $3,1 \pm 0,812$ para machos y $2,7 \pm 0,49$ para hembras.

Para el caso de la muestra de 43 cabritos nacidos en primavera-verano, se observó en su curva de crecimiento una tendencia de aumento progresivo conforme crecían hasta los 200 días que duro el estudio (mayor en los machos que en las hembras), dicha tendencia es similar aunque con mayor peso de las que se deducen de los datos registrados por Mora (1987); Castillo y Osal (1972); Ortiz y col. (1986) y Pijoan y Chávez (1989), y de otros autores que han trabajado con caprinos criollos en el país y en la región Mixteca específicamente. Tal como lo demuestra la tabla N°1 de variaciones en el peso vivo de cabritos.

Por otra parte y considerando las ganancias medias diarias de peso en los 43 cabritos evaluados, observamos una gran variabilidad del orden de 14,6 g. a los 73 días de edad, 142,9 g. a los 90 días, 58,9 g. a los 140 días y 128,8 g. a los 168 días, situación que no se corresponde con los resultados esperados. Sin embargo cuando se determinó la GMD de peso global durante los 200 días que duro el estudio se encontró que fue de 82,3 g. Por tanto dicha variabilidad puede ser explicada por: primero, la venta de madres y por tanto abandono de cabritos, segundo la lactancia prácticamente es de tipo colectivo (debido al tipo de manejo) y tercero, por el consumo de alimento sólido. Lo que se pudo observar del consumo teórico de leche, es que desde el nacimiento hasta los 90 días hubo una disminución en el consumo de leche y posteriormente hasta los 140 días se observó un incremento rápido que puede estar enmascarado por el consumo de alimento sólido, desde el punto de vista que en forma práctica no se pudo registrar el rechazo o el remanente de leche a nivel de ubre.

Dentro de mediciones corporales externas se consideraron la longitud del cuerpo (como una sumatoria de las longitudes de cabeza, cuello y de tronco), longitud de cuernos, talla (alzada a la cruz), alzada al anca, perímetro torácico, perímetro abdominal y anchura de cadera. Todos ellos indicativos de conformación y aptitud del ganado (Salinas y col; 1987). De acuerdo a ello el ganado se puede clasificar dentro de los de talla media a alta, superando los 60 a 65 cm. a los 13 meses de edad y considerándose longilínea al tener 114,5 cm. de longitud de cuerpo. El resto de las características mantuvieron una relación directa desde el nacimiento hasta los 13 meses de edad.

CUADRO N°1

VARIACIONES EN EL PESO VIVO (Kg.) DE CABRITOS CRIOLLOS MEXICANOS.

N° PESADAS	EDAD MEDIA EN DÍAS	PESO MEDIO GLOBAL± D.S.	PESO MEDIO MACHOS± D.S.	PESO MEDIO HEMBRAS± D.S.
1	NACIMIENTO	3,3029 ± 0,8869 N= (34)	3,4 ± 0,9235 N= (27)	2,8 ± 0,5608 N= (7)
2	24	5,5372 ± 1,3363 N= (41)	5,7 ± 1,4455 N= (30)	5 ± 0,8013 N= (11)
3	41,5	7,35 ± 1,7311 N= (42)	7,5 ± 1,88 N= (29)	7 ± 1,3289 N= (13)
4	58,5	8,7551 ± 2,1443 N= (43)	8,9 ± 2,3188 N= (30)	8,4 ± 1,547 N= (13)
5	73,5	8,9741 ± 2,2996 N= (29)	9 ± 2,42 N= (21)	8,9 ± 2,1 N= (8)
6	90,5	11,4028 ± 2,5517 N= (36)	11,5 ± 2,9656 N=(25)	11,1 ± 1,2365 N=(11)
7	106,5	12,8043 ± 2,7967 N= (35)	13,1 ± 3,2188 N=(24)	12,2 ± 1,4664 N=(11)
8	124	13,7463 ± 3,0029 N= (34)	14,2 ± 3,3280 N=(23)	12,8 ± 1,9871 N=(11)
9	140	14,6882 ± 3,5017 N= (34)	15,1 ± 3,9295 N= (23)	13,8 ± 2,2972 N=(11)
10	168,5	18,1309 ± 3,6755 N= (34)	18,7 ± 4,0786 N= (23)	16,8 ± 2,2974 N= (11)
11	200,5	19,95 ± 3,3863 N= (18)	22,1 ± 2,7131 N= (9)	17,8 ± 2,5385 N= (9)

CONCLUSIONES

En base a los resultados encontrados se puede concluir que a pesar de que este genotipo no es considerado como de función carnicera, si presentó capacidad para producirla cuando se le comparó con animales criollos del resto del país, así como de otros lugares bajo las mismas condiciones de manejo y alimentación.

BIBLIOGRAFÍA

- AGRAZ, G.A.A. Cría y explotación de la cabra en América Latina. Ed. Hemisferio Sur, S.A. Buenos Aires Argentina, 1981. 481.
- CASTILLO, J.G.O.Y OSAL, N. El mestizo criollo por nubia. I.crecimiento de cabritos agronomía tropical. México, 1972. 22 (3) : 250-259.
- GONZÁLEZ, C.A. El ganado caprino en México: distribución, utilización e importancia económica. Imernar. México, 1977. 177.
- HERNÁNDEZ, Z.J.Y SIERRA, V.A. Situación particular de la caprinocultura en la mixteca baja oaxaqueña. VIII reunión nacional de caprinocultura. Oaxaca México, 1992. 155-159.
- LÉPIZ, I.H; SIERRA, V.A.Y BUCARDO, A.I. Las matanzas de cabras en los estados de Puebla y Oaxaca. VIII reunión nacional de caprinocultura. Oaxaca México, 1992. 210-214.
- MORA, P.M. Características de las explotaciones caprinas en la mixteca poblana. Colegio de postgraduados-ceicadar Puebla México, 1987. 28.
- ORTÍZ, F.A; BERMÚDEZ, E. J.Y LÓPEZ, T.Q. Crecimiento de cabritos únicos y múltiples en agostaderos de villa de ramos, S.L.P. II reunión nacional sobre caprinocultura. Coahuila México, 1986. 14.
- PIJOAN, A.PY CHÁVEZ, D.J.A. Adaptación e índice de crecimiento de cabras de isla guadalupe a distintas condiciones imperantes en la zona costa de Ensenada. V reunión nacional sobre caprinocultura. Zacatecas México, 1989. 36-39.
- SALINAS, O.E; ORTIZ, R.R; AMARO, S.A.Y SÁNCHEZ, G.O. Relación del peso en canal con el peso vivo y algunas medidas corporales en caprinos criollos del sur de México. III reunión nacional sobre caprinocultura fesc-unam . México, 1987. 131-134.
- SAS Institute Inc. SAS/STAT™ guide for personal computers. Ed.SAS Inst, Inc, Cary, NC, usa. Ed.Release 6. 03, 1988. 1029.
- SPIEGEL, M.R. Estadística. Mc Graw Hill, España, 1991. 60-115.

ALIMENTACIÓN

EFECTO DE LA BETAINA SOBRE LOS RENDIMIENTOS PRODUCTIVOS Y EL NIVEL DE ENGRASAMIENTO EN CORDEROS DE RAZA MANCHEGA

FERNÁNDEZ MARTÍNEZ, CARLOS
GALLEGO MARTÍNEZ, LAUREANO

Universidad de Castilla-La Mancha. E.T.S.I.Agrónomos.
Campus Universitario. 02071-ALBACETE

RESUMEN

Para el presente trabajo se cebaron 48 corderos de raza Manchega que se destetaron con un peso medio de 11 kg y se llevaron hasta un peso al sacrificio de 26 kg. Se estudió el efecto de la betaina (2kg/tn) en un pienso de corderos con un nivel de grasa bruta del 4%. También se estudió el efecto del sexo. Por lo tanto hubo un total de 4 lotes en una estructura factorial típica 2×2 .

Durante la fase experimental se calculó el índice de conversión y se hizo un seguimiento de la evolución de la grasa dorsal a nivel de la 12-13 costilla mediante la utilización de un aparato de ultrasonidos de tiempo real.

En los lotes con betaina se observó un menor consumo 866 vs 807 g/d. No hubo diferencias significativas en cuanto a la velocidad de crecimiento que fue como media 282,77 g/d, y el índice de conversión fue significativamente ($P < 0,05$) mejor para los animales alimentados con betaina (2,88 vs 3,21 respectivamente). También las diferencias a nivel de la grasa subcutánea fueron significativas ($P < 0,001$), observándose menor espesor graso en el lote de betaina (3,04 vs 3,67 mm).

Cuando se estudió el efecto del sexo, las diferencias encontradas fueron las esperadas. La velocidad de crecimiento fue superior ($P < 0,01$) en los machos que en las hembras (296 vs 269 g/d), y el índice de conversión fue también significativo ($P < 0,001$) y mejor para los machos que para las hembras (2,67 vs 3,42). En lo referente a la grasa dorsal no se observaron diferencias significativas (3,36 mm de media).

INTRODUCCIÓN

Se conoce con el nombre de betaina el compuesto trimetilglicina. Presente en todos los organismos vivos, aunque en cantidades altamente variables, la betaina interviene directamente en las reacciones de transmetilación como donador de grupos metilo, teniendo una influencia importante en el metabolismo de los lípidos. La betaina estimula la movilización de lípidos del hígado e influye sobre los niveles de lipoproteínas en sangre (Turpin, 1985; Barak *et al.*, 1993). La betaina estimula también la síntesis de carnitina, mejorando la oxidación de ácidos grasos en la mitocondria. De hecho, la betaina reduce y/o redistribuye la grasa de la canal en numerosas especies animales; pollos (Saunderson y McKinlay, 1989; McNaughton, 1992), peces (Virtanen *et al.*, 1989) y cerdos (Virtanen y Campbell, 1994).

Sin embargo la información sobre la influencia de la betaina en animales rumiantes es escasa. Por ello el objetivo del presente trabajo fue diseñar un experimento en corderos de raza Manchega para estudiar el efecto de la betaina sobre los índices productivos y la deposición de grasa subcutánea.

MATERIAL Y MÉTODOS

ANIMALES

Para llevar a cabo esta experiencia se dispuso de un total de 48 corderos de raza Manchega, divididos en cuatro lotes independientes de 12 corderos cada uno según el tipo de dieta y sexo. Los corderos pertenecían a la Granja Experimental de la E.T.S.I. Agrónomos de Albacete, y la experiencia empezó con un peso medio de $11,46 \pm 0,06$ kg y finalizó a un peso medio de $25,86 \pm 0,21$ kg.

ALIMENTACIÓN

Una vez destetados los corderos, se hicieron los lotes equilibrados según peso al destete y se suministraron los piensos experimentales. El pienso denominado P1 era un pienso control que fue suministrado a los lotes de corderos/as desde los 11 a los 18 kg de peso vivo. Después se suministró un pienso P3, también control, desde los 18 a 26 kg. El mismo manejo de la alimentación se llevó a cabo para los lotes a los que se suministró el pienso con betaina, siendo P2 el pienso de iniciación y P4 el de acabado.

Todos los piensos se suministraron *ad libitum* y los corderos dispusieron de paja de cebada y agua a libre disposición. La betaina en el pienso fue incorporada a razón de 2 kg/tn y dichos piensos fueron formulados por TROUW Ibérica S.A. y el mismo tamaño de granulado se presentó a los 4 lotes. Las materias primas utilizadas en la elaboración de los piensos y la composición química de los mismos figuran en la TABLA I.

TABLA I
Ingredientes y composición química de las dietas experimentales

INGREDIENTES (%)	P1	P2	P3	P4
maíz híbrido-7.9	22,574	23,053	20	20
centeno	5	5	10	10
cebada 6C	30,408	29,618	30,528	30,262
dextrios de maíz	5	5	7	7
melaza de caña	1,5	1,5	2	2
soja-44	28,393	28,504	24,585	24,651
D.F.P	3	3	2,25	2,25
betafin		0,2		0,2
sal	0,6	0,6	0,6	0,6
carbonato cálcico	2,524	2,525	2,537	2,537
complemento-NF-60	0,5	0,5	0,5	0,5
super-M-511-A	0,5	0,5		
COMPOSICIÓN QUÍMICA (%)				
humedad	12,2	11,90	11,8	11,1
cenizas	6,6	6,8	6,4	7
proteína bruta	18,8	18,7	16,7	16,9
fibra bruta	4,1	4	4,2	3,7
materia grasa	4,5	4,6	3,7	4

Todos los análisis químicos se han realizado en TROUlab. Las dietas experimentales fueron formuladas en TROUW Iberica S.A. y elaboradas por LEYCESA.

P1= iniciación control; P2= iniciación betaina; P3= acabado control; P4=acabado betaina.

RENDIMIENTOS PRODUCTIVOS

El control de pesos fue realizado siempre por el mismo personal para los cuatro lotes de corderos. Las pesadas se realizaron siempre a la misma hora de la mañana, tras el período de inactividad nocturna, según lo recomendado por Sañudo y Sierra (1986). También se controló el consumo de pienso, contabilizando la cantidad de pienso introducida en las correspondientes tolvas, desde el inicio de la experiencia hasta el final. Diariamente se controló el buen estado del pienso, pesando el que era retirado por exceso de finos. Como resultado se obtuvo el índice de conversión (IC).

Con el peso vivo al sacrificio junto con los pesos de la canal en caliente se calculó el rendimiento a la canal en caliente expresado en porcentaje.

MEDIDAS REALIZADAS POR ULTRASONIDOS

Las medidas realizadas con ultrasonidos en la sección transversal del cuerpo del cordero fueron el espesor de grasa subcutánea o medida C expresada en mm (Pals-son, 1939), y área del músculo *Longissimus dorsi* (LD), expresada en cm².

Todas las medidas fueron tomadas sobre el lado izquierdo del cordero, previo esquilado con cuchilla eléctrica de la región donde se encontraba el punto anatómico elegido, que fue entre la 12 y 13 costilla a 4 cm de distancia de la espina dorsal, colocando el transductor paralelamente a la sección transversal del dorso del cordero. Para ello se utilizó un aparato de ultrasonidos de tiempo-real Toshiba Sonolayer-L, modelo SAL-32B con una sonda de uso externo de 5 MHz de frecuencia. Fue necesario aplicar parafina líquida (Cofares) sobre la piel del cordero para asegurar un buen contacto entre ésta y la sonda del aparato de ultrasonidos. La exploración se hizo manteniendo el animal parado, con su peso distribuido uniformemente sobre sus cuatro patas, según lo recomendado por Alliston (1989) para el ganado ovino. Se llevaron a cabo un total de siete controles.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los datos fueron analizados por el procedimiento GLM del paquete estadístico SAS (SAS Institute, Cary NC 1988). El modelo general utilizado fue el siguiente:

$$y_{ijk} = \mu + \text{Dieta}_i + \text{Sexo}_j + (\text{Dieta} * \text{Sexo})_{ij} + e_{ijk}$$

que corresponde a una estructura factorial típica 2 x 2 con dieta y sexo como factores principales, la interacción entre ambos y el error experimental. Se empleó el procedimiento GLM para el análisis de varianza y el test de Tukey para comparación de medias.

RESULTADOS

284

En la TABLA II aparecen los resultados obtenidos sobre los rendimientos productivos. No se observaron diferencias significativas en cuanto a velocidad de crecimiento, aunque los corderos/as que consumieron la dieta con betaina tuvieron unas velocidades de crecimiento ligeramente superiores al control (285,92 vs 279,62 g/d respectivamente). Los consumos sí fueron menores significativamente ($P < 0,05$) para los corderos/as con betaina (807 vs 865,5 g/d) y por lo tanto el índice de conversión fue 0,33 puntos menor para el lote con betaina añadida al pienso frente al control (2,88 vs 3,21). Otros autores como Virtanen y Campbell (1994) en porcino (incorporando betaina en la dieta a razón de 1,25 kg/tn) y McNaughton (1992) en broilers (sustituyendo metionina de la dieta por betaina), obtuvieron la misma tendencia aunque la diferencia no fue tan elevada (0,05 puntos para porcino y 0,03 pun-

tos para broilers). Esto demuestra que se produjeron unas menores pérdidas en la utilización de los nutrientes y una mejor eficacia alimentaria. No obstante habría que resaltar que los 0,33 puntos obtenidos en nuestro trabajo corresponden a una cifra quizás excesivamente elevada para deberse únicamente al efecto de la betaina. Probablemente este alto valor sea debido a la formación de finos en el pienso.

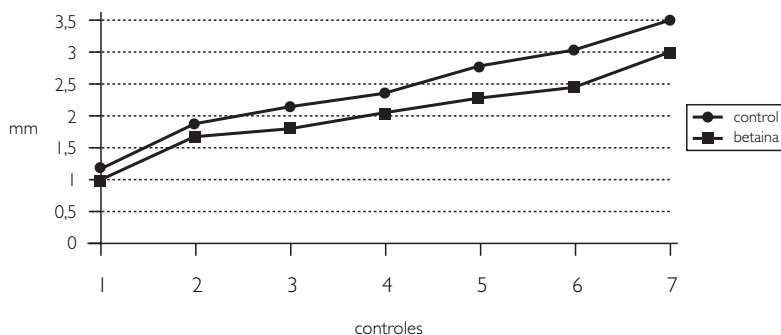
TABLA II
Efecto de la dieta sobre los rendimientos productivos.

	CONTROL	BETAINA	ESM
peso inicial (kg)	11,50	11,42	2,14
peso final (kg)	26,00	25,71	1,83
consumo (g/d)	865,50 ^a	807,00 ^b	-
VC (g/d)	279,62	285,92	41,11
índice de conversión	3,21 ^a	2,88 ^b	0,46*
grasa subcutánea, ultrasonidos (mm)	3,67 ^a	3,04 ^b	0,60****
peso canal caliente (kg)	12,79	12,67	1,17
rendimiento canal caliente (%)	48,83	49,08	1,84

a,b Letras en la misma fila con distinto superíndice difieren significativamente $P < 0,05$
 $P < 0,10$; * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; **** $P < 0,001$

ESM = error estándar de la media

GRÁFICO I
Evolución del espesor graso mediante ultrasonidos



En cuanto a las medidas del espesor graso de la espalda tomadas a nivel de la 12-13 costilla con el aparato de ultrasonidos, se observó un menor espesor graso subcutáneo para los corderos/as que consumieron betaina, con unos valores de 3,67 y 3,04 mm y unas diferencias significativas ($P < 0,001$) frente a los que no lo consumieron.

No se observaron diferencias significativas en lo referente a rendimiento a la canal, que fue como media 48,96%.

Por lo tanto, aunque parte de la betaina desaparece del rumen bastante rápidamente, es posible que parte de ésta escape al metabolismo ruminal para ser absorbida a nivel intestinal y participe en las reacciones de transmetilación en el hígado (Mitchel *et al.*,1979).

En la TABLA III se encuentran los resultados del efecto sexo. Se encontraron diferencias significativas en cuanto a consumos, velocidad de crecimiento ($P < 0,05$) e índice de conversión ($P < 0,001$). Se observó un mayor consumo de las hembras con respecto a los machos (149,5 g/d superior), y una velocidad de crecimiento superior en los machos que en las hembras (27,2 g/d). Como consecuencia, el índice de conversión para los machos fue mejor que para las hembras (2,67 vs 3,42). Todos estos parámetros relacionados con el crecimiento y las diferencias entre machos y hembras se comportaron según lo esperado.

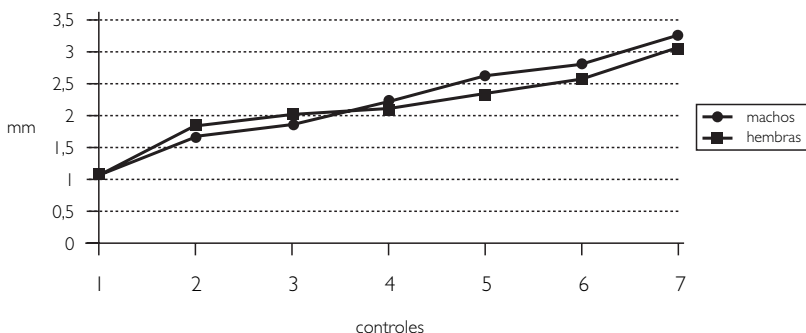
TABLA III
Efecto del sexo sobre los rendimientos productivos.

	MACHO	HEMBRA	ESM
peso inicial (kg)	11,75	11,17	2,14
peso final (kg)	26,21	25,50	1,83
consumo (g/d)	761,50b	911,00a	-
VC (g/d)	296,37a	269,17b	41,11**
índice de conversión	2,67b	3,42a	0,46***
grasa subcutánea, ultrasonidos (mm)	3,46	3,25	0,60
peso canal caliente (kg)	12,75	12,71	1,17
rendimiento canal caliente (%)	48,33b	49,58a	1,84*

a,b Letras en la misma fila con distinto superíndice difieren significativamente $P < 0,05$
 $P < 0,10$; * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$

ESM = error estándar de la media

GRÁFICO 2
Evolución del espesor graso mediante ultrasonidos



El espesor de la grasa subcutánea estimada por ultrasonidos fue como media de 3,36 mm y las diferencias entre sexos no fueron significativas. El rendimiento a la canal fue significativamente superior para las hembras que para los machos (49,58 vs 48,33% respectivamente).

La evolución del espesor de la grasa subcutánea estimada mediante ultrasonidos desde el destete de los corderos hasta el sacrificio aparece en los Gráficos 1 y 2. En el Gráfico 1 se han registrado los cambios que se produjeron en el espesor de la grasa subcutánea de los corderos a nivel 12-13 costilla para los lotes que llevaban betaina en el pienso. Se observa que a partir del segundo control las diferencias en el espesor de la grasa entre grupos se va haciendo mayor pasando de 0,2 a 0,5 mm y manteniéndose esta diferencia hasta el sacrificio. Aunque no se encontró una disminución en el espesor de la grasa subcutánea, tal como se observa en algunos trabajos en ganado porcino (Virtanen y Campbell, 1994), con diferencias en el espesor de la grasa de cerca de 2-2,5 mm con cerdos de 20 mm P2, sí encontramos en nuestro trabajo una diferencia media de aproximadamente 0,5 mm en concepto de reducción de la grasa subcutánea a lo largo de todo el periodo de cebo. Por lo tanto la betaina en el alimento reduce significativamente la acumulación de grasa subcutánea en el punto anatómico considerado, siendo dichos valores justo antes del sacrificio de 3,04 mm para la betaina y 3,67 mm para el control. Cuando consideramos únicamente la evolución del espesor de la grasa por sexos no se observa prácticamente ninguna diferencia (ver Gráfico 2). Se puede observar que hasta el control 4 machos y hembras mantienen un espesor de la grasa de 2 mm, y a partir de aquí y hasta el sacrificio los valores obtenidos son de 3,46 mm para los machos y 3,25 mm para las hembras, es decir una pequeña diferencia de 0,21 mm que no fue significativa.

CONCLUSIONES

La presencia de betaina en la dieta reduce el espesor graso dorsal a nivel de la costilla 12-13, aunque las diferencias no son tan notables como las observadas en porcino y en broilers.

También, al igual que sucede en porcino y broilers, la suplementación con betaina en las fases de crecimiento y acabado de los corderos/as mejora los índices de producción.

BIBLIOGRAFÍA

- ALLISTON, J.C. 1989. Evolución de la canal en el animal vivo. Producción Ovina. Hareign. Mexico 592pp.
- BARAK, A.J., BECKENHAUER, H.C., JUNNILA, M. y TUMA, D.J., 1993. Dietary betaine promotes generation of hepatic S-adenosylmethionine and protects the liver from ethanol-induced fatty infiltration. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, 17;3: 552-555.
- CAMPBELL, R., 1993. Report of Bunge Meat Industries Ltd.
- MCNAUGHTON, J.L., 1992. Biological availability of betaine for the replacement of methionine for growing broiler chickens. Report of PARC Institute, Maryland, USA, 84pp.
- MITCHEL, A. D., CHAPPELL, A., KNOX, K.L. 1979. Metabolism of betaine in the ruminant. *J. Anim. Sci.* (49) 3; 764-774.
- PALSSON, H. 1939. Meat qualities in the sheep with special reference to Scottish breed and crosses. *J. Agric. Sci.* 29:544-626.
- SAÑUDO, C. y SIERRA, I. 1986. Calidad de la canal en la especie ovina. *Exclusivas ONE. Ovino.* 127-153.
- SAUNDERSON, C.L. y MCKINLAY, J., 1990. Changes in body weight, composition and hepatic enzyme activities in response to dietary methionine, betaine and choline levels in growing chicks. *Brit. J. Nutr.* 63:339-349.
- SAS 1988. Release 6.03. 1028pp.
- TURPIN, G., 1985. A double blind study of the effectiveness of Beaufor betaine citrate ampullas in the treatment of type IV hyperlipidaemias. *Sem. Hop. Paris* 61:2429-2433.
- VIRTANEN, E. y CAMPBELL, R., 1994. Reduction of backfat thickness through betaine supplementation of diets for fattening pigs. *liandbuch der tierischen Veredlung. Verlag Il Kamlage, Osnabruek, Deutschland*, 19:145-150.
- VIRTANEN, E., JUNNILA, M. y SOIVIO, A., 1989. Effects of food containing betaine/amino acid additive on the osmotic adaptation of young Atlantic salmon. *Aquaculture* 83:109-122.

EFLUENTES GENERADOS EN LA CONSERVACIÓN DE SUBPRODUCTOS DE ALCACHOFA MEDIANTE ENSILAJE EN EXPLOTACIONES GANADERAS

MEGÍAS RIVAS, MARÍA DOLORES
MARTÍNEZ TERUEL, ANTONIO
GALLEGO BARRERA, JOSÉ ARMANDO
HERNÁNDEZ LAX, MANUEL

Departamento de Producción Animal. Facultad de Veterinaria.
Campus de Espinardo. Universidad de Murcia.

RESUMEN

La utilización de subproductos procedentes de las fábricas de conservas vegetales de la Región de Murcia, con destino a la alimentación de pequeños rumiantes, ha sido ampliamente estudiada. El uso de estos subproductos precisa algún tipo de tratamiento de conservación, estando especialmente indicado el del ensilaje.

Se han realizado 4 tipos de silos, al objeto de establecer el mejor sistema de conservación.

Los tratamientos realizados han sido la adición de ácido fórmico al 20% , melaza de caña de azúcar y cloruro sódico.

Se han recogido los efluentes generados por cada uno de los silos los días 1,2,3,4,6,8,13 y 50 después de iniciar el proceso.

Los efluentes generados en los microsilos han variado desde el 4.53% (litros/kg de ensilado) en el tratamiento de ácido fórmico, hasta el 7,01% en el caso del lote testigo.

A la vista de los resultados, y en función del nivel de subproductos generados y posteriormente utilizados en la Región de Murcia, se pueden estimar en 4.500 a 7.000 t/año de efluentes que quedan en el suelo de las explotaciones con el consiguiente riesgo de contaminación (especialmente los acuíferos), y que los tratamientos además de mejorar su almacenamiento, producen menores niveles de contaminación.

INTRODUCCIÓN

La importancia de los subproductos de la Industria de conservas vegetales de la Región de Murcia ha sido tratada anteriormente por diversos autores (Sánchez-Vizcaíno y col., 1974; Martínez y Medina, 1982, etc) especialmente por la posibilidad de utilizarse en la alimentación animal. Su uso debe ser realizado mediante algún método de conservación por ejemplo mediante ensilado (Megías y col., 1991) u otros métodos.

La consideración de su estudio ha sido buscando dos objetivos, por una parte proveer de alimentos en una zona como la Región de Murcia con escasos recursos alimenticios para los animales, y por otro lado eliminar un problema potencial de acumulo de residuos en las fabricas de conservas que generan problemas sanitarios y medioambientales.

En este trabajo, y desde la perspectiva de su utilización en la alimentación de los animales, se trata de estudiar su capacidad contaminante cuando estos alimentos son depositados en las explotaciones ganaderas y mediante ensilado suministrados a los animales.

Este sistema de almacenamiento genera unos efluentes, que no son controlados quedando depositados en el suelo donde se infiltran, pudiendo pasar posteriormente a los acuíferos.

Se trata, por tanto, en una primera aproximación evaluar las cantidades de efluentes que generan estos subproductos, y en nuestro caso los subproductos de alcachofa conservada mediante el método de ensilaje, cómo evolucionan en el tiempo y cuál es la respuesta de estos efluentes cuando son tratados con diversos aditivos para su conservación para la alimentación animal.

MATERIAL Y MÉTODOS

El material objeto de estudio es obtenido tras el proceso industrial de lavado, escaldado y selección de alcachofa, del que resultan las brácteas externas y tallos como principales componentes.

Este material se dejó escurrir y, tras realizar los diferentes tratamientos, se procedió a la compactación y cierre hermético de los microsilos, de 12,5 litros de capaci-

dad. Estos presentaban un orificio en la parte inferior que se abría en los días de toma de muestras y cerrado posteriormente. Los silos fueron almacenados durante un periodo de 50 días a una temperatura de 21°C.

Se establecieron cuatro lotes diferentes para cada subproducto en función de los tratamientos realizados y que eran los siguientes: ácido fórmico al 20% (2ml/kg), melaza de caña de azúcar (50 g/kg), cloruro sódico (30g/kg), y ensilado sin conservantes, realizándose tres repeticiones por tratamiento.

La toma de muestra se realizó según la secuencia siguiente: 1, 2, 3, 4, 6, 8, 13 y 50 días posteriores al inicio del proceso. Midiéndose el volumen obtenido para cada uno de los silos y días muestreados.

Los días 1 a 4 el valor representa el volumen generado en esos días. Para los siguientes muestreos, el volumen obtenido se promedió por el número de días transcurridos.

Para determinar los ajustes de la evolución del volumen de efluentes generado a lo largo del tiempo se utilizó el programa Curve Expert 1.

Para determinar diferencias entre los distintos lotes se practicó un análisis de varianza de una vía utilizando la variante LSD (mínima diferencia significativa) para discriminar entre lotes.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en cuanto a cantidades de efluentes totales durante todo el proceso (50 días), para cada uno de los tratamientos y del testigo se exponen en la tabla I.

TABLA I
Efluentes generados en los microsilos a lo largo del proceso de ensilado

Unidades	Sin trat.	Tratamiento con conservantes			Nivel de significación
	Testigo	A. fórmico	Melaza	Sal	
ml.	614	400	491	403	
% litro/kg.	7.01 ^a	4.53 ^b	5.67 ^{ab}	4.61 ^b	**

Las diferencias entre cifras con diferente superíndice son estadísticamente significativas (P<0,05)
Niveles de significación = (*) P<0,05 - (**) P<0,01 - (***) Prof. <0,001 - (NS) no significativo

A la vista de los resultados se puede afirmar que existe un mayor nivel de efluentes en el silo testigo respecto a los silos con tratamientos, estadísticamente significativo ($p < 0.05$).

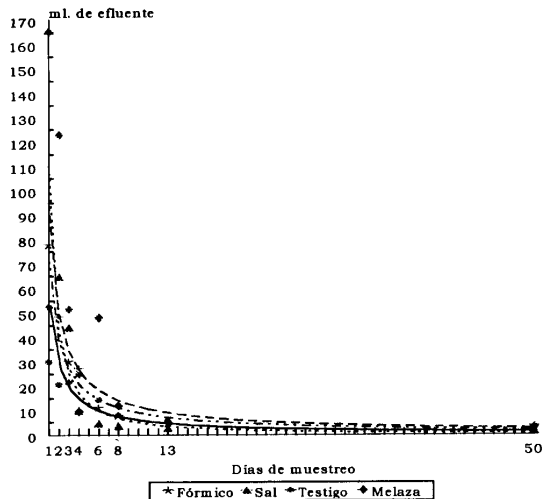
Ello significaría que con un nivel de subproductos, estimados por Martínez y Medina (1982), en la Región de Murcia de unas 100.000 t. que pueden ser utilizados en la alimentación animal, generarían unas 7.000 t. de efluentes sin control alguno sobre los terrenos en donde se asientan las explotaciones, que contrasta con los ensilados que utilizan conservantes donde se reducirían estos efluentes hasta las 4.500 t.

Es decir que sin realizar tratamientos específicos para reducir la contaminación y de paso mejorar su calidad nutritiva-fermentativa, se obtiene una reducción considerable de los efluentes.

En cualquier caso este volumen representa una cifra considerable, de la que en este trabajo queremos dejar constancia, y que en un futuro desarrollo del mismo, habrá que determinar su capacidad contaminante (DBO5, DQO, Sólidos, pH, conductividad, etc), para determinar su importancia desde el punto de vista cualitativo.

El otro aspecto a considerar es la evolución de los niveles de efluentes a lo largo del proceso de ensilado. Se ha analizado secuencialmente los volúmenes de efluentes de cada uno de los tratamientos con conservantes realizados y comparados con el testigo. Los resultados obtenidos se muestran de forma esquemática en el gráfico I.

GRAFICO I
Evolución del volumen de efluentes de los diferentes tratamientos de los silos de subproducto de alcachofa



Como se puede apreciar la producción de efluentes, en cualquiera de los tratamientos realizados e incluso en el testigo, es alta en los primeros días, para ir descendiendo rapidísimamente y estabilizarse a partir del día 13, lo que pone de manifiesto que es en la primera semana del proceso cuando habría que controlar en mayor medida la salida de efluentes.

Como conclusión de todo lo expuesto, y tras analizar estos resultados previos sería recomendable que se dispusiese de algún mecanismo de recogida de efluentes, simplemente mediante una arqueta, que permita un destino posterior. Cuando se haya estudiado a fondo sus características, podría ser distribuido como aportaciones fertilizantes al suelo, evitando así una concentración puntual en salida de los efluentes en el silo.

BIBLIOGRAFÍA

- MARTÍNEZ TERUEL, A y MEDINA BLANCO, M. 1982. Contribución al estudio de los subproductos de la industria conservera de Murcia en la alimentación animal. Archivos de Zootecnia. Vol 32, nº 120. 155-165 (182).
- MEGÍAS RIVAS, M.D.; MARTÍNEZ TERUEL, A; GALLEGO BARRERA, J y GÓMEZ, A.G.. Fermentative and nutritive changes during artichoke by-product silage. Biological Wastes. 1991.
- SÁNCHEZ-VIZCAINO, E.; HERNÁNDEZ, C.; SMILG, N. y MORENO RÍOS, R. 1974. Subproductos industriales y de la agricultura en el Sureste Español. Actas XV Reunión Científica S.E.E.P. Murcia.

COMPORTAMIENTO NUTRITIVO DE LA CABRA DE RAZA GRANADINA BAJO EMPLEO DE UNA DIETA SUPLEMENTADA CON GRASA PROTEGIDA

PÉREZ MARTÍNEZ, LUIS
SANZ TORO, BEGOÑA
SANZ SAMPELAYO, M^a REMEDIOS
GIL EXTREMER, FRANCISCA
BOZA LÓPEZ, JULIO

Departamento de Nutrición Animal. Estación Experimental del Zaidín (CSIC)
Profesor Albareda, I. 18008 Granada.

RESUMEN

Con objeto de evaluar el efecto que la incorporación a la dieta de una grasa protegida rica en PUFAs, pudiera tener sobre la producción y composición de una leche de cabra, se llevaron a cabo en animales de raza *Granadina*, unos ensayos de alimentación tendentes a analizar el comportamiento nutritivo de los animales según las características de la ración. En un principio, dos lotes de siete animales cada uno, dispuestos en grupo, fueron racionados en base a una dieta completa, la que se ofrecía en forma granulada, administrándose a uno de los lotes la dieta testigo, sin suplementar, y al otro la problema, suplementada con un 9% de grasa protegida.

Al ir introduciendo paulatinamente la dieta suplementada en el lote problema, y al alcanzar ésta el 70% del total, se obtuvieron respuestas indicativas de una mala aceptación por parte del animal; caída de la ingesta y casos de esteatorrea. De acuerdo con estos resultados, se programó la continuación de los ensayos, administrándose junto a las mismas dietas, una fuente de fibra larga, paja de cereales. Con el nuevo sistema de alimentación diseñado, se llegaba a poder introducir totalmente, la dieta suplementada en el lote problema, obteniéndose resultados indicativos de la buena aceptación de la misma por parte de los animales. Concretamente los valores medios obtenidos de ingesta de alimento (g/animal y día), producción de leche (g/animal y día) y contenido en grasa de la misma (%) fueron: 1795 y 2131; 1741 y 1781 y, 5,2 y 4,4, para la dieta problema y testigo respectivamente.

INTRODUCCIÓN

Una de las vías por la cual se puede modificar la composición en la grasa de la leche es a través de la alimentación. El aporte de grasa a la dieta reduce la síntesis de *novo*, originándose una grasa láctea cuya composición reflejará en mayor o menor grado la grasa de origen dietético.

En este sentido y respecto a lo que se refiere a la mejora de la calidad de un alimento de origen animal un interés particular presenta el intento de hacerla “más saludable”, modificando la composición de la grasa de manera que se aumente el contenido de ácidos grasos poliinsaturados (PUFAs) cuyos efectos beneficiosos sobre el Metabolismo lipídico del ser humano parece fuera de toda duda (Clarke y Jump, 1994).

La incorporación de grasa en la alimentación de rumiantes ve limitado su empleo por el efecto perjudicial que provoca sobre la actividad ruminal, dado que las partículas de grasa forman miscelas que pueden envolver las partículas de fibra de la dieta de manera que se impide el acceso de las enzimas microbianas.

Debido a este hecho es necesario modificar las propiedades físico-químicas de la grasa, lo cual puede conseguirse transformándola en un jabón cálcico insoluble, grasa “protegida” de manera que ésta atraviesa el rumen y permanece inalterada, pudiendo por tanto ser digerida y absorbida a nivel del abomaso e intestino y por tanto determinar finalmente la composición de la grasa láctea (Boza, 1992).

De acuerdo con lo anteriormente expuesto, en el Departamento de Nutrición Animal de la EEZ (CSIC), se programaron unos ensayos de alimentación a realizar en cabra de raza *Granadina*, animales que consumieron diferentes dietas con porcentajes crecientes de una grasa protegida, jabón cálcico, y una fracción forraje constituida por heno de alfalfa (Proyecto 93-96). Los resultados obtenidos pusieron de manifiesto la posibilidad de alterar la composición de la grasa de la leche a través de la alimentación pero evidenciaron la necesidad de diseñar un sistema de alimentación más conveniente. Se dedujo, que al aumentar el porcentaje de grasa protegida en la dieta aparecía un mayor efecto sobre la composición de la grasa de la leche. Sin embargo, junto a este hecho, se observó un comportamiento animal sumamente variable frente a la ingesta de concentrado, cantidad que en algunos casos fue mínima, compensando entonces el animal en lo posible, la ingesta de materia seca, por medio de un mayor consumo de heno de alfalfa.

Por todo lo expuesto y dado el interés del tema, se presentan unos resultados, obtenidos en una experiencia posterior, al alimentar en un principio a cabras de raza *Granadina*, con una dieta similar en su composición a la ya ensayada pero a diferencia de aquella se administró en forma granulada, con una proporción del 50% de la fracción forraje (heno de alfalfa molido) y en un 50% de concentrado, estrategia con la que se persigue evitar la posible selección por parte del animal del alimento y con-

seguir una ingesta de fibra y concentrado equilibrada, pudiéndose intuir de manera más clara el efecto de la composición de la dieta sobre la composición de la leche producida.

METODOLOGÍA

Con el fin de cumplir el objetivo propuesto, se llevará a cabo en dos lotes de 7 cabras de raza *Granadina*, agrupadas de acuerdo a producciones homogéneas, un ensayo de alimentación y control de producción láctea, siendo los animales alimentados en base a dos dietas completas, la testigo (SIN) y la dieta experimental (CON) en forma de gránulo.

La dieta testigo estaba constituida en un 50% por una harina de alfalfa y en un 50% por los constituyentes del concentrado y los del complemento minero-vitamínico. La dieta experimental resultaba igual que la testigo pero suplementada con un 9% de la grasa protegida en forma de jabón cálcico en sustitución de la correspondiente fracción de cebada del concentrado. El alimento se administró en cantidad igual a 2 kg/animal y día, disponiendo los animales de agua *ad libitum*. Para impedir que los animales tuvieran acceso a una fuente de fibra distinta a la aportada por la dieta, el lecho del establo se cubrió de arena en lugar de paja, la cual se cambiaba total o parcialmente cada día.

Diariamente y una vez recogidos y cuantificados los restos de la jornada anterior, se disponía el alimento del día, ordeñándose los animales manualmente. Con el fin de conseguir la adaptación adecuada, al grupo problema se le iba incluyendo paulatinamente la dieta suplementada con la grasa, observándose como evolucionaba la ingesta, la producción de leche y las características de las heces. Con objeto de analizar el efecto conseguido, se efectuaron un total de cinco controles de la producción láctea, espaciados semanalmente a los que se les determinó la composición en materia seca, grasa, proteína, energía y ácidos grasos. En el presente trabajo se presentan los resultados de producción y comportamiento nutritivo de los animales además del contenido en grasa de la leche.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al iniciarse el ensayo y aumentar progresivamente la dieta experimental CON en el grupo problema, se observó la aparición de ciertos trastornos digestivos en algunos animales, esteatorreas, siendo éstas más frecuentes cuando el porcentaje de dieta CON fue superior al 70% de la ración, produciéndose una disminución significativa en la producción de leche. Dada la persistencia de este problema, a pesar del uso de antibióticos, se continuó el ensayo con un porcentaje del 70 % en el grupo problema, pero aportando junto con la dieta la cantidad de paja de cereales necesaria para satisfacer los requerimientos de los animales, iniciándose una segunda fase del

ensayo a partir del día 28 de experiencia. Durante ésta se observó una recuperación del apetito así como un aumento en la producción hasta valores similares a los del grupo testigo, 1847 y 1892 g/animal y día para el grupo problema y grupo testigo respectivamente. Esta etapa se prolongó hasta el día 38 de experiencia. Finalmente y dado el buen comportamiento nutritivo de los animales se procedió a aumentar hasta el 100% de la dieta CON manteniendo la suplementación con paja de cereales. En esta tercera fase del ensayo se observó la misma tendencia que en la anterior; aumentando tanto la ingesta como la producción en el grupo problema, siendo esta última incluso ligeramente superior a la del grupo testigo. Las producciones medias en el día final (48 de experiencia) fueron de 1961 y 1946 g/animal y día para el lote problema y el lote testigo respectivamente. Los resultados medios de ingesta, producción, rendimiento y contenido de grasa de los controles aparecen recogidos en la Tabla I.

TABLA I
Cuantificación media de la ingesta (g/animal y día),
producción de leche (g/animal y día),
rendimiento (kg de alimento / kg de leche)
y porcentaje de grasa de los controles

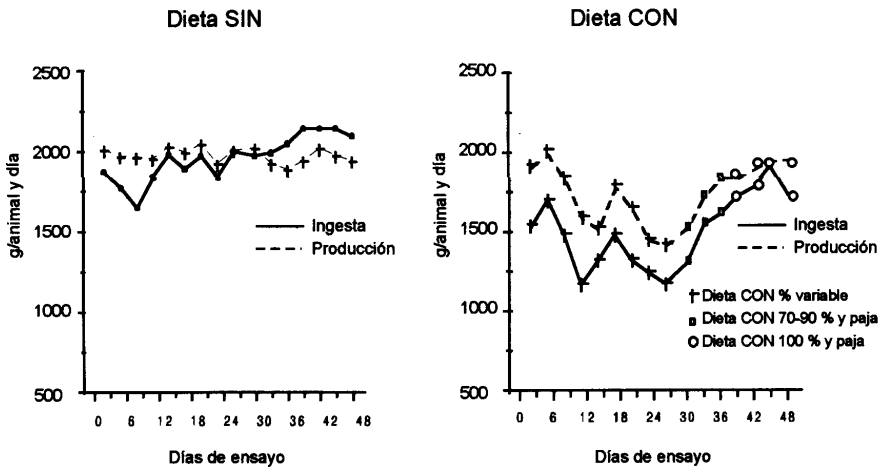
Día	% Dieta CON	Grupo CON				Grupo SIN			
		Ingesta	Leche	Rendimiento	Grasa	Ingesta	Leche	Rendimiento	Grasa
2	40	1535	1911	0,803		1871	2015	0,929	
5	70	1711	2006	0,853		1773	1974	0,898	
8	80	1480	1839	0,805		1651	1971	0,838	
11	90	1176	1594	0,738		1841	1961	0,939	
14	70	1324	1525	0,868		1980	2034	0,973	
17	70	1489	1788	0,833		1891	2002	0,945	
20	70	1330	1648	0,807		1974	2052	0,962	
21	1° Control				5,5				4,5
23	70	1254	1453	0,863		1842	1927	0,956	
26	70	1182	1420	0,832		2000	2013	0,994	
28	2° Control				5,6				4,0
30	70	1313	1529	0,859		1973	2026	0,974	
33	70	1555	1732	0,898		1991	1929	1,032	
35	3° Control				5,1				4,6
36	80	1619	1847	0,877		2048	1892	1,082	
39	100	1732	1847	0,938		2143	1947	1,101	
42	4° Control	1788	1903	0,940	5,5	2143	2023	1,059	4,5
45	100	1920	1952	0,984		2143	1980	1,082	
48	100	1740	1961	0,887		2095	1946	1,077	
49	5° Control				4,7				4,3

En la Figura 1 aparece la evolución de la ingesta y producción de los dos grupos experimentales durante el desarrollo del ensayo.

Como dato global cabe destacar el hecho de que en todos los casos la ingesta de la dieta testigo fue superior a la problema, debido probablemente a su menor densidad energética. En cualquier caso los rendimientos del alimento para la producción de leche (kg de alimento/kg de leche) fueron más favorables para el grupo problema, 0,822, 0,898, 0,937 frente a 0,937, 1,029 y 1,080 del grupo testigo en la primera, segunda y tercera fase respectivamente. Igualmente el contenido de grasa de la leche del grupo problema fue superior en todos los controles efectuados, el incremento medio fue el 18 %.

FIGURA 1

Ingesta de alimento y producción de leche durante el desarrollo del ensayo



CONCLUSIONES

De estos resultados concluimos que la adaptación de la cabra a una dieta que incorpora la grasa protegida en su formulación debe hacerse de modo progresivo, administrándose a los animales junto con el granulado la cantidad de fibra larga que los animales requieran, pues ésta no disminuye la ingesta del gránulo, sino que por el contrario estimula su consumo dada la posibilidad de alternar distintas formas de alimento y por tanto una mayor producción de leche.

En nuestro caso la desaparición de los trastornos digestivos probablemente fue debida a una mejor absorción de la grasa, dado que la inclusión de paja en la ración aumenta el tiempo de retención (Sutton, J.D., 1976), de manera que la grasa tiene un tránsito más lento a través del intestino lo que deriva en un mejor aprovechamiento de la misma.

BIBLIOGRAFÍA

- BOZA, J. 1992. Mejora de las materias primas de origen animal. Avances en Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Seminario UIMP Santander. España.
- CLARKE, D.S. Y JUMP, D.B. 1994. Annu. Rev. Nutr: 14: 83-89.
- SUTTON, J.D. 1976. Energy supply from the digestive tract, pag. 121 En: Principles of cattle Production. First ed. H. Swan and W.H. Broster eds. Butterworth. London.

UTILIZACIÓN DE LA TÉCNICA NIRS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA ALFALFA DESHIDRATADA

RODRÍGUEZ MEDINA, PEDRO LUIS*
CHASO CRIADO, MARÍA ANTONIA*
PASCUAL PASCUAL, MARÍA ROSARIO*
GONZÁLEZ SÁNCHEZ, ELENA*
DÍAZ GARRIDO, MARÍA ASUNCIÓN**

* Departamento de Zootecnia, Nutrición y Alimentación Animal,
Facultad de Veterinaria de Cáceres.

** Laboratorio Agrario de Extremadura.

RESUMEN

Se comprueba la capacidad de predicción de la técnica NIRS para evaluar la composición en humedad y proteína de la alfalfa deshidratada. Para ello se parte de 71 muestras de alfalfas deshidratadas, bajo distintas formas de presentación (en rama, gránulos y tacos), procedentes de los controles efectuados en el Laboratorio Agrario de Extremadura. La composición química media es 5,98% para la humedad (DT=1,39) y 18,5% para la proteína (DT=2,62). La modelización se ha realizado mediante "Partial Least Squares", utilizando el paquete UNSCRAMBLER, y un sistema de validación cruzada de los datos, utilizándose tanto los datos tal cual, como tras una transformación MSC (Multiplicative Scattering Correction).

Los resultados indican una buena capacidad predictiva con una r^2 de 0,984 y 3 factores para la humedad, $r^2= 0,815$ y 7 factores para la proteína; el tratamiento MSC resulta efectivo ya que proporciona modelos más precisos y/o de menor complejidad: $r^2= 0,984$ y 3 factores para la humedad y $r^2= 0,821$ y 6 factores para la proteína.

Se concluye que la técnica resulta adecuada para el control de calidad rutinario de la alfalfa deshidratada bajo distintas formas de presentación.

INTRODUCCIÓN

El consumo de alfalfa deshidratada en España es creciente debido tanto a sus características nutritivas como a las subvenciones recibidas por este cultivo, que hacen su precio atractivo, pasando de un consumo de 470.000Tm en el año 1990 hasta las 1.276.000Tm del año 1995 (RENE, 1995). Sin embargo no se trata de un producto homogéneo y su valor nutritivo está condicionado tanto por la composición química como por su forma de presentación. La influencia que este último factor tiene puede consultarse en un trabajo previamente realizado por nuestro equipo (PASCUAL, 1995). Respecto a la composición química, se ve afectada por muchos factores culturales y de manejo: momento de corte, condiciones de crecimiento, pérdidas foliares, ...etc. (MUSLERA Y RATERA, 1991). Por otra parte, y de acuerdo con DEMARQUILLY (1983), el valor energético de este tipo de alimento está íntimamente ligado al nivel de proteína, ya que este parámetro guarda una relación inversa en estas plantas respecto al nivel de fibra bruta. Por ello parece adecuado evaluar la calidad de estas alfalfas, como mínimo, en base al contenido proteico, como estimador del valor nutritivo tanto en proteína como en energía, y de humedad, parámetro que puede afectar a la conservabilidad del producto, o ser objeto de fraude.

Este análisis no es complicado en el caso de la humedad, pero la determinación de la proteína bruta conlleva la aplicación de la técnica Kjeldahl, con su consumo de reactivos, necesidad de aparatos específicos y, ante todo, una espera en el tiempo y una limitación en el número de muestras que pueden procesarse en un día.

Ante esta situación, la técnica NIRS (espectrometría por reflectancia en el infrarrojo cercano) se ha revelado como una alternativa válida tanto para el análisis de forrajes en general como de la alfalfa en particular (GARCIA y GARCIA, 1994). Su principal limitante, además de la obvia disponibilidad del aparato, es la necesidad de efectuar calibraciones específicas para cada espectrofotómetro.

El objetivo del presente trabajo es elaborar las correspondientes calibraciones para la determinación de humedad y proteína, mediante la técnica NIRS, en alfalfas deshidratadas, a la vez que continuar aportando información sobre las posibilidades analíticas de esta técnica que ya fue iniciada en las XIX Jornadas de la SEOC (RODRIGUEZ y col., 1994).

MATERIAL Y MÉTODOS

Se han utilizado un total de 71 alfalfas deshidratadas analizadas, en el Laboratorio Agrario de Extremadura durante los años 1995 y 1996, para su contenido en humedad y proteína de acuerdo con los métodos oficiales de análisis (BOE, 1995)(Tabla 1). Dichas muestras variaban en su forma de presentación: "en rama" (pacas de 1m³), granuladas (0,5-1cm Ø), ó en "tacos" (3,5x3,5cm y 3,5x7cm), por lo que pueden considerarse como muy representativas no sólo en cuanto a composición química,

sino en cuanto a su tratamiento.

TABLA I
Características analíticas de las muestras utilizadas.

PARAMETRO	RANGO	MEDIA±D.T.
HUMEDAD(%)	3,00- 7,91	5,98±1,39
PROTEINA(%)	12,27-25,92	18,50±2,62

NOTA: cifras expresadas sobre materia fresca.

Previamente a su análisis espectroscópico cada muestra se pulverizó en un molino ciclónico con tamiz de 1mm de paso (Laboratory Mill-3100), tras lo que se introdujo en dos celdas diferentes de las que se hicieron 2 lecturas, tras una rotación de 90° a fin de minimizar el efecto distorsionador del tamaño de partícula sobre el espectro infrarrojo (ABRAMS y Col., 1988). Con ello se obtuvieron un total de 4 lecturas/muestra que, una vez promediadas, proporcionaban el espectro definitivo asignado. La humedad real de la muestra se determinó de manera inmediata a su presentación, mediante una balanza analizadora de humedad (METTLER LJ16), corrigiéndose el valor proteico para la humedad obtenida.

El espectrofotómetro utilizado fue un InfraAlyzer-500, obteniéndose un espectro desde los 1.110nm hasta los 2.500nm de 2 en 2 nm. La recogida de datos y promedio espectral se realizó mediante el programa IDAS (BRAN+LUEBBE, 1989), utilizándose valores de absorbancia $A = \log(1/R)$, donde R es la reflectancia de la muestra.

La calibración se efectuó mediante técnicas multivariantes (PLS) con el fin de evitar los problemas de colinealidad asociados a la espectrometría NIRS, utilizando el programa UNSCRAMBLER (CAMO, 1993), por otra parte, con el fin de mejorar el valor predictivo de las ecuaciones, también se utilizó una transformación MSC (Multiplicative Scattering Correction) de los datos originales (MARTENS y NAES, 1989), en ambos casos se empleó una validación cruzada de los datos, dividiendo el conjunto original de 71 muestras en 3 subgrupos.

El modelo finalmente escogido es aquél en que un mínimo número de factores maximizan la varianza explicada y minimizan la varianza residual, además de proporcionar el mínimo error estándar de calibración y predicción (RMSEC y RMSEPP).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos están reflejados en la Tabla 2 y puede observarse como, para la humedad, se obtiene un excelente ajuste (Gráficos 1 y 2), con un ligero incre-

mento al utilizar la corrección MSC. Respecto a la proteína el ajuste puede considerarse igualmente bueno (Gráficos 3 y 4), aunque inferior al de la humedad, en este caso el tratamiento MSC se muestra realmente efectivo ya que se obtiene un ajuste ligeramente mayor utilizando un factor menos.

TABLA 2

Resultado de los distintos modelos de calibración para la humedad y proteína. Porcentaje de varianza explicado por el modelo y número de factores utilizados.

Parámetro	% V.E.	Factores	RMSEC	RMSEP	% V.E.	Factores	RMESC	RMSEP
HUMEDAD	98,2	3	0,185	0,210	98,7	3	0,178	0,188
PROTEINA	81,5	7	1,129	1,233	82,1	6	1,110	1,249

% V.E.= porcentaje de varianza explicada.

RMSEC y RMSEP= errores estándar de calibración y predicción.

Estos resultados, en el caso de la humedad, son los esperados ya que la presencia de agua en la muestra está asociada a dos bandas bien definidas en los 1450nm y 1940nm que facilitan grandemente la predicción de este parámetro (MURRAY y WILLIAMS, 1987), de hecho la técnica NIRS nació al mundo agrario relacionada con la determinación de humedad en semillas (NORRIS, 1964). Este hecho puede corroborarse en el Gráfico 5, donde aparecen las cargas factoriales acumuladas en cada longitud de onda en función del tratamiento efectuado. En el caso del tratamiento MSC la interpretación es más compleja dado que la luz dispersa, corregida por este proceso, se deben en parte al grado de hidratación de la muestra, por lo que las bandas implicadas en la predicción si bien aparecen bien definidas, se desplazan a otras longitudes de onda asociadas a hidratos de carbono (1284, 2100, 2332nm) o proteína (1888, 2044nm) capaces de hidratarse.

Respecto a la proteína, el ajuste es ligeramente inferior al $r^2=86,5\%$ indicado por GARCÍA y GARCÍA (1994) o MURRAY (1993) $r^2= 90\%$, para pastos en general, si bien en nuestro caso el rango de variación muestral ha sido superior. Estimamos que ello pudiera deberse a las distintas intensidades del tratamiento térmico durante el proceso de deshidratación de la alfalfa, hecho que no varía el valor de proteína bruta ($N \text{ total} \times 6,25$), pero que sí provoca reacciones de la proteína con otros componentes de su entorno (reacción de Maillard) que se reflejan a nivel espectral (ATANASSOVA Y TODOROV, 1992; BEN-HDECH y col., 1993).

El perfil de las cargas factoriales asociadas a los modelos de proteína es ciertamente más complejo, en parte por el mayor número de factores implicados. En cualquier caso, las bandas asociadas a este parámetro en el modelo "tal cual" (Gráfico 6) han sido utilizadas habitualmente para la proteína: 2304 y 2184nm (WILLIAMS, 1987; McCLURE, 1994), o están asociadas a la presencia de nitrógeno y/o grupo $-C=O$ de aminoácidos (1590, 1892nm, BRAN+LUEBBE, 1989). La interpretación de las cargas

en el caso de la corrección MSC también aparece claramente asociada a longitudes de onda implicadas con grupos -NH (1482 y 2046nm) y/o material de naturaleza estructural (2120nm) relacionado, a su vez, con el contenido proteico (BRAN+LUEB-BE, 1989).

Con todo ello cabe concluir que la técnica NIRS resulta adecuada para el control rutinario de la calidad de las alfalfas deshidratadas.

GRÁFICO 1

Humedad observada frente a prevista (datos "tal cual")

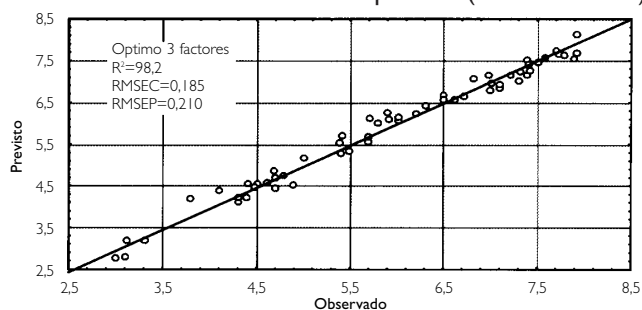


GRÁFICO 2

Humedad observada frente a prevista (datos MSC)

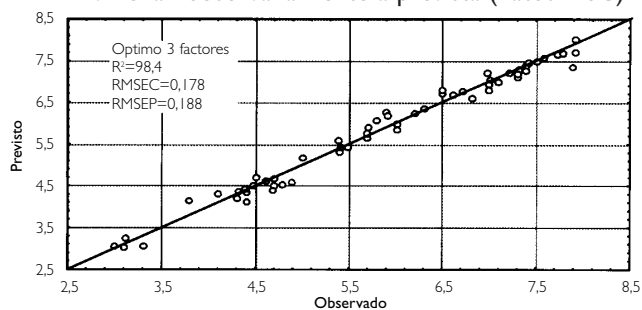


GRÁFICO 3

Proteína obtenida frente a prevista (datos "tal cual")

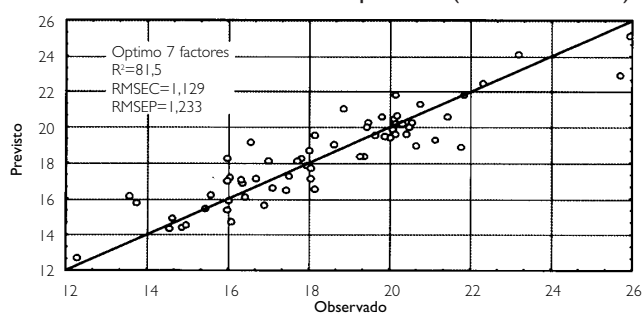


GRÁFICO 4
Proteína obtenida frente a prevista (datos MSC)

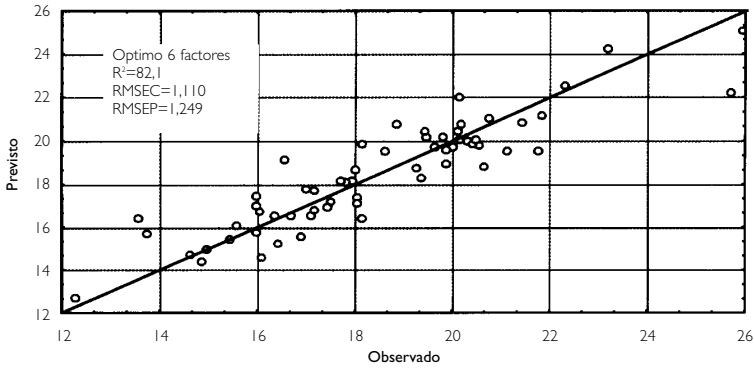


GRÁFICO 5
Cargas en los factores para la humedad

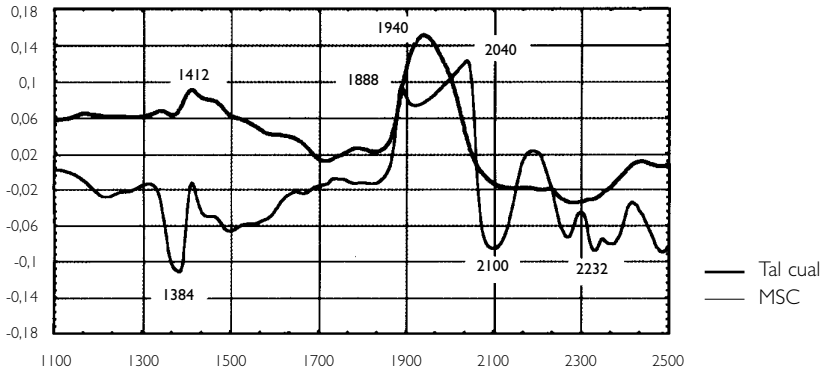
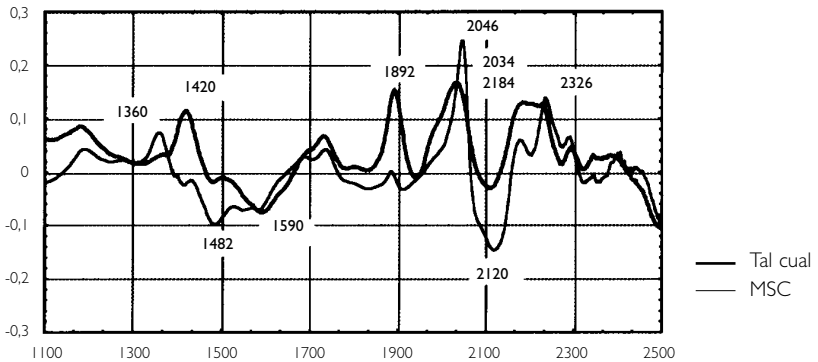


GRÁFICO 6
Cargas en los factores para la proteína



BIBLIOGRAFÍA

- ABRAMS,S.M.; SHENK,J.S.; HARPSTER,H.W. (1988). Potential of NIRS for analysis of silage composition. *Journal of Dairy Science*, 71: 1955-1959.
- ATANASSOVA,S.;TODOROV,N. (1982). The use of NIRS for prediction of heat damaged protein in Alfalfa (*Medicago sativa*) forages. In: *Making Light Work: Advances in Near Infrared Spectroscopy*, Ed. I. Murray & A. Cowe.VCH, Chichester, U.K.
- BEN-HDECH,H.; GALLANT,D,J.; ROBERT,P.; GUEGUEN,J. (1993). Use of near infrared spectroscopy to evaluate the intensity of extrusion-cooking processing of pea flour. *International Journal of Food Science and Technology*, 28: 1-12.
- BOE (1995). Real Decreto 2257/1994, de 25 de noviembre, por el que se aprueban los métodos oficiales de análisis de piensos o alimentos para animales y sus materias primas. B.O.E., nº52 de 02/03/95.
- BRAN+LUEBBE (1989). User's Reference Manual for Bran+Luebbe InfraAlyzer Data Analysis Software (IDAS). Bran+Luebbe Analyzing Technologies Inc., New York, USA.
- CAMO (1993). The Unscrambler User's Guide. Software for multivariate data analysis: PCA, PCR and PLS. Camo A/S, Trondheim, Norway.
- DEMARQUILLY,C. (1993). Valeur énergétique des luzernes déshydratées. *Productions animales*, 6(2): 137-138.
- GARCIA,B.; GARCIA,A. (1994). Use of NIRS for assessing the quality of natural grasslands. In: *Advanced Seminar Applications of NIRS Technology for the Evaluation of Agricultural Products*. CIHEAM-IAMZ, Universidad de Córdoba.
- McCLURE, W.F. (1994). Near-Infrared Spectroscopy. In: *Spectroscopic Techniques for Food Analysis*. Ed. R.H. Wilson. VCH Pub., New York., USA.
- MURRAY,I; (1993). Forage analysis by near infra-red spectroscopy. In: *Sward measurement handbook*. Ed. A. Davies, R.D. Baker, S.A. Grant, A.S. Laidlaw. The British Grassland Society, Reading, U.K.
- MURRAY,I.; WILLIAMS,PC. (1987). Chemical principles of Near-Infrared Technology. In: *Near Infrared Technology in the Agricultural and Food Industries*. Ed. P.Williams & K. Norris. American Association of Cereal Chemists, Inc. St. Paul, Minnesota, USA.
- MUSLERA,E.; RATERA,C. (1991). La alfalfa. En: *Praderas y forrajes, producción y aprovechamiento*. Mundi-Prensa, Madrid.
- NORRIS,K. (1964). Reports on design and development of a new moisture meter. *Agricultura Eng.*, 45: 370-370.

- PASCUAL,M.R.; GONZALEZ,E.; RODRIGUEZ,PL.; CHASO,M.A. (1995). Comparación de métodos "in vivo" e "in vitro" para la estimación de la digestibilidad de la alfalfa deshidratada. Efecto del tamaño de picado. XX Jornadas Científicas de la SEOC, Madrid.
- RENE,P. (1995). Evolution des flux de la luzerne déshydratée en Espagne. La Revue de L'alimentation Animale, 49:7.
- RODRIGUEZ,PL.; PELAEZ,M.; CHASO,M.A.; PASCUAL,M.R. (1994). Estimación de la composición química de piensos destinados al ganado mediante espectrofotometría por reflectancia en el infrarrojo cercano (NIRS). XIX Jornadas Científicas de la SEOC, Burgos.
- WILLIAMS,PC. (1987b). Variables Affecting Near-Infrared Reflectance Spectroscopic Analysis. In: Near Infrared Technology in the Agricultural and Food Industries. Ed. P.Williams & K. Norris. American Association of Cereal Chemists, Inc. St. Paul, Minnesota, USA.

SENSIBILIDAD DE LA CABRA AL SÍNDROME DE LECHE DE BAJO CONTENIDO EN GRASA

SANZ SAMPELAYO, M^a REMEDIOS
FONOLLÁ DE CUEVAS, JURISTO
GIL EXTREMERA, FRANCISCA
BOZA LÓPEZ, JULIO

Departamento de Nutrición Animal.
Estación Experimental del Zaidín (CSIC)
Profesor Albareda, I. 18008 Granada.

RESUMEN

Con objeto de determinar si en la cabra de raza Granadina, su producción láctea aparece dependiendo esencialmente de las características físico-químicas de la ración o más bien de su estatus energético, se llevaron a cabo unos ensayos de alimentación y balance, empleándose dos lotes de cinco animales cada uno, los que se alimentaron en base a una ración de igual concentrado, quedando la fracción forraje constituida por una alfalfa en forma de un heno de fibra larga (dieta **A**) o granulada (dieta **B**). La ingesta y razón forraje/concentrado se establecían sin diferencias, resultando más digestible la dieta **B**. La cantidad y contenido en grasa y proteína de la leche, se detectaba dependiente de la ingesta energética y no del tipo de dieta. Se concluye que la cabra Granadina se muestra más sensible a su estatus energético que a las particularidades composición de la ración, deduciéndose de acuerdo con los resultados obtenidos, la posible conveniencia de utilizar en estos animales, una alfalfa granulada en vez de un heno de alfalfa, siempre que se alcance una ingesta convenientemente alta, manteniéndose al mismo tiempo, la razón forraje/concentrado dentro de los límites considerados normales para esta especie.

INTRODUCCIÓN

Uno de los rasgos más característicos del metabolismo de los rumiantes es el de que la variada cantidad de nutrientes que son absorbidos en el intestino y que pasan a ser generadores de energía, especialmente los AGV, no entran a formar parte de un pool común, sino que tienden a ser metabolizados mediante vías características, pasando en consecuencia sobre todo ciertos AGV a tener efectos específicos sobre la producción y composición de la leche. Según esto la forma en que una ración en virtud de las particularidades de su composición, puede llegar a influir sobre la producción lechera, pasa a depender más que de su contenido en energía digestible o metabolizable, del modelo de fermentación ruminal que en cada caso se establezca (Sutton, 1976).

De acuerdo con lo indicado se conoce cómo ciertas características de la naturaleza físico-química de la ración, en cuanto que determinan cambio en el modelo de fermentación ruminal correspondiente, son capaces de establecer otros a nivel de la composición de la leche. En este sentido resulta bien conocido como los cambios dietéticos que originan una caída en la producción de acetato y butirato, principales precursores de la síntesis de grasa en la glándula mamaria, dan lugar en la vaca a la producción de una leche con menor contenido graso (Sutton, 1976). Respecto a lo que a la cabra se refiere, se han obtenido diferentes resultados indicativos de un comportamiento similar al comentado (Morand-Fehr et al. 1980, Mowlen et al. 1985, Economides et al. 1989), derivándose otros de lo que parece deducirse cómo este animal resulta en general, menos sensible que la vaca al síndrome de caída en el contenido en grasa de la leche (Calderón et al. 1984, Hadjipanayiotou, 1982), e incluso infiriéndose algunos que parecen mostrarlo en cuanto a la cantidad y composición de su leche, más dependiente de su estatus energético, que de las particularidades de composición de su ración (Garcidueñas 1978, Sauvart et al. 1986, Giger et al. 1987a).

Junto a esto y dado que en España la totalidad de la leche de cabra se deriva a la fabricación de diferentes productos lácteos, especialmente quesos, resulta de interés el establecer las mejores condiciones de alimentación tendentes a obtener una óptima calidad del producto, tanto desde un punto de vista nutritivo como tecnológico. En este sentido y en lo referente a la fracción fibra de la ración, el cambio en la forma física de presentación de la misma, se viene señalando como una de las vías por la que la composición de la leche puede llegar a cambiarse (Murphy, 1995). La granulación de dicha fracción en cuanto a que determina un menor tiempo de fermentación ruminal, se señala como causa que puede llegar a originar una leche con menor contenido en grasa junto a uno algo mayor en proteína (Sutton, 1976). De acuerdo con todo esto se presentan aquí unos resultados obtenidos en cabra de raza Granadina, animales que fueron alimentados en base a una ración en la que la fracción forraje quedaba constituida por una alfalfa, ofrecida bien en forma de un heno de fibra larga o bien en forma granulada. El objeto esencial del estudio fue el de llegar a establecer si en la especie y raza utilizada, es su estatus energético o más

bien las características de la ración el aspecto más determinante de la producción láctea correspondiente. Junto a la producción y composición de la leche, se analiza el comportamiento alimenticio del animal, determinándose el contenido en energía digestible de las dietas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Con el fin de cumplir el objetivo propuesto se utilizaron diez cabras de raza Granadina, las que se encontraban en medio de su segunda lactación, formándose con ellas en función de su peso y producción láctea, dos lotes diferentes, de cinco animales cada uno, siendo alimentados todos ellos con una dieta constituida por 1 kg de concentrado + 1 kg de forraje, disponiendo al mismo tiempo de agua ad libitum durante todo el período experimental. La fracción forraje de la dieta **A** quedaba formada por una alfalfa en forma de heno y la de la dieta **B** por una alfalfa granulada. Los ingredientes del concentrado, común para ambas dietas, fueron (g/kg): 360 avena, 360 maíz, 240 habas grano y 40 de un complemento minero-vitamínico.

Los animales se mantenían individualmente en boxes, durante 19 días, constituyendo los primeros 15 la etapa de adaptación y los 4 últimos la fase principal de los ensayos. La dieta se administraba por la mañana, una vez cuantificados los restos del día anterior y ordeñados manualmente los animales, controlándose todos los días de manera individual, tanto la ingesta como la producción láctea. Además y durante los 4 últimos días se procedía a la recogida cuantitativa de las heces de los animales con el fin de determinar la digestibilidad de las dietas.

Las diferentes técnicas analíticas utilizadas fueron las normalmente empleadas para este tipo de estudios en el Departamento de Nutrición Animal de la Estación Experimental del Zaidín (CSIC).

Los valores de ingesta de materia seca, razón forraje/concentrado, contenido en energía digestible de las dietas, cantidad de leche producida así como los de composición de la misma, se sometieron a un análisis de la varianza de acuerdo con el modelo lineal general. Finalmente y según el objetivo propuesto en el análisis de la cantidad de leche producida así como de su contenido en materia seca, proteína, grasa, lactosa y energía, se utilizó como factor de covarianza las ingestas de energía digestible alcanzadas por los animales.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Comportamiento nutritivo de los animales.- Composición de las dietas consumidas.

Razón forraje/concentrado de las mismas. Tasas de ingesta de materia seca.

Contenido en energía digestible de las dietas

En función de la composición de la fracción forraje y concentrado de las raciones

así como de los restos correspondientes, fue posible establecer la composición, de la dieta en cada caso consumida, valores que se recogen en la Tabla I, presentándose en la misma igualmente, las razones forraje/concentrado establecidas, así como las tasas de ingesta de materia seca, valores todos que exceptuando el de contenido en materia seca de las dietas aparecían sin mostrar diferencias significativas ($P < 0,05$).

Igualmente en la Tabla I se presentan los contenidos de energía digestible estimados para cada una de las dietas, resultando estadísticamente más alto ($P < 0,05$) el valor correspondiente a la dieta B. Las variables que en la cabra se consideran más importantes en cuanto al aprovechamiento digestivo de una dieta, son las que se refieren a la composición química de la misma (Giger et al. 1986), no pareciendo influir al respecto, ni la ingesta correspondiente ni la producción de leche (Giger-Reverdin y Sauvant, 1991). En este estudio y como ya hemos comentado, la composición de las dietas empleadas no resultó sensiblemente diferente, siendo al mismo tiempo y como indicaremos a continuación iguales las producciones correspondientes de leche. Junto a esto y considerando la forma física de presentación y de la fracción forraje según dieta, se conoce cómo su granulación determina muchas veces, una digestibilidad bien de todos los nutrientes o de la mayor parte de ellos más alta (Chandrasekhariah et al. 1992; Reddy y Reddy, 1992) habiéndose también deducido para estos animales cómo en virtud de la naturaleza de las fracciones que constituyen sus dietas, llegan algunas veces a establecerse ciertas interacciones entre los mismos, las que pueden determinar cambios en el aprovechamiento digestivo correspondiente (Giger et al. 1987b).

TABLA I
Ingesta de materia seca (IMS; g/kg^{0,75}.día), razón forraje/concentrado (F/C),
composición química de las dietas (% MS)
y contenido en energía digestible (ED; MJ/kg MS) de las mismas

Dieta	A	B	DER	Nivel de significación
F/C	0,80	0,68	0,08	NS
IMS	74,0	64,1	7,59	NS
<i>Composición química</i>				
Materia seca (g/kg)	890,3 ^a	874,5 ^b	1,68	**
Materia orgánica	934,4	928,6	8,40	NS
Proteína bruta	190,3	178,2	5,63	NS
Grasa	25,4	30,3	1,09	NS
FND	378,6	367,7	13,41	NS
FAD	211,2	187,6	13,17	NS
LAD	41,1	37,9	4,07	NS
ED	13,4 ^a	14,0 ^b	0,70	*

En resumen y de acuerdo con los resultados comentados, podemos decir que la granulación de la fracción forraje en cuanto que determina la imposibilidad de ejercer sobre la misma la facultad de selección, hace disminuir la ingesta correspondiente, lo que llega a establecer una algo distinta razón forraje/concentrado, dando lugar en consecuencia a ciertas diferencias de composición entre las dietas consumidas, aspectos estos que no llegaron a mostrar según tipo de dieta, diferencias significativas. Al mismo tiempo y si como nos indica Sutton (1976), el resultado neto de la digestibilidad de una dieta en el rumiante se refleja en la digestibilidad de la energía independientemente del lugar donde el proceso tenga lugar, creemos poder decir que en nuestro caso, la dieta **B** resultó más digestible que la **A**.

Composición de la leche producida. Factores que la determinan

De acuerdo con el análisis estadístico realizado, se presentan en la Tabla 2 los valores (medias ajustadas) correspondientes a las producciones de leche (g/día) así como los de composición de la misma en cuanto a materia seca, proteína, grasa, energía y lactosa (g ó MJ/kg leche). Menos para la lactosa, los diferentes valores aparecían afectados de manera significativa por el factor de covarianza ($P < 0,05$), no infringiéndose según tipo de dieta efecto alguno ($P > 0,05$).

TABLA 2
Producción de leche (g/día)
y composición de la misma (g ó MJ/kg leche) según tipo de dieta

Dieta	(Valores medios ajustados)			Nivel de significación	
	A	B	DER	Covarianza	Dieta
Leche	1348	1306	146,5	*	NS
<i>Composición leche</i>					
Materia seca	149,3	161,2	3,60	*	NS
Proteína	32,3	33,3	0,99	*	NS
Grasa	62,5	66,5	4,27	*	NS
Lactosa	49,7	53,4	2,40	NS	NS
Energía	3,65	4,05	0,15	*	NS

En el animal rumiante y de acuerdo con la naturaleza de su dieta, el modelo de fermentación ruminal que en cada caso se establece, pasa a depender esencialmente de la cantidad y calidad de la fracción fibra de la misma. El empleo de concentrados ricos en carbohidratos solubles, la caída en la razón forraje/concentrado de la dieta, el menor tamaño de partícula de la fibra o la presentación de ésta en forma granulada, son circunstancias tendentes a hacer menos eficiente el proceso de formación de ácido acético, el principal precursor de los ácidos grasos sintetizados en

la glándula mamaria, produciéndose en consecuencia una leche de menor contenido en grasa (Sutton, 1976).

Sin embargo en la cabra al utilizarse raciones cuyas características de composición se sabe que determinan en el bovino el comentado síndrome de producción de leche de bajo contenido en grasa, se vienen obteniendo resultados no siempre indicativos de un efecto semejante. En efecto, distintos resultados obtenidos a partir del empleo de dietas en las que la razón forraje/concentrado se hacía cambiar ampliamente, manteniéndose la ingesta energética, indican como el cambio seguido en el contenido en grasa de la leche, resultaba pequeño o incluso insignificante (Mowlen et al. 1985; Gihad et al. 1987), resultados que permiten comentar a Morand-Fehr et al. (1991) sobre que la cabra parece ser menos sensible que la vaca a la deficiencia en fibra de su ración. En este sentido, Sauviant et al. (1986) llegan incluso a manifestar que siempre que la razón forraje/concentrado de la ración, se sitúe por encima del valor 20/80, el estatus energético del animal llega a ser más importante que la proporción relativa de los dos constituyentes de la dieta. De la misma manera Giger et al. (1987a) al emplear en esta misma especie, distintos concentrados en cuanto a la naturaleza de sus hidratos de carbono, concluyen en que ésta no llega a tener efecto sobre la concentración en grasa y proteína de la leche, cantidades que quedan determinadas por el balance energético del animal. De acuerdo con estos resultados Morand-Fehr et al. (1991), llegan a indicar que en la cabra y a no ser que se alteren desmesuradamente las características de composición físico-químicas de la ración, ésta llega a tener sólo un efecto indirecto sobre la composición de la leche producida, efecto debido al que sobre la ingesta energética normalmente se establece.

Los resultados obtenidos en este estudio parecen coincidir plenamente con lo últimamente comentado, deduciéndose una composición de la leche producida, dependiente esencialmente de la ingesta energética, no alcanzándose diferencias significativas en ningún caso según tipo de dieta. Dentro de cada dieta, entre los valores de ingesta energética (MJ/día) y los de leche producida (g/día), se establecían unas correlaciones positivas, alcanzando los coeficientes correspondientes, valores iguales a: 0,75 para la dieta **A** y, 0,92 para la **B**. Por el contrario, las mismas ingestas energéticas, en cuanto que determinaban la cantidad de leche producida, aparecían mostrando unas correlaciones negativas con las concentraciones correspondientes de proteína y grasa (g/kg leche), derivándose en este caso unos coeficientes de correlación iguales a: -0,70 y -0,85 para la dieta **A** y, -0,92 y -0,73 para la **B**, respectivamente.

Sobre las causas que pueden determinar el comportamiento analizado, debemos recordar lo comentado por Van Soest (1987), autor que indica el que dado que el turnover ruminal queda relacionado con el peso corporal elevado al exponente 0,25, en los pequeños rumiantes el contenido ruminal se reemplaza por uno nuevo con mayor frecuencia, lo que conlleva a que lleguen a disponer de menos tiempo para retener y digerir los constituyentes dietéticos de digestión más lenta. En consecuencia, estos animales consiguen una proporción menor de sus necesidades ener-

géticas a partir de los AGV, lo que los muestra más semejantes a los no rumiantes, en cuanto que cantidades altas de su ingesta eluden o escapan del rumen para ser digeridas directamente bien en el estómago o en el intestino delgado (Van Soest, 1987); alcanzando en consecuencia el estatus energético del animal, un protagonismo especial en cuanto a la cantidad y calidad de la leche producida.

BIBLIOGRAFÍA

- CALDERÓN, I., E.J., De PEETERS, N.E. SMITH Y A.A. FRANKE. 1984. J. Dairy Sci. 67:1905.
- CHANDRASEKHARAIHAH, M., A.M. RAO y M.R. REDDY. 1992. Effect of physical factors on the utilization of nutrients of sorghum straw in goats. Vol. I pag. 154 En: Proc. V Int. Conf. on Goats. New Delhi. Int. Goat Assoc.
- ECONOMIDES, S., E., GEORGHIADES, A., KOUMAS y M. HADJIPANAYIOTOU. 1989. Anim. Feed Sci. Technol. 26:93.
- GARCIDUEÑAS, A. 1978. Étude de l'incidence de certains types de rations alimentaires sur la composition du lait de chèvre et les rendements en fromages. Document ITOVIC, Paris.
- GIGER, S., D., SAUVANT, J. HERVIEU y M. DORLEANS. 1986. Ann. Zootech. 35:137.
- GIGER, S., D. SAUVANT y J. HERVIEU. 1987a. Ann. Zootech. 36:334.(Abstr).
- GIGER, S., D. SAUVANT y J. HERVIEU. 1987b. Digestive interctions between forages and concentrates in lactating goat diets. Vol. II pag. 1421 En: Proc. IV Int. Conf. on Goat. Brasilia. Int. Goat Assoc.
- GIGER-REVERDIN, S. y D. SAUVANT. 1991. Evaluation and utilization of concentrates in goats. pag. 172 En: Goat Nutrition. First ed. P. Morand-Fehr, ed. Pudoc Wageningen.
- GIHAD, E.A., T.T. EL-GALLAD, S.M. ALLAM y T.M. EL-BEDAWY. 1987. Ann. Zootech. 36:336.
- HADJIPANAYIOTOU, M. 1982. J. Dairy Sci. 65:59.
- MORAND-FEHR, P. y D. SAUVANT. 1980. J. Dairy Sci. 63:1671.
- MORAND-FEHR, P., P. BAS, G. BLANCHART, R. DACCORD, S. GIGER-REVERDIN, E.A. GIHAD, M. HADJIPA NAYIOTOU, A. MOWLEN, F. REMEUF y D. SAUVANT. 1991. Influence of feeding on goat milk composition and technological characteristics. pag. 209 En: Goat Nutrition. First ed. P. Morand-Fehr, ed. Pudoc Wageningen.
- MOWLEN, A., J. D. OLDHAM Y S. NASH. 1985. Ann. Zootech. 34:474.(Abstr).
- MURPHY, J.J. 1995. Modification of bovine milk fat and protein concentrations by nutritional means. pag. 44 En: Proc. 46th Annual Meeting EAAP. Prague. Wageningen Pers.
- REDDY, G.V. N. y M.R. REDDY. 1992. Effect of proceesing of *Sehima nervosum* dry grass on nutrient utilization in goats. Vol. I pag. 192 En: Proc. V Int. Conf. on Goats. New Delhi. Int. Goat Assoc.
- SAUVANT, D., J. HERVIEU, S. GIGER, F. TERNOIS, N. MANDRAN y P. MORAND-FEHR. 1986. Ann. Zootech. 36:335.
- SUTTON, J.D. 1976. Energy supply from the digestive tract. pag. 121 En: Principles of cattle Production. First ed. H. Swan and W.H. Broster eds. Butterworth. London.
- VAN SOEST, P.J. 1987. Interactions of feeding behaviour and forage composition. Vol. II pag. 971 En: Proc. IV Int. Conf. on Goats. Brasilia. Int. Goat Assoc.

ANÁLISIS ENERGÉTICO DEL APROVECHAMIENTO DE RECURSOS PASTABLES POR EL OVINO EN DEHESAS

ESCRIBANO, M.
LÓPEZ, F.
PULIDO, F.
RODRÍGUEZ DE LEDESMA, A.

Servicio de Producción Agraria
Dirección General de Producción, Investigación y Formación Agraria
Consejería de Agricultura y Comercio. Junta de Extremadura
Plaza de la Soledad, 5
06001 Badajoz

RESUMEN

Las dehesas son sistemas de explotación agropecuaria que cubren con recursos propios gran parte de las necesidades alimenticias de la ganadería. Sin embargo, el aprovechamiento y la contribución de estos recursos no se distribuye de igual forma entre las diferentes especies ganaderas. Pese al conocimiento que actualmente se tiene de la biomasa herbácea y arbustiva de la dehesa, las producciones pastables de los territorios adehesados siguen siendo bajas. La intervención humana en las explotaciones se ha centrado fundamentalmente en la eliminación del matorral y en la implantación de algunos cultivos forrajeros. Por otro lado, los sistemas adehesados se caracterizan por un muy bajo nivel de aprovisionamiento, proviniendo casi la totalidad de los recursos suplementados del exterior del territorio. En las especies ovina y bovina, gran parte de las necesidades energéticas que se cubren con recursos del medio son extraídas mediante pastoreo del estrato herbáceo. En el porcino esta proporción se ve decantada hacia los recursos aportados por la montanera.

En este trabajo se plantea un estudio analítico de caso de dehesas características del sur de Extremadura, determinándose el conjunto de factores que inciden en el aprovechamiento de los recursos pastables. El territorio en las dehesas analizadas llega a cubrir hasta un 73% de las necesidades de los rumiantes, valor que se reduce al 47% si se compara con las cifras máximas obtenidas para monogástricos. El conocimiento de los flujos energéticos alimenticios constituye un sólido punto de partida para el análisis de la gestión y del aprovechamiento sustentable de los recursos de la dehesa.

Palabras clave: Pastoreo, sistemas extensivos, análisis energético, recursos pastables, explotaciones ovinas.

INTRODUCCIÓN

Los sistemas de dehesas se caracterizan por el aprovechamiento pastable del medio por parte de la ganadería, con una producción herbácea que cubre, en gran parte, las necesidades energéticas de los animales que sustenta. La irregularidad de las precipitaciones a lo largo del año, así como las diferencias pluviométricas interanuales, llevan asociadas producciones de pastizal de gran variabilidad.

La investigación científica en los últimos años ha permitido incrementar y mejorar el valor de las producciones pascícolas de la dehesa, bien optimizando técnicas ancestrales de manejo del ganado, bien mediante la fertilización e introducción de nuevas especies.

Sin embargo, y pese al conocimiento que actualmente se tiene de la biomasa herbácea y arbustiva de la dehesa, las producciones pastables de los territorios adehesados siguen siendo bajas. La intervención humana en las explotaciones se ha centrado fundamentalmente en la eliminación del matorral y en la implantación de algunos cultivos forrajeros. Por otro lado, los sistemas adehesados se caracterizan por un muy bajo nivel de aprovisionamiento, proviniendo casi la totalidad de los recursos suplementados del exterior del territorio. El aprovechamiento de los recursos de pastoreo no se distribuye de igual forma en el conjunto de la cabaña ganadera de la dehesa. En las especies ovina y bovina gran parte de las necesidades energéticas que se cubren con recursos del medio son extraídas mediante pastoreo del estrato herbáceo. En el porcino esta proporción se ve decantada hacia los recursos aportados por la montanera.

En este trabajo se muestra un estudio analítico de caso de un grupo de dehesas características del suroeste de Badajoz, con el objeto de determinar todos los flujos de recursos energéticos, tanto de dentro como de fuera del territorio, que cubren las necesidades de la ganadería doméstica de las explotaciones. Como resultado se obtiene el origen de los diferentes recursos, así como el aprovechamiento que realiza cada especie animal en concreto.

MATERIAL Y MÉTODOS

A.- ÁREA DE ESTUDIO

Se han seleccionado dos explotaciones características de los sistemas de dehesas del sur de Extremadura colaboradoras del Proyecto de Investigación CE CAMAR CT 90-28 (D-I y D-II)¹, de extensiones comprendidas entre 500 y 800 ha de SAU. Estas explotaciones constituyeron durante los años de estudio de 1991 a 1993 la fuente directa de información, cuyo objetivo central ha sido la realización de un análisis técnico y económico de la gestión de los recursos. El estudio de la oferta de recursos energéticos y el grado de aprovechamiento por la ganadería doméstica, han presentado un papel esencial en el análisis de la gestión de los recursos de dichas dehesas.

B.- METODOLOGÍA

Para el cálculo de las necesidades energéticas de la ganadería doméstica y la determinación del grado de relación con los recursos del medio se ha aplicado básicamente la metodología para el cálculo de cargas ganaderas en sistemas extensivos desarrollada por MARTIN *et al.* (1984, 1986 y 1987). Esta permite evaluar tanto las necesidades energéticas de cada tipo de animal y estado fisiológico, como los aportes suplementados y las extracciones del pastoreo, para así estimar las cargas ganaderas soportadas por cada unidad territorial.

Según el origen, los recursos alimenticios que cubren las necesidades energéticas de la ganadería doméstica pueden clasificarse en: a) recursos de fuera del sistema (RF), que son los inputs energéticos externos y están constituidos por las suplementaciones (RSF) y el pastoreo extraterritorial (rastrojeras de fuera) (RRF), y b) recursos aportados por el sistema (RT) que están integrados por los recursos de pastoreo propiamente dichos (RPD) y por las suplementaciones efectuadas con materias primas producidas (RST) en la unidad territorial (PULIDO y ESCRIBANO, 1995).

Tanto las necesidades totales como la extracción de recursos energéticos, ya sean propios o ajenos al sistema, están expresadas en unidad ganadera ovina (UGov) que es la correspondiente a una ración de mantenimiento ovino. Son las necesidades diarias de mantenimiento en energía metabolizable (1730 kcal) de una oveja adulta de raza Merina, de 40 kg de peso, en estado de carnes medio, y no estando gestante ni lactante. Sobre estas necesidades se aplican factores de corrección por raza, estado fisiológico, etc.

¹ Para preservar el secreto estadístico y de colaboración al Proyecto de Investigación mencionado no se localizan con exactitud las explotaciones analizadas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A.- Análisis del aprovechamiento de los recursos energéticos en sistemas adhesados. Recursos propios y ajenos al territorio

Las necesidades energéticas que son cubiertas con los recursos de fuera del sistema pueden ser de suplementación, con materias primas adquiridas fuera de la unidad territorial o aquellas que derivan del aprovechamiento de recursos pastables de fuera del territorio de análisis. Los recursos aportados por el sistema se clasifican en suplementaciones con materias primas producidas en la explotación y de pastoreo dentro del territorio.

Con la anterior estructura puede evaluarse el grado de dependencia del territorio de los recursos que produce el medio. En la tabla I se recoge la distribución media en el trienio 1991-93 estableciéndose el análisis de las necesidades según los inputs energéticos de fuera y los recursos extraídos del territorio.

TABLA I
Distribución media de las necesidades energéticas según su origen y destino,
en el período 1991-93 (UGov/ha de SAU)
Average distribution of energetic needs, by origin and destination during 1991-93

Especie/ explotación	Inputs de fuera del sistema (RFT)			Inputs de dentro del sistema (RT)			Total Inputs NT/ha SAU
	RSF/ha SAU	RRF/ha SAU	Total/ha de SAU	RST/ha SAU	RPD/ha SAU	Total/ha de SAU	
Porcino	542,50	0,00	542,50	62,54	286,74	349,28	891,78
Ovino	294,54	155,58	450,12	63,24	1154,92	1218,16	1668,28
Total D-I	837,04	155,58	992,62	125,78	1441,66	1567,44	2560,06
Porcino	798,60	0,00	798,60	0,00	565,70	565,70	1364,30
Ovino	803,65	0,00	803,65	0,00	1267,44	1267,44	2071,09
Equino	52,22	0,00	52,22	0,00	82,84	82,84	135,23
Total D-II	1654,47	0,00	1654,47	0,00	1915,98	1915,98	3570,62

RFT= recursos que la ganadería doméstica obtiene fuera del territorio objeto de análisis.

RSF= recursos de suplementación adquiridos.

RRF= recursos aportados por rastrojeras externas.

RT= recursos aportados por el territorio que corresponden a los inputs de la ganadería con procedencia interna al sistema. RST= recursos de suplementación producidos en la unidad de análisis.

RPD= recursos de pastoreo del territorio.

NT= necesidades-recursos totales correspondientes al total de inputs de origen alimentario utilizado por la ganadería doméstica.

La tabla 2 recoge la distribución porcentual de los recursos energéticos según su origen y destino. Puede apreciarse la estimación indirecta teórica de los aprovechamientos, las extracciones y los aportes energéticos realizados. En la tabla 3 se detallan los valores anuales para cada explotación de los principales indicadores de alimentación del rebaño.

La ganadería doméstica obtiene, por término medio, entre el 53,66% y el 56,32 % de sus necesidades mediante el pastoreo. El ovino obtiene entre el 61,20% y el 69,22% de sus necesidades mediante el pastoreo (sin contar el pastoreo de fuera de la UT) y llegando a un pico máximo del 73,01% del territorio. El indicador total del conjunto de la ganadería se ve condicionado globalmente por la ganadería porcina, la cual sólo ve cubiertas sus necesidades mediante pastoreo entre un 32,15% y un 41,46%.

TABLA 2
Distribución porcentual sobre los valores medios de los recursos energéticos del sistema en el período 1991-93

Percentage distribution of average values of energetic resources of the system during 1991-93

Especie/ explotación	Inputs de fuera del sistema (RFT)			Inputs de dentro del sistema (RT)			Total Inputs NT/ha SAU
	RSF/ha SAU	RRF/ha SAU	Total/ha de SAU	RST/ha SAU	RPD/ha SAU	Total/ha de SAU	
Porcino	60,83	0,00	60,83	7,01	32,15	39,16	100
Ovino	17,65	9,32	26,97	3,79	69,22	73,01	100
Total D-I	32,69	6,08	38,77	4,91	56,32	61,23	100
Porcino	58,54	0,00	58,54	0,00	41,46	41,46	100
Ovino	38,80	0,00	39,80	0,00	61,20	61,20	100
Equino	38,62	0,00	38,62	0,00	61,26	61,26	100
Total D-II	46,34	0,00	46,34	0,00	53,66	53,66	100

Puede considerarse, en términos porcentuales, que es baja la obtención de recursos a diente por el conjunto de la ganadería doméstica en estos sistemas adhesionados. No obstante, hay que tener en cuenta que los sistemas analizados presentan cargas superiores a otros de dehesa, y que el índice se encuentra sesgado por el bajo aporte de recursos hídricos, observados de manera más intensa a partir de 1992. Por otro lado, el sistema de explotación y manejo del porcino ibérico se presenta como factor crucial que condiciona, en gran medida, el indicador global.

Los inputs energéticos en el aporte de concentrados debidos al porcino son mayores que en otras especies ganaderas, como es el caso del ovino, donde las necesidades de suplementación se cubren con henos, pajas o mediante el aprovechamiento pastable de rastrojeras y otros productos de fuera de la unidad territorial. En las dehesas analizadas, para el total de las especies ganaderas, la suplementación con

concentrados puede suponer una fuente energética entre el 27,95% y el 42,50 % de las necesidades estimadas del conjunto de la ganadería doméstica. Estos porcentajes se reducen en el caso del ovino a valores entre un 5,32% y un 38%, como puede observarse en la tabla 3.

TABLA 3

Indicadores de alimentación del rebaño sobre datos anuales en función de los recursos extraídos a diente en el territorio en el trienio 1991-93 (UGov/ha de SAU)

Indicators of herd feeding over annual data depending on the grazing resources on the territory during 1991-93

Indicador	Explotación D-I			Explotación D-II		
	1991	1992	1993	1991	1992	1993
1. Del rebaño						
Necesidades totales/SAU	2486,20	2660,21	2534,48	3449,04	3682,79	3580,05
Recursos extraídos a diente /SAU	1422,77	1406,11	2466,11	1801,08	1877,89	2069,04
% recursos extraídos a diente (RED)/ necesidades totales de los animales (NT)	58,43	52,86	57,85	52,22	50,99	57,79
% RED y recolectados/NT	67,75	55,79	60,52	52,22	50,99	57,79
% de necesidades suplementadas con concentrados/NT	34,62	39,34	27,95	39,26	42,50	40,19
2. Ovino						
Necesidades totales del ovino/SAU	1560,67	1788,17	1656,70	2133,47	2099,81	1979,99
% RED por el ovino/NT del ovino	70,81	64,35	72,97	61,21	54,06	68,75
% RED y recolectados/NT	77,58	67,79	74,33	61,21	54,06	68,75
% de necesidades suplementadas con concentrados/NT	18,12	24,05	5,32	26,46	38,00	30,02

Resultados similares a los presentados en este estudio se observan en una muestra analizada del 6% de las explotaciones de dehesas de Sierra Morena, obteniéndose por inferencia estadística que la suplementación media del porcino en las explotaciones adheradas es del 45,3%, del 24,1% en el vacuno y del 21,8% en el ovino, siendo para el conjunto de las explotaciones de dehesas del 25,7% (PEREZ y PORRAS, 1983). Estos autores señalan que los concentrados representaban el 83,5% de la suplementación total de la dehesa, siendo en el porcino del 100%. Iguales resultados fueron los obtenidos para una muestra de dehesas de Cádiz (PEREZ y PORRAS, 1984).

La dehesa tiene un bajo grado de reservas alimenticias, con lo que gran parte del total de sus producciones extras son consumidas en la campaña, por lo que los años posteriores se encuentran sujetos a la incertidumbre climática que conlleve mayores o menores valores de producción forrajera. PEREZ y PORRAS (1983) señalan la alta dependencia de la suplementación de la ganadería doméstica con origen exterior en los sistemas adherados de Sierra Morena, ya que el 82% de las necesidades energéticas suplementadas proceden del exterior del sistema.

Como pudo apreciarse en la tabla 1, el aprovechamiento medio en las dehesas analizadas se situó entre 1161,73 UGov/ha de SAU y 1915,98 UGov/ha de SAU. Estos valores indican que existe una elevada necesidad tanto en el ritmo de aprovechamiento como en el de producción pascícola de la dehesa. Esta queda marcada en los estudios directos sobre producción de pastos realizados en la dehesa, donde las producciones medias se sitúan entre 1000 y 2000 kg de materia seca por ha, con una producción media de 1440 kg de MS/ha (OLEA et al., 1984, 1989 y 1991).

C.-Cargas ganaderas

La tabla 4 muestra las densidades ganaderas (DG), cargas ganaderas de pastoreo y del territorio (CGP y CGT), en UGov de mantenimiento y en su asimilación a ovejas reproductoras (mantenimiento y reproducción). Estos indicadores inciden sobre cual es la presión que se ejerce en una unidad de superficie (ha de SAU) y en un instante determinado en las dehesas analizadas.

La carga ganadera de pastoreo y del territorio supuso entre 3,95 y 5,25 UGov por ha de SAU. La carga ganadera del territorio comporta un claro indicador sobre la potencialidad de un determinado territorio, ya que ésta no sólo está integrada por los pastos aprovechados, sino por el total de los recursos de pastoreo y de los propios producidos en el sistema.

TABLA 4
Indices de densidad y cargas ganaderas. Valores medios para el período 1991-93
Indexes of density and stocking rate. Average values for 1991-93

Especie/ explotación	En mantenimiento			En reproducción ²		
	DGm	CGPm	CGTm	DGr	CGPr	CGTr
Porcino	2,44	0,79	0,96	1,63	0,53	0,64
Ovino	4,57	3,16	3,36	3,05	2,11	2,24
Total D-I	7,01	3,95	4,32	4,68	2,64	2,88
Porcino	3,74	1,55	1,55	2,50	1,03	1,03
Ovino	5,67	3,47	3,47	3,79	2,32	2,32
Equino	0,37	0,23	0,23	0,25	0,15	0,15
Total D-II	9,78	5,25	5,25	6,54	3,50	3,5

DG= densidad ganadera. CGP= carga ganadera de pastoreo.

CGT= carga ganadera del territorio.

m= mantenimiento. r= reproducción.

² Para confeccionar este indicador sólo se tienen en cuenta las necesidades anuales de una oveja Merina en reproducción con su cordero en sistemas de parto único, cifradas en 546,6 UGov.

En el nivel de valoración que se puede extraer de cada índice, y además de proporcionar información básica sobre el grado de aprovechamiento y presión que se ejerce sobre un determinado sistema, sus resultados van a depender, en mayor o menor medida, de la presencia o no en el territorio de montanera, cultivos aprovechados a diente, etc., y de los recursos de suplementación propios producidos.

CONCLUSIONES

Al estudiar los efectos que tienen las diferentes actuaciones antrópicas sobre los sistemas pastorales, se ha realizado un análisis de la oferta y aprovechamiento de los recursos energéticos del territorio a fin de mejorar el conocimiento del comportamiento interno y de las posibles respuestas ante la aparición de factores de estrés en la dehesa.

En los sistemas adhesados analizados el territorio cubre gran parte de las necesidades energéticas de la ganadería doméstica rumiante, estando sesgado el indicador global por los inputs energéticos de fuera, por el mayor consumo de concentrados de la ganadería porcina. Paralelamente se observa un bajo nivel de aprovisionamiento con recursos propios, ya que la mayoría de las suplementaciones tienen un origen exterior al sistema.

BIBLIOGRAFÍA

- MARTIN, M.; ELENA, M.; ESPEJO, M.; GONZALEZ, M.; JIMENEZ, J.; LOPEZ, T.; MEMBRILLO, J.; OLEA, L.; PLAZA, J.; POBLACIONES, R. (1984). *Determinación de la carga ganadera y de la producción de corcho y su relación respectiva con los índices de potencialidad productiva de la dehesa extremeña*. SIA. Badajoz.
- MARTIN, M.; ESPEJO, M.; PLAZA, J.; LOPEZ, T. (1986). *Metodología para la determinación de la carga ganadera en pastos extensivos*. Monografías INIA. Secretaría General Técnica del MAPA. Madrid.
- MARTIN, M.; ESPEJO, M.; PLAZA, J.; LOPEZ, T. (1987) "Cálculo de la carga ganadera en la dehesa". En CAMPOS, P. y MARTIN, M. (Coordinadores). *Conservación y desarrollo de las dehesas portuguesa y española*. Secretaría General Técnica. MAPA. pp.239-257. Madrid.
- OLEA, L.; PAREDES, J.; VERDASCO, P. (1984). "Mejora de pastos". *En curso sobre pastos y ganadería extensiva*. UNEX. Escuela de Ingeniería Técnica Agrícola. pp.31-60. Badajoz.
- OLEA, L.; PAREDES, J.; VERDASCO, P. (1989). "Características productivas de los pastos de la dehesa del S.O. de la península ibérica". *En pastos, forrajes y producción animal en condiciones extensivas*. II Reunión Ibérica de Pastos y Forrajes. XXIX Reunión Científica de la SEEP. Rev. Pastos. Vol. extraordinario. pp. 141-171. Badajoz.
- OLEA, L.; PAREDES, J.; VERDASCO, P. (1991). "Características y producción de los pastos del S.O. de la Península Ibérica". *Rev. Pastos*. Vol. 20/21. pp.131-156. Madrid.
- PEREZ, J.L. y PORRAS, J. C. (1983). "Primer balance de la suplementación en las explotaciones de dehesas de Sierra Morena: Datos globales". *II Reunión Científica sobre Nuevas Fuentes de Alimentos para la Producción Animal*. Publicaciones del Departamento de Economía y Sociología Agrarias. MAPA. INIA. Córdoba.
- PEREZ, J.L. y PORRAS, J. C. (1984). *Primer balance de la suplementación en las explotaciones de dehesas de Cádiz*. Publicaciones del Departamento de Economía y Sociología Agrarias. MAPA. INIA. Córdoba.
- PULIDO, F. y ESCRIBANO, M. (1994). "The dehesa system. Economy and environment. Analysis of typical dehesas of south west of Badajoz province. (Spain)". En ALBISU, L.M. y ROMERO, C. (Editores). *Environmental and Land Use issues in the Mediterranean Basin: An Economic Perspective*. Wissenschafts Verlag. Vauk, Kiel.
- PULIDO, F. y ESCRIBANO, M. (1995). "Análisis de los recursos de pastoreo aportados por el medio en dos dehesas características del SO de la provincia de Badajoz (España)". *Archivos de Zootecnia*. nº 163. Vol 43. Córdoba.

ANÁLISIS DE DEHESAS CON APROVECHAMIENTO MÚLTIPLE. ÍNDICES FÍSICOS Y ECONÓMICOS DE GESTIÓN EN SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN OVINA

ESCRIBANO, M.
LÓPEZ, F.
PULIDO, F.
RODRÍGUEZ DE LEDESMA, A.

Servicio de Producción Agraria
Dirección General de Producción, Investigación y Formación Agraria
Consejería de Agricultura y Comercio. Junta de Extremadura
Plaza de la Soledad, 5
06001 Badajoz

RESUMEN

La dehesa constituye un sistema agroforestal ecoproductivo y complejo, con multiplicidad de usos, que van desde los aprovechamientos ganaderos, forestales y agrícolas hasta la prestación de servicios de carácter ambiental. Este medio no se ha caracterizado nunca por un nivel cuantitativamente alto en sus producciones comerciales. Estos sistemas son el resultado de la acción moduladora del hombre sobre el bosque mediterráneo, que surge de la necesidad de adaptación y aprovechamiento de la oferta de recursos que el medio le brinda. Presenta tres funciones clásicas, en base a los aprovechamiento de los terrenos de pastos, de los terrenos de labor y de monte, que convergen en una principal vocación productiva que es la ganadera.

Mediante el estudio de campo de algunas unidades territoriales pueden establecerse distintos índices físicos y económicos, como los índices de utilización y usos del suelo, los indicadores de alimentación y rendimientos ganaderos, de mano de obra, de stock, de flujos económicos y de rentas, que permiten un mejor conocimiento de la estructura y del funcionamiento interno de los sistemas adehesados. A través de ellos pueden tipificarse estos sistemas agrarios y estudiar su dependencia del exterior y el grado de aprovechamiento de los recursos naturales. Estos índices constituyen un factor indispensable para la evaluación posterior de las distintas actividades dentro del conjunto de la explotación, así como para su gestión sustentable.

Palabras clave: Sistemas extensivos, sistemas agroforestales, indicadores técnico-económicos, análisis de gestión, explotaciones ovinas.

INTRODUCCIÓN

Las explotaciones de dehesas constituyen en Extremadura el modelo más característico de explotación agroganadera, ocupando más de la mitad de la superficie agraria útil de la región. La diversidad productiva de la dehesa queda plasmada por la presencia de funciones comerciales que son directamente valoradas por el mercado, así como por los bienes y servicios de carácter ambiental, que constituyen en nuestros días un importante motivo de demanda social.

En la actualidad los sistemas extensivos, en los que las prácticas agrarias tradicionales permiten la conservación de sus recursos naturales, se están viendo fomentados y apoyados por las políticas comunitarias sobre agricultura y medio ambiente. Sin embargo, y pese a que en un principio estos sistemas pudieran verse favorecidos por las medidas de extensificación o por las de acompañamiento de la reforma de la PAC, existe una reducida información técnico económica sobre ellos. Esto actúa como factor limitante e imposibilita conocer en términos globales cuál es el comportamiento y qué efectos sobre su estructura física y económica pudieran tener determinadas políticas en el marco agrario y ambiental.

La economía de las explotaciones de dehesas está totalmente identificada con los recursos naturales de los que depende la gestión lógica del sistema pasa por la asunción de este principio. Dicho aspecto constituye el tema del debate sobre el interés privado y social para la conservación de la naturaleza, resumido en la dificultad de identificación y asignación de costes y beneficios.

En un entorno donde los recursos son limitados, como es el caso de los sistemas agroforestales de dehesa, el conocimiento de tal cuestión redundaría en que el hombre ejerza un mejor consumo y distribución de los objetos y recursos que tiene a su alcance, los replantea y articule las medidas necesarias encaminadas a la conservación de los sistemas. Pero para tal fin es necesaria la puesta a punto de los indicadores e instrumentos necesarios que aborden los efectos de la gestión humana sobre el capital natural.

La base del problema radica en el paradigma que supone, por un lado, la obtención de un adecuado nivel de rentas, y por otro en el lento crecimiento de los recursos renovables de la dehesa. La racionalidad productiva de la dehesa apunta a que exista un uso sustentable de los recursos que permita su conservación.

II. MATERIAL Y MÉTODO

De acuerdo con las condiciones de participación del Servicio de Investigación y Desarrollo Tecnológico en el Proyecto de Investigación de financiación comunitaria CE CT 90-28 "Análisis técnico y económico de sistemas de dehesas y de montados", se seleccionaron tres explotaciones de dehesas con una superficie total aproximada de área de estudio de 5.000 ha. Estas explotaciones constituyeron durante los años de estudio de 1991 a 1993 la fuente directa de toma de información.

El trabajo aporta información técnica sobre la evolución de la dehesa en el período considerado. La información económica de sus flujos y composición del stock permite el conocimiento de los distintos subsistemas y la interrelación de las funciones comerciales del conjunto del sistema con el medio.

Debido al enfoque multidisciplinar del estudio ha sido necesario el concurso de diferentes métodos, centrados principalmente en los planos económico y técnico. El análisis físico y económico de la estructura, composición y dotación del stock y de los flujos de recursos implicados en las explotaciones agrarias, es el punto de partida que permite el conocimiento y funcionamiento de una unidad territorial, cuyo fin es la gestión sustentable y duradera de los recursos del sistema.

Con el objetivo de aportar la mayor información sobre la gestión económica de los sistemas de dehesas, se aplican en este estudio las cuentas de flujos y stock, con especial referencia a los sistemas agroforestales de dehesas, (CAMPOS, 1993) que parten del desarrollo de los flujos económicos del Sistema Europeo de Cuentas Económicas Integradas (SEC) (EUROSTAT, 1988) aplicada a CEA y CES (Cuentas Económicas de la Agricultura y Selvicultura) (EUROSTAT, 1989).

Los resultados se presentan como medias homogeneizadas del trienio 1991-93, tanto para los parámetros de carácter físico como económico. Estos últimos se presentan a precios constantes del año 1991, utilizando como deflactor el Índice General de Precios al Consumo.

INDICADORES TÉCNICOS Y ECONÓMICOS

I.- Características técnicas generales de las explotaciones analizadas

Los sistemas de dehesas estudiados corresponden a dehesas de pasto-encinar, con superficies de labor en cuantía y aprovechamiento diferentes (tabla I). La gana-

dería explotada es de tipo porcino-rumiante, donde los rendimientos ganaderos observados no son muy elevados y están condicionados por el envejecimiento de las reproductoras, así como por niveles de cargas ganaderas superiores a otros sistemas adhesados DE los que se dispone información.

TABLA I
Indicadores técnicos (media del trienio 1991/93)

CLASE	EXPLOTACIONES*		
	D-A	D-B	D-C
USOS DEL SUELO (%)			
LABOR	25	13	10
PASTOS	74	79	74
MATORRAL	-	7	15
IMPRODUCTIVA	1	1	1
SUPERFICIE TOTAL	100	100	100
VEGETACION PREDOMINANTE (%)			
ARBOLADA	76	100	98
DESARBOLADA	24	-	2
TOTAL SAU	100	100	100
MANO DE OBRA			
Horas de MO/ha de SAU	28	26	12
% MO asalariada/ MO total	87,22	97,00	85,82
% MO no asalariada/ MO total	12,78	3,00	14,18
% Ganadera/ total actividades	55,81	53,17	53,41
INFRAESTRUCTURAS Y MECANIZACION			
Potencia mecánica (CV/100 ha de SAU)	45	40	14
Cercados (m/ha de SAU)	43	56	37
Viales (m/ha de SAU)	16	-	-
Charcas (ha de SAU/ charcas)	723	209	144

*No se identifican las explotaciones para preservar el secreto estadístico de colaboración con el Proyecto de Investigación citado

En otro orden de cosas, cabe señalar que el tipo de mano de obra en las explotaciones de dehesas es de tipo asalariado estando en un plano secundario las de carácter familiar o de terceros. En relación a la dedicación, las tareas realizadas se circunscriben fundamentalmente a la actividad ganadera, seguida de la forestal. Paralelamente se observa un bajo grado de mecanización de estas explotaciones.

III.2.- Estructura y composición de la cabaña ganadera ovina.

La diversidad productiva de la dehesa queda plasmada por las especies de ganadería doméstica explotadas, así como por los diferentes sistemas de manejo utilizados, adecuando estas características a las condiciones del medio o a los mercados.

Generalmente las dehesas extremeñas asocian más de una especie ganadera que se explotan conjuntamente. Esta explotación combinada permite una mejor distribución de los recursos y su aprovechamiento, pero infiere en la necesidad de una mejora en las condiciones de planificación y manejo que no siempre es llevada a cabo.

De las dehesas analizadas, dos tienen sistema mixto de explotación ganadera ovino-porcino, y en otra se explota simultáneamente porcino, ovino y vacuno.

Los indicadores relativos a la estructura ganadera, los sistemas de explotación y los rendimientos, son obtenidos directamente de los balances físicos de la ganadería que mensualmente se realiza en las explotaciones. En este sentido, en la tabla 2 se recoge el resumen de los principales indicadores de la composición del rebaño y los rendimientos obtenidos.

TABLA 2
Composición del rebaño y rendimientos (media del trienio 1991/93)

CLASE	EXPLOTACIONES		
	D-A	D-B	D-C
Nº de hembras reproductoras (HR)/ nº de machos reproductores (MR)	28,33	18,59	34,88
% de HR de renuevo/ inventario inicial de HR	14,16	7,80	13,52
% de HR de raza autóctona/ inventario inicial de HR	100	0	100
% de MR de raza autóctona/ inventario inicial de MR	100	0	100
% de salidas de HR/ inventario inicial de HR	15,67	10,71	11,79
Número de crías netas/inventario inicial HR	0,81	0,96	1,09
Crías vendidas/inventario inicial HR	0,64	0,65	0,99
% crías vendidas/total ventas de existencias	100	100	100

En las dehesas D-A y D-C el ovino explotado corresponde a la raza Merina autóctona. Los reproductores aprovechan durante el año diferentes recursos alimenticios mediante el pastoreo dentro y fuera de la unidad territorial. Al consumo a diente de los pastos naturales se le suman el pastoreo de cultivos forestales en superficies arboladas, las rastrojeras al principio del verano tras la recolección y, cuando estos recursos se vuelven escasos en el sistema, las rastrojeras de fuera de la explotación que se aprovechan en el verano y el otoño, con lo que las suplementaciones energéticas son mínimas.

El objetivo productivo es la cría del cordero, terminado a pienso en aprisco hasta una edad aproximada de 3 meses y con 21 a 23 kg de peso. Los corderos permanecen con sus madres, aproximadamente, de 4 a 6 semanas. Posteriormente entran en aprisco donde son suplementados con concentrados. Las madres, por la tarde, mediante extensión con cancelas, son encerradas en el aprisco con los corderos hasta la mañana siguiente.

El número de hembras por cada macho reproductor oscila entre 28,33 y 34,88. En D-A se observan en este sistema importantes salidas anuales, bien por ventas o muertes de reproductoras, debido a que una parte del rebaño se encuentra integrado por ovejas viejas. Este efecto puede ser observado al detallar los rendimientos ganaderos, pues el porcentaje medio de crías netas obtenido por oveja reproductora se sitúa alrededor de 0,81 mientras que en la explotación D-C es de 1,09. En este sistema el alto número de ovejas reproductoras al término de su ciclo productivo condiciona el menor número de crías vendidas por oveja y la consiguiente compensación con tasas de reposición elevadas.

Los rendimientos en crías netas dependen del número de partos al año y de la época de cubrición. Los valores de producción media anual observados para la raza Merina en sistemas de un parto al año se sitúan entre 0,83 de fertilidad y 1,18 de prolificidad media, lo que deriva en unos rendimientos medios por oveja puesta en cubrición de 0,98 crías nacidas al año (ESTEBAN, 1992). Otros autores, en sistemas de dehesas con parto anual, señalan unos rendimientos productivos de 0,82 a 0,85 corderos por oveja y año mediante cubriciones en primavera y en otoño. Estos valores ascendían a 1,40 al realizar un parto anual con reciclaje que supusiera dos cubriciones (GONZALEZ y ALVAREZ, 1992). Superiores son los resultados alcanzados para esta raza con cubriciones controladas en diciembre y enero, obteniéndose 0,93 de fertilidad y 1,33 de prolificidad, lo que supone para el rebaño 1,23 crías por madre. Sin embargo, dejando de lado características ideales, en sistemas adhesados la frecuencia media esperada es de 0,91 a 1,00 corderos por oveja, dependiendo fundamentalmente de la época de cubrición y pudiendo llegar a 1,5 corderos/oveja y año en sistemas de tres partos cada dos años (MAPA, 1992).

En la dehesa D-B el sistema de explotación está basado en razas prolíficas mejoradas como la Ile de France, Romanov y sus cruces F(1). El sistema de producción está encaminado al cordero ligero, donde las crías hasta el momento de venta permanecen pastando con las madres. En esta explotación no hay pastoreo fuera del territorio, aprovechando al máximo los recursos propios del sistema. Esto condiciona que en determinados períodos el nivel de suplementación se vea incrementado. El número de hembras reproductoras por macho se ha situado en los años de estudio en un valor medio de 18,59. Se observan anualmente salidas por muerte de reproductoras en torno al 11%. Las tasas máximas de reposición se dieron en 1992 alcanzando un valor de 18,89 y se efectúan con carácter bianual. Los rendimientos observados son de 0,96 crías netas por oveja reproductora.

Los sistemas de explotación ovina analizados presentan generalmente un único parto al año. En términos generales es un parto tardío cuya máxima representación o mayor nivel se extiende de diciembre al primer trimestre del año siguiente. Hay que tener en cuenta que el indicador de rendimiento en crías netas por oveja reproductora no se encuentra sólo referido a ovejas reproductoras en estado productivo útil, sino al total de las ovejas madres presentes en la explotación, ya que existen en estas explotaciones cierto número de ovejas viejas que no paren. Si se tuviese en

cuenta dicha característica los resultados se encontrarían próximos a los expresados en la bibliografía.

PULIDO *et al.* (1993 y 1994) y ESCRIBANO (1995) señalan que se está produciendo en las explotaciones de dehesas un notable cambio en los sistemas de producción ovina, cuyo origen reside en la ayuda directa a los ganaderos por pérdida de renta. Este cambio comporta que aumente el número de años de permanencia de las ovejas en la explotación pasando de 7 ó 8 años a 10 ó incluso 11 años, practicándose en algunas explotaciones un desvieje natural por muerte. Este factor influye sobre el status reproductivo del rebaño tendiendo la explotación a mantener ovejas con la mayor longevidad posible y el mínimo de costes.

III.3.- Aprovechamiento de los recursos pastables en la ganadería ovina.

Para un análisis adecuado del aprovechamiento energético de un determinado territorio es necesario conocer las necesidades medias anuales y los recursos implicados y establecer un criterio homogéneo en la presentación de los resultados obtenidos. Siguiendo el método descrito por MARTIN *et al.* (1984, 1986 y 1987), tanto las necesidades totales como la extracción de recursos energéticos, ya sean propios o ajenos al sistema, están expresadas en unidad ganadera ovina (UGov) que es la correspondiente a una ración de mantenimiento ovino. Son las necesidades diarias de mantenimiento en energía metabolizable (1730 kcal) de una oveja adulta de raza Merina, de 40 kg de peso, en estado de carnes medio, y no estando gestante ni lactante. Sobre estas necesidades se aplican factores de corrección por raza, estado fisiológico, etc.

La tabla 3 muestra una síntesis de la demanda anual de recursos alimenticios por especies y explotaciones.

TABLA 3
Síntesis de la demanda anual de recursos alimenticios en
UGov/ha de SAU (media del trienio 1991/93)

CLASE	EXPLOTACIONES		
	D-A	D-B	D-C
DEMANDA TOTAL (A)	2.560	3.435	2.680
Ovino	1.669	2.071	361
Porcino	892	1.364	1.373
Vacuno	-	-	361
RECURSOS PASTADOS (B)	1.442	1.916	1.575
RECURSOS PROPIOS TOTALES (C)	1.567	1.916	1.719
% B/A	56	54	59
% C/A	61	54	64
% recursos pastados por el ovino	69,22	61,20	83,20
Densidad ganadera de reproductoras ovinas	3,05	3,75	0,65
Densidad ganadera de reproductoras de la explotación	4,68	6,54	4,89
Carga ganadera ovina	2,11	2,32	0,55
Carga ganadera de la explotación	2,64	3,50	2,65

Como puede observarse la ganadería doméstica obtiene, por término medio, entre el 53,66% y el 58,75 % de sus necesidades mediante el pastoreo. El ovino obtiene entre el 61,20% y el 83,20% de sus necesidades mediante el pastoreo. Paralelamente se aprecia que el vacuno cubre un 61,07% de sus necesidades mediante pastoreo. El indicador total del conjunto de la ganadería se ve condicionado globalmente por la ganadería porcina, la cual sólo ve cubiertas sus necesidades mediante pastoreo entre un 32,15% y un 46,61%. Del total de las suplementaciones de fuera del territorio el porcino consume la mayor parte de las mismas.

Como se señalaba inicialmente, puede considerarse, en términos porcentuales, que es baja la obtención de recursos a diente por el conjunto de la ganadería doméstica en estos sistemas adeshados. No obstante, hay que tener en cuenta que los sistemas analizados presentan cargas superiores a otros de dehesa, y que el índice se encuentra sesgado por la sequía padecida en el período estudiado, observados de manera más intensa a partir de 1992. Por otro lado, el sistema de explotación y manejo del porcino ibérico se presenta como factor crucial que condiciona en gran medida el indicador global.

III.4.-Análisis de las rentas

Los indicadores de rentas permiten ver cuál es la evolución anual de los sistemas frente al mercado, así como la evolución de la intervención pública sobre el sistema. En la tabla 4 se recogen los principales indicadores de rentas de las tres explotaciones de dehesas analizadas.

El margen neto de explotación varía de acuerdo con los niveles de producción y los costes incurridos en cada explotación. Este margen mide el efecto de regulación del mercado carente de factores de intervención pública sobre un determinado territorio. En las explotaciones se ha observado una amplia variabilidad en los años de estudio. La actividad ganadera para estas mismas explotaciones presenta márgenes netos negativos. Conocida la diferencia de valor entre los costes y la producción y sumados los efectos de regulación de las rentas mediante la intervención pública, obtenemos el excedente neto de explotación. Se aprecia que en el conjunto de las explotaciones es positivo, dependiendo, en gran medida, de los valores iniciales del margen y de las subvenciones.

Las subvenciones corrientes vienen a compensar y regular los bajos niveles observados en el margen neto y en las rentas de explotación. En este sentido, la subvención representa un alto porcentaje del excedente, con valores superiores al 100% en el año 1993. El valor del excedente neto frente al total del capital inmovilizado condiciona que en estos sistemas se den bajas tasas de rentabilidad de explotación no superando el 5%.

Las bajas tasas de rentabilidad corriente no han podido compensarse en los dos primeros años del estudio con plusvalías generadas por el precio de la tierra. El descenso del valor de la tierra, junto con algunas variaciones de valor negativas en mobiliario vivo en 1991 y 1992, se han traducido, en dichos años, en pérdidas de capital que han comportado bajos niveles de tasas de rentabilidad corriente. Como término medio, las tasas de rentabilidad corriente se han situado entre el 2,57% y el 5% del capital inmovilizado, que si se aplica el deflactor del IPC para su normalización como media (tasa de rentabilidad real), se observan valores del -0,26% al -2,69% del capital inmovilizado. Las rentas de capital presentan una evolución similar a la de los otros indicadores de rentas donde participan las ganancias de capital, apreciándose que los resultados más elevados son los alcanzados en 1993.

TABLA 4
Resumen de indicadores económicos de rentas,
en ptas constantes de 1991/ha de SAU. Valor medio para el trienio 1991/93

Indicador	Explotaciones		
	D-A	D-B	D-C
Margen neto de explotación	729	2097	16281
Subvenciones brutas de explotación	14640	15224	5420
Impuestos a la producción	1120	-118	840
Excedente neto de explotación	14249	17838	20861
Renta de las actividades productivas	28269	32432	27952
Ganancias /pérdidas de capital	-2623	-5173	-491
Renta de capital	12001	13090	20521
Renta total	26018	27684	27612
Tasa de rentabilidad corriente (%)	3,06	2,57	5,00
Tasa de rentabilidad real (%)	-2,21	-2,69	-0,26
Tasa de rentabilidad de explotación (%)	3,50	3,33	4,98
Tasa de ganancias de capital (%)	-0,44	-0,76	0,02

Las bajas tasas de rentabilidad, junto con las importantes salidas de dinero anuales, hacen cuestionar que el modelo de gestión de la dehesa pueda soportar un mayor número de inversiones encaminadas a su conservación, si no es mediante ayudas directas o subvenciones a la capitalización.

IV.- CONCLUSIONES

Tras el estudio de los indicadores expuestos, se llega a la conclusión que se han de buscar las vías alternativas que permitan alcanzar un crecimiento sustentable de las rentas productivas, en armonía con el interés social de la conservación y la mejora del stock de capital natural, así como promocionar la capitalización territorial pública del sistema. Es difícil que la gestión privada por sí misma reemplace la alternativa productivista, extractiva de recursos, por un modelo que ejerza funciones de conservación sobre el sistema, si no es mediante un factor de dinamización pública que asegure el mantenimiento e incluso el crecimiento compensatorio de rentas monetarias, alternativas a las generadas por actividades que conducen a la descapitalización del sistema.

Los sistemas adhesionados, en el mayor número de casos, requieren compensaciones financieras que permitan mantener las actividades comerciales actuales y un adecuado nivel de producción ambiental que conlleve a la estabilidad ecológica del sistema productivo. En consecuencia, debe existir un nivel de rentabilidad comercial, percibido por la propiedad, lo suficientemente remunerado que signifique un mantenimiento de la conservación de la dehesa, que conduzca la instrumentalización

pública hacia un modelo de gestión patrimonial. En la actualidad, la creciente demanda social de bienes y servicios de carácter ambiental y la inclinación hacia la remuneración de dichos recursos, puede incidir en un cambio en la oferta productiva de la dehesa, que genere los suficientes niveles de rentabilidad privada que garanticen su conservación.

El análisis de la dotación y composición de su estructura física permite la tipificación de los sistemas adehesados estudiados. Tal característica mejora el conocimiento en profundidad del comportamiento interno y de las posibles respuestas ante la aparición de factores de estrés en la dehesa. Así pues, el análisis de casos constituye una base sólida que informa sobre el funcionamiento estructural de un determinado sistema y permite establecer comparaciones con otros sistemas agrarios, así como la simulación de los efectos que pueden ejercer determinadas variaciones de inputs ambientales, evolución de mercados, etc.

BIBLIOGRAFÍA

- APARICIO, M.A.; VARGAS, J.D.; CALVO, J.C. (1994). "Análisis técnico y económico de sistemas de dehesas de Cáceres". Informe Proyecto CEE. CT 90-28. No publicado
- CAMPOS, P. (1993). "Sistemas agrarios (análisis aplicado al bosque mediterráneo)". En NAREDO, J.M. y PARRA, F. (Compiladores). *Hacia una ciencia de los recursos naturales*. Siglo Vientiuno de España Editores, S.A. pp. 281-304. Madrid.
- CAMPOS, P. y NAREDO, J.M. (1989). "Aspectos conceptuales y metodológicos en la gestión racional del sistema agrario adhesionado". En *Seminario sobre dehesas y sistemas agrosilvopastorales similares*. Comité MAB. UNESCO. pp. 19-39.
- CAMPOS, P. y SESMERO, J. (1987). "Análisis económico de un grupo de dehesas de Extremadura (1983-1984)". En CAMPOS, P. y MARTIN, M. (Coordinadores). *Conservación y desarrollo de las dehesas portuguesa y española*. Secretaría General Técnica. MAPA. pp. 487-534. Madrid.
- COELHO, I.S. (1992). "Valores económicos e ambientais do montado" *En Temas de Economia e Sociologia Agrárias*. Instituto Nacional de Investigaçao Agrária. pp. 17-43. Lisboa.
- COELHO, I.S. (1994a). "Economia do Montado. Gestao Patrimonial - Gestao Multifuncional." *Silva Lusitana 2 (1)*. pp. 69-83. Lisboa.
- COELHO, I.S. (1994b). "Economia do Montado. Análise Económica de Tres Montados de Sobre Alentejanos." *Silva Lusitana 2 (2)*. pp. 133-141. Lisboa.
- ESCRIBANO, M.; PULIDO, F.; RODRIGUEZ DE LEDESMA, A. (1994). "Análisis económico de los principales indicadores de flujos y stocks en sistemas agrarios adhesionados del SO español". *XIX. Jornadas Científicas de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia*. Burgos.
- EUROSTAT (1988). *Sistema Europeo de Cuentas Económicas Integradas (SEC)*. 2a edición. Comisión de las Comunidades Europeas. Bruselas.
- EUROSTAT (1989). *Manual de las cuentas de económicas de la agricultura y la silvicultura*. Oficina de publicaciones de las Comunidades Europeas. Luxemburgo.
- PRIETO, A. (1994). "Analysis of the technical and economic management of the dehesa system in the border region between Spain and Portugal". En ALBISU, L.M. y ROMERO, C. (Editores). *Environmental and Land Use issues in the Mediterranean Basin: An Economic Perspective*. Wissenschafts Verlag. Vauk, Kiel.
- PULIDO, F.; ESCRIBANO, M.; RODRIGUEZ DE LEDESMA, A. (1994). "Evaluation of the commercial and environmental functions in agroforestry systems of multiple-use". *4Th European Forum on Nature and Pastoralism*. Noviembre. Trujillo (Cáceres).

EVOLUCIÓN DE LA CURVA DE CRECIMIENTO EN CABRITOS DE RAZA FLORIDA EN FUNCIÓN DEL SISTEMA DE ALIMENTACIÓN

GUTIÉRREZ CABEZAS, MARÍA JOSÉ
PEÑA BLANCO, FRANCISCO
RODERO SERRANO, EVANGELINA
HERRERA GARCÍA, MARIANO

Dpto Producción Animal. Facultad de Veterinaria.
Universidad de Córdoba.
Avda. Medina Azahara s/n. 14005 Córdoba.

RESUMEN

El trabajo se ha realizado sobre un total de 108 cabritos, 54 hembras y 54 machos, de la raza Florida Sevillana pertenecientes a la explotación agropecuaria "La Marchelina" ubicada en el término municipal de Osuna (Sevilla), todos ellos procedentes de partos dobles.

Un grupo de cabritos (27 hembras y 27 machos) se crió con sus madres, siguiendo el sistema tradicional de la zona, con amamantamiento durante la noche y separación diurna. El resto de cabritos se separaron de las madres en las primeras horas de vida, alimentándose con lactorreemplazante comercial. Se estudia la evolución del peso vivo, ganancia media diaria y la caracterización matemática de la curva de crecimiento en función del sexo y tipo de lactancia.

El lote criado en lactancia natural presentó un peso medio al nacimiento de 3,59 kg los machos y 3,47 kg las hembras, mientras que el lote criado en lactancia artificial fue de 3,71 y 3,42 kg en los machos y hembras respectivamente.

La evolución del crecimiento fue similar en ambos sistemas de alimentación hasta los 54 días, fecha en que aparecen diferencias significativas. Los criados en lactancia natural tuvieron incrementos diarios superiores a los criados en lactancia artificial a partir de esta edad.

La mejor bondad de ajuste corresponde a la función polinomial de segundo grado ($Y=a+bX+cX^2$).

INTRODUCCIÓN

En los caprinos, la aptitud cárnica viene determinada principalmente por la tasa de crecimiento y el rendimiento a la canal. El rendimiento a la canal ya fue estudiado y expuesto el año pasado en esta sociedad, ahora vamos a desarrollar la tasa de crecimiento, estudiando la evolución del peso vivo, ganancia media diaria y la caracterización matemática de la curva de crecimiento.

La lactancia artificial posibilita la cría y sacrificio de los cabritos, aprovechando para la venta la leche de las cabras. Esta técnica no siempre es bien aceptada por los ganaderos, a pesar de estar bien estudiada y que la composición del lactorreemplazante se aproxima a las características de la leche de cabra.

MATERIAL Y MÉTODOS

El trabajo se ha realizado sobre un total de 108 cabritos, 54 hembras y 54 machos, de la raza Florida Sevillana pertenecientes a la explotación agropecuaria "La Marchelina" ubicada en el término municipal de Osuna (Sevilla).

Las cabras se mantienen en un régimen semiextensivo, con aprovechamiento de los recursos pastables de la explotación y suplementación a base de paja de cereal, ramón de olivo y concentrados, según época del año y estado productivo.

350

Los cabritos, todos ellos de parto doble, proceden de la paridera de septiembre. Tras nacer permanecieron con su madre varias horas para permitir la ingestión del calostro. Pasado este tiempo se realizan dos lotes con el mismo número de animales. Uno se crió con sus madres siguiendo el sistema tradicional de la zona: amantamiento durante la noche y permanencia en la explotación en un local acondicionado a tal efecto, con cama de paja y una temperatura ambiente de 20-25 °C, mientras que sus madres pastorean.

El segundo lote es criado con leche artificial. El lactorreemplazante fue suministrado *ad libitum* a una temperatura de 35 °C y en una proporción del 17% en las cuatro primeras semanas y al 20% en las restantes, mediante un mini-robot con 5 tetinas. Su composición es la siguiente:

Humedad	3,5%	Vitamina D ₃	4000 U.I./kg
Proteína	24%	Vitamina C	75 mg/kg
Grasa	25%	Vitamina E	50 mg/kg
Fibra	0,3%	Vitamina B ₁	6 mg/kg
Ceniza	6,5%	Bacitracina-Zn	80 mg/kg
Vitamina A	65000 U.I./kg	Vitamina K ₃	4 mg/kg

El peso al nacimiento se controló dentro de las primeras 6 horas de vida, continuándose con pesadas semanales hasta los 60 días de edad. Estas pesadas se efectuaron a primeras horas de la mañana sin ayuno previo de los animales, con una balanza electrónica de 30 kg de pesada máxima y un error de ± 5 g.

Los datos obtenidos se procesaron con el paquete estadístico SAS (S.A.S., 1990) en el Centro de Cálculo de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Córdoba. Mediante el procedimiento GLM realizamos un análisis de varianza de factores fijos para las distintas pesadas y la tasa de crecimiento, con las variables independientes: sexo (S), sistema de alimentación (A) y la interacción sexo por sistema de alimentación (S*A). El modelo matemático del análisis es el siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + S_i + A_j + (S*A)_{ij} + \varepsilon_{ij}$$

El peso al nacimiento puede influir en los posteriores controles de peso, siendo necesario realizar un análisis de covarianza para eliminar el efecto de dicho peso al nacimiento.

Para completar el trabajo realizamos un análisis de regresión para calcular la mejor la curva de crecimiento. Tuvimos en cuenta cuatro tipo de ecuaciones:

Lineal	$Y = a + bX$
Polinomial de 2º grado	$Y = a + bX + cX^2$
Potencial	$Y = aX^b$
Exponencial	$Y = a(1 - e^{-bx})$

Estos ajustes se han realizado para las diferentes pesadas en función del sexo y sistema de alimentación. Para ello hemos usado el procedimiento NLIN, y como criterio para comparar las diversas ecuaciones hemos utilizado el menor valor de la varianza residual (Papajcsik y col., 1988) y el coeficiente determinativo r^2 .

RESULTADOS

El valor medio registrado para el peso al nacimiento es de 3,5 kg (Tabla I), situando a la raza Florida Sevillana en la zona media del rango de variación de este peso en las diversas poblaciones caprinas españolas. Así, las razas Retinta Extremeña (Cruz, 1971) y Verata (Rojas, 1990) presentan pesos al nacimiento inferiores; mientras que las razas Malagueña (Peña y col., 1985), Negra Serrana (Alía, 1987), Agrupación Caprina Canaria (Fabelo y col., 1991) y Murciano-Granadina (Gutiérrez, 1992 y 1995) muestran pesos similares.

TABLA I
Peso vivo (kg) en cabritos de raza Florida Sevillana. Análisis de covarianza

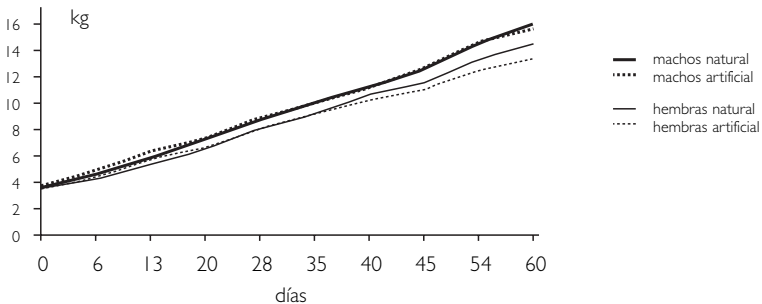
Edad (días)	N	Lactancia Natural		Lactancia Artificial		Significancia	
		Machos**	Hembras**	Machos**	Hembras**	Sexo	Lacta.
0	108	3,59±0,082	3,47±0,086	3,71±0,107	3,42±0,124	n.s.	n.s.
6	108	4,60±0,129	4,19±0,143	4,81±0,169	4,31±0,195	n.s.	n.s.
13	108	5,83±0,161	5,34±0,162	6,35±0,235	5,73±0,251	n.s.	n.s.
20	108	7,25±0,198	6,47±0,191	7,33±0,255	6,60±0,238	n.s.	n.s.
28	108	8,73±0,279	8,05±0,222	8,95±0,275	8,07±0,247	n.s.	n.s.
35	64	10,04±0,277	9,17±0,369	9,99±0,335	9,12±0,275	n.s.	n.s.
40	64	11,27±0,271	10,67±0,307	11,19±0,372	10,19±0,252	n.s.	n.s.
45	64	12,59±0,426	11,51±0,374	11,70±0,486	11,02±0,197	n.s.	n.s.
54	32	14,55±0,428	13,37±0,420	14,71±0,650	12,51±0,561	*	n.s.
60	32	16,09±0,459	14,52±0,657	15,69±0,915	13,43±0,973	*	*

N: Número de animales; Lacta.: Tipo de lactación; ** Media±Error Estándar; n.s.: no significativo; *: p<0,05.

Los machos pesaron al nacer más que las hembras (Tabla I), aunque estas diferencias no alcanzaron niveles estadísticamente significativas, coincidiendo con Martín y col. (1991) y Subires y col. (1991).

Al observar la evolución del peso vivo (Figura I) se aprecia un suave incremento de los pesos a lo largo de toda la experiencia. Al estudiar la evolución de los pesos según sexo comprobamos que los machos pesan más que las hembras, siendo significativas las diferencias a los 28, 45, 54 y 60 días de vida. Si usamos el peso al nacimiento como covariable, estas diferencias son significativas sólo a los 54 y 60 días. En la bibliografía, los diferentes autores que trabajan con razas españolas encuentran que las diferencias ocasionadas por el sexo sólo aparecen al nacimiento o se mantienen hasta los 14, 35, 44 o incluso los 98 días (Fuentes y col., 1989; González, 1989; Rojas, 1990; Subires y col., 1991; Gutiérrez, 1995).

FIGURA I
Evolución del peso vivo en cabritos de raza Florida Sevillana según sexo y tipo de lactación.



Por tanto, la bibliografía no aporta una respuesta homogénea en lo que se refiere a la influencia de este factor; no quedando claramente definida. En teoría las diferencias en el peso vivo entre sexo deberían mantenerse durante todo el periodo de crecimiento ya que el peso adulto de los machos supera al de las hembras en 20 o 30 kg, por lo que cabe pensar que coexiste con otros factores.

Los cabritos alimentados con lactorreemplazante son más pesados hasta los 28 días en el caso de las hembras y hasta los 54 días de vida para los machos (Figura 1), frente a los criados con la madre. A partir de estas fechas estos últimos superan a los alimentados con sustituto lácteo, si bien estas diferencias no son significativas hasta el último control, a los 60 días.

La libre disposición y grado de dilución del lactorreemplazante en el caso de la lactancia artificial y el régimen de media tetada en la natural quizás sean las principales causas de esta ausencia de diferencias significativas. Resultados que coinciden con lo obtenido por Rojas (1990) cuando compara los dos sistemas de alimentación, encontrando diferencias estadísticamente significativas sólo a los 42 días de edad, momento en que se sacrifican los animales.

La tasa de crecimiento medio para los dos primeros meses de vida es aproximadamente de 200 g/día, con valores máximos de 254,2 g/día en la sexta semana como se señala en la Tabla II, valores superiores a los de otras razas españolas (Rojas, 1990) y similares a los encontrados por Subires y col. (1991) y Gutiérrez (1992 y 1995), pudiendo contribuir el que su alimentación fuera exclusivamente láctea (Sanz Sam-pelayo y col., 1987).

TABLA II
Ganancia media diaria (g/día) en cabritos de raza Florida Sevillana.
Análisis de varianza.

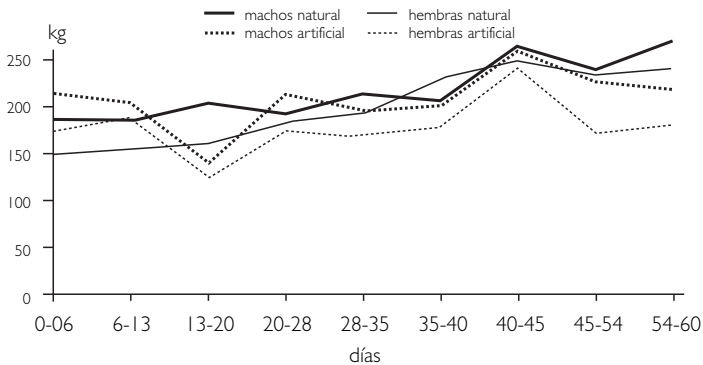
Edad (días)	N	Lactancia Natural		Lactancia Artificial		Significancia	
		Machos**	Hembras**	Machos**	Hembras**	Sexo	Lacta.
0-6	108	188,3±15,2	151,1±18,1	215,2±17,3	174,9±14,8	*	*
6-13	108	185,5±10,8	155,4±7,9	204,7±8,6	189,2±9,6	*	*
13-20	108	203,9±14,1	161,1±14,1	139,4±10,6	124,9±9,0	*	*
20-28	108	192,4±16,1	183,5±12,2	213,8±14,5	173,9±10,6	n.s.	n.s.
28-35	108	212,5±11,6	193,5±20,7	195,7±11,5	168,3±14,6	n.s.	n.s.
35-40	64	205,2±15,7	230,3±17,3	200,6±16,9	178,1±16,4	n.s.	n.s.
40-45	64	263,2±21,0	249,4±25,3	259,6±38,5	241,5±29,5	n.s.	n.s.
45-54	64	237,7±22,8	234,3±21,4	225,8±32,3	170,5±32,7	n.s.	*
54-60	32	268,9±30,9	239,9±33,7	217,0±40,9	180,0±50,9	*	*

N: Número de animales; Lacta.: Tipo de lactación; ** Media±Error Estándar; n.s.: no significativo; *: p< 0,05.

En la tercera semana se aprecia un descenso en la tasa de crecimiento coincidiendo con lo observado por González (1989) en la Negra Serrana, Subires y col. (1991) en la Malagueña y Rojas (1990) en la raza Verata. Este hecho puede estar relacionado con el desarrollo del abomaso (Prieto y col., 1989).

En las dos primeras semanas los animales criados con sus madres tienen incrementos diarios inferiores a los alimentados con lactorreemplazante (Figura 2), invirtiéndose esta tendencia en las siguientes semanas, sin embargo entre los 20 y 45 días las diferencias no son significativas.

FIGURA 2
Ganancia media diaria en cabritos de raza Florida Sevilla
según sexo y tipo de lactación



Parece existir en las primeras semanas de vida una cierta incapacidad por parte de las madres o del sistema de manejo, para aportar los nutrientes necesarios para un crecimiento completo de los cabritos. En tanto que a partir del primer mes de edad el lactorreemplazante no suministra el nivel energético requerido para esa fase del crecimiento.

El crecimiento medio diario para el periodo estudiado es mayor en los machos que en las hembras, 212 g/día frente a 195 g/día, tanto en lactancia natural como artificial. Diferencias que están en consonancia con lo reseñado por la mayoría de autores.

Si consideramos la G.M.D. por fases, estas diferencias son significativas desde el nacimiento hasta los 20 días de vida y entre los 54 y 60 días de edad.

La función matemática que expresa el crecimiento es una función cuadrática de forma no continua, logística, que en etapas cortas queda limitada a una función lineal, recta. Si consideramos la evolución del peso vivo desde el nacimiento hasta la madurez, la expresión matemática más representativa del crecimiento es una sigmoidea (Flower, 1980). Ahora bien cuando se consideran sólo las primeras semanas

de vida, la ecuación lineal es el ajuste más frecuente (Fariña y col., 1989).

Sin embargo al realizar un análisis de regresión con los diferentes modelos mencionados comprobamos que el ajuste polinomial de segundo grado es el más adecuado para el periodo estudiado (Tabla III). Coincidiendo con Gutiérrez (1992 y 1995) que opina que en edades mas avanzadas la mejor bondad de ajuste la tiene la ecuación polinomial de segundo grado.

TABLA III
Ajuste de la curva de crecimiento,
según sexo y tipo de lactación: Siendo Y=PESO y X=DÍAS.

Totalidad de los animales.....	$Y=3,42+0,164X+0,00053X^2$
Machos en lactancia natural.....	$Y=3,50+0,166X+0,00073X^2$
Hembras en lactancia natural.....	$Y=3,27+0,150X+0,00074X^2$
Machos en lactancia artificial.....	$Y=3,68+0,171X+0,00051X^2$
Hembras en lactancia artificial.....	$Y=3,21+0,179X+0,00014X^2$

CONCLUSIONES

1.- La evolución del peso vivo hasta la fecha estudiado no está influida por el sexo y el tipo de lactancia.

2.- Sobre la tasa de crecimiento si influye el sexo y sistema de alimentación, siendo superiores los machos sobre las hembras y los criados en lactancia natural sobre los de lactancia artificial.

3.- La mejor bondad de ajuste en la curva de crecimiento la obtiene la ecuación polinomial de segundo grado.

BIBLIOGRAFÍA

- ALIA, M. J. Estudio etnológico y productivo de la agrupación caprina Negra Serrana. Tesis Doctoral. Facultad Veterinaria. Universidad Complutense de Madrid. 1987.
- CRUZ, J. La cabra Retinta Cacereña. Tesis Doctoral. Facultad de Veterinaria. Universidad Complutense de Madrid. 1987.
- FABELO, F.; LOPEZ, J.; DORESTE, F. y CAPOTE, J. Peso al nacimiento de cabritos de la Agrupación Caprina Canaria, variedad Majorera y su relación con el peso al destete al ser criados bajo lactancia artificial. XVI Jornadas de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia.: 170-177. 1991.
- FARIÑA, J.; MARTIN, L.; RODRIGUEZ, P.; ROJAS, A.; ROTA, A. y TOVAR, J. Estudio de chivos veratos. Periodo de amamantamiento. Arch. Zootec. 38. 141: 127-139. 1989.
- FLOWER, V. R. Growth in animals. Ed. T.L.J. Lawrence. Butterworths. Londres. 1980.
- FUENTES, F.; GONZALO, C.; HERRERA, M.; ESCOBAR, S. y QUILES, A. Crecimiento de cabritos de raza Murciano-Granadina. Comunicación personal. 1989.
- GONZALEZ, A. Cebo de cabritos de raza Negra Serrana hasta los 98 días de edad. Tesina de Licenciatura. Facultad de Veterinaria. Universidad de Córdoba. 1989.
- GUTIERREZ, M. J. Efecto de diversos factores sobre el crecimiento de cabritos de raza Murciano-Granadina en lactancia artificial. Tesina de Licenciatura. Facultad de Veterinaria. Universidad de Córdoba. 1992.
- GUTIERREZ, M. J. Estudio de los caracteres etnozootécnicos y estimación de parámetros genéticos en el crecimiento y la producción lechera de ganado caprino. Tesis Doctoral. Facultad de Veterinaria. Universidad de Córdoba. 1995.
- MARTIN, L.; MARTIN, J.D.; ROTA, A. y ROJAS A. Lactancia artificial de cabritos en explotaciones de cabras Serranas. AYMA. XXXI. 1. 1991.
- PAPAJCSIK, I. A. y BODERO, J. Modelling lactation curves of friesian cows in a subtropical climate. Anim. Prod. 47:201-207. 1988.
- PEÑA, F.; HERRERA, M.; SUBIRES, J. y APARICIO, J. B. Consumo de leche y crecimiento en peso vivo de chivos de raza Malagueña durante la fase de lactación. Arch. Zootec. 34, 133: 301-304. 1985.
- PRIETO, L.; RUIZ, L.; SANZ SAMPELAYO, M. R.; GIL, F. y BOZA, J. Regulación de la ingesta voluntaria de alimento en el cabrito lactante. XIV Jornadas Científicas de la Sociedad de Ovinotecnia y Caprinotecnia. Jaen. 1989.
- ROJAS, A. I. Contribución al estudio de la lactancia artificial en la especie caprina. Tesis Doctoral. Facultad de Veterinaria. Universidad de Extremadura. 1990.

SANZ SAMPELAYO, M. R.; MUÑOZ, F. J.; LARA, L.; GIL EXTREMER, F. y BOZA, J. Factores affected pre- and post-weaning growth and body composition in kid goats of the Granadina breed. Anim. Prod. 45: 233-238. 1987.

SAS Institute Inc. SAS user's Guide. 1990.

SUBIRES, E.; GONZALEZ, A. y HERRERA, M. Comparación de las curvas de crecimiento de cabritos Malagueños en lactancia natural y artificial. Comunicación personal. 1991.

COSTES DE ALIMENTACIÓN DE LAS EXPLOTACIONES DE GANADO OVINO EN ÁREA DE MONTAÑA (ZONA DE PINARES DE SORIA-BURGOS)

CIRIA CIRIA, JESÚS
CALVO RUIZ, JOSÉ LUIS
ALLUE BUIZA, JOSÉ RAMÓN
CARRASCOSA VEGA, ANA BELÉN
ENCABO NAVAZO, JOSÉ MIGUEL

E.U.I.T. Agrícola de Soria. Universidad de Valladolid.
Ronda Eloy sanz Villa, 5,42003. Soria.

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo consiste en analizar el coste de alimentación, como principal fuente de gasto de la explotación ovina de montaña, (zona de pinares de Soria-Burgos).

El estudio se realiza a partir de encuestas efectuadas personalmente a los ganaderos (23,5 % de ganaderos con el 32,2 % del censo), subdividiendo en 4 zonas el área de estudio, según su tipología y disponibilidad de superficie útil de pastoreo.

Se observa baja influencia de la superficie útil de pastoreo y carga ganadera sobre el consumo en alimentos conservados, ya que éste parece estar más ligado al sistema de explotación. En cuanto al coste de pastos, parece influir más el sistema de adjudicación de aprovechamientos, que la carga ganadera o calidad de los mismos, siendo de 295 pts/oveja y año.

El consumo de alimento conservado es de 110,7 UFL/oveja y año, sensiblemente inferior al observado en zonas cerealistas, con sistemas de explotación y manejo reproductivos más tecnificados, si bien el coste de alimentación (4224,7 pts/oveja y año) es ligeramente superior por el mayor coste de las materias primas.

En la proporción forraje/concentrado se sigue la misma pauta que en zonas cerealistas, en que buena parte de las explotaciones ovinas están ligadas a explotaciones agrícolas.

INTRODUCCIÓN

El ganado ovino en general, suele pastar diariamente, aprovechando zonas pobres y marginales. El coste de estos pastos depende fundamentalmente de la carga ganadera existente y de la disponibilidad de superficies pastables útiles. No obstante, los costes de alimentación son elevados y muchas veces por la estacionalidad de los pastos es complicado el ajuste de la carga ganadera adecuada, y más aún preparar raciones complementarias para estos rebaños. (Sierra, 1991).

En la zona de pinares de Soria-Burgos con un censo aproximado de 56.000 cabezas predominan los sistemas de pastoreo continuo, con el 82,7% de las explotaciones, y el de semiestabulación (permanece el ganado estabulado algunas épocas en invierno tras el parto) con un 17,3% de las explotaciones. El tamaño medio de éstas es 274,93 hembras reproductoras con derecho a prima/explotación

En este trabajo, se estudia el coste de alimentación de las explotaciones de ovino en zona de montaña, tanto en alimentos conservados (suplementación invernal) como en pastos.

MATERIAL Y MÉTODOS

La zona objeto de estudio, es un área montañosa que comprende 23 municipios de la provincia de Soria y 8 de Burgos, con una extensión de 1.466,9 km², y con una altitud superior a los 1.000m de altitud media, siendo Picos de Urbión (2.228m) y Cebollera (2.142m), sus puntos más elevados.

Para estudiar los aspectos citados se realizaron encuestas personales a los ganaderos (23,5 % de ganaderos con el 32,2% del censo), distribuidas por los distintos municipios en función del censo, en lugar de realizarlas en función del número de explotaciones, ya que las explotaciones hasta 99 ovejas representan el 20,09% del total y solamente agrupa el 3,69% del censo.

Con el fin de obtener datos más concretos y poder observar diferencias por localización geográfica, hemos dividido la zona, en cuatro subzonas o áreas, que son las siguientes: Pinares, Valle, Sur Soria y Sierra de Burgos, cuya caracterización se expresa en el cuadro nº1, según la distribución de superficies susceptibles de aprovechamiento por el ganado ovino en zona de montaña (superficie útil), siguiendo el criterio que aparece en los Mapas de Cultivos y Aprovechamientos del Ministerio de Agricultura, de acuerdo con la nomenclatura en uso (Remon, 1985).

CUADRO N°1
Superficie pastable
(% sobre superficie total) y censos.

	PRADO NATURAL	PASTIZAL	S.UTIL	TOTAL	CENSO
PINARES	2,85	2,77	5,62	48.751ha	7.963
VALLE	3,92	10,44	14,36	30.021ha	11.164
SUR SORIA	1,7	5,8	7,5	44.704ha	11.499
SIERRA BURGOS	4,77	5,82	10,59	40.233ha	25.460

Para calcular el coste de alimentación, se ha realizado previamente la conversión a Unidades Forrajeras Leche (U.F.L), de los alimentos consumidos (según declaración de los ganaderos), utilizando utilizando las tablas de valor nutritivo publicadas por el INRA (1988).

En cuanto a la carga ganadera (C.G.) seguimos en su cálculo la siguiente equivalencia:

- Animal ovino mayor de 12 meses.....0,15 UGM
- Animal bovino mayor de 12 meses 1 UGM

RESULTADOS Y DISCUSIONES

A primera vista y a partir de los datos observados en el cuadro n°1, comprobamos la diferencia entre áreas de la zona de estudio, resaltando la escasa superficie pastable útil en aquellas en las que predomina el pinar maderable, posiblemente, por la competencia en suelo y luz, para el desarrollo de vegetación herbácea, y porque la altitud media de esas zonas es más elevada.

En el cuadro n°2, reflejamos la carga ganadera (C.G.) de ganado ovino y bovino de cada área, en Unidades de Ganado Mayor (UGM), tanto sobre superficie total (S.T.) como sobre superficie útil (S.U.), y el censo de cada área.

CUADRO N°2
Censos y Carga Ganadera (UGM/ha)

	Censo reproductoras		UGM	C.G/S.T	C.G/S.U
	Bovino	Ovino			
Pinares	2.421	7.963	3.615	0,074	1,32
Valle	1.436	11.164	3.111	0,103	0,72
Sur Soria	435	11.499	2.160	0,048	0,65
Sierra Burgos	3.192	25.460	7.011	0,174	1,67

En principio, se observa una carga ganadera elevada y unas diferencias importantes, al considerar la carga ganadera sobre superficie total, situación que se corrige

sensiblemente, al efectuar el cálculo sobre superficie útil.

En el cuadro nº3, y como información previa para calcular el coste de alimentación, se expresa el consumo de alimento conservado en UFL/oveja y año, diferenciando la parte que es aportada como concentrado y como forrajes.

CUADRO Nº3
Consumo de alimentos conservados

	%FORRAJE	%CONCENTRADO	UFL/oveja y año
Pinares	34,6	65,4	120,62
Valle	39,9	60,1	138,18
Sur Soria	33,8	66,2	106,8
Sierra Burgos	47,3	52,7	124,81

Los consumos observados, son menores que los descritos por CIRIA et al (1995) en las explotaciones ovinas de carne en la provincia de Soria, donde encuentra consumos de 177,37 UFL/oveja y año en sistemas de pastoreo continuo, y de 254,9 UFL/oveja y año en semiestabulación. Esta situación podría justificarse por el mayor grado de intensificación de la producción, ya que la productividad de las explotaciones encuestadas es únicamente de 0,88 corderos vendidos/oveja y año, cifra muy inferior a la del conjunto de la provincia de Soria con 1,326 corderos vendidos/oveja y año.

Resalta poderosamente la importante utilización de heno, como alimento conservado, que tiene el área de Sierra de Burgos, no siendo zona productora, ni encontrándose en las proximidades de zonas regables, situación similar a la descrita por CIRIA et al (1996), en las explotaciones de ganado vacuno de carne en zona de montaña.

En el cuadro nº4, y teniendo en cuenta los datos facilitados por los distintos ganaderos (consumos, precios de adquisición y/o producción y coste de los pastos) se reflejan los costes totales de alimentación.

CUADRO Nº4
Coste medio de alimentación por zonas (pts./oveja y año)

	Alimentos conservados	Pastos	TOTAL
Pinares	5.206,8	197,37	5.404,17
Valle	4.209,8	344,4	4.554,2
Sur Soria	3.745,21	350,5	4.095,71
Sierra Burgos	4.171,3	283,25	4.454,55

Los costes de alimento conservado están en la línea observada en el conjunto de la provincia de Soria y en otras zonas similares, si bien se observan variaciones con

respecto al coste de los pastos, siendo éste más elevado en las zonas cerealistas, por la oferta de rastrojeras, que en general, pueden considerarse como único aporte estival en zonas áridas.

CONCLUSIONES

Se observan variaciones tanto en el coste de pastos, consumo de alimentos conservados y coste total de la alimentación, en las explotaciones de ovino de carne de la zona de Pinares-El Valle de las provincias de Burgos y Soria.

El mayor coste de los pastos y de los alimentos conservados se ve influenciado por la escasez de superficie útil de pastoreo disponible y/o por la elevada carga ganadera que soportan (como es el caso de Pinares y Sierra de Burgos).

En algunos casos es la alta productividad la que incrementa el coste total de alimentación, al requerir una mayor suplementación, por ejemplo el área de el Valle.

BIBLIOGRAFÍA

- CIRIA CIRIA J. (Coord.). Estudio del sector ganadero en la zona de Pinares de Soria-Burgos. E.U.I.T.Agrícola de Soria. Universidad de Valladolid. 1996.
- CIRIA CIRIA J.; SANZ PAREJO E.; GONZÁLEZ SORIA M.J.; GARCÍA PÉREZ Y. Costes de alimentación del ganado ovino de carne en la provincia de Soria. XX Jornadas de la S.E.O.C. Madrid, 1995.
- REMÓN J. Prados y forrajes. Aedis. Barcelona, 1985.
- SIERRA I. Sistemas de racionamiento en ganado ovino. Nuevos sistemas de alimentación. III Curso Inst. Ganado Ovino. S/A. Zaragoza. 33pp, 1991.

VARIACIONES EN LA INGESTIÓN DE OVEJAS MERINAS EN PASTOREO POR EFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN

PASCUAL PASCUAL, M^a ROSARIO¹
LÓPEZ GALLEGO, FERMÍN²
CHASO CRIADO, M^a ANTONIA¹
RUIZ MANTECÓN, ÁNGEL³
MANSO ALONSO, TERESA⁴
VILLAR ALGABA, AGUSTÍN²
CHEMMAN, MABROUK⁵

1 Facultad de Veterinaria. Universidad de Extremadura. 10071 Cáceres

2 Servicio de Investigación y Desarrollo Tecnológico. Junta de Extremadura. 06080 Badajoz

3 Consejo Superior de Investigaciones Científicas. 24080 León

4 Facultad de Veterinaria Universidad Complutense. 28040 Madrid

5 Escuela de Agronomía. 24000 Guelma. Argelia

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo es estimar la ingestión voluntaria de pasto natural de ovejas en pastoreo con o sin suplementación y durante dos épocas del año (primavera y verano). Para ello se utilizaron 5 ovejas merinas adultas y vacías, con un peso vivo medio de 48 Kg, provistas de arneses para la recogida total de heces. Paralelamente, se emplearon 3 ovejas de las mismas características con cánulas esofágicas para la obtención de extrusas.

La suplementación se realizó suministrando 200 g de cebada en grano/animal/día.

Para estimar la ingestión diaria de pasto en ovejas sin suplementar, se utilizó la ecuación: $I = H / (1 - CDp)$, siendo $H =$ Producción total de heces diaria y $CDp =$ Coeficiente de Digestibilidad *in vitro* del pasto ingerido (extrusa). Para las ovejas con suplementación y una vez conocido el Coeficiente de Digestibilidad *in vitro* de la cebada, la fórmula corregida para calcular la ingestión voluntaria de pasto fue: $I = 186 + (H - 18,6) / (1 - CDp)$, donde $186 =$ g de MS de cebada ingerida/anim./día y $(H - 18,6) =$ Heces procedentes del pasto.

Los resultados obtenidos demuestran que la ingestión voluntaria de pasto expresada en g de MS/animal/día es un 45% superior en primavera que en verano, esto es debido a las variaciones estacionales tanto en la disponibilidad como en la composición química del mismo.

Por otro lado, el aporte de una pequeña suplementación energética (186 g.de MS de cebada/animal/día), supuso un incremento en la ingestión voluntaria de pasto del 19% en primavera respecto a las no suplementadas, mientras que en verano dicho incremento no superó el 5%, por lo que en esta época, sería necesario realizar un aporte proteico.

INTRODUCCIÓN

Los sistemas de explotación del ganado ovino en las zonas áridas del suroeste español, están basados en ovejas merinas mantenidas en régimen de pastoreo extensivo.

Desde el punto de vista de la alimentación, el correcto funcionamiento de estos sistemas, depende fundamentalmente de la buena conjugación entre las necesidades nutritivas del rebaño en cada fase de su ciclo productivo y la disponibilidad y valor nutritivo de los pastos. Teniendo en cuenta las grandes fluctuaciones cuantitativas y cualitativas de los mismos a lo largo del año, es precisa la suplementación en determinadas épocas.

Por todo ello, nos propusimos determinar la ingestión de pasto en dos estaciones (primavera y verano), así como las variaciones que sufre ésta cuando se suministra un suplemento, conociendo la excreción total de heces, así como la Digestibilidad *in vitro* de la muestra de pasto que ingieren (extrusa).

MATERIAL Y MÉTODOS

368

Animales: Para la obtención de heces, se utilizaron 5 ovejas merinas adultas y vacías de 48 Kg. de peso vivo medio y provistas de arneses.

Paralelamente para la obtención de extrusas, se utilizaron 3 ovejas merinas de iguales características y fistuladas en esófago (Torrel, 1954 y Pfister y col, 1990).

Alimentación: Todas las ovejas permanecieron en régimen de pastoreo en una parcela de 2 Ha, consumiendo un pasto natural con las características indicadas en las Tablas 1 y 2, correspondientes a las dos épocas del año ensayadas: primavera y verano.

Para el estudio del efecto de la suplementación, los animales recibieron 200 g. de cebada en grano/ oveja/ día en comederos individuales.

TABLA I
Disponibilidad potencial (Kg de MS/Ha) y Composición Botánica del pasto (%) en las dos épocas estudiadas (primavera y verano).

MES	DISPONIBIL	COMPOSICION BOTANICA (%)			
		LEGUMINOSAS	GRAMINEAS	COMPUESTAS	OTRAS
ABRIL	1200	28.48	44.22	16.72	10.66
JUNIO	550	2.93	45.69	39.55	11.94

Diseño Experimental:

1.- Ensayo de primavera: Realizado en el mes de abril.

1a.- Sin suplemento: La dieta consistió exclusivamente en el pasto natural. Previa adaptación a los arneses, se procedió a la recogida de heces dos veces por día durante 5 días, las cuales eran desecadas para la determinación de materia seca.

A la vez, se llevó a cabo la recogida de extrusas durante 4 días, dos veces al día, las cuales eran igualmente desecadas y molidas para la determinación de la Digestibilidad *in vitro* de la Materia Seca, mediante la técnica de Tilley y Terry (1968).

El cálculo de la ingestión diaria de pasto se realizó de forma indirecta, utilizando la ecuación: $I = H / (1 - CDp)$ (Kotb y Lucky, 1972), siendo H= Producción total de heces diarias y CDp= Coeficiente de Digestibilidad *in vitro* del pasto ingerido (extrusas).

1b.- Con suplemento: Las 8 ovejas utilizadas consumieron además de la ración base de pasto, el suplemento de cebada. Tras un período de adaptación, se efectuó la recogida de heces y de extrusas para la determinación de MS y Digestibilidad *in vitro* respectivamente.

Para determinar la ingestión diaria de pasto en este caso, fue preciso calcular la MS y el Coeficiente de Digestibilidad *in vitro* de la cebada, para corregir la ecuación anterior, quedando ésta de la siguiente manera: $I = 186 + (H - 18.6) / (1 - CDp)$ donde:

186= g de materia seca de cebada ingerida.

H= Producción total de heces diaria.

(H-18.6)= Heces procedentes del pasto.

CDp= Coeficiente de Digestibilidad *in vitro* del pasto ingerido (extrusas).

2.- Ensayo de verano: Se realizó durante el mes de junio

2a.- Sin suplemento: De igual manera que el apartado 1a.

2b.- Con suplemento: De igual manera que el apartado 1b.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Realizados los análisis químicos de los pastos y extrusas (Tabla 2), se puede comprobar la gran diferencia que presentó el valor nutritivo de los pastos en las dos épocas estudiadas (Olea y col. 1990), así como las variaciones que existen entre el pasto disponible y el pasto ingerido (extrusa), lo que demuestra la clara selección que efectuaron los animales (Provenza, F.D. y Balph. D.F. 1990) en cada estación.

TABLA 2
Composición química, expresada en % de MS, de los pastos, extrusas y cebada.

MUESTRAS	M.S.	M.O.	P.B.	FAD	LIGNINA	CD <i>in vitro</i> MS
Pasto de primav.	18.80	90.10	14.62	27.01	4.50	60.00
Extrusa de primav.	19.36	87.90	17.38	21.13	3.21	73.55
Pasto de verano	24.40	93.00	5.79	45.24	8.72	35.60
Extrusa de verano	24.48	92.40	6.31	37.12	7.30	51.50
Cebada	93.2	98.00	13.20	9.30	2.60	90.00

Una vez aplicadas las ecuaciones para estimar la ingestión de MS de pasto (Tabla 3), observamos como cuando los animales consumen exclusivamente pasto, la época del año ejerce un claro efecto sobre el nivel de ingestión, presentando ésta diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.001$) y siendo mayor en primavera que en verano (823 g/animal/día frente a 567 g/animal/día); esto es debido a las variaciones existentes no sólo en disponibilidad de pasto, sino también en la composición química y botánica del mismo (Tabla 1 y 2).

Como es sabido, cuando la cantidad de pasto disponible no es limitante, la suplementación energética produce una disminución del pH ruminal, que inactiva la flora celulolítica provocando una disminución de la digestibilidad y una reducción en la ingestión voluntaria de pasto; este efecto depresor en la ingestión del forraje es mayor cuanto más altos son los niveles de concentrado energético suministrado (Crabtree y Williams, 1971; Orr, R. y Treacher, T.T, 1984; Castro y col. 1994).

En nuestro caso, puesto que la suplementación se realizó con una pequeña cantidad de cebada (186 g de MS), ésta produjo un incremento en la ingestión de pasto con respecto a cuando no se suplementó, siendo el efecto de la suplementación variable según la época estudiada, de manera que la ingestión de pasto en primavera presentó diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.001$), resultando ser un 19% superior respecto a las no suplementadas, mientras que en verano dicho incremento no superó el 5%. Esto puede ser debido a que la cantidad de energía suplementada no llega a producir el efecto depresor anteriormente expuesto, y además en primavera los niveles nitrogenados del pasto no son limitantes para el incremento de la actividad ruminal (Armstrong, R.H. y col. 1986), como ocurre con los pastos de verano, por lo que en esta época, sería necesario realizar un aporte proteico.

TABLA 3

Ingestión media de MS de pasto natural en ovejas, en función de la época del año y de la suplementación o no con cebada.

ESTACION	PRIMAVERA			VERANO			EFECTOS GLOBALES		
	LOTE	SIN SUPL.	CON SUPL.	N.S.(1)	SIN SUPL.	CON SUPL.	N.S.(2)	ESTACION	SUPLEMENTO
INGEST. CEBADA (g/ov/día)	----	186	---	---	186	---	---	---	---
INGEST. CEBADA (g/Kg ^{0.75} /día)	---	10.2 ± 0.5	---	---	10.2 ± 0.3	---	---	---	---
INGEST. PASTO (g/ov/día)	823 ± 77	979 ± 65	***	567 ± 34	594 ± 26	n.s.	***	***	
INGEST. PASTO (g/Kg ^{0.75} /día)	46.2 ± 4.9	55.0 ± 3.8	***	30.6 ± 1.8	33.4 ± 1.5	n.s.	***	***	
INGEST. TOTAL (g/ov/día)	823 ± 77	1165 ± 65	***	567 ± 34	780 ± 26	***	***	***	
INGEST. TOTAL (g/Kg ^{0.75} /día)	46.2 ± 4.9	65.2 ± 4.5	***	30.6 ± 1.8	43.6 ± 1.5	***	***	***	

N.S.(1): Efecto suplementación en primavera

N.S.(2): Efecto suplementación en verano

n.s.: no significativo.

CONCLUSIONES

A la vista de los resultados obtenidos, podemos concluir que es posible conseguir una mejora en la ingestión voluntaria de pastos, realizando distintas estrategias de suplementación, según la época del año y las características del pasto. En las condiciones de la dehesa extremeña, la suplementación con una pequeña cantidad de concentrado energético produce un incremento en la ingestión de los mismos, tanto en primavera como en verano, si bien en verano, dicho incremento no es estadísticamente significativo. Dadas las características químicas del pasto en la época estival, lo indicado sería realizar la suplementación a base de concentrados proteicos, para así equilibrar las condiciones ruminales necesarias para producir un incremento del consumo de pasto.

BIBLIOGRAFÍA

- ARMSTRONG, R.H.; COMMON, T.G. and SMITH, H.K.: The voluntary intake and *in vivo* digestibility of herbage harvested from indigenous hill plant communities. *Grass for. Sci.*, 41: 53-60. 1986.
- CASTRO, T.; BERMUDEZ, F.F. y SANZ ARIAS, R.: Efecto del consumo de concentrado sobre la ingestión voluntaria de alimentos voluminosos durante la lactación en la oveja churra. *Archivos de Zootecnia*, 40, 85-90. 1994.
- CRABTREE, J.R. y WILLIAMS, G.L.: The voluntary intake and utilization of roughage-concentrate diets by sheep. I: Concentrate supplements for hay and straw. *Anim. Prod.* 13, 71-82. 1971.
- KOTB, A.B. and LUCKEY, T.D.: Markers in nutrition. *Nutrition abstracts and reviews*. Serie B, 42, 813-845. 1972.
- OLEA, L.; PAREDES, J. y VERDASCO P.: Característica productivas de los pastos de la dehesa del suroeste español. S.I.A. Extremadura. 1990.
- ORR, R. y TREACHER, T.T.: The effect of concentrate level on the intake of hays by ewes in late pregnancy. *Anim. Prod.* 39, 89-98
- PFISTER, J.A.; HANSEN, D. y MALECHEK J.C.: Surgical establishment and maintenance of esophageal fistulae in small ruminants research. *Elsevier Sci. Pub.* 3; 47-56. Amsterdam. 1990.
- PROVENZA, F.D. y BALPH, D. F.: Applicability of five diet-selection models to various foraging challenges ruminants encounter. In: R.N. Hughes (Ed.) *Behavioural Mechanism of Food Selection*. pp. 423-460. Nato ASI Series. Vol. G 20. Berlin Heidelberg. 1990
- TILLEY, J.M.A. y TERRY, R.A.: A two-stage technique for the *in vitro* digestion of forage crops. *J. Br. Grassl. Soc.*; 18: 104-111, 1968.
- TORREL, D.T.: An esophageal fistula for animal nutrition studies. *J. Anim. Sci.*; 13, 878-884, 1954.

RACIONES ECONÓMICAS EN GANADO OVINO

SIERRA ALFRANCA, I.

Producción Animal
F. Veterinaria
M. Servet, 177
50013 Zaragoza

INTRODUCCIÓN

375

Como ya en otras ocasiones indicamos (SIERRA, 1990) la alimentación, su coste y distribución, supone uno de los apartados de mayor importancia en la explotación ovina.

Diversas circunstancias han provocado durante el último año un notable encarecimiento de las materias primas, lo que ha repercutido de forma importante en el coste de la alimentación en pesebre. En este sentido hemos desarrollado unas raciones económicas tomando como base diferentes subproductos de difusión amplia, para observar sus resultados a nivel de explotación en las diversas fases fisiológicas de la oveja y resolver problemas reales.

MATERIAL Y METODOLOGIA

Se utilizaron un total de 64 ovejas de raza Salz, prolífica sintética formada a partir de las razas Romanov y Rasa Aragonesa (SIERRA, 1989), permitiendo su mayor nivel productivo (fin gestación-lactación) una mejor comprobación de la eficacia de las raciones estudiadas.

En el Cuadro 1 se indican el número de animales y su condición corporal en cada una de las fases de estudio: Lote 1 (desde la cubrición a dos meses de gestación); Lote 2 (desde dos meses gestación a un mes antes del parto) y Lote 3 (un mes antes del parto, hasta el destete).

CUADRO 1

Alimentación económica con subproductos. Lotes experimentales. Raza Salz.

	n	P.V.I. kg	C.C.I.	Fase inicial	Duración Control
Lote 1	18	51,72	3,25	Tras cubrición	64 días
Lote 2	20	55,75	3,38	2 meses gestación	64 días
Lote 3	26	66,94	3,22	30 días anteparto	80 días

P.V.I.: Peso Vivo Inicial. C.C.I.: Condición Corporal Inicial

Fueron empleadas dos raciones de sostenimiento como estudio inicial. Una más económica (A) sin paja, dado su elevado precio, y otra (B) que la incluía al ser materia prima común para el ganadero, esperando además un abaratamiento futuro, como así ocurrió tras la cosecha de cereal. Esta ración B es la que ha servido de base para nuestro ensayo. En el Cuadro 2 se presentan las dos raciones de sostenimiento A y B, con la única variación de sustituir 0,250 kg de pulpa de naranja y 0,250 kg de brisa de vinificación de la A por 0,250 kg de paja en la B.

376

CUADRO 2

Raciones económicas de sostenimiento. Materias primas y valor pts.

	A (kg)	B (kg)	Precio/kg Pts.	Valor A/Pts.	Valor B/Pts.
1. Pulpa de naranja	1,250	1,000	2,30	2,88	2,30
2. Brisa vinificación	1,250	1,000	2,00	2,50	2,00
3. Gallinaza	0,400	0,400	1,00	0,40	0,40
4. Paja de cebada	----	0,250	10,00	----	2,50
5. Cebada	0,050	0,050	22,00	1,10	1,10
6. Corrector	0,010	0,010	40,00	0,40	0,40
				7,28	8,70

La utilización de pulpa de manzana como sustitutivo de la naranja favorecería los resultados, pero se mantuvo esta última en el estudio por su menor apetitividad. Precisamente los 50 g de cebada, supusieron un apoyo para favorecer la ingesta general. Su coste era de 7,28 y 8,70 Pts. para A y B respectivamente. Se incluyó un corrector mineral (52% fosfato bicálcico, 45% cloruro sódico y 3% sulfato magnésico) disponible ad libitum, cuyo consumo fue de 10 g animal y día.

En el Cuadro 3 se indica la composición de las raciones de sostenimiento (A y B) y las de fin de gestación y lactación (prolíficas y Rasa Aragonesa). A la ración B se le añadía 0,5 kg de pienso fibroso (F) al final de la gestación y 1,5 kg en lactación para prolíficas Salz. En el caso de ovejas no prolíficas, bastaría completar en lactación con 1 kg de pienso F. Este pienso (27,65% FB sobre M.S.) estaba formado por 60% de alfalfa; 20% gluten feed; 19% paja de cebada y 1% de corrector. Como puede observarse las tres raciones utilizadas presentan una elevada riqueza en FB sobre M.S. (34,78% en los lotes 1 y 2, 32,88% en el lote 3 en último mes de gestación y 31,06% en lactación), siendo sin embargo bien consumidas.

CUADRO 3
Composición de las raciones. Ración de sostenimiento.

	MF g	MS g	UFL	PD g	FB g	Valor Pts.	Pts. UFL
A. Sostenimiento	2,960	1,162	0,72	70	386	7,30	10,14
B. Sostenimiento	2,710	1,225	0,72	68	426	8,70	12,08
B. Fin Gestación prolíficas + (0,5 kg pienso F)	3,210	1,673	1,03	117	550	17,45	16,94
B. Lactación prolíficas + (1,5 kg pienso F)	4,210	2,569	1,65	215	798	34,95	21,18
B. Lactación R. Aragonesa + (1,0 kg pienso F)	3,710	2,121	1,34	166	674	26,20	19,55

Pienso Fibroso (F): 89,50% M.S.; 0,62 UFL; 14,85% PB; 9,80% PD y 24,75% FB (sobre M. Fresca) 17,50 Pts./kg MF. MF: Materia Fresca. MS: Materia Seca. PD: Proteína Digerible. FB: Fibra Bruta.

Las necesidades se hallan cubiertas en cada fase fisiológica siguiendo las normas INRA (1981).

El valor de las distintas raciones fue de 17,45 Pts a fin de gestación y 34,95 Pts durante la lactación, descendiendo a 26,20 Pts en lactantes no prolíficas. Incluyendo los portes de los subproductos sería preciso incrementar en 1,70 Pts la ración B y en 2,05 Pts la A. El pienso fibroso ya incluye los gastos de molienda y trasporte.

En el caso de la gallinaza (25% de proteína bruta total sobre materia seca) la cantidad de nitrógeno no proteico observada fue baja (0,42% sobre materia seca y 2,63% de proteína teórica), suponiendo por tanto un producto de gran interés, no creando problemas ante el escaso aporte de nitrógeno proteico de las otras materias primas (JARRIGE et al., 1981). En todos los casos los animales recibieron la ración de base de sostenimiento al menos un mes antes del inicio de los controles.

Las ovejas fueron sincronizadas en primavera mediante esponjas vaginales (ROBINSON, 1965) y 300 UI PMS. Los corderos se destetaron con unos 50 días de edad, recibiendo pienso de iniciación y paja a partir de los 20 días de vida.

Los animales fueron pesados en ayunas y valorada la condición corporal (RUSSELL et al., 1969) a fin de conocer su evolución a partir de la ración utilizada. Ovejas y corderos se mantuvieron siempre en grupo, de forma que los resultados pudieran extrapolarse realmente a nivel de explotación, ya que el comportamiento alimenticio ovino se modifica notablemente según se halle el animal aislado o en conjunto.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La económica ración utilizada (B) en los lotes en sostenimiento 1 y 2 no ha provocado ningún problema, manteniendo el ganado en perfectas condiciones como lo prueba (Cuadro 4) el incremento de peso vivo observado (2,23 y 3,95 kg respectivamente) especialmente en el segundo lote ($P < 0,05$). La condición corporal se ha visto sólo ligeramente incrementada (0,07 y 0,08), ya que la raza Salz, por su componente Romanov, tiene una mayor tendencia a realizar los depósitos adiposos a nivel interno. Sin embargo la propia evolución positiva de la condición corporal, aunque sea pequeña, confirma la validez de la ración estudiada.

CUADRO 4

Consumos. Evolución del peso vivo y la condición corporal. Raza Salz.

	Consumo gMS/kg $W^{0,75}$	P.V.I. kg	P.V.F. kg	Variación kg	C.C.I.	C.C.F.	Variación
Lote 1	63,50	51,72 ^a	53,95 ^a	+ 2,23	3,25 ^a	3,32 ^a	+0,07
Lote 2	60,05	55,75 ^a	59,70 ^b	+ 3,95	3,38 ^a	3,46 ^a	+0,08
Lote 3							
Fin gestación	76,25	66,94 ^a	61,42 ^b	- 5,52	3,22 ^a	3,16 ^{a3}	- 0,06
Lactación	117,09	61,42 ^{1a}	59,72 ^{2a}	- 1,70	3,16 ^{a3}	3,00 ^{a4}	- 0,16

PVF: Peso Vivo Final; CCF: Condición Corporal Final. Letras diferentes: $P < 0,05$

1. Peso vivo postparto. 2. Peso vivo al destete. 3. C.C. postparto. 4. C.C. al destete

CUADRO 5
Pesos y crecimientos de los corderos

Prolificidad Inicial	1,89
Lactancia natural	1,58
Nº corderos	41
Peso Nacimientos (kg)	3,312
Peso destete (kg)	14,851
Edad destete (días)	48,7
Crecimiento (g)	241
Crecimiento camada (g)	381
Producción leche (kg/día)	1,470

Las raciones fueron consumidas totalmente, no quedando residuos mensurables. La ingestión por tanto en el lote 1 alcanzó 63,50 g M.S./kg $W^{0,75}$ y 60,05 g MS/kg $W^{0,75}$ en el lote 2 (positivo efecto del anabolismo gravídico), cifras sólo ligeramente inferiores a las descritas por SIERRA (1996) utilizando alimentos fibrosos de mayor calidad (heno de alfalfa y paja).

En cuanto al lote 3 los resultados correspondientes al último mes de gestación, a pesar de la elevada prolificidad de estas ovejas (1,89 vivos al parto), nos confirman la utilidad de la ración B complementada con 0,5 kg de pienso fibroso, cuyo consumo fue de 76,25 g/kg $W^{0,75}$. La pérdida de 5,52 kg se debe al parto (disminución en realidad mayor respecto al peso inmediato anteparto) y el ligero descenso de condición corporal (-0,06), podría atribuirse a la diferente apreciación subjetiva de la misma en un animal a fin de gestación o vacío y a la pérdida de apetito de los últimos días anteparto.

Otro aspecto positivo que apoya la bondad de la dieta (B + 0,5 kg F) durante el último mes de gestación es el peso al nacimiento de los corderos (3,132 kg) habida cuenta la elevada prolificidad existente.

La lactación se prolongó 48,7 días hasta el destete, ofreciendo consumos de 117,09 g/kg $W^{0,75}$, también similares a los observados por SIERRA (1996) en raza Salz lactante con alimentación fibrosa ad libitum. Los corderos alcanzaron un peso medio de 14,85 kg, lo que permitió crecimientos de 241 g/día, en los 41 animales que se mantuvieron en lactancia natural (1,58 corderos por camada), habiendo sido destinados 8 a lactancia artificial.

Considerando el consumo de pienso (6,10 kg/cordero) y los crecimientos por camada (381 g/día) se puede estimar en unos 1,470 g de leche/día los producidos por estas ovejas lactantes, lo que coincide con las estimaciones productivas de FORCADA (1989), y con los resultados de SIERRA (1996), hallándose cubiertas las necesidades con la ración recibida.

Lo realmente importante es comprobar que estos resultados productivos no han supuesto pérdidas notables de peso, ni de condición corporal, como es frecuente en la mayoría de las explotaciones ovinas en lactación, máxime con una prolificidad como la indicada. En este sentido el peso de las ovejas al destete sólo descendió en 1,70 kg (unos 35 g diarios de pérdida), pasando la condición corporal de 3,16 a 3,00, de forma que, tras el destete, las ovejas fueron cubiertas nuevamente sin tratamiento hormonal (Agosto-Septiembre), ni especial preparación alimenticia previa.

En consecuencia las raciones indicadas han ofrecido unos buenos resultados tanto productivos, como económicos, pudiendo ser aconsejables en explotaciones medianas o pequeñas y, muy particularmente, en las grandes con utilización de UNIFEED a fin de disminuir los costes de distribución.

Por otra parte los subproductos indicados pueden igualmente servir de base para *raciones complementarias del pastoreo*, modificándolas en función de la ingesta en pastos y la fase productiva correspondiente.

Como detalle adicional parece interesante indicar que tanto la pulpa de naranja, como la brisa o la mezcla de ambas, pueden ensilarse, compactando con tractor, sin que se deteriore el producto.

AGRADECIMIENTO

A José Antonio Ruiz y Jesús Burillo del Servicio de Experimentación Animal de la Facultad de Veterinaria de Zaragoza, por su activa colaboración en el ensayo y a José M^a Peiró por los análisis realizados en las materias primas.

BIBLIOGRAFÍA

- FORCADA, F. Potencial lechero de la raza ovina sintética Salz en la fases de amamantamiento. ITEA, 9: 520-522 (1989).
- INRA. Alimentación de los rumiantes. INRA. Mundi Prensa. 697 pp.(1981).
- JARRIGE, R.; JOURNET, M. y VERITE, R. Nitrógeno. En "Alimentación de los rumiantes". INRA. Cap. 3: 97-140 (1981).
- ROBINSON, T.J. Use of progestagen impregnated sponges inserted intravaginally or subcutaneously for the control of the oestrus cycle in sheep. *Nature*, 206: 39-41 (1965).
- RUSSELL, J.F.; DONEY, J.M. y GUNN, R.G. Subjective assessment of body fat in live sheep. *Journ. Agric. Sci. Camb.* 72: 451-454 (1969).
- SIERRA, I. La raza ovina Salz. Creación y resultados. Ed. Ibercaja. Zaragoza. 96 pp. (1989).
- SIERRA, I. Problemática de la alimentación-mano de obra en la explotación ovina: Nuevo sistema de alimentación con concentrado ad libitum. XV Jorn. SEOC. Córdoba. Actas: 47-53 (1990).
- SIERRA, I. Nueva alternativa en alimentación ovina: III: Resultados de la ración granulada al libitum en diversas fases productivas. *Arch. Zoot.* 45. (En prensa). (1996).

IMPACTO DE LOS PEQUEÑOS RUMIANTES EN LA VEGETACIÓN DE LAS ZONAS ÁRIDAS DEL SURESTE IBÉRICO

BOZA LÓPEZ, JULIO¹
FONOLLÁ DE CUEVAS, JURISTO¹
ROBLES CRUZ, ANA BELEN¹
FERNÁNDEZ GARCÍA, PILAR²
GONZÁLEZ REBOLLAR, JOSÉ LUIS³

1 Estación Experimental del Zaidín. CSIC. Granada.

2 Facultad de Ciencias. Universidad de Granada.

3 Centro de Ciencias Medioambientales. CSIC. Madrid.

INTRODUCCIÓN

En España más del 25% de su superficie (13,0 millones de hectáreas), sufre fenómenos graves de erosión y, otro 25% (13,9 millones de hectáreas) está afectado por procesos de erosión moderada. Entre las provincias más áridas destacan la mayor parte de Almería, y en cerca de un 50% las de Murcia y Granada en sus vertientes mediterráneas, con una superficie de 22.597 km², de los 32.622 km² de dichas provincias, considerada como el único desierto europeo, área sobre la cual se está efectuando un amplio programa de investigación titulado LUCDEME (Lucha contra la desertificación del Mediterráneo), que pretende desarrollar acciones encaminadas a poner freno a la desertificación (Carrera, 1989).

No cabe duda que la agricultura inapropiada, el artigueo, el sobrepastoreo, la abusiva cosecha de leña con fines industriales o domésticos, el fuego incontrolado, etc, han degradado estos ecosistemas, provocando para la población que en ellos vive, un deterioro de sus condiciones socioeconómicas, que ha determinado el despo-
blamiento de estas zonas.

Ecológicamente los agrosistemas áridos tienen en común su compleja inestabilidad, peligro de desertificación y limitado potencial productivo, aspectos que hacen difícil acertar con la combinación de usos adecuados para estas zonas, en las que es imprescindible diseñar sistemas sostenibles. Pero hay evidencias de que a lo largo de la historia, la cabaña ovina y caprina ha sido una componente esencial en el uso de estos ecosistemas áridos, semiáridos y de montaña. Históricamente en la región objeto de nuestro estudio, y más concretamente en Sierra Nevada, sus pobladores tienen o han tenido una tradición ganadera, aunque no de una manera exclusiva, sino combinada normalmente con tareas agrícolas. A lo que habría que añadir, la trastermitancia que durante siglos han mantenido sus pastos con los vecinos "campos" costeros de Dalías, Nijar, Motril, Salobreña, etc (González Rebollar y col., 1996).

Desde hace años se piensa que los ovinos y caprinos constituyen el principal medio, para mantener la presencia humana en grandes espacios de la cuenca mediterránea. Actualmente, son diferentes los autores, que han propuesto esa actividad pecuaria en los espacios áridos y semiáridos, como la que tiene mayores posibilidades económicas y a la vez conservadora del medio (Le Huerou, 1989; Flamant y Morand-Fehr, 1989; Montserrat, 1990, Meuret y col., 1991; Boza y Guerrero, 1992, entre otros muchos). La evolución de los censos de ovinos y caprinos en la UE, y su grado de autoabastecimiento pasó del 78% en 1988 al 83% en 1992 (MAPA, 1992), también esta circunstancia señala que se trata de una alternativa con ciertas expectativas de mercado. Algo doblemente importante si tenemos en cuenta que son en dichas zonas donde se mantienen el 70% del censo de los pequeños rumiantes de la UE, y el 75% del de España (Merino, 1993). Etienne y colaboradores (1994), señalan como colofón de los anteriores argumentos, que "la evolución del bosque mediterráneo, disminuyendo su actividad forestal y progresando hacia el pastoralismo es una constante en todos los países de esta cuenca", destacando el interés del uso ganadero en las mencionadas zonas.

En tal contexto, la ganadería extensiva con ovinos y caprinos es una opción a reconsiderar sin prejuicios: necesita pequeños costes de mantenimiento, produce alimentos no excedentarios con elevada demanda y precio (leche y carne de animales jóvenes), proporciona una ocupación estable, y se integra bien en los modelos de aprovechamiento sostenido y silvicultura mediterránea. En el plano conservacionista, la práctica controlada del pastoreo involucra muchos objetivos de preservación natural, mantenimiento de la biodiversidad, conservación del patrimonio genético y salvaguarda de los animales autóctonos (Boza y González Rebollar, 1995).

En un trabajo clásico de la botánica española, Rivas Goday y Fernández Galiano (1956) señalaban la favorable influencia del pastoreo, aumentando la cantidad y calidad de los pastos, al estudiar los majadales del monte de El Pardo, sobre suelos pobres de arcosas, que por la acción fertilizadoras de los animales los hacían medrar. Son numerosos los autores, que en la actualidad están aportando interesantes publicaciones, en orden a terminar con los viejos prejuicios del daño de los animales sobre la vegetación (McNaughton 1986; Paige, 1992; Montalvo y col., 1993, entre

otros), así como algunas españolas dedicadas especialmente al efecto del pastoreo sobre los pastizales del SE (Escos y col, 1993), sobre la receptividad ganadera de los pastos (Robles y Passera, 1994), empleo del ganado en el control de la vegetación de humedales (Mayol y Sargatal, 1995), en la silvicultura preventiva (Etienne y col, 1994), en la ampliación de las áreas pastables de montaña por la ganadería trashumante, con una positiva repercusión en el crecimiento de la población de herbívoros salvajes (Rebollo y Gómez-Sal, 1996), o en la importancia de la ganadería en la conservación del paisaje (Fillat y col., 1995). Incluso con moderada intensidad de aprovechamiento por la fauna salvaje y doméstica, muchas especies de plantas pueden rebrotar tras ser consumidas, e incluso mostrar un crecimiento más vigoroso que llega a superar los posibles daños ocasionados por los animales, fenómeno que se ha denominado "sobrecompensación" (McNaughton, 1986; Whitham y col., 1991 y Paige, 1992).

Junto con esto, también hay que señalar los efectos negativos del herbivorismo sobre la vegetación, por una mayor frecuencia e intensidad de utilización, llegando a la sobreutilización de la vegetación, impidiendo la formación de reservas y dificultando el rebrote (Marquis, 1984; Doak, 1991); por su consumo en un estado fenológico inadecuado (Maschinski y Whitham, 1989); por la fracción vegetal consumida (Oesterheld, 1992), por la competencia de otras plantas no pastadas (Maschinski y Whitham, 1989) o por la acción del pisoteo en lugares concretos destruyendo el césped y originando "calvas" que facilitan los fenómenos erosivos por la lluvia o el viento; pero en general se está de acuerdo que el pastoreo moderado maximiza la diversidad del pasto (Puerto y col., 1990; Roldán y Fernández, 1991; Fernández, 1995), conociéndose que por la utilización herbívora secular, no ha disminuido la alta diversidad de comunidades supraforestales muy pastoreadas (Fillat y col., 1995), o incluso la acción del ganado cabrio, desbrozando y afinando los pastos bastos de nuestras zonas desfavorecidas (Villar y Montserrat, 1995), ya que la cabra posee una clara aptitud desbrozadora, facilitando el pastoreo por otras especies y haciendo desaparecer la maleza que favorece la aparición y propagación de incendios (Celada y col., 1989).

ÁREAS DE ESTUDIOS Y METODOLOGÍAS

Dentro del mencionado programa LUCDEME, a nuestro grupo de investigación se le asignó llevar a cabo el ordenamiento ganadero de las zonas agroforestales del sureste, propias del silvopastoralismo, acciones que denominamos "*Planificación ganadera de las zonas áridas del sureste ibérico*", donde se pusieron a punto una extensa serie de metodologías, dirigidas a conocer la capacidad sustentadora de las distintas unidades de pastos, así como mostrar los distintos grados de impacto de la ganadería sobre el medio (Boza, 1990, 1993), con el objetivo general de "*lograr una actividad ganadera integrada en el medio natural, que gestione adecuadamente los recursos disponibles, genere empleo y alimentos de calidad, sea compatible con la mejora del medio ambiente y asegure una producción sostenida*".

Los proyectos de investigación que hemos abordados sobre dicha planificación, han sido financiados por ICONA, CSIC, la UE (Programa CAMAR), y la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, desde 1985 hasta 1997, efectuándose en áreas representativas de la vegetación y problemática ganadera, de espacios áridos y semiáridos del sureste peninsular. Los ensayos se llevaron a cabo en zonas de los Filabres (Benizalón, Almería), Sierra Nevada (Laujar de Andarax, Almería), Parque Natural de Castril (Granada) y actualmente en el Parque Natural de Cabo de Gata-Nijar (Almería). Todas ellas pertenecen a zonas declaradas como desfavorecidas, con fuertes pendientes y climatología mediterránea, sometidas en el pasado a una fuerte presión del hombre. Tienen las características habituales de los espacios agrarios en abandono: marginalidad agrícola, despoblamiento, vegetación secundaria y, grado de erosión variable, circunstancias que no les ha impedido conservar una moderada capacidad de asentamiento ganadero y evidenciar mejoras de su cubierta vegetal (González Rebollar y col., 1993b). En las mencionadas áreas de estudio, se ha dispuesto de ganado bajo sistemas extensivos con mínima o nula suplementación alimenticia al pastoreo.

Las metodologías seguidas incluyen primeramente los estudios de comportamiento de los animales en pastoreo, sus hábitos alimenticios estimados por observación directa, así como el grado de utilización del espacio pastoral (Somlo, 1989; García Barroso y col., 1995).

En cuanto al estudio botánico, en primer lugar hay que efectuar la catalogación de la flora, especialmente la de interés ganadero, al objeto del análisis y caracterización de áreas o unidades de pastos. Seguidamente se definen los tipos de pastizal, en orden a sus especies dominantes, recubrimiento y estructura vegetal, datos con los que se diseñan la carta de pastizales (Robles, 1990; González Rebollar y col., 1993a)

Una vez conocida, la oferta de fitomasa disponible, es necesario conocer el valor nutritivo de la misma, comenzando por la determinación del porcentaje de materia seca de cada especie y llevarla a kg de MS total/ha de cada tipo de pasto. Los análisis físico-químicos de las mismas, permiten obtener los valores de sus principales nutrientes y su contenido energético en MJ de EB/kg de MS. La digestibilidad de las fracciones muestreadas de las especies componentes de la dieta, nos proporcionan los datos de materia orgánica digestible, de las que se obtiene la energía metabolizable, y a partir de estos datos deducir la energía total de cada tipo de pasto en MJ de EM/ha (Silva, 1987; Boza y col., 1988; Robles, 1990; Fonollá y col., 1992).

Las necesidades de los animales (mantenimiento, crecimiento, producción láctea y costo de cosecha de la dieta), han sido determinadas en la Estación Experimental del Zaidín (Aguilera y col., 1990; Sanz Sampelayo y col., 1988; Prieto y col., 1990, 1991 y 1992), cifrando nosotros como valor medio para el mantenimiento de un animal tipo (hembra vacía de 45 kg de peso vivo) al año, 3.300 MJ de EM. En cuanto a los animales en producción, estas necesidades se establecieron en 4.840 MJ de EM.

Por último, en función de la oferta disponible, en cada tipo de pasto se obtiene la **capacidad sustentadora** potencial, confrontando sus valores de oferta forrajera en MJ de EM/ha, en las que intervienen además criterios de apetencia y disponibilidad a lo largo del año, con las necesidades energéticas dadas para el mantenimiento y la producción, en MJ de EM/animal/año (Rebollar y col., 1993a). En lo que concierne a la proteína, los valores encontrados en la vegetación natural respecto a las necesidades de los animales, son siempre superiores a los energéticos. Esto pone de manifiesto que son estos últimos, los valores energéticos, los limitantes a la hora de definir la receptividad potencial de un pasto.

Las necesidades energéticas del ganado fueron contrastadas con la oferta de cada pasto y época del año. De esta manera, queda en evidencia aquellas áreas donde existe o no equilibrio entre la oferta y la demanda de alimento, pudiéndose elaborar normas de uso y gestión de los espacios pastorales.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

La principal conclusión obtenida de nuestros estudios, sobre el impacto ambiental de la ganadería extensiva en agrosistemas del sureste ibérico, fue que: "*los cambios de uso hacia un silvopastoralismo son compatibles con la mejora de la cubierta vegetal, el descenso de la erosión y la estabilidad demográfica de esas zonas áridas*" (Robles, 1990). La fotointerpretación de fotografías aéreas efectuadas sobre fotogramas de determinadas áreas del SE en los años 1956, 1977 y 1988, muestran que el abandono cerealista y cambios al pastoreo extensivo fue compatible con la expansión de la vegetación natural y de los pastos, lo que está contribuyendo a la estabilidad del paisaje frente a la erosión. Como consecuencia del cambio de uso del agrícola al ganadero, a los 32 años dichas fotografías muestran una recuperación de la vegetación natural (aumentos especialmente de *Anthyllis cytisoides*, *Stipa tenacissima*), lo que pone de manifiesto la mejora que para algunas de estas zonas, supone un cambio de uso hacia el silvopastoralismo.

En dichas áreas de estudios, los trabajos realizados por nuestro grupo de investigación han permitido observar la acción mejorante de la resiembra que el ganado hace, a través de las semillas que pasa por su digestivo, especialmente de la albaida. Igualmente se conoce la acción fertilizadora del ganado en las cumbres y páramos, cuyos nutrientes del suelo tiende a ser lavados por las lluvias, pero son devueltos con las deyecciones de los animales (redileo).

Junto con lo anterior, estamos asistiendo hoy a un "*sobrepastoreo subvencionado*", en determinadas zonas como consecuencia de la política indiscriminada de primas por cabeza animal otorgada por la UE, sin tener en cuenta la capacidad sustentadora de estas zonas. En relación a los proyectos de investigación comentados, se ha estudiado el impacto ambiental en dos áreas de trabajo, la primera de ellas, una finca en Filabres, gestionada por un ganadero-pastor con cabras, buen conocedor de

la productividad de sus pastos, por lo que había ajustado el tamaño de rebaño a la capacidad sustentadora del área, mostrando una carga animal de 0,62 cabras/ha, frente a una receptividad obtenidas en estos estudios de 0,72 cabras/ha, observándose una notable recuperación de la vegetación de la finca. En sentido opuesto, tenemos los pastos municipales del Parque Natural de Castril con 10.470 ha de superficie de pastoreo útil, con una carga de 14.282 unidades ganaderas ovinas (ovejas y cabras), lo que supone 1,36 animales/ha, frente a una capacidad sustentadora obtenida de 0,75 animales/ha, y cuyas consecuencias son: degradación de la cubierta vegetal, imposibilidad de su mejora y, en definitiva, pérdida de recursos.

Por todo lo anterior, como señaló González Rebollar y colaboradores (1993b), parece negativo la adjudicación de las primas a ovinos y caprinos reglamentadas en la PAC, sin tener en cuenta el ajuste entre carga y capacidad sustentadora, lo que está provocando, sobre todo en esta zonas marginales, incrementos de censos en detrimento de los pastizales, con negativas consecuencias sobre la ganadería extensiva, que al primarse el número de animales, se minimiza el estado sanitario y la calidad productiva de los mismos, favoreciendo la sobreexplotación y la degradación de las áreas desfavorecidas.

Somos conscientes de la dificultad que tiene evaluar la potencialidad sustentadora de los pastizales áridos y semiáridos, debido a la laboriosa metodología y el todavía escaso soporte bibliográfico, pero en aras de la conservación y mejora de los mismos es algo que consideramos imprescindible llevar a cabo, dentro de cualquier plan de ordenación de recursos. Así ha sido entendido en los planes de uso y gestión de los espacios naturales andaluces, pero debería extenderse a los protocolos de subvenciones de la PAC, para evitar posibles casos de sobrepastoreo en el uso ganadero de las zonas desfavorecidas, así como la degradación de esas zonas, que pensamos se lograría con una política de primar sólo las "*buenas prácticas agro-ganaderas*".

CONCLUSIONES

388

Los resultados presentados nos señalan por un lado, la viabilidad del uso de estas zonas áridas por los ovinos y caprinos y, al mismo tiempo, cuando no se sobrepasa la capacidad sustentadora de los pastos, los animales se comportan como mejoradores de la cubierta vegetal.

Pensamos que nuestro país está tomando conciencia de la importancia de los estudios sobre la utilización de las zonas áridas y semiáridas, dada la extensión que ocupan, cerca de 27 millones de hectáreas y, por el considerable número de personas que en ellas habitan, por lo que intentar devolver a esos lugares una actividad eficiente de forma sostenida, buscando alternativas que permitan potenciar los sistemas pastorales, hasta llegar a alcanzar sucesiones ecológicas de mayor productividad y estabilidad.

BIBLIOGRAFÍA

- AGUILERA,J.F.,PRIETO,C. y FONOLLA,J.,1990. Protein and energy metabolims of lactating Granadina goat. BrJ.Nutr.,63:165-175.
- BOZA,J.,1990. Sistemas de producción caprina en las zonas áridas del sureste de la península ibérica. Terra Arida,10:23-34.
- BOZA,J.,1993. Metodología integrada de evaluación y receptividad ganadera de pastos mediterráneos. En: Nuevas fuentes de alimentos para la producción animal. Junta de Andalucía. Sevilla. Congresos y Jornadas nº 30,9-18.
- BOZA,J., SILVA,J. Y FONOLLA,J.,1988. La albaida (*Anthyllis cytisoides*) recurso alimenticio para el ganado cabrio en las zonas áridas del sureste ibérico. Monografías del Instituto Pirenaico de Ecología, Jaca, nº 4: 775-780.
- BOZA,J. y GUERRERO,J.E.,1992. Estrategias para la alimentación de ovejas y cabras en zonas semiáridas mediterráneas. 43 Reunión anual FEZ. Madrid.Vol.1: 347.
- BOZA,J. y González Rebollar,J.L.,1995. Ganadería extensiva en los espacios agroforestales mediterráneos. Fronteras de la Ciencia y Tecnología,8:45-47.
- CARRERA, J.A.,1989. El proyecto LUCDEME (Lucha contra la desertificación del mediterráneo). En:Degradación de las zonas áridas del entorno mediterráneo. Publicaciones del MOPU y AMA de la Comunidad de Madrid, 15-36.
- CELADA,J.D., ZORITA,E. y GAUDIOSO,VR.,1989. La degradación de los pastos naturales españoles y su relación con la crisis de la ganadería extensiva. Papel de la cabra en el mantenimiento y recuperación de los ecosistemas pastorales. AYMA,29:64-71.
- DOAK,D.F.,1991. The consequences of herbivory for dwarf fireweed: different time scales, different morphological scales. Ecology,72:1397-1407.
- ESCOS,J.,ALADOS,C.L. y BOZA,J.,1993. Leadership in domestic goat herd. Aplied Animal Behaviour Sci.,38:41-47.
- ETIENNE,M.,HUBERT,B. y MSIKA,B.,1994.Sylvopastoralisme en région méditerranéenne. Rev.For.Fr:46:30-42 (nº especial).
- FERNANDEZ,P.,1995. Aprovechamiento silvopastoral de un agrosistema mediterráneo de montaña en el sudeste ibérico. Tesis doctoral. Facultad de Ciencias. Universidad de Granada.
- FILLAT,F.,GARCIA,R. y GOMEZ,D.,1995. Importancia de la ganadería en la conservación del paisaje pirenaico. Quercus,107:24-26.
- FLAMANT,J.C. y MORAND-FEHR,P.,1989. L'évaluation des ovins et des caprins méditerranéens. Pub. Commission Communautés européennes. Rapport EUR 11893. Luxemburgo,1-13.

- FONOLLA,J.,SILVA,J. y BOZA,J.,1992.Valoración nutritiva de Acacia salicina y Robinia pseudoacacia en ganado caprino. World Animal Review (FAO),70-71:54-59.
- GARCIA BARROSO,F.,ALADOS,C.L. y BOZA,J.1995. Food selection by domestic goats in Mediterranean arid shrublands. J.Arid Enviroments,31:205-217.
- GONZALEZ REBOLLAR,J.L., ROBLES,A.B., MORALES,C., FERNANDEZ,P, PASSERA,C. y BOZA,J., 1993a. Evaluación de la capacidad sustentadora de pastos semiáridos del S.E. ibérico. En: Nuevas fuentes de alimentos para la producción animal IV,Junta de Andalucía. Sevilla. Jornadas y Congresos, nº30,29-46.
- GONZALEZ REBOLLAR,J.L., PASSERA,C.B. y DE LA CRUZ,R.,1993b. La "intensificación" del pastoreo extensivo y consecuencias no deseadas de la PAC. Algunos ejemplos y propuestas. Paralelo 37, 16:141-145.
- GONZALEZ REBOLLAR,J.L., BOZA,J.,ROBLES,A.B.,MORALES,M.C. y FERNANDEZ GARCIA,P, 1996. Sierra Nevada: La ganadería extensiva en la gestión de un espacio natural. I Conferencia Internacional Sierra Nevada: Conservación y Desarrollo Sostenible, vol.4: 85-94.
- LE HOUEROU,M.N.,1989. Agroselvicultura y silvopastoralismo para combatir la degradación del suelo en la cuenca mediterránea: viejas soluciones para problemas nuevos. En: Degradación de zonas áridas en el entorno mediterráneo. Monografía de la Dirección General del Medio Ambiente.MOPU. Madrid,105-116.
- MAPA,1992. La nueva Política Agraria Común. Ministerio de Agricultura,Pesca y Alimentación. Secretaría General Técnica. Madrid.
- MARQUIS,R.J.,1984. Leaf herbivores decrease fitness of a tropical plant. Science,226: 537-539.
- MASCHINSKI,J. y WHITHAM,T.G.,1989,The continuum of plant responses to herbivory: the influence of plant association, nutrient availability, and timing. Am.Nat., 134: 1-19.
- MAYOL,J. y SARGATAL,J.,1995. El ganado como instrumento de la conservación de los humedales. Quercus,107:16-20.
- MCNAUGHTON,S.J.,1986. On plants and herbivores. Am.Nat.,128:765-770.
- MEURET,M., BOZA,J., NARJISSE,H. y NASTIS,A.,1991. Evaluation and utilization of rangeland feeds by goats. En: Goat nutrition. Pudoc. Wageningen, 160-171.
- MONTALVO,J., CASADO,M.A., LEVASSOR,C. y PINEDA,F.D.,1993. Species diversity patterns in Mediterranean grasslands. J.Veg.Sci.,4:213-222.
- MONTSERRAT,P.,1990. Pastoralism and desertification. En: Strategies to combat desertification in mediterranean europe. Report EUR 11175.Luxemburgo, 85-103.
- OESTERHELD,M.,1992. Effect of defoliation intensity on aboveground and belowground relative growth rates. Oecologia (Berl.),76:1-6.
- PAIGE,K.N.,1992. Overcompensation in response to mammalian herbivory: from mutualistic to antagonistic interactions. Ecology,73:2076-2085.
- PRIETO,C.,AGUILERA,J.F.,LARA,L. y FONOLLA,J.,1990. Protein and energy requirements for maintenance of indigenous Granadina goats. Br.J.Nutr.,63:155-163.
- PRIETO,C.,SOMLO,R.,BARROSO,G.F. y BOZA,J.,1991. Estimación del gasto energético de caprinos en pastoreo en la comarca de Andarax (Almería). Arch.Zootec.,40:55-72.
- PRIETO,C.,LACHICA,M.,BARROSO,G.F. y AGUILERA,J.F.,1992. Energy Expenditure by grazing animals. 43 Reunion de la FEZ. Madrid,vol.,2:170.

- PUERTO,A.,RICO,M.,MATIAS,M.D. y GARCIA,J.A.,1990.Variation in structure and diversity in mediterranean grassland related to trophic status and grazing. *J.Vegetation Sci.*,1:445-452.
- REBOLLOS, S. y GOMEZ-SALA, A., 1996. Relación entre la densidad de ungulados silvestres en pastizales de León y la evolución de la ganadería trashumante. I Conf. Int. Sierra Nevada: Conservación y Desarrollo Sostenible. Granada, vol.5, 91-103.
- RIVAS GODAY, S. y FERNANDEZ GALIANO, E., 1956. Intensa influencia zoógena en la sucesión de pastizales oligotrofos: evolución del pastizal en el monte de El Pardo (Madrid). *Anal.Edaf.y Fisiol.Veg.*, 15:903-929.
- ROBLES, A.B. 1990. Evaluación de la oferta forrajera y capacidad sustentadora de un agrosistema semiárido del sureste ibérico. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias. Serv. Publicaciones de la Universidad de Granada.
- ROBLES, A.B. y PASSERA, C.B., 1994. Native forage shrub species in south-eastern Spain: forage species, forage phytomass, nutritive value and carrying capacity. *J. Arid Enviroments*, 30: 191-196.
- ROLDAN, I. y FERNANDEZ ALES, R., 1991. Efecto del pastoreo sobre la diversidad de los pastos mediterráneos. En: *Diversidad biológica*. Eds. Diaz Pineda y otros. Fundación Ramón Areces. Madrid, 201-203.
- SANZ SAMPELAYO, M.R., MUÑOZ, F.J., GIL, F. y BOZA, J., 1988. Energy metabolims of the Granadina breed goat kid. *J. Anim. Physiol. a Anim. Nutr.*, 59: 1-9.
- SILVA, J., 1987. Evaluación de los recursos alimenticios de las zonas áridas del ámbito del proyecto LUCDEME en ganado caprino. Tesis doctoral. ETSIA. Córdoba.
- SOMLO, R., 1989. Aportes metodológicos para el estudio de los hábitos dietarios de caprinos en zonas áridas. Tesis de Master of Science. CIHEAM. Zaragoza.
- VILLAR, L. y MONTSERRAT, P., 1995. El pastoreo en la conservación del paisaje humanizado. XXXV Reunión de la SEEP. Tenerife.
- WHITMAN, T.G., MASCHINKI, J., LARSON, K.C. y PAIGE, K.N., 1991. Plant response to herbivory he continuum from negative to positive and underlying physiological mecanismos. En: *Evolutionary ecology in tropical and temperature regions*. Price, Lewinsohn, Fernández y Benson eds. Wiley. Nueva York, 227-256.

REPRODUCCIÓN

INSEMINACIÓN ARTIFICIAL OVINA (VÍA VAGINAL): VARIACIONES DE FERTILIDAD EN FUNCIÓN DEL LUGAR DE APLICACIÓN DE LA DOSIS SEMINAL

ÁLVAREZ, M.*

ANEL, L.*

ANEL, E.**

BOIXO, J. C.***

CHAMORRO, C.****

DOMÍNGUEZ, J. C.*

*Reproducción animal: Universidad de León

***ANCHE

*****Biología Celular y Anatomía: Universidad de León

****CENSYRA

Este trabajo ha sido financiado parcialmente por Junta de Castilla y León (LE I-7-92) y ANCHE.

RESUMEN

El objetivo de esta experiencia es analizar los resultados de fertilidad en la inseminación cervical en función de dos parámetros: la profundidad de deposición del semen en el interior del cérvix y el reflujo de la dosis seminal hacia la vagina. Para la sincronización e inducción del celo se utilizan esponjas intravaginales de 30 mg de FGA durante 12 días y 500 UI de PMSG en la retirada del progestágeno. Se inseminan 1506 ovejas con semen refrigerado a 15°C y se clasifica la profundidad de inserción del catéter según una escala que va de 0 a 4. El resultado de este trabajo demuestra que la fertilidad se eleva según aumenta la profundidad. La fertilidad media obtenida es 31.6 %. Los porcentajes de fertilidad varían desde 10.9 cuando la inseminación es ciega hasta 44.8 cuando la dosis queda dentro del cérvix o el reflujo hacia la vagina es mínimo.

INTRODUCCIÓN

El estudio de las condiciones locales del cuello uterino y de la vagina suponen una nueva estrategia para mejorar los resultados de fertilidad en la inseminación artificial por vía vaginal. La principal causa de los poco afortunados resultados de fertilidad obtenidos en la inseminación cervical radica en la complicada estructura del cuello uterino. El cérvix consta de 4 ó 5 anillos excéntricos entre sí (Moré, 1981) que impiden el paso del catéter hasta el útero. Estos anillos son de un tejido fibroso y muscular y apenas se dilatan en el celo. El principal problema que surge al intentar penetrar el cérvix con un catéter rígido, es el posible daño que se puede ocasionar; con la subsiguiente inflamación y disminución de la fertilidad. Por todo ello, en este estudio, la penetración del cérvix se realiza evitando lesionar los tejidos cervicales.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los tipos de penetrabilidad se clasifican en un rango de 0 a 4, correspondiendo cada uno de ellos a lo siguiente:

- 0- Inseminación ciega.
- 1- Inseminación sobre el orificio uterino externo (OUE).
- 2- Ligera penetración en el OUE (aproximadamente 0.5 cm) pero con reflujo total de la dosis hacia la vagina.
- 3- Penetración ligera del catéter (aproximadamente 0.5cm) pero sin reflujo o con ligero reflujo de la dosis.
- 4- Penetración del catéter en el útero, toda la dosis seminal queda en el útero.

Un total de 1506 ovejas de raza Churra fueron sometidas a un tratamiento de inducción y sincronización del celo mediante esponjas intravaginales (FGA, 30mg) durante 12 días y 500 UI de PMSG a la retirada de las mismas. Para llevar a cabo la inseminación artificial, a las 56 ± 1 h de la retirada del progestágeno, se utiliza una pipeta recta y se intenta avanzar la máxima distancia dentro del cuello uterino sin provocar lesiones. El semen, diluido en leche descremada, se mantiene refrigerado a 15°C hasta el momento de su aplicación. Cada dosis contiene 400. 10⁶ espermatozoides y un volumen de 0.25ml.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis estadístico conjunto muestra que existen diferencias altamente significativas entre los distintos grados de penetración del catéter y la fertilidad ($p < 0.001$). La fertilidad obtenida para los tipos de penetración 0, 1, 2, 3 y 4 es de 10,9, 28,5, 29,8, 44,8 y 20% respectivamente (Tabla 1). La fertilidad global media es del 31,7%.

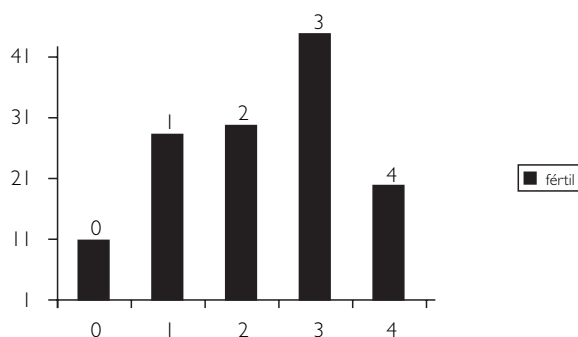
TABLA 1
Relación entre el grado de penetración y la fertilidad.

penetración	n	%	fertilidad (%)
0	64	4.2	10.9 ^b
1	407	27	28.5 ^a
2	729	48.4	29.8 ^a
3	301	20	44.8 ^c
4	5	0.3	20.0 ^{abc}

a-c, en una columna valores con distinto superíndice son estadísticamente significativos ($p < 0.001$)

Se advierte una elevación de la fertilidad según se deposita la dosis más profundamente en el interior del canal. Así, el mejor resultado de fertilidad (44,8%) se obtiene en el tipo 3, con diferencias significativas ($p < 0.001$) con el resto de los tipos y superior a la penetración 4 (20%), aunque ésta no es significativa por el escaso número de ovejas en que se logra (0,3%). Gráfico 1.

GRÁFICO 1
Relación entre fertilidad y penetración cervical.



Otros autores han obtenido resultados similares, por ejemplo, Epleston (1994) relaciona positivamente la penetración del catéter con la fertilidad y, así encuentra que existe un incremento lineal de la fertilidad según se profundiza en el cérvix (6.6 a 12.2 puntos por cada cm que la pipeta pasa del cervical os). Sólo en el 8% de las ovejas el catéter pasa más allá de 3 cm, lo que se aproxima a nuestros resultados.

Por otro lado, Windsor (1994) realiza una clasificación parecida, pero consigue llegar al útero en un 76% de las ovejas, con la ayuda de un técnico experimentado. Sin embargo, encuentra una fertilidad del 26%, superior a la hallada en la inseminación cervical (9%), teniendo en cuenta que utiliza semen congelado en su experiencia. En cuanto a la penetrabilidad del cérvix, Halbert (1990) consigue el paso al útero en el 82% de las hembras, pero bajo unas condiciones especiales, tanto en la posición de la oveja como del instrumento utilizado.

CONCLUSIONES

Según los resultados expuestos, podemos concluir que el lograr introducir la dosis seminal lo más profundamente en el cérvix de la oveja, siempre y cuando no sea traumático, conduce a una mejora significativa de la fertilidad.

BIBLIOGRAFÍA

- EPPLESTON, J.; SALAMON, S.; MOORE, N. W.; EVANS, G. (1994). The depth of cervical insemination and site of intrauterine insemination and their relationship to the fertility of frozen-thawed ram semen. *Animal Reproduction Science* 36:211-225.
- WINDSOR, D.P.; SZELL, A.Z.; BUSCHBECK, C. EDWARD, A.Y.; MILTON, J.T.B.; BUCKRELL, B.C. (1994). Transcervical artificial insemination of australian merino ewes with frozen-thawed semen. *Theriogenology* 42:147-157.
- HALBERT, G. W.; DOBSON, H.; WALTON, J. S.; BUCKERELL, B. C. (1990). A technique for transcervical intrauterine insemination of ewes. *Theriogenology* 33: 993-1010.
- MORÉ, J. (1984). Anatomy and Histology of the Cervix uteri of the ewe: New Insights. *Acta Anat.* 120: 156-159.

COMPARACIÓN DE TRES DILUYENTES PARA REFRIGERACIÓN DE SEMEN DE MORUECO A 15°C. RESULTADOS DE FERTILIDAD

ANEL, E.*

ANEL, L.**

BOIXO, J.C.**

ÁLVAREZ, M.**

SEVILLANO, C.**

*ANCHE

**Reproducción Animal: Universidad de León

***CENSYRA

Este trabajo ha sido financiado parcialmente por: ANCHE, Junta de Castilla y León y Diputación de Valladolid.

RESUMEN

En este trabajo se estudian los efectos que sobre la fertilidad tiene el empleo de tres diluyentes basados en leche descremada, tris-ácido cítrico y tes-tris respectivamente.

Se inseminan un total de 1543 ovejas de raza Churra que han sido sometidas a un tratamiento de inducción y sincronización del celo mediante la aplicación de esponjas intravaginales con 30 mg de FGA durante 12 días y la inyección de 500 UI de PMSG en el momento de la retirada de las esponjas. A cada oveja se le aplica una dosis de 400×10^6 espermatozoides por vía vaginal a las 56 ± 1 h de la retirada de las esponjas.

El resultado global de fertilidad de la experiencia es del 35,1%, mientras que se obtiene un 33,1%, un 37,1% y un 35,2% respectivamente para los diluyentes basados en leche descremada, tris-ácido cítrico y tes-tris. El análisis estadístico de estos resultados no revela diferencias significativas entre los tres diluyentes por lo que se refiere a sus resultados de fertilidad.

INTRODUCCIÓN

Durante los últimos años se han realizado diversos estudios con la finalidad de conseguir ajustar la técnica de inseminación artificial por vía vaginal en la raza Churra, en la cual los resultados de fertilidad que se obtienen con este tipo de inseminación son relativamente bajos.

En la inseminación artificial ovina con semen refrigerado se utilizan, mayoritariamente, diluyentes a base de leche descremada y, en menor medida, diluyentes derivados de los que se emplean para la congelación de semen. Sin embargo algunos de estos diluyentes presentan inconvenientes desde el punto de vista de su elaboración y manejo (Anel, et al., 1994).

En esta ocasión realizamos un estudio de los efectos que sobre la fertilidad tiene el empleo de tres diluyentes basados en leche descremada, tris-ácido cítrico y tes-tris respectivamente.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los diluyentes empleados en la experiencia son la leche descremada según la fórmula dada por Colas (1989) ligeramente modificada para adaptar el pH a 7, el tris-ac. cítrico-fructosa descrito por Fiser y Fairfull (1989) y el tes-tris-fructosa tal como lo utiliza Anel (1990).

El semen empleado en la experiencia, procedente de machos de raza Churra, se recoge mediante vagina artificial termorregulada a 40° C y, tras ser sometido a una evaluación previa en la que se determina su motilidad en masa, volumen y concentración espermática, los eyaculados considerados como válidos son divididos en tres alícuotas, cada una de las cuáles se diluye con uno de los tres diluyentes problema, siendo a continuación refrigerado a 15°C.

Con este semen se inseminan un total de 1543 ovejas de raza Churra que han sido sometidas a un tratamiento de inducción y sincronización del celo mediante la aplicación de esponjas intravaginales con 30 mg de FGA durante 12 días y la inyección de 500 UI de PMSG en el momento de la retirada de las esponjas. A cada oveja se le aplica una dosis de 400×10^6 espermatozoides por vía vaginal a las 56 ± 1 h de la retirada de las esponjas.

Los resultados obtenidos en esta experiencia se analizaron mediante pruebas de Chi cuadrado.

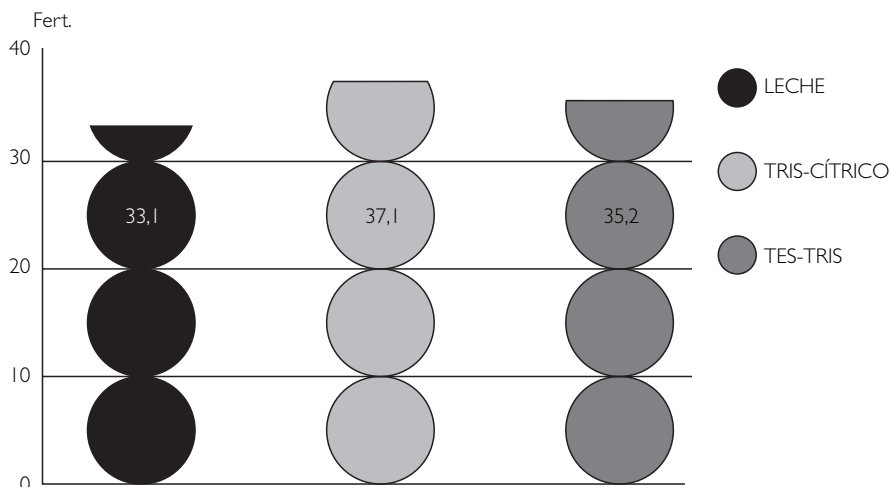
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El resultado global de fertilidad de la experiencia es del 35,1%, mientras que los resultados parciales por tipo de diluyente quedan reflejados en la tabla posterior:

	n	P	Fertilidad (%)
Leche descremada	516	171	33,1
Tris-Ac. cítrico	518	192	37,1
Tes-Tris	509	179	35,2

n: número de hembras inseminadas. P: número de hembras paridas.

El análisis estadístico de estos resultados no revela diferencias significativas entre los tres diluyentes por lo que se refiere a sus resultados de fertilidad, sin embargo en nuestra opinión el diluyente basado en tris-ácido cítrico tiene ventajas sobre los otros dos, no solo por la mayor fertilidad que obtiene en la prueba, sino porque es bastante más barato que el basado en tes-tris y más fácil de manejar, tanto en su elaboración como en su almacenamiento, que el basado en leche descremada.



BIBLIOGRAFÍA

- ANEL, E. (1990). Inducción experimental de la nucleación en la congelación del semen de morueco: Efectos sobre motilidad, endósmosis celular e integridad acrosómica. Tesina. Universidad de León.
- ANEL, E.; OLMEDO, J.A.; ANEL, L.; BOIXO, J.C.; DOMINGUEZ, J.C.; CARBAJO, M. y DE PAZ, P. (1994). Estudio sobre la influencia de la yema de huevo en los diluyentes espermáticos para semen refrigerado (15°C) de morueco. 7^{as} Jorn. Int. Reprod. Anim. e I.A.. Murcia. España. pp.: 290.
- COLAS, C. (1979). Fertility in the ewe after artificial insemination with fresh and frozen semen at the induced oestrus, and influence on the photoperiod on the semen quality of the ram. *Livestock Production Science* 6: 153-166.
- FISER, P.S. and FAIRFULL, R. (1989). The effect of glycerol related osmotic changes on post-thaw motility and acrosomal integrity of spermatozoa. *Cryobiology* 26: 64-69.

COMPARACIÓN DE DOS PROGESTÁGENOS DIFERENTES EN LA CAMPAÑA DE INSEMINACIÓN ARTIFICIAL 1995

ARMENDÁRIZ PÉREZ DE CIRIZA, M^a JOSÉ
AMEZTOY JUSTE, JOSÉ MIGUEL

ITG Ganadero (Instituto Técnico de Gestión Ganadero).
C/rtta el Sadar s/n. Edificio el Sario. 31006 Pamplona.

RESUMEN

En el presente trabajo, se analizan los resultados de fertilidad obtenidos en función del tipo de progestágeno, época de inseminación, e inseminador, en la campaña de inseminación de 1995, realizada por la Asociación de Criadores de Ovino Latxo de Navarra (ASLANA).

Se inseminaron 4726 ovejas , repartidas en 56 lotes , pertenecientes a 46 explotaciones.

INTRODUCCIÓN

La IA, es un instrumento imprescindible para el desarrollo de los esquemas de selección.

En el año 1985, se inició en Navarra el programa de selección de ovino Latxo, y desde 1988 se utiliza la inseminación artificial.

Con la IA conseguimos un doble objetivo, por una parte el testaje de sementales a través de sus hijas, y por otra la difusión de la Mejora Genética obtenida a través de las hijas de los sementales mejorantes.

Se han inseminado un total de 25000 ovejas.

En 1989 se constituyó ASLANA (Asociación de Criadores de Ovino Latxo de Navarra) con las funciones de desarrollar el programa de Mejora Genética de la raza Latxa en Navarra y ese mismo año se confederó con las tres asociaciones de la Comunidad Autónoma Vasca, formando CONFELAC.

En la actualidad, ASLANA está formada por 50 ganaderos con un censo de 17000 ovejas.

En este trabajo, se analizan los resultados obtenidos en la campaña de inseminación de 1995/1996 (inseminaciones del 95, partos del 96), utilizando dos tipos de progestágenos diferentes, según la época de inseminación y el inseminador.

MATERIAL Y MÉTODOS

En la campaña 1995/1996, se inseminaron 4600 ovejas, pertenecientes a 46 explotaciones de la Asociación de Ganaderos de Ovino Latxo de Navarra.

Época de inseminaciones. Las inseminaciones se realizaron en : junio-julio (época 1), agosto-septiembre (época 2).

Inseminador. Las inseminaciones las realizaron tres inseminadores diferentes.

Tipo de progestágeno. Para la sincronización de celos se utilizaron esponjas vaginales con dos progestágenos diferentes, el tipo 1 : 40mg de FGA (Acetato de Fluorogestona) y tipo 2 : 60 mg de MAP (Acetato de Medroxyprogesterona).

A los doce días de permanencia se retiraron las esponjas y se inyectaron entre 400 y 500 UI de PMSG.

Las inseminaciones se llevaron a cabo en 56 lotes, la elección del progestágeno utilizado fue al azar.

408

Se utilizaron 30 moruecos del centro de selección de Oskotz (Navarra) y 30 del centro de selección de Arkaute (Alava).

La inseminación se realizó a las 56 horas de la retirada de esponjas con semen refrigerado a 15°C, y 400 millones de espermatozoides por pajueta.

La metodología de acondicionamiento del semen fresco, fue la del método Colas (1978).

Teniendo en cuenta que existe un elevado efecto rebaño sobre los resultados de IA (Urarte, 1993), se seleccionaron siete rebaños en los cuales se hicieron dos lotes de inseminación y se utilizaron dos progestágenos diferentes, para corroborar los

resultados medios del conjunto de los rebaños.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El estudio estadístico se ha realizado mediante técnicas mínimo cuadráticas utilizando el paquete estadístico SPSS + (Norusis, 1986). El factor aplicado al análisis de varianza fue el inseminador. Para la comparación de medias de fertilidades según la época de inseminación y tipo de progestágeno, se utilizaron T-TEST.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Índices reproductivos medios:

En la tabla 1, figuran los resultados medios y la significación de los factores estudiados. La fertilidad media ha sido del 61% y la prolificidad de 1,51 corderos nacidos por parto.

Los resultados de fertilidad son algo mayores que los encontrados por otros autores para la misma raza, siendo la prolificidad similar (Uarte et al 1987, 1993, Arrese et al, 1989, 1991).

Factores de variación:

El tipo de progestágeno utilizado no ha tenido efecto significativo sobre la fertilidad media de los rebaños estudiados (tabla 2).

Respecto a la época de inseminación, no aparecen diferencias significativas en el conjunto de los lotes, solo se aprecian diferencias en los niveles de fertilidad para los rebaños tratados con el progestágeno tipo 1 (tabla 2 y 4).

Los rebaños inseminados mediante el progestágeno tipo 1 han tenido mejores resultados de fertilidad en la época 2.

Existen diferencias de hasta 7 puntos en el porcentaje de fertilidades medias si tenemos en cuenta el inseminador (tabla 3).

En los 7 rebaños en los que se compararon los progestágenos conjuntamente, los resultados fueron similares al del conjunto de los lotes (tabla 5).

CONCLUSIONES

La IA con semen fresco ha proporcionado 0.82 corderos nacidos vivos por oveja inseminada. Estos resultados permiten desarrollar correctamente un esquema de selección basado en la utilización de esta técnica de reproducción.

TABLA 1
Índices reproductivos medios

	MEDIA	DS	LOTES	Inseminador	Progestágeno	ÉPOCA
Fertilidad	61%	10	56	**	ns	ns
Prolificidad	1.51	0.12	56			

TABLA 2
Efecto progestágeno

Progestágeno	Fertilidad	Ds	Lotes	Época
Tipo 1	61%	10	32	**
Tipo 2	61%	12	24	ns
Dif	ns			

TABLA 3
Efecto inseminador

Inseminador	Fertilidad	Ds	Lotes
Primero	60%a	12	15
Segundo	66% b	11	16
Tercero	59% b	8	22
Dif	**		

Grupos con igual letra en la misma columna difieren significativamente.

TABLA 4
Efecto época

Epoca	Fertilidad	Ds	Lotes
Epoca 1	59%	11	29
Epoca 2	62%	10	27
Dif	ns		

TABLA 5
Efecto progestágeno intrarrebaño

Progestágeno	Fertilidad	Ds	Lotes
Tipo 1	62%	6	7
Tipo 2	66%	11	7
Dif	ns		

BIBLIOGRAFÍA

- ARRESE, F., URARTE, E., LÓPEZ DE MUNAIN, J.M., GABIÑA, D., ARRANZ, J., BELTRAN DE HEREDIA, Y. Rendimiento genético de la IA ovina en el marco de un programa de selección para las razas Latxa y Carranzana. Jornadas de Producción Animal, ITEA, vol Extra 9: 253-256. 1989.
- ARRESE, F., BELTRAN DE HEREDIA., GABIÑA, D., LÓPEZ DE MUNAIN, J.M ARRANZ, Y. Influencia de algunos factores de manejo sobre la inseminación artificial en rebaños de ovejas Latxas y Carranzana. Jornadas de Producción Animal, ITEA, vol Extra 11: 52-54. 1991
- COLAS, G., DAUZIER, H., COUROT, M., ORTAVANT, R., SIGNORET, J.P. Ann. Zootech, 17:45-57. 1968.
- NORUSIS, M.J. SPSS/PC +. Use guide. 2nd de. SPSS inc., Chicago. 1986.
- URARTE, E., GABIÑA, D., LOPEZ DE MUNIAIN, JM. 1987. La inseminación artificial ovina en la CAV. Índices reproductivos medios y factores de variación. Jornadas de Producción Animal, ITEA, vol Extra 7: 354-357. 1987.
- URARTE, E., BELTRAN DE HEREDIA, Y., ARRESE, F., UGARTE, E., ARRANZ, J. Efecto de la hora de inseminación artificial en ovino lechero sobre los resultados productivos. Jornadas de Producción Animal, ITEA, vol Extra 12: 489-492. 1993.

ESTUDIOS PRELIMINARES DE UN PROGRAMA DE INSEMINACIÓN ARTIFICIAL EN LA AGRUPACIÓN CAPRINA CANARIA (A.C.C.) COMO APOYO AL ESQUEMA DE SELECCIÓN

LORENZO, M.*

RODRÍGUEZ, J.*

FRESNO, M.*

DELGADO, J.V.**

MOLINA, A.,**

DARMANIN, N.*

* Instituto Canario de Investigaciones Agrarias

** Departamento de Genética de la Facultad de Veterinaria. Córdoba

En el desarrollo del control genealógico de los animales, dentro del programa de mejora que se lleva a cabo en la isla de Tenerife, uno de los principales problemas es la utilización de machos de referencia dado que todos los ganaderos cubren en fechas muy próximas. Por otro lado, con monta natural es difícil garantizar el control de paternidad. Por ello, nuestro equipo, en colaboración con el Excmo. Cabildo Insular de Tenerife, hemos planteado, en el rebaño experimental de la finca El Pico del I.C.I.A., una experiencia para ver si estos resultados son adecuados para reproducirlos en el campo.

En esta primera fase se sometieron a un proceso de entrenamiento a 16 machos de la A.C.C. de 8 - 12 meses de edad. Se dividieron en dos grupos: 8 animales alojados individualmente y 8 en grupo. También se realizó la inseminación artificial con semen fresco a 20 hembras múltiparas.

Durante su entrenamiento se estudió el comportamiento reproductivo. Una vez entrenados se estudió la calidad del semen.

Estas dos formas de manejo (en lote o machos individuales) reflejan en gran medida el tradicional en las ganaderías de la isla. Curiosamente los animales alojados individualmente presentaron un comportamiento reproductivo adecuado; mientras que los animales alojados en grupo se quedaban en un rincón y sólo se les recogió ocasionalmente a alguno de ellos.

Los primeros resultados obtenidos en relación con la técnica de inseminación artificial, nos indican una buena perspectiva para su utilización a falta de ampliar el número de animales de la muestra.

INTRODUCCIÓN

La inseminación artificial (I.A.) en pequeños rumiantes ha sido una técnica poco utilizada en nuestro país, sin embargo en los últimos años ha empezado a incorporarse en los esquemas de selección de las razas lecheras.

El empleo de la I.A. en la A.C.C. sería muy útil, pues permitiría un manejo reproductivo más racionalizado y organizado, además se realizaría un control de la paternidad eficaz. Con ello evitaríamos numerosos inconvenientes relacionados con el manejo reproductivo que se lleva a cabo en Canarias (Mayans y col., 1992; Capote y col., 1992; Melián y col., 1992).

Teniendo en cuenta estos aspectos, queremos poner a punto esta técnica reproductiva en un rebaño experimental del Instituto Canario de Investigaciones Agrarias, en colaboración con el Excmo. Cabildo Insular de Tenerife, dentro del esquema de selección de la A.C.C.

Por ello, estudiamos primero el comportamiento reproductivo de los machos, su aptitud al entrenamiento para la recogida de semen mediante vagina artificial y la calidad del material seminal. El objetivo de este estudio era elegir aquellos machos adecuados para incorporarlos a un programa de I.A.

414

Como esta raza no presenta un anoestro estacional marcado, creemos que el entrenamiento de los machos se puede realizar en cualquier época del año, a pesar de que algunos autores consideran importante iniciarlo en época de luz decreciente para aquellas razas con periodo reproductivo estacional (Vijil, 1986).

Además, inseminamos un lote de 20 hembras multíparas con semen fresco.

MATERIAL Y MÉTODO

Utilizamos 16 machos de la A.C.C. con una edad comprendida entre 8-12 meses al inicio del entrenamiento. Se dividieron en dos grupos: 8 animales alojados en

boxes individuales y 8 alojados en grupo.

Para el entrenamiento se empleó una hembra con ovariectomía bilateral y estrogenizada. La cabra se llevaba al alojamiento del macho y se inmovilizaba.

Durante el entrenamiento recogíamos los siguientes datos:

- Actitud en la sala de recogida:
 - * Se queda en un rincón
 - * Se pasea por la sala
 - * Se interesa por la hembra
- Intentos de monta:
 - * Se pone detrás
 - * Intenta el salto
 - * Penetra
 - * Eyacula
- Gestos de libido:
 - * "Flehmen"
 - * Pataleo
 - * Olisquea vulva
 - * Saca lengua

Cuando el macho estaba entrenado se sometía a un régimen de recogida de 2 veces/semana. La extracción seminal se realizó durante los meses de invierno y se valoraban los siguientes parámetros:

- Volumen
- Color
- Motilidad masal
- Motilidad individual
- Calidad de movimiento
- Concentración

Para la I.A. con semen fresco se utilizaban aquellos eyaculados con un volumen superior a 0,2 ml, motilidad masal superior o igual a 3, motilidad individual superior o igual a 60% y calidad de movimiento superior o igual a 3.

Para la experiencia de I.A. utilizamos un lote de 20 hembras de la A.C.C. identificadas individualmente, en buen estado corporal y sanitario, que hubieran tenido más de dos partos y que hubieran transcurridos al menos 5 meses del último parto.

Estos animales se sometieron a un tratamiento de sincronización de celos y empleamos las técnicas modificadas para la cabra Murciano-Granadina (Poto y col., 1987 y 1993), aplicando una esponja vaginal impregnada de progestágeno durante 11 días, inyectando al noveno día e.C.G. (P.M.S.G.) a dosis de 250 U.I. y PGF_{2α} (0,5 ml).

El día de la puesta de esponjas se realizó una ecografía con una sonda transabdominal de 5 Mhz, para detectar animales con posibles problemas de metritis o pseudogestación. Al no detectarse ninguno de estos problemas, se sometieron a todos los animales al tratamiento de sincronización de celos.

Las cabras se inseminaron transcurridas 42-44 horas de la retirada de las esponjas (Baril y col., 1993). Para su inseminación utilizamos semen fresco. El material seminal recogido y valorada su motilidad masal, se diluyó con una solución de suero fisiológico al 0,9% y suero sanguíneo de macho cabrío al 12%, después de unos estudios "in vitro" de la calidad seminal y de termorresistencia de los espermatozoides, realizados por el equipo de Mejora Genética del Centro de Investigación y Desarrollo Agroalimentario de Murcia (Poto, 1996: comunicación personal). Después de diluido se valoró su motilidad individual y calidad de movimiento. Se diluyó en cantidad suficiente para aplicar una dosis de 1 ml por animal (Poto y col., 1995).

Para la aplicación de las dosis seminales se levanta al animal del tercio posterior, se visualiza el cuello del útero con un espéculo vaginal con una fuente de luz incorporada y se deposita la dosis mediante un catéter provisto de punta roma.

A los 35 y 45 días de la I.A. hicimos el diagnóstico de gestación por medio de ecografía mediante la visualización de la vesícula embrionaria. Posteriormente, transcurridos los cinco meses de gestación, confirmamos los resultados ecográficos con los partos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En cuanto a los datos recogidos en la ficha de entrenamiento de los machos los resultados del total de los animales son los que se reflejan en los gráficos 1 (actitud en la sala de recogida), 2 (intentos de monta) y 3 (gestos de libido).

GRÁFICO I
Actitud en la sala de recogida.

- (1) Se queda en un rincón.
- (2) Se pasea por la sala.
- (3) Se interesa por la hembra.

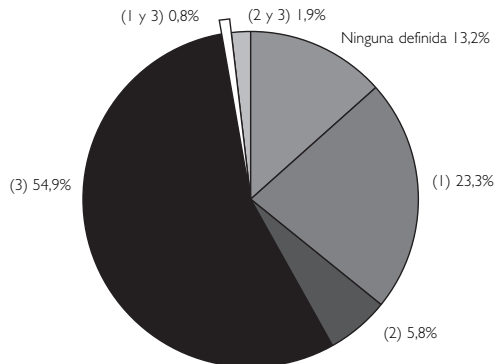


GRÁFICO 2

Intentos de monta.

- (A) Se pone detrás. (B) Intenta el salto.
(C) Erecciona. (D) Penetra.
(E) Eyacula.

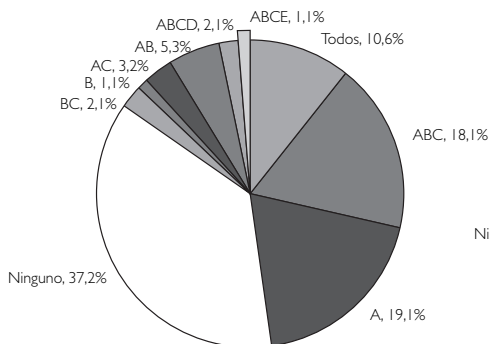
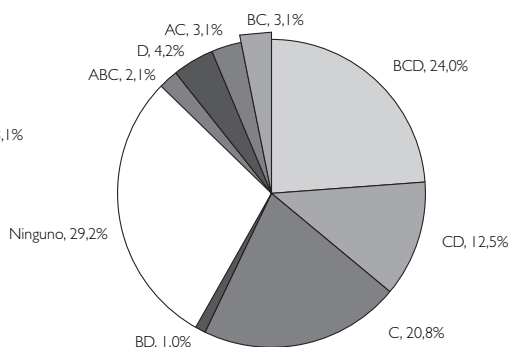


GRÁFICO 3

Gestos de libido.

- (A) "Flehmen". (B) Patalea.
(C) Ollisquee vulva. (D) Saca lengua.



Hay que destacar que estos datos no son los reales en cuanto al comportamiento de los machos, puesto que los animales alojados en grupo apenas manifestaban interés por la hembra, debido a la jerarquía social establecida y al miedo hacia el macho dominante. Referente a los machos alojados individualmente, observamos que se les recogía semen como máximo al tercer día; el 37,8% de ellos, tan sólo, necesitó 2 días de entrenamiento y el resto 3 días. Desde que se obtenía el material seminal no se registraban los datos en la ficha de entrenamiento, de ahí que en los resultados reflejados en los gráficos aparezcan unos porcentajes tan elevados de machos que no muestran ningún signo en cuanto a la actitud en la sala de recogida, intento de monta y gestos de libido.

En trabajos posteriores se elaborará una ficha de comportamiento en la que se recogerán los datos de los machos que estén estrenados y además en los gestos de libido se añadirán dos signos más: topa y orina (Llewelyn y col., 1993). Las referencias recogidas en esta ficha reflejarán cuales son los signos ante la presencia de la hembra de los sementales de la A.C.C.

En los estudios hechos sobre los parámetros de la calidad seminal los resultados son los reflejados en las tablas 1 (volumen y concentración) y 2 (motilidad masal, individual y calidad de movimiento), donde se ven los valores medios para el conjunto de los animales y para cada individuo.

De los machos estudiados, se eligieron dos para inseminar un lote de 20 hembras de la A.C.C., teniendo en cuenta a aquellos que al menos en un 80% de los intentos se les recogió semen y que el 80% de los eyaculados fueran procesables para la I.A.

El lote de cabras se inseminó en primavera (en el mes de mayo de 1996) y los resultados ecográficos fueron los siguientes:

N	ECOGRAFÍA A 35 DÍAS		ECOGRAFÍA A 45 DÍAS	
	+	-	+	-
20	16	4	17	3
	80%	20%	85%	15%

Transcurridos los cinco meses de gestación se confirmaron los datos ecográficos y los resultados fueron:

N	PARTOS	ABORTOS	CRÍAS
20	14	2	25
	70%	10%	

Se obtuvieron 25 crías, por lo que el índice de prolificidad fue de 1,78, algo inferior al índice medio de la raza. Por lo tanto, es posible que se pudiera administrar una dosis superior de e.C.G.

TABLA I
Estadísticos descriptivos por animal (volumen y concentración).

ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS POR ANIMAL

	N	VOLUMEN (ml)			CONCENTRACIÓN ($\times 10^9$ spz/ ml)		
		X	E.S.	C.V.	X	E.S.	C.V.
TODOS	230,00	0,96	0,03	48,90	3,44	0,09	39,33
TF1204AA	13,00	0,78	0,08	37,21	3,76	0,29	27,75
TF1505AA	8,00	1,06	0,08	21,09	3,80	0,69	51,26
TF1514AA	39,00	1,24	0,05	27,16	2,94	0,18	39,30
TF1530AA	37,00	0,69	0,07	64,96	3,77	0,24	38,42
TF5607K	36,00	1,06	0,08	44,38	3,33	0,18	32,89
TF5608K	18,00	0,84	0,10	48,75	4,17	0,31	31,10
TF5609K	16,00	0,68	0,10	60,46	3,78	0,28	30,14
TF5610K	26,00	0,70	0,08	56,47	3,79	0,32	43,58
TF5612K	29,00	1,27	0,09	39,01	2,51	0,20	43,92
TF5753K	8,00	1,07	0,11	28,45	3,81	0,23	16,86

TABLA DE ANOVA DE LOS MODELOS UNIFACTORIALES

FACTOR	GL	F	P	R ²
VOLUMEN	9	8,32	0,0001	0,2538
CONCENTRACIÓN	9	3,89	0,0001	0,1372

TABLA 2
Estadísticos descriptivos por animal
(motilidad masal, individual, calidad de movimiento).

ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS POR ANIMAL

	N	MOTILIDAD MASAL			MOTILIDAD INDIVIDUAL			CALIDAD DE MOVIMIENTO		
		X	E.S.	C.V.	X	E.S.	C.V.	X	E.S.	C.V.
TODOS	230	3,84	0,05	19,48	70,70	0,74	15,97	3,78	0,03	13,58
TF1204AA	13	3,85	0,14	13,41	75,00	2,12	10,18	3,62	0,14	14,01
TF1505AA	8	4,44	0,15	9,40	71,87	4,00	15,75	4,00	0,16	11,57
TF1514AA	39	3,63	0,12	21,14	72,44	1,57	13,52	3,72	0,08	13,01
TF1530AA	37	4,14	0,13	18,61	70,95	1,50	12,85	3,82	0,08	13,51
TF5607K	36	3,79	0,10	16,49	73,47	1,95	15,92	3,93	0,07	10,66
TF5608K	18	4,25	0,14	13,53	71,67	2,49	14,75	3,86	0,16	17,09
TF5609K	16	4,19	0,14	12,99	67,19	2,66	15,84	3,72	0,13	13,86
TF5610K	26	3,71	0,15	21,27	69,04	1,96	14,49	3,69	0,09	12,75
TF5612K	29	3,22	0,13	22,16	63,45	2,96	25,11	3,60	0,11	16,74
TF5753K	8	4,25	0,13	8,89	76,87	1,87	6,90	4,00	0,09	6,68

TABLA DE ANOVA DE LOS MODELOS UNIFACTORIALES

FACTOR	GL	F	P	R ²
MOTILIDAD MASAL	9	6,1	0,0001	0,1997
MOTILIDAD INDIVIDUAL	9	2,56	0,0082	0,0949
CALIDAD MOVIMIENTO	9	1,48	0,1554	0,0572

BIBLIOGRAFÍA

1. CAPOTE, J.; DARMANIN, N.; DELGADO, J.V.; FRESNO, M. y LÓPEZ, J.L. 1992. Agrupación Caprina Canaria (A.C.C.). Consejería de Agricultura y Pesca. Libro ISBN nº 84-606-0854-9.
2. LLEWELYN, C.A.; PERRIE, A.G.; LUCKINS and MUNRO, D. 1993. Oestrus in the british white goat: timing of plasma luteinizing hormone surge and changes in behavioural and vaginal traits in relationship to onset of oestrus. *British Veterinary Journal*, 149.
3. MAYANS, S., CAPOTE, J.; FRESNO, M.; LÓPEZ, J.L.; DARMANIN, N. 1992: "Caracterización de las explotaciones caprinas en Tenerife" (pág. 68-74). *Terra Arida*, 11. Chile.
4. MELIÁN, V.; FRESNO, M.; CAPOTE, J.; SÁNCHEZ, J.C. y DARMANIN, N. 1991. Elaboración del queso artesanal en la isla de Fuerteventura. *Revista I.L.E.* nº 149-150. (pág. 43-45)
5. POTO REMACHA, A. y COL. 1993. Control de la paternidad en el ganado caprino de raza Murciano-Granadina. *Jornadas de la SEOC*.
6. POTO REMACHA, A.; PEINADO RAMÓN, B.; LORENZO TRIANA, M.; DOMÍNGUEZ, M.C.; GERGATZ, E.; GÖKER, E.; BALI PAP, A. 1995. Aportaciones a la inseminación artificial en ganado caprino de raza Murciano-Granadina. *Mundo Ganadero*.
7. POTO, A. 1987. Inseminación artificial caprina. Ciclo de conferencias "Tecnología de la reproducción animal". Facultad de Veterinaria de Murcia (pág. 12-18)
8. VIJIL, E. 1986. Bases para la inseminación artificial ovina. *Ganado ovino*. Exclusivas ONE. Barcelona. (pág. 96-110).

EFFECTO DEL ÁCIDO ETILIENDIAMINOTETRACÉTICO SOBRE LA CRIOPRESERVACIÓN DE SEMEN OVINO EN DILUYENTES ISO E HIPERTÓNICOS

GARDE, JULIÁN¹
VENTURINO, ANDRÉS²
ÁLVAREZ, HUGO²
LARREGUY, DANIEL²
AISÉN, EDUARDO²

¹ Dpto. Ciencia y Tecnología Agroforestal.
ETSIA Albacete. Univ. CastillaLa Mancha. ESPAÑA.
² Lab. de Teriogenología, Fac. Cs. Agrarias,
Univ. Nac. del Comahue.
Cinco Saltos, Río Negro, ARGENTINA.

RESUMEN

En este trabajo se evaluó el efecto del ácido etilendiaminotetracético (EDTA), sobre la viabilidad in vitro del semen congelado de morueco. Los diluyentes empleados han sido los siguientes: **base** (tris, ác. cítrico, fructosa); **tre** (base + trealosa); **edta** (base + EDTA); **tre-edta** (base + trealosa + EDTA). La evaluación de la calidad seminal se realizó estimando, a la descongelación: el porcentaje de motilidad individual (MI), el porcentaje de acrosomas intactos (AN), la termorresistencia por determinación de MI luego de 4 h a 37°C (TRMI), y la termorresistencia por determinación de AN luego de 4 h a 37°C (TRAI). El diluyente **tre-edta** presentó valores de MI, AN, TRMI y TRAI de 70.5, 72.3, 57.6 y 62.4%, respectivamente. Los valores postdescongelación para este diluyente fueron significativamente diferentes ($p < 0,05$) para MI, TRMI y TRAI, respecto a **base y edta**. En comparación con **tre**, sólo hubo diferencias significativas en la determinación de TRAI. De lo expuesto, concluimos que la presencia de trealosa ofrece una crioprotección mayor a la reportada por el diluyente isotónico (base). La presencia de EDTA en el diluyente hipertónico permite suponer una protección específica del acrosoma, dado por los valores de TRAI (**tre-edta**: 62,4% y **tre**: 44,6%).

INTRODUCCIÓN

El plasma seminal ofrece una limitada protección de los espermatozoides frente a los cambios térmicos. Para preservarlos es necesario diluir el semen en medios especiales. Estos generalmente poseen un pH adecuado y una capacidad amortiguadora, osmolaridad y tonicidad variable, y pueden proteger al espermatozoide del daño causado por los procesos de congelación.

Se han formulado distintos diluyentes, sobre la base teórica de un buen amortiguador de pH (trisácido cítrico, testris, Hepes, etc.), un azúcar capaz de atravesar la membrana plasmática (fructosa, glucosa), macromoléculas protectoras de membrana (yema de huevo, leche descremada), crioprotectores (glicerol, etilenglicol, DMSO, prolina y otros), solutos no permeables para crear un medio hiperosmótico y consecuente deshidratación celular (lactosa, sacarosa), y otros componentes.^{1,8,9,11,12,14,15,16,18}

Por otra parte, existen animales y vegetales que sintetizan distintos azúcares que protegen sus estructuras celulares durante el enfriamiento y congelación, tanto por efecto osmótico como por protección específica de la membrana celular, ligándose con los fosfolípidos de la misma. En este grupo de azúcares, se encuentra la trealosa, de especial actividad en la supervivencia invernal de algunos batracios, y que ha sido incorporada en la formulación de diluyentes para la congelación de las dosis seminales.^{2,3,10,17}

Otro aspecto importante es el efecto del Ca^{2+} sobre la acción protectora de los azúcares (trealosa, galactosa, sacarosa y fructosa). El Ca^{2+} interacciona con los lípidos de membrana, causando cambios en las cargas de superficie, reorientando las cabezas polares, deshidratando y alterando la separación de fases. La incorporación de agentes quelantes del Ca^{2+} (EDTA, EGTA) deprimen la producción de diacilglicerol, y por lo tanto, la exocitosis acrosomal.^{4,5,6}

En este trabajo se estudió el efecto del ácido etilendiaminotetracético (EDTA) sobre la congelabilidad del semen ovino, tanto en medios iso como hipertónicos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se dispuso de 3 moruecos Pampinta (frisón x corriedale). Los eyaculados obtenidos se evaluaron rápidamente en base a su motilidad en masa microscópica, y se mezclaron a 30°C, para su procesamiento inmediato. Se procedió a determinar la motilidad individual, la concentración espermática, y la integridad acrosómica.

Los diluyentes empleados fueron los siguientes:

base (tris, ác. cítrico, fructosa)

tre (base + trealosa)

edta (base + EDTA)

tre-edta (base + trealosa + EDTA)

Todas las soluciones, en su volumen final, contenían yema de huevo al 10% (v/v), y glicerol al 3% (v/v).

La evaluación de la calidad seminal se realizó estimando, a la descongelación: el porcentaje de motilidad individual (MI), el porcentaje de acrosomas intactos (AN), la termorresistencia por determinación de MI después de 4 h a 37°C (TRMI), y la termorresistencia por determinación de AN luego de 4 h a 37°C (TRAI).

Para el procesamiento y congelación se siguió la técnica descrita por Aisen et al., (1995)³. Las muestras seminales se envasaron en pajuelas de 0,25 ml. para su congelación, conteniendo cada dosis 100×10^6 espermatozoides totales.

La descongelación se efectuó en un baño térmico a 37°C durante 10 segundos, rediluyéndose (1:5, v:v) en un medio isotónico base las dosis para su evaluación y posterior conservación, dejándolas equilibrar durante 20 minutos, antes de comenzar su contrastación.

La congelabilidad en cada diluyoconservador se calculó para la MI y AN como la relación entre el valor postdescongelado y el valor en el semen fresco. También se calculó la tasa de termorresistencia frente al semen fresco y postdescongelado. Se obtuvieron datos de 4 experimentos independientes, evaluándose 5 dosis para cada uno de los 4 diluyentes (factorial $4 \times 4 \times 5$). Se realizó un análisis de varianza, y posteriormente contrastes de StudentNewmanKewls (SNK) para determinar diferencias significativas en la capacidad crioprotectora.

RESULTADOS

Se evaluó el efecto de la trealosa y el EDTA sobre la capacidad crioprotectora del diluyente **base**. Según se observa en la Figura 1, la trealosa no mejora significativamente la MI en el postdescongelado, mientras que el EDTA sólo sería nocivo para la misma. La presencia de ambos compuestos conjuntamente, sin embargo, mejora significativamente la tasa de congelabilidad para MI con respecto a los otros tratamientos. En cuanto a la integridad acrosomal, si bien ambos compuestos por separado tienden a mejorar dicho parámetro en el postdescongelado, nuevamente se logra un aumento significativo para el tratamiento conjunto (Figura 2). La tasa de termorresistencia postdescongelado para MI, luego de 4 horas a 37°C, con respecto al estado fresco, indica una mejora significativa por la presencia de trealosa, independientemente del agregado de EDTA, con respecto al diluyente base (Figura 3). El EDTA solo, nuevamente provoca una disminución significativa de la MI con respecto a la termorresistencia. La misma tasa para AN muestra que la trealosa sola provoca un aumento significativo, actuando además en forma sinérgica cuando se le agrega EDTA, siendo en este caso el mayor efecto protector observado (Figura 4).

FIGURA 1
Congelabilidad por MI%

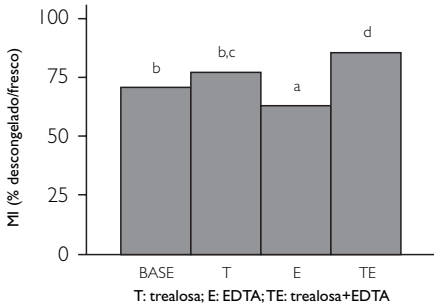


FIGURA 2
Congelabilidad por AN%

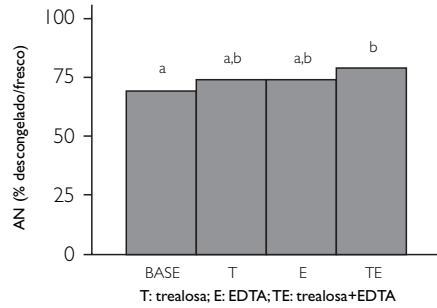


FIGURA 3
Tasa de termorresistencia por MI%

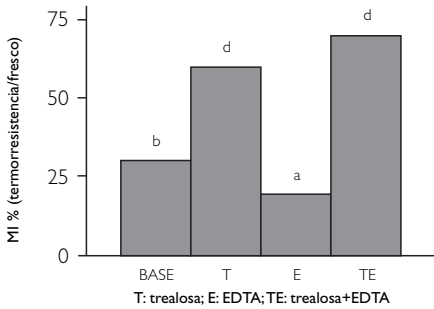


FIGURA 4
Tasa de termorresistencia por AN%

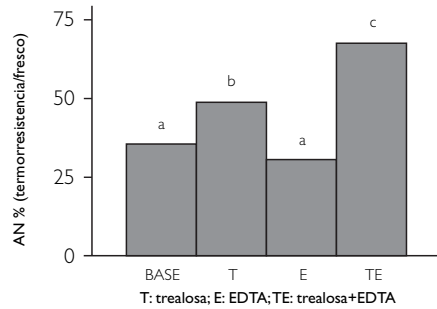


FIGURA 5
Relación de termorresistencia a descongelo por MI%

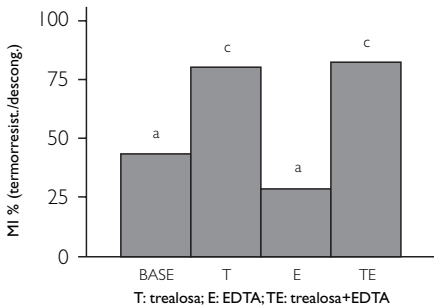
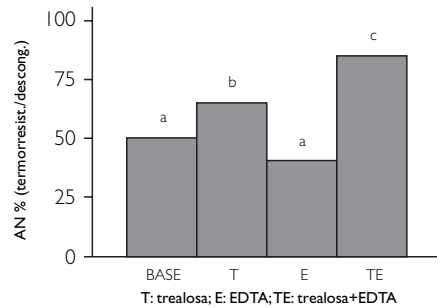


FIGURA 6
Relación de termorresistencia a descongelo por AN%



Las Figuras 5 y 6 muestran, para la relación de termorresistencia vs postdescongelado, la misma tendencia. Así, la presencia de trealosa + EDTA mejora significativamente la MI y AN con respecto al diluyente base y EDTA.

DISCUSIÓN

Hemos evaluado en el presente trabajo la capacidad crioprotectora de la trealosa y del EDTA en el diluyente. Si bien, la trealosa sola no presenta mejoras significativas en el postdescongelado con respecto al diluyente base, demostramos un aumento en la MI cuando está presente el EDTA (Fig. 1). La trealosa es un disacárido protector específico de membrana, interactuando con fosfolípidos, y ofreciendo un efecto crioprotector adicional al de deshidratación celular. La incorporación de trealosa en los diluyosconservadores ha tenido resultados variables.^{2,10} En pruebas *in vitro* se ha demostrado su capacidad de protección de membranas espermáticas, frente a otros diluyentes, con valores de congelabilidad semejantes a los presentados aquí para el mismo.³

La adición de EDTA, como agente quelante de calcio, tuvo como objeto eliminar la acción inhibitoria de este ión sobre la trealosa, como protector específico de membrana.^{5,6,17} En trabajos de refrigerabilidad se ha demostrado que la exposición a calcio reduce la viabilidad espermática, y afecta la morfología del acrosoma.⁴ Concuerdan con estos efectos los valores ligeramente mayores en AN obtenidos en nuestro trabajo para el postdescongelado con el diluyente EDTA con respecto al base. Demostramos además que la presencia conjunta de EDTA más trealosa en el diluyente refleja los mejores resultados de congelabilidad (Figs. 1 y 2), llevando a los mayores valores absolutos de la MI (70,5%) y de AN (72,3%) en el semen descongelado. Por otro lado, es de resaltar el efecto nocivo del EDTA solo en la MI, probablemente debido al efecto desestabilizador provocado por la ausencia de calcio en las membranas celulares, que no ha sido corregido por otros agentes protectores, como la trealosa.⁶

Más manifiestos son los efectos obtenidos por la presencia de trealosa sola o con EDTA en el criopreservador sobre la termorresistencia, evaluada después de 4 horas de incubación de las muestras a 37°C (Figs. 3 y 4). Los valores de MI y AN referidos al semen fresco son significativamente mayores que para el diluyente base. La presencia de trealosa durante el proceso de congelación confiere por lo tanto a los espermatozoides de morueco una preservación de la capacidad vital y de la integridad de membranas adicional al diluyente base.³

Respecto a la termorresistencia, suponemos que la preservación de zonas específicas de la membrana plasmática por la trealosa y otros disacáridos durante el proceso de congelación-descongelación podría mantener la viabilidad espermática durante las pruebas de termoestabilidad, que se perdería cuando estos compuestos están ausentes. Diferentes posibilidades de daños de la membrana plasmática en la cabeza

y/o cola del espermatozoide han sido referidos a través de a combinación de distintas técnicas.⁷ Estos efectos no serían aparentes en las evaluaciones de rutina, pero daños de membrana, y otras alteraciones más sutiles en la organización celular observados por microscopía electrónica apoyarían esta hipótesis.¹³ Otros cambios de origen bioquímico funcional son frecuentes durante la congelación-descongelación, según ha sido exhaustivamente revisado por Salamon y Maxwell, (1995)¹⁵, pero no existe información que nos permita relacionarlos con la acción de la trealosa. El EDTA nuevamente tiene un efecto sinérgico sobre la acción de la trealosa en la termorresistencia, presentando los mayores porcentajes de MI (57,6%) y de AN (62,4%).

De lo expuesto concluimos que la presencia de trealosa ofrece una crioprotección mayor a la presentada por el diluyente isotónico (base). La presencia de EDTA en el diluyente hipertónico permite suponer una protección específica del acrosoma.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se ha realizado dentro del convenio de Cooperación binacional Argentina-España (Univ. Nacional del Comahue-Agencia Española de Cooperación Internacional). Julián Garde fue beneficiario de una ayuda de viaje de la Universidad de Castilla-La Mancha para realizar una estancia en la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional del Comahue.

BIBLIOGRAFÍA

- 1 AISEN, E.; CISALE, H.; FERNANDEZ, H. Criopreservación de semen ovino. Nueva técnica. *Vet. Arg.*, VII (63): 176-182. 1990.
- 2 AISEN, E.; ALVAREZ, H.; VENTURINO, A. Acción de la Trealosa sobre la criopreservación de semen ovino. VII Jornadas Internacionales de Reproducción Animal e I.A. Murcia. 1994.
- 3 AISEN, E.; ALVAREZ, H.; VENTURINO, A.; LARREGUY, D.; GARDE, J.J.; VAZQUEZ, I. Efecto comparativo de diluyoconservadores de diferente composición y tonicidad sobre la criopreservación del semen ovino. *Investigación Agraria (Prod. y Sanidad Animales)*, 10 (3): 223-231. 1995.
- 4 BAILEY, J.L.; BUHR, M.M. Regulation of internal Ca^{2+} by chilled bull and boar spermatozoa. *Cryobiology*, 32: 259-269. 1995.
- 5 BAKAS, L.S.; DISALVO, E.A. Effect of Ca^{2+} on the Cryoprotective Action of Trehalose. *Cryobiology*, 28: 347-353. 1991.
- 6 CROWE, J.; CARPENTER, J.; CROWE, L.; ANCHORDOGUY, T.J. Are freezing and dehydration similar stress vectors? A comparison of modes of interaction of stabilizing solutes with biomolecules. 26th Annual Meeting of the Society for Cryobiology, Charleston, South Carolina. 1989.
- 7 CHAN, P.; TREDWAY, D.; CORSELLI, J.; PANG, S.; SU, B. Combined supravital staining and hypotonic swelling test. *Human Reproduction*, 6 (8): 1115-1118. 1991.
- 8 EPPELSTON, J.; MAXWELL, W.M.C. Recent Attempts to Improve the Fertility of Frozen Ram Semen Inseminated into the Cervix. *Wool Tech. Sheep Breed*, 41 (3): 291-302. 1993.
- 9 FISER, P.; AINSWORTH, L.; FAIRFULL, R. Evaluation of a new diluent and different processing procedures for cryopreservation of ram semen. *Theriogenology*, 28 (5): 599-607. 1985.
- 10 FOOTE, R.; CHEN, Y.; BROCKETT, C.; KAPROTH, M. Fertility of Bull spermatozoa frozen in whole milk extender with trehalose, taurine, or blood serum. *J. Dairy Sci.*, 76: 1908-1913. 1993.
- 11 GARDE LOPEZBREA, J. Congelación de semen de la especie ovina: características biológicas de las dosis descongeladas. Tesis doctoral, Madrid, 1993.
- 12 MOLINIA, F.C.; EVANS, G.; MAXWELL, W.M.C. Effect of polyols on the postthawing motility of pelletfrozen ram spermatozoa. *Theriogenology*, 42: 15-23. 1994.
- 13 PEDERSEN, H.; LEBECH, P. Ultrastructural changes in the human spermatozoon after freezing for artificial insemination. *Fertil. Steril.*, 22 (2): 125-133. 1971.
- 14 SALAMON, S.; MAXWELL, W.M.C. Frozen storage of ram semen I. Processing, freezing, thawing and fertility after cervical insemination. *Anim. Reprod. Sci.*, 37: 185-249. 1995.
- 15 SALAMON, S.; MAXWELL, W.M.C. Frozen storage of ram semen II. Causes of low fertility after cervical insemination and methods of improvement. *Anim. Reprod. Sci.*, 38: 1-36. 1995.

- I6 SCHMEIL, M.; VAZQUEZ, I.; GRAHAM, E. The effect of non penetrating cryoprotectants added to Testyolklycerol extender on the postthaw motility of ram spermatozoa. *Cryobiology*, 23: 512-517. 1986.
- I7 STOREY, K.B.; STOREY, J.M. Freeze Tolerance in Animals. *Physiological Reviews*, 68 (1): 27-84. 1988.
- I8 WITHERS, L.A.; KING, P.J. Proline: a novel cryoprotectant for the freeze preservation of cultured cells of *Zea mays* L. *Plant Physiology*, 64: 675-678. 1979.

RESULTADOS INSEMINACIÓN ARTIFICIAL TRIENIO 93-95. RAZA SEGREÑA

PUNTAS TEJERO, J.
GARCÍA ANGULO, G.
RODRÍGUEZ BASTIDA, B.
GARCÍA RODRÍGUEZ, T.

Técnicos de ANCOS
Plz. Sta. Adela, 6 Huéscar-GRANADA

RESUMEN

La Asociación Nacional de Criadores de Ovino Segureño ANCOS, viene desarrollando desde 1993 el Esquema de Selección de la Raza ovina Segureña.

Dentro del mismo, se contempla el testaje de moruecos. Testaje que se realiza por descendencia, para lo cual se viene usando la técnica de Inseminación Artificial vía cervical, con semen refrigerado.

La inseminación Artificial, como herramienta de trabajo para el testaje de los moruecos ha arrojado unos resultados, que son los que se pretende dar a conocer.

Los datos se exponen clasificados por la estación del año en que se practicó la inseminación, dando a conocer dentro de cada una: número de animales inseminados, moruecos usados, número de ganaderías en las que se practicó la inseminación, fertilidad y prolificidad obtenida, así como la producción seminal de los moruecos en testaje.

INTRODUCCIÓN

Tras varios años de inseminaciones para la puesta a punto de la técnica, y del equipo de trabajo (Revista FEAGAS nº. 4), la Asociación Nacional de Criadores de Ovíno Segureño, ANCOS, comenzó la práctica de la Inseminación Artificial Ovina (IAO) para testaje de moruecos por descendencia con el apoyo de la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía, con el Centro de Inseminación del Patronato Rodríguez Penalva de la Excelentísima Diputación Provincial de Granada, ubicado a 15 km. de la localidad de Huéscar, (GRANADA), y el Centro de Investigación y Formación Agraria (CIFA).

MATERIAL Y MÉTODOS

Siempre se ha usado en este trienio, la IAO por vía cervical, con semen refrigerado a 15°C. con una concentración de 400×10^6 espermatozoides por dosis seminal. Realizando las diluciones con leche descremada (Molico).

Las ovejas han sido escogidas al azar, con una condición corporal aceptable y todas inscritas en Libros Genealógicos de la Raza Segureña.

Fueron inseminadas con esponja vaginal impregnada de Progestágeno y una inyección intramuscular de PMSG a la retirada de 400 UI (Intervet). Aplicándole la dosis seminal a las 55 horas aproximadas desde dicha inyección.

Nunca se superaron las 6 horas desde la extracción a la aplicación del semen.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

CUADRO I

	Verano-93	Verano-94	Otoño-94	Verano-95
Nº ovejas inseminadas	794	801	445	663
Nº de moruecos	10	6	5	7
Nº de ganaderías	11	14	7	13
Fertilidad	38.5%	51.2%	42.0%	49.6%
Prolificidad	161.8%	158.3%	165.5%	167.3%
Provincias	(GR,J,AL)	(GR,J,AL,MA)	(GR,J)	(GR,J,AL)

Podemos observar que tras el mal resultado de fertilidad de la primera campaña, ésta se mantiene cercana al 50% en las restantes.

Las provincias donde se inseminó fueron GRANADA (64%), JAEN (26%), ALMERIA (7%), MALAGA (2%) y el número de animales inseminados 2.713.

A continuación, podemos observar los Moruecos y Ganaderías usadas, con sus correspondientes resultados.

CUADRO 2
Resultados individuales por Moruecos 93-95.

MORUECOS	OVEJAS INSEMINADAS	OVEJAS VALIDAS	TOTAL GANADERIAS	(%) FERTILIDAD	(%) PROLIFICIDAD
LM-0080	114	111	7	20.72	143.5
ANCOS-308	134	132	6	38.64	164.7
LM-2092	124	114	6	36.84	152.4
ANCOS-307	115	115	6	51.30	181.4
LM-9093	94	92	5	32.61	160.0
LM-2085	64	60	4	36.66	168.2
LM-2089	57	54	4	44.44	145.8
LM-2122	42	40	4	50.00	155.0
LM-2121	32	32	4	46.88	166.7
LM-2087	18	18	1	55.50	150.0
TOTAL 93	794	768	11	38.54	161.8
RR-3101	140	126	11	49.20	153.2
LM-3003	110	108	11	43.10	148.9
MS-3003	130	116	11	48.30	152.6
VC-3002	127	115	11	47.20	166.7
SG-3019	139	122	11	55.70	161.8
RT-3032	155	143	12	54.20	162.8
TOTAL 94	801	726	14	51.20	158.3
GF-3032	83	48	6	35.40	152.9
BL-3069	121	84	7	47.60	162.5
RR-3102	92	52	7	38.50	155.0
LM-3141	87	58	7	41.30	195.9
LM-3138	70	41	7	43.90	150.0
TOTAL 94 (OTOÑO)	455	283	7	42.00	165.5

NO-4210	95	92	9	35.20	156.3
LM-4121	90	89	8	61.80	187.3
NO-4501	89	87	10	55.20	166.7
RN-4010	91	87	8	52.90	156.5
SG-4221	105	102	8	39.20	162.5
RH-4080	103	102	8	44.10	184.4
LM-4095	90	88	8	48.90	151.2
TOTAL 95	663	647	13	49.60	167.3

CUADRO 3
Resultados individuales por Ganaderías 93-95 (*)=2ªIA, (**)=3ªIA

GANADERIAS	OVEJAS INSEMINADAS	OVEJAS VALIDAS	TOTAL MORUECOS	(%) FERTILIDAD	(%) PROLIFICIDAD
HG	78	76	5	56.60	158.1
HR	81	79	5	60.70	166.6
VC	87	86	4	26.70	126.0
VJ	80	80	4	57.50	193.4
LA	58	58	4	29.30	164.7
A	80	80	5	36.20	196.5
DJ	87	72	4	44.40	125.0
XC	26	26	2	30.80	212.5
XB	44	42	3	7.10	166.6
XA-XO	93	90	6	25.50	134.7
RN	80	79	5	30.30	150.0
RESULTADOS93					
JF	60	57	5	50.80	155.0
VJ (*)	59	56	5	64.20	144.0
PR	58	56	5	46.40	150.0
VC (*)	50	46	4	56.50	176.0
JO	60	60	5	35.00	185.7
HR (*)	58	58	5	63.70	143.2
SG	58	58	5	55.10	171.8
SC	40	38	3	60.50	160.8
MS	61	61	5	50.00	145.0
GT	60	58	5	53.40	170.9
A (*)	59	59	5	37.20	159.0
AQ-MY	62	62	5	59.70	159.5
XB (*)	57	57	5	35.10	190.0
DJ (*)	56	0	4	0	0
RESULTADOS 94					

RH	53	50	5	34.70	176.5
GT (**)	74	58	5	41.80	175.0
FP-GP	59	56	5	41.60	152.2
NA	61	59	5	50.80	156.6
JF (*)	61	60	5	41.60	172.0
DJ (**)	86	0	5	0	0
JO (*)	61	0	5	0	0
RESULTADOS OTOÑO 94					
VJ (**)	40	39	3	33.30	107.8
PR (*)	42	42	4	69.00	190.0
RT	41	37	4	37.80	207.1
VG	40	35	4	68.60	166.6
HR (**)	51	51	5	49.00	164.0
A (**)	60	59	5	33.90	175.0
GT (**)	49	49	4	51.00	148.0
CG	48	46	4	50.00	134.9
VC (**)	98	98	6	34.70	179.4
JF (**)	49	48	6	60.40	189.7
XS	40	40	4	50.00	155.0
NA (*)	56	55	5	52.70	162.1
JO (**)	49	48	5	50.00	175.0
RESULTADOS 95					

Son todos Moruecos (cuadro nº. 2), con los que se inseminó con una edad comprendida entre 11 y 20 meses, (excepto LM-0080 y LM-9093).

Las fertilidades están comprendidas entre un 32.61% hasta un 61.8% y las prolificidades desde un 145.8% hasta un 195.9% (obviamos los datos del LM-0080 por padecer un problema sanitario, que arrojó un 0% de fertilidad en las 2 últimas ganaderías donde se usó).

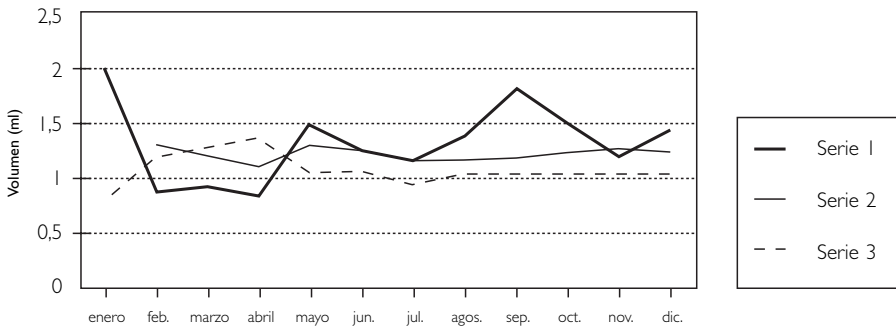
En el siguiente cuadro (nº. 3), observamos los mismos datos distribuidos por ganaderías, donde podemos analizar las distintas fertilidades y prolificidades obtenidas.

Destacar que son muchos los factores que las condicionan, siendo los más importantes según nuestro estudio: la Condición Corporal, Manejo, distancia ganadería - centro IA y número de inseminaciones practicadas intra ganadería.

A continuación exponemos la producción seminal de los distintos moruecos durante el año que se practicó la inseminación.

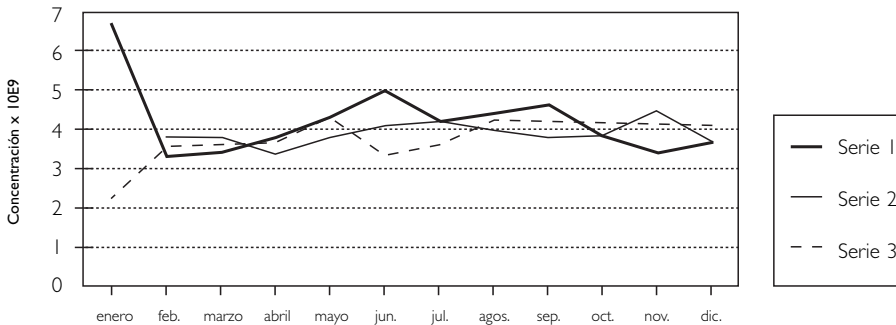
GRÁFICA 1
Volumen y Gráfica 2 Concentración, medida en cámara de Burker
 (dilución 1:200 de Eosina al 1%).

GRÁFICA COMPARATIVA DE VOLUMEN



datos 93	Serie 1	2 ml	0,86 ml	0,93 ml	0,84 ml	1,47 ml	1,24 ml	1,15 ml	1,38 ml	1,8 ml		1,2 ml	1,43 ml
datos 94	Serie 2		1,3 ml	1,2 ml	1,1 ml	1,3 ml	1,24 ml	1,17 ml	1,16 ml	1,18 ml	1,23 ml	1,25 ml	1,23 ml
datos 95	Serie 3	0,8 ml	1,2 ml		1,35 ml	1,06 ml	1,06 ml	0,95 ml	1,03 ml				1,04 ml

GRÁFICA COMPARATIVA DE CONCENTRACIÓN



436

datos 93	Serie 1	6,66	3,401	3,432	3,874	4,345	4,927	4,22	4,451	4,615		3,496	3,737
datos 94	Serie 2		3,84	3,79	3,37	3,809	4,11	4,225	4,013	3,824	4,103	4,496	3,737
datos 95	Serie 3	2,29	3,5		3,705	4,297	3,349	3,618	4,296				4,137

Señalar, que cuatro de los moruecos en testaje, han causado baja (LM-0080, LM-9093, VC-3002, GF-3032). Por lo que no se dispondrá de semen una vez se hayan testado.

Se hace totalmente imprescindible el uso de la técnica de congelación, para almacenamiento y reserva de semen.

BIBLIOGRAFÍA

- Memoria de actividades realizadas por ANCOS, durante l.994.
- Informe Técnico IA. ANCOS Trienio 93-95.

CICLICIDAD SEXUAL Y RESPUESTA AL EFECTO MACHO EN CABRAS MURCIANO-GRANADINAS

MARTÍNEZ SÁNCHEZ, TEODORO
DOMÍNGUEZ FDEZ.-TEJERINA, JUAN CARLOS
ANEL RODRÍGUEZ, LUIS
GARCÍA DÍEZ*, CARMEN
CASTRO REI, JUAN MANUEL
CARBAJO RUEDA, MAITE

Dpto. Patología Animal-Sanidad (Reproducción y Obstetricia).

* Dpto. Biología Celular y Anatomía. Facultad de Veterinaria.

Universidad de León. Campus de Vegazana s/n. 24071 León.

RESUMEN

Ante la gran importancia que está adquiriendo la especie caprina en muchas zonas de España, y la influencia que puede tener un buen conocimiento del fisiologismo reproductivo de cada raza, planteamos un estudio sobre la ciclicidad previa y la respuesta al *efecto macho* en la cabra Murciano-Granadina relacionándolo con la edad de las hembras.

La ciclicidad sexual, a lo largo de todo el año, se determina mediante la valoración de los niveles plasmáticos de progesterona utilizando la técnica ELISA. Se efectúan dos extracciones sanguíneas por cabra, los días 1 y 10 de cada mes, coincidiendo esta última con la introducción de los machos y una tercera 7-8 días después. Se consideran en actividad sexual aquellas hembras que presentan niveles altos >1 ng/ml de progesterona.

En los lotes de 3 y 4 años se aprecia una ciclicidad previa, anual, significativamente menor ($p < 0,05$) que la del resto de los grupos. La respuesta al *efecto macho* no muestra diferencias estadísticas entre grupos, pero este método de inducción y sincronización del celo, independientemente de la edad, mejora significativamente ($p < 0,05$) los porcentajes de ciclicidad.

INTRODUCCIÓN

La presencia de la raza Murciano-Granadina empieza a ser importante en la mitad norte de la Península. Sus buenas perspectivas se deben al incremento que está experimentando la demanda de queso de cabra y de carne de cabrito, a la facilidad para alimentar a esta especie incluso con subproductos industriales, a sus buenas condiciones como productora de leche, y a la excelente calidad de esta leche para la producción de queso (Ocio et al., 1982). A todo esto se añade el estímulo que para los ganaderos supone el apoyo económico de las Administraciones Públicas que intentan conseguir una mayor intensificación en este tipo de explotaciones.

Esta intensificación pretende incrementar las producciones, y que éstas se concentren en la época del año en que sus precios son más altos. Debemos tener en cuenta que la cabra es una hembra poliéstrica estacional, con una actividad reproductora a lo largo del año ligada, en nuestras latitudes, al fotoperiodo. Son numerosos los estudios realizados en un intento por soslayar esos periodos en los que los animales tienen una escasa o nula capacidad reproductiva, e intentar aprovechar aquellos otros en los que los resultados pueden ser favorables.

La aplicación de los métodos de inducción y sincronización de celos proporciona una gran ayuda para lograr una reproducción eficaz y una mayor rentabilidad, ya que consiguen buena fertilidad durante las fases de anestro (estacional o de lactación) y, por tanto, producciones en las épocas más rentables.

Uno de los métodos disponibles para la inducción y sincronización del celo y la ovulación en las cabras, es el *efecto macho*. Sistema de manejo que provoca la inmediata reanudación de la actividad cíclica en las hembras, cuando se introducen los machos en el rebaño después de un periodo de completo aislamiento (mínimo de tres semanas) (Gracia y González, 1992).

La hipótesis que explica este proceso (Chemineau, 1985) nos dice que la entrada del macho en el rebaño provocaría un aumento en la secreción pulsátil de LH, hecho que conseguiría una mayor maduración folicular y, en consecuencia, un aumento de los niveles de estrógenos. Este incremento actuaría sobre las áreas hipotalámicas sensibles a la retroalimentación positiva de los estrógenos, determinando una descarga masiva de GnRH que, a su vez, estimula la producción de una onda preovulatoria de LH en la hipófisis.

La respuesta al *efecto macho* es muy variable y puede verse influida por factores como el periodo de aislamiento, contacto, estimulador, actividad sexual, raza, tratamientos combinados... (Signoret, 1982; Revilla y Folch, 1986; Chemineau, 1989). En este trabajo se plantea si la edad de las hembras puede afectar también a dicha respuesta.

MATERIAL Y MÉTODOS

En la presente experiencia se utiliza un rebaño de cabras de raza Murciano-Granadina, ubicado en la Ribera del Órbigo (León), formado por 240 hembras y 6 machos, explotados en régimen intensivo con un sólo ordeño matinal. La ración alimenticia se formula teniendo en cuenta las necesidades nutritivas de mantenimiento y producción, siguiendo para su cálculo el sistema INRA (1988). Los animales disponen *ad libitum* agua y corrector vitamínico-mineral.

Los machos tienen entre 3 y 5 años de edad y un peso de 58-68 Kg. Las hembras han parido por lo menos una vez y no más de siete, con un peso vivo entre 41 y 50 kg.

Atendiendo a la edad de las hembras, entre los 2 y 6 años, se establecen 12 lotes mensuales que agrupan 20 cabras cada uno de ellos.

Con objeto de evitar influencias de los machos sobre las hembras, éstos se mantienen alojados en un aprisco situado a más de 1 km de la granja (que a su vez se encuentra a más de 300 m de cualquier otro rebaño de ovino y/o caprino). El último contacto había tenido lugar hacía más de 90 días.

El *efecto macho* se induce al introducir dos machos, en el lote de hembras, el día 10 de cada mes. Cada 12 horas se cambian los machos

La ciclicidad sexual, a lo largo de todo el año, se determinó mediante la valoración de los niveles plasmáticos de progesterona utilizando la técnica **ELISA (kit Ovuchek)** (Cambridge Veterinary Sciences, 1987). Se efectuaron tres extracciones sanguíneas por cabra: los días 1 y 10 de cada mes, coincidiendo esta última con la introducción de los machos. La tercera muestra se toma a los 8 días de aquel en que se observara el mayor número de celos (7-8 días después de la introducción de los machos). Se consideran:

en actividad sexual previa, aquellas hembras que en una de las tomas, o en ambas, presentan niveles altos de progesterona, y

con actividad estral posterior a la introducción de los machos, aquellas con niveles altos en la tercera muestra.

1 ng/ml de plasma es el nivel de la concentración de progesterona por encima del cual consideramos que los valores son positivos (actividad luteal) y negativos por debajo (Cambridge Veterinary Sciences, 1987).

El estudio estadístico de los resultados se resuelve mediante tablas de contingencia.

RESULTADOS

Observamos diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) en el estudio de la ciclicidad estral previa a la introducción de los machos entre las cabras de 3 y 4 años respecto al resto de los lotes.

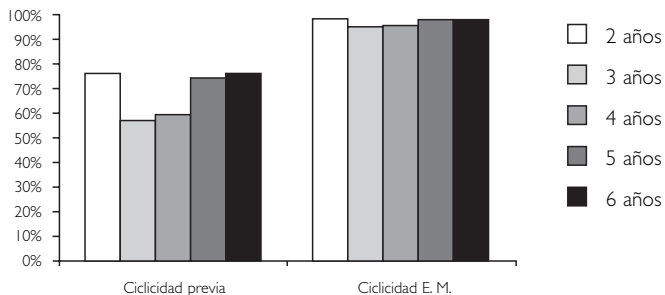
TABLA N° I
 Respuesta al efecto macho, relación con la edad de las hembras.

EDAD (años)	CICLICIDAD PREVIA (%)	CICLICIDAD E.M. (%)
2	76,09 a,1	97,83 2
3	56,89 b,1	94,83 2
4	59,32 b,1	94,91 2
5	74,35 a,1	97,44 2
6	76,32 a,1	97,37 2
MEDIA	67,08 1	96,25 2

a,b. En la misma columna, índices distintos señalan diferencias significativas ($p < 0,05$).
 1,2. En la misma fila, índices distintos señalan diferencias significativas ($p < 0,05$).

La respuesta al efecto macho no muestra diferencias estadísticas ($p > 0,05$) entre los distintos grupos de edades. Pero en todos los grupos, se comprueba un aumento significativo ($p < 0,05$) de la ciclicidad por efecto de la presencia de los machos.

GRÁFICA N° I
 Respuesta al efecto macho, relación con la edad de las hembras.



CONCLUSIONES

Independientemente de la edad, el efecto macho se muestra como un método muy eficaz en la inducción de la actividad ovárica.

BIBLIOGRAFÍA

- CAMBRIDGE VETERINARY SCIENCES (1987). *Ovucheck 96 well Plasma/Serum Progesterone EIA kit (Instruction Leaflet)*, Cambridge Science Park, Milton Road, Cambridge, England CB4 4GN.
- CHEMINEAU, P. (1985). Effects of a progestagen on buck-induced short ovarian cycles in the Creole meat goat. *Anim. Reprod. Sci.*, 9 (1) 87-94.
- CHEMINEAU, P. (1989). L'effect bouc: mode d'action et efficaciti pour stimuler la reproduction des chèvres en anoestrus. *INRA Prod. Anim.*, 2: 97-104.
- GRACÍA, A. y GONZÁLEZ, F. (1992). Estacionalidad reproductiva de la cabra. *Medicina Veterinaria*, Vol. 9, nº 11: 615-622.
- INRA (1988). Alimentación de bovinos, ovinos y caprinos. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.
- OCIO, E.; MORENO, R. y SÁNCHEZ-VIZCAÍNO, E. (1982). Murciano-Granadina: una destacada raza caprina. *Agricultura*, 600:557-561.
- REVILLA, R. y FOLCH, J. (1986). Inducción de celos en cabras de montaña: utilización del efecto macho y esponjas vaginales de FGA + PMSG en cubriciones de primavera. *2^{as} Jorn. Int. Reprod. Anim e I.A. Jaca (España)*.
- SIGNORET, J.P. (1982). El efecto del macho. *Mundo científico*, 2 (5): 51-65.

SINCRONIZACIÓN DE CELOS Y OVULACIONES EN MUFLONAS MEDIANTE LA APLICACIÓN DE ESPONJAS VAGINALES DE FGA Y PMSG EN ÉPOCA REPRODUCTIVA FAVORABLE

GARDE LÓPEZ-BREA, JULIÁN
GARCÍA DÍAZ, ANDRÉS
CAMACHO FERNÁNDEZ, ALBERTO¹
GALLEGO MARTÍNEZ, LAUREANO

Dpto. Ciencia y Tecnología Agroforestal.
Campus Universitario. ETSIA Albacete.
Universidad de Castilla-La Mancha. 02071. Albacete.
¹ Empresa Cinegética LAGUNES S.L. Puertollano. Ciudad Real.

RESUMEN

El desarrollo de las explotaciones cinegéticas de cría controlada ha presentado una evolución muy positiva en los últimos años. En el caso de las explotaciones que se dedican a la producción de especies de caza mayor como es el muflón, uno de los mayores problemas con que se encuentran es la gran dispersión de las fechas de cubrición y por tanto de las de partos. Esto hace que no se consigan lotes homogéneos de crías y que además no se puedan destetar todas las hembras al mismo tiempo, con lo que la intensificación de las producciones se ve afectada de forma negativa. Por ello, en el presente trabajo se planteó estudiar la eficacia de un tratamiento combinado (a base de esponjas intravaginales de FGA más aplicación I.M. de PMSG) como metodología para la sincronización de celos en muflonas durante la estación reproductiva. El experimento se desarrolló en la finca Lagunes, localizada en Puertollano (Ciudad Real). Para ello, se dispuso de un grupo de 42 muflonas adultas divididas en 3 lotes homogéneos (Lotes A, B y C). Las esponjas, de 40 mg de FGA, se mantuvieron en las hembras durante 14 días. En el momento de la retirada de las mismas se realizó la aplicación de la PMSG a 3 dosis distintas (Lote A: 0 UI, B: 200 UI y C: 250 UI). La cubrición de las hembras se efectuó a partir de las 48 h. de retiradas

las esponjas (5-noviembre-1995) por monta natural mediante la introducción de machos de forma sucesiva. En total, se emplearon 8 muflones que estuvieron en contacto con las hembras durante 35 días. Los valores de fertilidad obtenidos en el ciclo inducido fueron del 85.7, 66.6 y 53.8% para los lotes A, B y C, respectivamente. Por otro lado, las tasas de prolificidad alcanzadas por los distintos grupos fueron de 1.08, 1.10 y 1.14 para los mismos tratamientos. La fertilidad y prolificidad globales obtenidas en el ciclo inducido fueron el 69,1% y el 1,10, respectivamente. Todos los partos se registraron entre el 3 y el 8 de abril de 1996. Los partos más tardíos (del ciclo siguiente al inducido) tuvieron lugar 18 días más tarde siendo la fertilidad total del experimento del 83,7%.

INTRODUCCIÓN

Independientemente de cualquier otro tipo de consideración, desde un punto de vista socioeconómico la actividad cinegética es un fenómeno social que genera tanto directa como indirectamente un gran movimiento de dinero. Además de los beneficios directos generados por la caza a los titulares de cotos y empresas turístico-cinegéticas, conviene saber que la caza moviliza un flujo de riqueza que repercute sobre otras actividades, como es el caso de la industria textil, armerías, guarnicionería, taxidermia, industria cárnica, transporte, hostelería y otros servicios, sin olvidar los ingresos que obtiene la administración por las licencias y matrículas de cotos.

Todo ello es de aplicación en el caso particular de la caza mayor. En este caso, a los beneficios señalados habría que añadir la mano de obra vinculada a las numerosas tareas que la acompañan directamente (guardería, ojeadores, cargadores, podenqueros, postores, etc.), así como un importante número de trabajos indirectamente relacionados con ella (conservación de la infraestructura, mantenimiento de cercas, carriles, cortafuegos, atención de comederos y bebederos, etc.) que producen un elevado número de jornales.

Aunque resulta difícil proporcionar cifras aunque sean aproximadas sobre esta actividad, por la diversidad de formas en que se produce, algunos autores han estimado recientemente que mueve un volumen superior a los 250.000 millones de pesetas (Garcés et al., 1994), lo cual la situaría, a efectos de comparación, con la aportación que el sector vacuno de leche hace a la Producción Final Agraria.

Todo ello ha llevado a que en los últimos años la caza, y muy particularmente la referida a las especies cinegéticas mayores, se haya convertido en una actividad con orientación empresarial, considerándose como una inversión rentable la realizada en este tipo de cotos. Por otra parte, la participación de la caza en el sector agrario se encuadra perfectamente dentro de las directrices de la PAC referidas fundamentalmente a la reducción de superficie cultivada y extensificación y reconversión de la producción. En estas condiciones, en las que la caza puede ser un aprovechamiento alternativo con una amplia demanda y rentabilidad, el empleo de ciertas técnicas de

control reproductivo puede permitir la difusión del material genético de los mejores animales de cara a la obtención de trofeos de gran calidad, repercutiendo este hecho de forma favorable sobre la economía de las diferentes empresas cinegéticas.

El enorme incremento que ha experimentado la actividad cinegética en España en los últimos años, ha originado una excesiva disminución de las poblaciones de algunas especies, las cuales no se equilibran de forma espontánea debido a las modificaciones originadas sobre los ecosistemas naturales. Todo lo referido anteriormente ha originado el desarrollo de explotaciones cinegéticas de cría controlada, cuyo propósito es la producción de animales de calidad perfectamente adaptados al medio natural en el que luego deberán desarrollarse.

En el caso de las explotaciones que se dedican a la producción de especies de caza mayor como es el muflón (*Ovis ammon musimon*), uno de los mayores problemas con que se encuentran es la gran dispersión de las fechas de cubrición y por tanto de las de partos. Esto hace que no se consigan lotes homogéneos de crías y que además no se puedan destetar todas las hembras al mismo tiempo, con lo que la intensificación de las producciones se ve afectada de forma negativa. Por ello, en el presente trabajo se ha planteado estudiar la eficacia de un tratamiento combinado (a base de esponjas intravaginales de FGA más aplicación I.M. de PMSG) como metodología para la sincronización de celos y ovulaciones en muflonas durante la estación reproductiva.

MATERIAL Y MÉTODO

El presente trabajo se desarrolló durante los meses de octubre y noviembre de 1995, en la Explotación Cinegética de Cría Controlada Lagunes S.L., localizada en el término municipal de Puertollano (Ciudad Real). El diseño experimental desarrollado en el presente estudio aparece reflejado en la Tabla 1.

Para la realización del ensayo, se dispuso de un grupo de 42 muflonas adultas divididas en 3 lotes homogéneos en cuanto a su peso, edad y condición corporal (Lotes A, B y C). El peso y la condición corporal medias de las hembras fueron de 28,8 kg y de 2,75, respectivamente. Por otro lado, la edad de las mismas osciló entre los 1,5 y los 5 años.

TABLA I
PROTOCOLO EXPERIMENTAL DESARROLLADO PARA LA SINCRONIZACION
DEL CICLO ESTRAL EN MUFLONAS ADULTAS

Fecha	Día	Hora	Animales	Trabajo
20/10/95	0	11.00	Todos	Puesta esponjas Pesaje de animales Determinación edad Determinación condición corporal
03/11/95	14	9.00	Todos	Retirada esponjas (RE) Aplicación PMSG: Lote A 0 UI Lote B 200 UI Lote C 250 UI
05/11/95	16	9.00 (48h RE)	Todos	Monta natural: 2 m. jóvenes
		13.00 (52h RE)	Todos	Monta natural: 3 m. adultos
		16.00 (55 RE)	Todos	Monta natural: 3 m. viejos
10/12/95	51	-	Todos	Retirada machos Ecografías
03/02/96	136	-	Todos	Separación hembras por lotes
03/04/96	166	-	-	Partos de ciclo inducido
21/04/96	184	-	-	Partos de los retornos

Debido al pequeño tamaño corporal de las hembras tratadas y con objeto de facilitar la aplicación y retirada de los pesarios intravaginales, se utilizaron esponjas de corderas de 40 mg de FGA (Lab. Intervet, España), las cuales se mantuvieron en las hembras durante 14 días. En el momento de la retirada de las mismas se realizó la aplicación de la PMSG (Lab. Intervet, España) a 3 dosis distintas:

Lote A: 0 UI
 Lote B: 200 UI
 Lote C: 250 UI

La cubrición de las hembras se efectuó, manejando los animales como un único lote en un cercado de 20 Ha, a partir de las 48 h de retiradas las esponjas (5-noviembre-1995) por monta natural. La introducción de machos se realizó de forma sucesiva con objeto de que la cubrición de las hembras se realizase a medida que éstas fuesen saliendo en celo. Para ello, se introdujeron primero los machos más jóvenes, dejando para el final los más viejos que eran los dominantes, con objeto de que estos últimos estuviesen en condiciones de cubrir a las muflonas durante el periodo más fértil del celo, es decir entre las 55 y las 60 horas de retirada de las esponjas. En total,

se emplearon 8 muflones que estuvieron en contacto con las hembras durante 35 días.

El diagnóstico de gestación se efectuó mediante ecografía a los 35 días del inicio de la monta natural, realizándose además un seguimiento de los animales hasta el parto.

Aproximadamente un mes antes de la fecha prevista para los partos, las muflonas fueron separadas, en cercas diferentes, en función de las dosis de PMSG utilizadas (Lotes A, B y C), con objeto de poder establecer el número total de crías nacidas para cada tratamiento empleado.

Los valores de fertilidad y prolificidad reflejados por los distintos tratamientos proceden de la combinación de los datos obtenidos de las ecografías con los de los partos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en el trabajo aparecen reflejados en la Tabla 2. Los valores de fertilidad obtenidos para el ciclo inducido fueron del 85.7, 66.6 y 53.8% para los lotes A, B y C, respectivamente. Por otro lado, las tasas de prolificidad reflejadas por los distintos grupos fueron de 1.08, 1.10 y 1.14 para los tratamientos A, B y C, respectivamente. La fertilidad y prolificidad globales obtenidas en el ciclo inducido fueron el 69,1% y el 1,10, respectivamente. Todos los partos se registraron entre el 3 y el 8 de abril de 1996. Los primeros partos del ciclo siguiente al inducido, tuvieron lugar 18 días más tarde siendo la fertilidad total del experimento del 83,7%. Entre los partos procedentes del tratamiento de sincronización y los que fueron producto del ciclo estral siguiente al inducido, existió un periodo de 10 días en el que no se registró nacimiento alguno.

Como puede observarse en la Tabla 2 parece existir un efecto negativo de la dosis de PMSG aplicada sobre las tasas de fertilidad obtenidas. Así, el lote A (0 UI de PMSG) es el que mayores porcentajes de fertilidad presentó. Por el contrario, en los animales pertenecientes al lote C, a los que se les suministraron 250 UI de PMSG, se encontraron las tasas de fertilidad más bajas de todos los grupos, aunque éstas fueron muy similares a las obtenidas en el lote B (200 UI de PMSG). En general, se observa que los dos grupos que fueron tratados con PMSG presentaron fertilidades más bajas (60,7%) que el grupo de animales que no recibieron dicha hormona en el momento de la retirada de las esponjas (85,7%).

Los resultados obtenidos en nuestro trabajo, aunque inicialmente parezcan poco coherentes, a nuestro entender están perfectamente justificados, ya que el experimento fue realizado durante el época reproductiva favorable para esta especie (Santiago et al., 1995). Por tanto, las hembras tratadas con la esponja de FGA en este

momento del año, no necesitan del aporte exógeno de gonadotropinas para la inducción de la ovulación, ya que su propio eje hipotálamo-hipófisis es capaz de desencadenar el crecimiento folicular y la ovulación mediante la descarga de gonadotropinas endógenas. Por tanto, en los animales del lote A, después de retirarles la esponja con el progestágeno, se inició de forma espontánea el desarrollo de uno o varios folículos, que posteriormente llegaron a ovular. Al no recibir estos animales tratamiento alguno de PMSG, el grado de sincronización de los celos y las ovulaciones en este lote fue inferior al presentado entre los animales de los otros dos lotes. Este hecho aumentó las posibilidades de cubrición de estas hembras, al incrementar la duración del periodo durante el que las mismas aceptaron a los machos, con respecto a las de los otros dos lotes (B y C), las cuales al haberse tratado con PMSG presentaron un mayor grado de sincronización en sus celos y ovulaciones. Todo esto hizo que, durante esta época del año la fertilidad fuese mayor en los animales no tratados con PMSG.

TABLA 2
RESULTADOS REPRODUCTIVOS OBTENIDOS DE LA SINCRONIZACION
DEL CICLO ESTRAL EN MUFLONAS ADULTAS MEDIANTE LA APLICACION
DE ESPONJAS DE FGA Y PMSG

	Lote A	Lote B	Lote C	Total
H. Tratadas	14	15	13	42
H. Paridas	12	10	7	29
Nº Crías	13	11	8	32
Fertilidad	85,7%	66,6%	53,8%	69,1%
Prolif.	1,08	1,10	1,14	1,10
Fecundidad	92,85%	73,26%	61,33%	76,00%

Por otro lado, los resultados globales de fertilidad obtenidos, independientemente de la dosis de PMSG utilizada han sido bastante aceptables (69,1%). Estos datos no se han podido comparar con los obtenidos por otros autores para la misma especie, ya que no hemos encontrado en la bibliografía consultada trabajo alguno realizado sobre esta misma temática en el muflón. Sin embargo, sí los comparamos con los obtenidos mediante la aplicación del mismo tratamiento en ovejas domésticas, observamos que los resultados obtenidos en este trabajo son muy similares y en ocasiones superiores (Sánchez et al., 1991) a los que se han reflejado en dichas circunstancias. Si la cubrición se hubiera realizado mediante la introducción indiscriminada de machos, muy probablemente los dominantes se hubiesen agotado cubriendo entre el momento de la retirada de las esponjas a las 55-60 horas posteriores, aunque habrían impedido la monta a los machos subordinados, con lo que los resultados obtenidos habrían sido peores. Por tanto, consideramos que para que los tratamientos de sincronización e inducción de la ovulación sean eficaces en este tipo

de animales, debe hacerse un perfecto manejo de los machos durante los momentos de cubrición.

AGRADECIMIENTOS

A D. Antonio López Sebastián y D. Julián Santiago Moreno por la ayuda prestada en la preparación del protocolo experimental del presente trabajo. A D. Luis Vioque López por su asistencia desinteresada en el manejo de los animales y por su apoyo constante en la realización de este trabajo.

Este trabajo se ha desarrollado dentro del marco de actuaciones contempladas en el Convenio existente entre Lagunes S.L. y la Universidad de Castilla-La Mancha para el desarrollo de la Investigación Aplicada a la Mejora de las Producciones en las Especies Cinegéticas.

BIBLIOGRAFÍA

- GARCÉS, C.; JOVER, M.; TORRES, A. Especies Cinegéticas. En: Agricultura y Medio Ambiente. Universidad Politécnica de Valencia. 1994.
- SANCHEZ, J.; GARDE, J.; MONTORO, V.; PONS, P.; G^a ARTIGA, C.; FERNANDEZ, J.; RUIZ POVEDA, J. Variaciones de la fertilidad con Inseminación Artificial Ovina en Ganado Manchego. Rev. ITEA, Vol Extra 11 (1): 55-57. 1991.
- SANTIAGO, J.; GONZALEZ, A.; GOMEZ, A.; GARCIA, M.; LOPEZ SEBASTIAN, A. Estacionalidad reproductiva y anoestro de lactación en la hembra de muflón (*Ovis ammom musimon*). Rev. ITEA, Vol Extra 16 (1): 386-388. 1995.

EVOLUCIÓN DEL DIÁMETRO TESTICULAR DURANTE EL CRECIMIENTO Y DESARROLLO DEL CORDERO DE RAZA OVINA MANCHEGA, VARIEDAD NEGRA

GONZÁLEZ ÁLVAREZ DE LARA, M^a EUGENIA
AGUADO GORGUES, M^a JESÚS
HERNÁNDEZ FERRER, DELFINO
GARDE LÓPEZ-BREA, JULIÁN*
MONTORO ANGULO, VIDAL

CERSYRA. Consejería de Agricultura y Medio Ambiente de Castilla-La Mancha.
Avda. del Vino, 2. 13300 Valdepeñas (C. Real).

*ETSIA. Universidad de Castilla-La Mancha. Dpto. de Ciencia y Tecnología Agroforestal.
Ctra. de las Peñas, km 3,100. 02071 Albacete.

RESUMEN

La variedad negra de la raza ovina manchega cuenta en la actualidad con un reducido número de efectivos en pureza. Por ello, existe en Castilla-La Mancha un programa de conservación de dicha variedad. Este programa contempla, entre otros aspectos, el mantenimiento de sementales en el CERSYRA de Valdepeñas (C. Real) para la preparación de dosis para inseminación artificial.

El presente trabajo pretende estudiar el desarrollo corporal y testicular de estos machos para así complementar los estudios que ya se han realizado con esta variedad relativos a parámetros seminales. Para ello se utilizaron los datos recogidos a partir de 15 corderos que ingresaron en el CERSYRA procedentes de 5 ganaderías de la región. Se determinó el peso vivo (PV) y el diámetro testicular (DT) a intervalos semanales durante 42 semanas, iniciando las determinaciones cuando los animales contaban con 4 meses de edad. Se describe la evolución de la muestra estudiada con respecto a estos dos parámetros, así como la correlación existente entre los parámetros estudiados. Las correlaciones encontradas son positivas y moderadamente altas, siendo estadísticamente significativas. Además, se realizó un análisis de varianza para datos desequilibrados (General Lineal Model. SAS, 1990) cuyo mode-

lo estadístico resultó ser significativo, con un coeficiente de determinación $r^2=0,62$. A la vista de nuestros resultados se observa que los parámetros estudiados (PV y DT) alcanzan valores más bajos que en los machos de la variedad blanca de la raza.

INTRODUCCIÓN

La variedad negra de la raza ovina manchega es objeto de un programa de conservación de razas y variedades autóctonas ovinas y caprinas en Castilla-La Mancha, basado en el Reglamento CEE nº 2078/92 del Consejo. En el año 1993 el censo estimado de hembras reproductoras en pureza era sólo de 2000 efectivos (González *et al.*, 1993). Actualmente este número se ha incrementado hasta 2500, existiendo 9 ganaderías en la región inscritas en la Asociación Nacional de Criadores de Ganado Ovino Selecto de Raza Manchega (AGRAMA), que cuenten con animales de la variedad pura. Debido al escaso censo, en 1993 se puso en marcha el ya mencionado programa de conservación, que hoy se desarrolla merced a un convenio firmado entre AGRAMA y la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente de Castilla-La Mancha. Son los objetivos de este programa el mantenimiento, la recuperación, la selección y mejora de dicha variedad. Para ello, se llevan a cabo en el Centro de Selección de Valdepeñas actividades paralelas a las desarrolladas en el marco del Esquema de Selección de la variedad mayoritaria de la raza, la blanca. Estas actividades incluyen el ingreso de machos en el Centro, la elaboración de dosis seminales a partir de los mismos, la realización de inseminaciones de testaje y la gestión de los datos del control lechero oficial.

Por otra parte, el diámetro testicular (DT) es un parámetro de fácil medida, que se ha relacionado con la producción de esperma, con la fertilidad (Vijil, 1986a) e incluso con la tasa de ovulación de hembras genéticamente relacionadas con el macho, por lo que se ha empleado como criterio para la selección de reproductores cuando se persigue un incremento de la prolificidad (Vijil, 1986b; Rodríguez *et al.*, 1987; Kilgour y Fernández, 1989; Burfening y Rossi, 1992). En nuestro caso, su importancia radica en su validez como indicador de la producción cuali-cuantitativa de esperma (Rodríguez *et al.*, 1987), dada su estrecha relación con la cantidad de parénquima productor de espermatozoides (Vijil *et al.*, 1985; Kilgour y Fernández, 1989). Por todo ello, el objetivo del presente trabajo es la caracterización de los parámetros estudiados (PV y DT) para la variedad ovina que nos ocupa, complementando así los estudios que ya realizamos anteriormente relativos a parámetros seminales (González *et al.*, 1994).

MATERIAL Y MÉTODOS

Para la realización de este trabajo se emplearon 15 corderos manchegos negros que ingresaron en el Centro de testaje a la edad de 4 meses, procedentes de 5 ganaderías distintas de toda la región. Los machos fueron seleccionados para su ingreso

atendiendo a diversos criterios: morfología dentro del estándar racial, pruebas sanitarias negativas y producción lechera de la madre.

Semanalmente y durante 42 semanas, se determinó el PV de cada uno de los animales mediante una báscula, con una precisión mínima de ± 1 kg, así como el DT, calculado éste como el valor medio de los diámetros antero-posteriores máximos de ambos testículos, descontando el grosor de un pliegue de piel escrotal (Vijil *et al.*, 1985). Su medida se realizó con calibre, manteniendo el macho de pie e impidiendo la retracción testicular (Rodríguez *et al.*, 1987).

Por último, para paliar las posibles oscilaciones del DT debidas a fluctuaciones anómalas del PV, se ha representado la relación PV/DT.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para explicar la variación del DT se ha propuesto el siguiente modelo:

$$Y_{ijk} = P_i + E_j + \epsilon_{ijk}$$

donde:

Y_{ijk} = diámetro testicular

P_i = peso vivo

E_j = edad

ϵ_{ijk} = error residual

Se realizó un análisis de varianza para datos desequilibrados (General Lineal Model. SAS), encontrando que el modelo propuesto es estadísticamente significativo ($p < 0.001$) y que el coeficiente de determinación $r^2 = 0,62$ (Tabla I), lo que implica que el 62% de la variación del DT queda explicada con este modelo.

TABLA I
Resultados del análisis de varianza según el modelo propuesto.

FUENTE DE VARIACION	CUADRADOS MEDIOS	F
Edad	0,57	***
Peso vivo	2,04	***
Error	0,30	

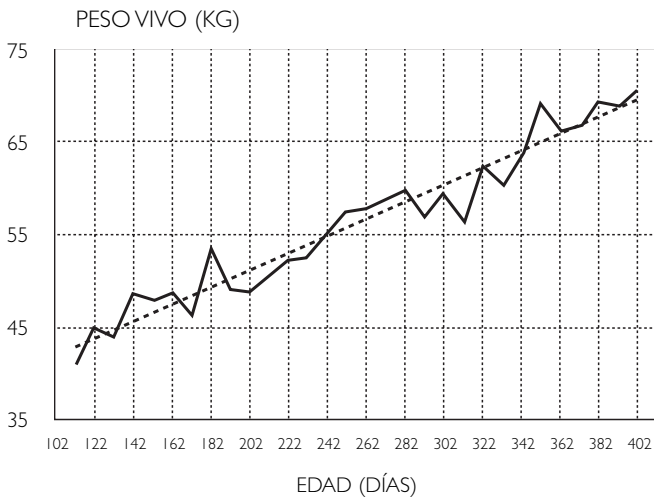
Las correlaciones encontradas entre los distintos parámetros estudiados son positivas y moderadamente altas. Según se refleja en la Tabla II y en función del valor de los coeficientes de correlación, el DT está más influenciado por el PV que por la edad. Esto coincide con lo observado por Rodríguez *et al.* (1987) que estudiaron estos mismos parámetros en varias razas ovinas nacionales y foráneas, explotadas en

España. Según estos autores, existen marcadas diferencias interraciales en estas correlaciones. Así, en las razas asiáticas, tales como la karakul o la romanov, ocurre al contrario que en las europeas, es decir que el DT depende más de la edad que del PV. Por ello, en nuestro estudio comprobamos que la variedad negra de la raza manchega se ajusta al perfil de otras razas españolas y europeas, descrito por estos autores. Por otro lado y lógicamente, el PV está positivamente correlacionado con la edad.

TABLA II
Coefficientes de correlación entre los parámetros estudiados.

	PESO VIVO	DIAMETRO T.	EDAD
PESO VIVO	1,00000	0,67169	0,69835
DIAMETRO T.	0,67169	1,00000	0,53455
EDAD	0,69835	0,53455	1,00000

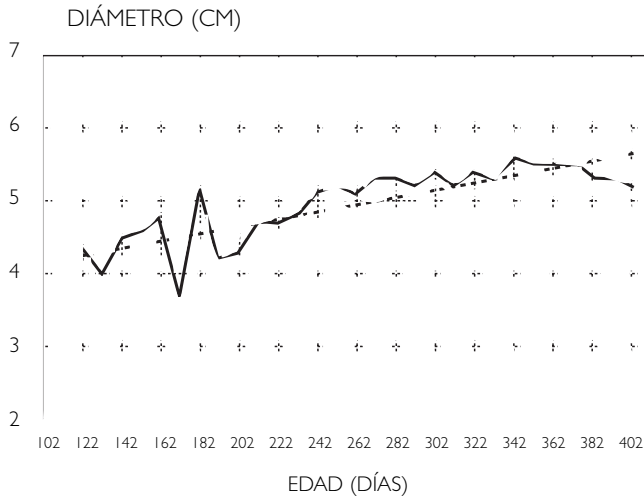
GRÁFICA I
Curva de crecimiento de machos de raza ovina manchega, variedad negra.



En cuanto a la evolución del PV, se han representado los valores medios correspondientes a los 15 corderos, en intervalos de 10 días, y se ha ajustado la recta de regresión correspondiente (Gráfica I). El PV medio al inicio del estudio era de 41,4 kg, y al final se alcanzaron los 70,5 kg de media, observándose un incremento lógico del PV con la edad.

GRÁFICA 2

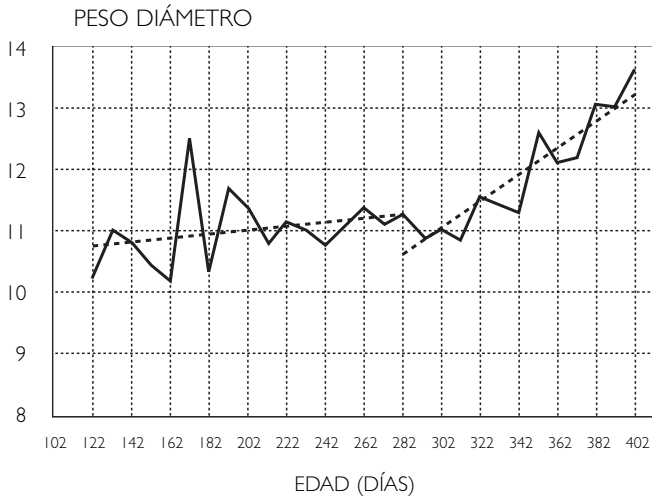
Evolución del diámetro testicular de machos de raza ovina manchega, variedad negra, en función de la edad.



En cuanto al DT, el valor inicial fue de 4,4 cm y el final 5,2 cm. Se observan oscilaciones de este parámetro durante los primeros 100 días para luego estabilizarse, de forma que el incremento es progresivo pero muy lento, llegando incluso a producirse un ligero descenso al final del período de estudio (Gráfica 2). Además, la recta de regresión muestra una pendiente bastante más reducida que la observada en la gráfica anterior.

Hay que señalar que, aunque no se ha realizado un estudio comparativo con la variedad blanca de la raza, sí se han consultado los datos obtenidos por otros autores. Así, Rodríguez *et al.* (1987) encuentran que a la edad de 13 meses los valores medios de PV y DT para esta variedad son de 81,8 kg y 5,6 cm, respectivamente. Esto parece indicar que estos parámetros son mayores en la variedad blanca, si bien deben ser objeto de un estudio comparativo para establecer conclusiones al respecto.

GRÁFICA 3
 Relación PV/DT de machos de raza ovina manchega,
 variedad negra, en función de la edad.



Por último, en lo que se refiere a la relación PV/DT, cuando se representa gráficamente respecto a la edad, y al ajustar la recta de regresión se puede apreciar una curva con dos tramos bien diferenciados (Gráfica 3): el primero con un crecimiento moderado de la relación y el segundo con un aumento mucho más acusado que coincide con la estabilización del DT, por lo que el PV en proporción crece más, y por lo tanto, la relación PV/DT se dispara.

CONCLUSIONES

460

La edad y el peso vivo condicionan la evolución del diámetro testicular de los machos de raza ovina manchega, variedad negra.

La influencia del peso vivo sobre el diámetro testicular es mayor que la ejercida por la edad.

Los parámetros estudiados (peso vivo y diámetro testicular) parecen tener valores más bajos que en los machos de la variedad blanca de la raza ovina manchega.

BIBLIOGRAFÍA

- BURFENING, P.J.; ROSSI, D. Serving capacity and scrotal circumference of ram lambs as affected by selection for reproductive rate. *Small Rum. Res.*, 9:61-68 (1992).
- GONZALEZ, M.E.; GARZON, A.I.; MARTINEZ, J.; MONTORO, V. Características productivas y sistemas de explotación de la raza ovina manchega, variedad negra. *XVIII Jornadas Científicas de la S.E.O.C.* Albacete (1993).
- GONZALEZ, M.E.; GARZON, A.I.; MARTINEZ, J.; AGUADO, M.J.; GARDE, J.; MONTORO, V. Características seminales de machos jóvenes de raza ovina manchega, variedad negra. *VII Jornadas de Reproducción Animal e Inseminación Artificial.* Murcia (1994).
- KILGOUR, R.J.; FERNANDEZ ABELLA, D. La importancia del carnero en el mejoramiento de la tasa reproductiva. *III Curso sobre ganado ovino (reproducción).* Valdepeñas (Ciudad Real) (1989).
- RODRIGUEZ, M.; OLMEDO, J.A.; GONZALO, C.; RUIZ-POVEDA, J.; BOIXO, J.C.; VIJIL, E. Evolución del crecimiento testicular en el morueco: diferencias raciales. *III Jornadas Internacionales de Reproducción Animal e Inseminación Artificial.* Córdoba (1987).
- Reglamento CEE n° 2078/92 del Consejo, sobre métodos de producción agraria compatibles con las exigencias de la protección del medio ambiente y la conservación del espacio natural. (1992).
- SAS INSTITUTE INC., SAS/STAT. Guide for personal computers. 6.03 edition. Ed. SAS Institute. Cary, N.C. (1990).
- VIJIL, E.; GONZALO, C.; CIUDAD, C.; RUIZ-POVEDA, J. Jerarquía social, diámetro testicular; líbido y calidad seminal en los moruecos de raza manchega y karakul. *ITEA*, 60: 19-27 (1985).
- VIJIL, E. Influencia de los factores ambientales sobre la actividad reproductora del morueco. En: *Ganado ovino. Exclusivas ONE.* Barcelona, págs. 83-95 (1986a).
- VIJIL, E. Bases de la inseminación artificial ovina. En: *Ganado ovino. Exclusivas ONE.* Barcelona, págs. 96-110 (1986b).

EFEECTO DE LA NUTRICIÓN SOBRE LA SECRECIÓN DE LH TRAS EL EFECTO MACHO EN OVEJAS DE RAZA RASA ARAGONESA OVARIETOMIZADAS Y TRATADAS CON ESTRADIOL

LOZANO CANTÍN, J. M.
FORCADA MIRANDA, F.
ABECIA MARTÍNEZ, J. A.
ZARAZAGA GARCÉS, L.

Departamento de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos
Facultad de Veterinaria, Miguel Servet, 177. 50013 Zaragoza

RESUMEN

Al inicio del anoestro, dos grupos de ovejas ovariectomizadas y tratadas con estradiol (OVX+E2) fueron introducidas en jaulas individuales, completamente aisladas de los machos y sometidas a dos planos de alimentación: 1,5 (lote alto, A, n=5) y 0,5 (lote bajo, B, n=5) veces las necesidades de mantenimiento. La nutrición no afectó a la secreción de LH, ni en concentración media, ni en frecuencia o amplitud de los pulsos, antes de la introducción de los machos. El lote alto presentó mayor concentración de LH los días 21, 24 (A: $4,67 \pm 1,11$ y $5,17 \pm 0,44$; B: $2,01 \pm 0,73$ y $2,41 \pm 1,05$ ng/ml respectivamente) y tras un breve descenso, los días 35 y 42 (A: $5,67 \pm 1,63$ y $4,59 \pm 0,67$; B: $2,31 \pm 1,03$ y $1,29 \pm 0,50$ ng/ml respectivamente) tras la introducción de los machos. Las concentraciones de LH del lote alto durante estos 4 días fueron similares a las presentadas en época de actividad sexual (A: $5,74 \pm 0,50$; B: $5,11 \pm 0,59$ ng/ml), que no fueron significativamente diferentes entre grupos. En conclusión, la nutrición afecta a la respuesta al efecto macho en ovejas OVX+E2, superando las ovejas bien alimentadas la retroinhibición negativa del estradiol sobre la secreción de LH propia de esta época. Las ovejas subnutridas fueron incapaces de responder a la presencia de los machos, quizás por un aumento de la sensibilidad hipotalámica al estradiol o por mecanismos neuronales adicionales que actúan durante la restricción alimenticia.

INTRODUCCIÓN

El efecto macho consiste en la introducción de machos en un rebaño de ovejas anoéstricas, de forma que éstas responden con un incremento de la pulsatilidad de LH y ovulación en apenas 40 horas (revisión: Martin, Oldham, Cognié y Pearce, 1986). En ovejas ovariectomizadas esta respuesta es paralela a la de ovejas enteras siempre que hayan sido tratadas con esteroides (Martin, Scaramuzzi y Lindsay, 1983).

Los niveles de LH en ovejas OVX+E2 varían en función de la época del año, siendo altos en época de actividad sexual y basales en el anoestro (Webster y Haresign, 1983). Estos cambios no ocurren en ovejas sin implante de estradiol. Por otra parte, la introducción de machos provoca un aumento de la frecuencia de pulsos de LH en ovejas OVX sin implante (Martin y Scaramuzzi, 1983) y ovejas no anoéstricas responden también al efecto macho (Martin et al. 1986), lo que lleva a estos autores a pensar en mecanismos neuronales que controlan el efecto macho y que son independientes del fotoperiodo y de la retroacción negativa del estradiol.

Distintos trabajos han demostrado el efecto de la nutrición sobre los parámetros reproductivos en la raza Rasa Aragonesa, aparición de la pubertad (Forcada, Abecia y Zarazaga, 1991) actividad estral a lo largo del año (Forcada, Abecia y Sierra, 1992) y tasa de ovulación (Abecia, Forcada, Zarazaga y Lozano, 1993), así como a la respuesta al tratamiento de melatonina (Rondón, Forcada, Zarazaga, Abecia y Lozano, 1996).

El objetivo de este experimento fue determinar si el plano de alimentación afecta a la respuesta al efecto macho en ovejas OVX+E2, medido a través de la secreción de LH.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se emplearon 10 ovejas de raza Rasa Aragonesa, ovariectomizadas e implantadas subcutáneamente con un implante de estradiol de 1 cm de longitud al menos 2 meses antes del comienzo de la experiencia.

El día 16 de marzo, al comienzo del anoestro, las ovejas fueron introducidas en jaulas individuales, totalmente aisladas de los machos, sin suplementación de luz y con una dieta de mantenimiento.

Tras unos días de aclimatación, el 22 de marzo se dividieron en dos lotes equilibrados en peso vivo y condición corporal, con dos planos de alimentación diferentes:

- Lote Alto (A): Recibía 1,35 kg/día de un concentrado compuesto de 60% de heno de alfalfa, 30 % de cebada y 10 % de harina de soja que cubría 1,5 veces las necesidades de mantenimiento.

- Lote Bajo (B): Recibía 0,45 kg/día del mismo concentrado cubriendo 0,5 veces las necesidades de mantenimiento.

Veintiún días después, el 11 de abril, se realizó un muestreo de sangre de 8 horas, a intervalos de 15 minutos.

Al día siguiente las ovejas fueron reagrupadas y sometidas a la dieta de mantenimiento, introduciéndose 3 machos enteros para producir un efecto macho.

Quince días después comenzó la toma de sangre dos veces por semana hasta el día 13 de junio. Por último, se tomaron 4 muestras de sangre las dos últimas semanas de agosto para determinar la secreción de LH en época de actividad sexual.

Todas las muestras fueron analizadas para LH en un único análisis usando la técnica de Pelletier, Garier, De Reviere, Terqui y Ortavant (1982) modificada por Montgomery, Martin y Pelletier (1982). La sensibilidad del ensayo fue de 0,1 ng/ml, con un CV intraensayo de 0,08. Los pulsos de LH fueron analizados mediante el programa Munro.

Para el análisis estadístico se empleó el análisis de varianza, transformándose los datos en logaritmos cuando no presentaban una distribución normal.

RESULTADOS

Las ovejas del lote B perdieron peso y condición corporal como consecuencia del tratamiento alimenticio, mientras que las del lote sobrealimentado prácticamente no sufrieron variación alguna. Al final del período experimental, tras 2 meses a dieta de mantenimiento, se igualaron tanto el peso vivo como la condición corporal.

El tratamiento alimenticio no produjo diferencias significativas ni en concentración media de LH ni en frecuencia o amplitud media de pulsos. (Tabla 1).

TABLA I

Secreción de LH durante época de anoestro tras 21 días de tratamiento alimenticio.

Lote	Concentración media (ng/ml)	Frecuencia de pulsos (pulsos/hora)	Amplitud de pulsos (ng/ml)
Alto	1,55±0,12	0,28±0,07	5,51±0,73
Bajo	1,47±0,11	0,23±0,14	4,17±0,43
Significación	N.S.	N.S.	N.S.

La figura 1 muestra las concentraciones medias diarias de LH tras la introducción de los machos. El lote sobrealimentado alcanzó valores significativamente más altos

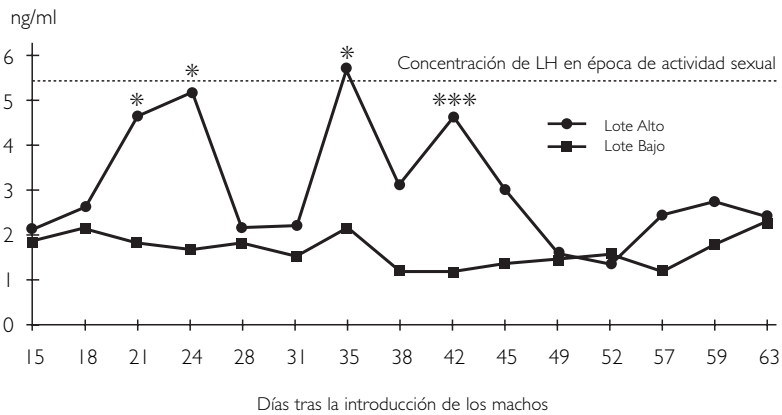
que el lote bajo los días 21 y 24 tras la introducción de los machos. Posteriormente los niveles de LH de ambos lotes se igualaron. Más tarde, los niveles de LH del lote alto se incrementaron hasta ser de nuevo significativamente más altos que los del lote bajo los días 35 y 42.

A partir del día 42 y hasta el día 63 tras la introducción de los machos las concentraciones se igualaron en ambos lotes, siendo concentraciones bajas propias de la época de anoestro.

Durante la época de actividad sexual la concentración plasmática de LH no fue diferente entre lotes (A: $5,74 \pm 0,50$; B: $5,11 \pm 0,59$ ng/ml) y esta concentración fue similar a la presentada por el lote alto en los períodos de incremento tras la introducción de los machos.

La concentración de LH en el lote bajo no presentó grandes oscilaciones a lo largo del período estudiado, oscilando entre $2,41 \pm$ y $1,29 \pm$ ng/ml los días 24 y 42 días tras la introducción de los machos.

FIG I
Concentraciones de LH tras la introducción de los machos
en ovejas OVX+E2 en época de anoestro



DISCUSIÓN

El conjunto de resultados de este experimento demuestra que la respuesta de ovejas OVX+E2 en época de anoestro a la introducción de los machos es modificada por el plano de alimentación. La nutrición no afectó a la secreción de LH antes de la introducción de los machos, pero las primeras semanas tras la introducción de los mismos, las ovejas sobrealimentadas presentaron concentraciones de LH elevadas y similares a las de estación sexual.

No fue posible conocer las características de la secreción de LH inmediatamente después de la introducción de los machos, ya que el último día del tratamiento alimenticio se realizó un tratamiento que, si bien no comprometía la respuesta al efecto macho, sí podía modificar la concentración de LH en esos primeros días. De hecho, no hubo diferencias significativas los días 15 y 18 después de la introducción de los machos y el primer efecto se encontró el día 21.

Martin et al. (1986) observa tras la provocación de efecto macho incremento de frecuencia de pulsos de LH en ovejas ovariectomizadas en ausencia de estradiol y en ovejas enteras en época de actividad sexual, concluyendo que la respuesta al efecto macho es independiente del fotoperiodo y de la retroacción negativa del estradiol. Parece que la respuesta primaria al efecto macho se produce a nivel hipotalámico, pues el primer efecto es el incremento de la secreción tónica de LH, hecho mediado por la secreción de GnRH. Además, Rhind et al. (1991) observaron un aumento de la sensibilidad al estradiol en ovejas OVX+E2 subnutridas, sin diferencias en la actividad hipofisaria.

Antes de la introducción de los machos no hubo diferencias en la secreción de LH, pero la concentración media basal de LH así como la baja frecuencia de pulsos de LH, típicas de la estación de anoestro (l'Anson y Legan, 1988), podrían indicar que las diferencias en sensibilidad al estradiol mostradas por Rhind et al. (1991) pueden estar enmascaradas por la retroacción negativa del anoestro, más fuerte que el efecto de la nutrición.

La razón para la falta de respuesta de las ovejas subnutridas al efecto macho puede tener dos posibles causas. En primer lugar un aumento de la sensibilidad hipotalámica al estradiol, el cual bloquea la liberación de LH en estas ovejas y no puede ser superado por el estímulo de la presencia de los machos. En segundo lugar, un efecto de la nutrición a nivel hipotalámico, independiente del fotoperiodo y del efecto del estradiol, mediado por neurotransmisores. El neuropéptido Y inhibe la liberación de LH en ovejas OVX+E2 y se han encontrado niveles altos de esta sustancia asociados con situaciones de subnutrición (McShane et al., 1992). Sin embargo, el sistema opioideo endógeno parece no actuar en esta situación, pues la administración de naloxona a ovejas prepuberales subnutridas no tiene ningún efecto en la liberación de LH (Ebling et al., 1990).

El día 28 las ovejas del lote sobrealimentado experimentaron un descenso en la concentración de LH, hasta el día 35 en que nuevamente se eleva la concentración plasmática de LH. Este descenso puede ser debido a la deplección de los almacenes de estradiol de la hipófisis por la secreción continuada de LH, descrita en la bibliografía (Clarke y Cummins, 1985), ya que no existía la inhibición de la progesterona que hubiera evitado esta secreción continua.

Desde el día 45 tras la introducción de los machos hasta el final del experimento, la secreción de LH descendió hasta niveles típicos de anoestro, posiblemente

debido a que las ovejas llegaron a ser refractarias al efecto macho. Oldham y Martin (1978) ya observaron que ovejas enteras sometidas a efecto macho detenían su actividad ovulatoria después de una o dos ovulaciones, a pesar de la presencia continua de machos.

En conclusión, el efecto macho en combinación con un plano alto de alimentación en una raza de reducida estacionalidad sexual y en periodo de fotorrefratariedad a días cortos (anoestro temprano), puede superar la retroacción negativa del estradiol típica de anoestro. Pero las ovejas subnutridas son incapaces de responder al efecto macho, quizás por un aumento de la sensibilidad hipotalámica al estradiol, o debido a mecanismos neurales adicionales que actúan durante la restricción alimenticia.

AGRADECIMIENTOS

Este experimento fue financiado con el proyecto AGF94-0236 concedido por C.I.C.Y.T.

BIBLIOGRAFÍA

- ABECIA, J.A., FORCADA, F., ZARAZAGA, L., LOZANO, J.M. 1993b. Effect of plane of nutrition of protein after weaning on reproductive activity resumption in Rasa Aragones ewes lambing in late spring. *Theriogenology* 39: 463-473.
- CLARKE, I.J. y CUMMINS, J.T. 1985. GnRH pulse frequency determines LH pulse amplitude by altering the amount of LH in the pituitary glands of ewes. *Journal of Reproduction and Fertility* 73: 425-431.
- EBLING, F.J.P., WOOD, R.J., KARSCH, F.J., VANNERSON, L.A. SUTTIE, J.M., BUCHOLTZ, D.C., SCHALL, R.E. y FOSTER, D.L. 1990. Metabolic interfaces between growth and reproduction. III. Central mechanism controlling pulsatile luteinizing hormone secretion in the nutritionally growth-limited female lamb. *Endocrinology* 126: 2719-2727.
- FORCADA, F., ABECIA, J.A. y ZARAZAGA, L.A. 1991. A note on attainment of puberty on September-born early-maturing ewe lambs in relation to level of nutrition. *Animal Production* 53: 407-409.
- FORCADA, F., ABECIA, J.A. y SIERRA, I. 1992. Seasonal changes in oestrus activity and ovulation rate in Rasa Aragonesa ewes maintained at two different body condition levels. *Small Ruminant Research* 8: 313-324.
- L'ANSON, H. y LEGAN, S.J. 1988. Changes in LH pulse frequency and serum progesterone concentrations during the transition to breeding season in ewes. *Journal of reproduction and Fertility* 82: 341-351.
- MARTIN, G.B. y SCARAMUZZI, R.J. 1983. Induction of oestrus and ovulation in seasonally anovular ewes by exposure to rams. *Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology*. 19: 869-875.
- MARTIN, G.B., SCARAMUZZI, R.J. y LINDSAY, D.R. 1983. The effect of the introduction of rams during the anoestrus season on the pulsatile secretion of LH in ovariectomized ewes. *Journal of Reproduction and Fertility* 67: 47-55.
- MARTIN, G.B., OLDHAM, C.M., COGNIÉ, Y. and PIERCE, D.T. 1986. The physiological responses of anovulatory ewes to the introduction of rams- a review. *Livestock Production Science* 15: 219-247.
- MCSHANE, T.M., MAY, T., MINER, J.L., y KEISLER, D.H. 1992. Central actions of neuropeptide-Y may provide a neuromodulatory link between nutrition and reproduction. *Biology of Reproduction* 46: 1151-1157
- MONTGOMERY, G.W., MARTIN, G.B., y PELLETIER, J. 1985. Changes in pulsatile LH secretion after ovariectomy in Ile-de-France ewes in two seasons. *Journal of Reproduction and Fertility* 73: 173-183.

- OLDHAM, C.M. y MARTIN, G.B. 1978. Stimulation of seasonally anovular ewes by rams. II. Premature regression of ram-induced corpora lutea. *Animal Reproduction Science* 1: 291-295.
- PELLETIER, J., GARNIER, D.H., DE REVIERS, M.M., TERQUI, M. y ORTAVANT, R. 1982. Seasonal variation in LH and testosterone release in rams of two breeds. *Journal of Reproduction and Fertility* 64: 341-346.
- RHIND, S.M., MCMILLEN, S.R., y MCKELVEY, W.A.C. 1991. Effects of levels of food intake and body condition on the sensitivity of the hypothalamus and pituitary to ovarian steroid feedback in ovariectomized ewes. *Animal Production* 52: 115-125.
- RONDÓN, Z., FORCADA, F., ZARAZAGA, L., ABECIA, J.A., y LOZANO, J.M. 1996. Oestrous activity, ovulation rate and plasma melatonin concentrations in Rasa Aragonesa ewes maintained at two different and constant body condition levels and implanted or reimplanted with melatonin. *Animal Reproduction Science* 41: 225-236.
- WEBSTER, G.M. y HARESIGN, W. 1983. Seasonal changes in LH and prolactin concentrations in ewes of two breeds. *Journal of Reproduction and Fertility* 67: 465-471.

EFFECTO DE LA CONCENTRACIÓN DE OXÍGENO EN EL DESARROLLO DE EMBRIONES DE OVINO EN UN SISTEMA DE F.I.V.

SEVILLANO, C.*

ANEL, L.*

PAZ, P.**

OLMEDO, J.A.***

BOIXO, J.C.****

ANEL, E.*****

*Reproducción Animal; Universidad de León.

**Biología Celular y Anatomía. Universidad de León.

***Diputación de Valladolid.

****CENSYRA. *****ANCHE.

Este trabajo ha sido financiado parcialmente por Diputación de Valladolid y Junta de Castilla y León.

RESUMEN

El presente estudio se ha efectuado sobre 147 embriones sometidos al mismo sistema de obtención, maduración y fertilización, variando la atmósfera en la que se llevó a cabo el cultivo: 76 de ellos fueron cultivados con medio SOFM en una atmósfera del 5% de CO₂ en aire con humedad a saturación, siendo por tanto la concentración de oxígeno la atmosférica (20%); los otros 71 fueron cultivados en el mismo medio pero en una atmósfera del 5% de O₂ y 5% de CO₂ en Nitrógeno, también con humedad a saturación.

Aunque en el desarrollo final hasta blastocisto el porcentaje alcanzado es mayor en una atmósfera con el 5% de O₂ (8,4% vs 3,9%) el análisis estadístico de los resultados no refleja diferencias significativas debido al pequeño número de blastocistos obtenidos respecto al total de embriones en cultivo. Sí aparecen diferencias significativas a favor de una atmósfera con el 5% de O₂ y 5% de CO₂, tanto en el porcentaje de división (83,1% vs 63,1%) ($p \leq 0,01$) como en el porcentaje de mórulas obtenidas, (73,23% vs 28,9%), destacando éste último por su grado de significación ($p \leq 0,001$).

INTRODUCCIÓN

El oviducto es el tracto del aparato genital que soporta las primeras fases del desarrollo embrionario, es su composición nutritiva un factor fundamental a la hora de llevar a cabo dicho desarrollo con éxito. El cultivo "in vitro" pretende ser un sustituto de dicho medio ambiente.

Los medios de cultivo utilizados en los sistemas de F.I.V. se formulan basándose en la composición iónica del suero y del plasma sanguíneo pues los requerimientos de los embriones hasta el estado de preimplantación son poco conocidos. La concentración de CO_2 y de O_2 no parece ser la misma en el fluido oviductal, tampoco se conoce la presión de oxígeno en el oviducto de la oveja, sin embargo Mastroianni y Jones (1965) demostraron que la presión de O_2 en el oviducto de la coneja es aproximadamente 60 mm de Hg (7-8%). Dicha concentración es uno de los factores fundamentales a la hora de garantizar el desarrollo de los embriones hasta el estadio de blastocisto ya que regula el pH del medio en el que vive el embrión, factor que con sus variaciones puede ocasionar el éxito o el fracaso de un cultivo.

Es bien sabido que los embriones del ganado ovino presentan con frecuencia un fallo en el desarrollo posterior a las 8-16 células en medios definidos y bajo las condiciones estándar de incubación tales como 37-39°C en 5% de CO_2 en aire (Thompson J.G.E. et al, 1990).

El objetivo de este trabajo es comprobar si la baja concentración de O_2 es beneficiosa para el desarrollo de los embriones, y probar la utilización de sistemas alternativos que permitan obtener los mismos resultados con un coste inferior.

MATERIAL Y MÉTODOS

RECUPERACIÓN DE OVOCITOS

Los ovocitos utilizados en este estudio fueron obtenidos de ovarios recogidos en el matadero local. En el momento de la evisceración el aparato genital es separado, los ovarios se aíslan y se introducen en suero fisiológico suplementado con antibióticos y mantenido a una temperatura de 35-37 °C. Son trasladados al laboratorio en el menor tiempo posible, una vez allí los ovarios son lavados dos veces con el mismo medio en el que son transportados y secados. La aspiración folicular se realizó con una aguja de 18 G montada sobre un sistema de conducciones de silicona y conectada a un sistema de vacío con una presión de 100 mm de Hg. El medio utilizado es TCM-199 suplementado con heparina y gentamicina. Los ovocitos son localizados en el líquido aspirado y una vez clasificados, aquellos considerados como válidos (CI y CII) son introducidos en el sistema de FIV.

MADURACIÓN Y FECUNDACIÓN

La maduración se realiza en medio TCM-199 suplementado con líquido folicular ovino, gentamicina y FSH ovina, durante 24 horas a temperatura controlada de 38,5°C y en una atmósfera de 5% de CO₂ en aire con humedad a saturación. Una vez transcurrido dicho periodo los ovocitos son denudados y preparados para fecundar.

La fecundación se lleva a cabo en el medio DMH-m suplementado con el 20% de suero de oveja en celo y a una temperatura de 38,5°C en un ambiente atmosférico, durante 18-20 horas.

CULTIVO

Una vez finalizado el cocultivo de ovocitos y espermatozoides los posibles cigotos son lavados tras varios pases por medio de cultivo y a través de una pipeta fina con el objeto de eliminar todos los restos de células y espermatozoides que puedan tener adheridos para proceder a cultivarlos.

Los 147 posibles cigotos se dividieron en dos grupos dependiendo de la atmósfera utilizada durante el cultivo, 76 de ellos fueron cultivados en el medio SOFM suplementado con un 10% de SFB a una temperatura de 38,5°C y en una atmósfera de 5% de CO₂ en aire y con humedad a saturación en un incubador convencional con entrada de gases. Los restantes 71 fueron cultivados en el mismo medio variando la atmósfera, ésta fue conseguida en un pequeño incubador hermético por inyección en él de una mezcla de gases consistente en 5% de CO₂, 5% de O₂ y el 90% restante N₂, todo el conjunto a una temperatura de 38,5°C y mantenido con humedad a saturación.

RESULTADOS

Aunque en el desarrollo final hasta blastocisto el porcentaje alcanzado es mayor en una atmósfera con el 5% de O₂ (8,4% vs 3,9%) el análisis estadístico de los resultados no refleja diferencias significativas debido al pequeño número de blastocistos obtenidos respecto al total de embriones en cultivo. Sí aparecen diferencias significativas a favor de una atmósfera con el 5% de O₂ y 5% de CO₂, tanto en el porcentaje de división (83,1% vs 63,1%) ($p \leq 0,01$) como en el porcentaje de mórulas obtenidas, (73,23% vs 28,9%), destacando éste último por su grado de significación ($p \leq 0,001$).

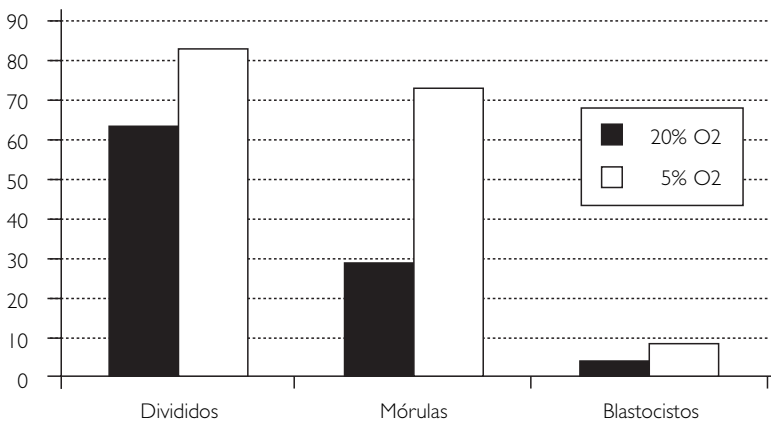
TABLA I

Con. O ₂	Emb. Cult.	Emb. Div.		Mórulas		Blastocistos	
	n	n	%	n	%	n	%
20% O ₂	76	48	63.2**	22	28.9***	3	3.9 ^{ns}
5% O ₂	71	59	83.1**	52	73.2***	6	8.4 ^{ns}

Grado de significación: ** $p \leq 0,01$; *** $p \leq 0,001$; ns: no existen diferencias significativas.

En nuestro trabajo no se observan grandes diferencias entre una atmósfera de cultivo y otra debido al limitado número de blastocistos obtenidos, pero ya se apunta un mejor desarrollo en la atmósfera de 5% de O_2 implicando a dicha concentración como uno de los factores importantes a la hora de finalizar con éxito un cultivo. Estos resultados están de acuerdo con los obtenidos por Tervit et al. (1972) en los que demuestra que una concentración de oxígeno entre 5-10% es la óptima para el desarrollo de embriones de ovino y vacuno in vitro. Estudios similares realizados en ratón (Whitten, 1971; Quinn et Harlow, 1978) también han establecido la concentración baja de oxígeno como la más favorable para el desarrollo embrionario. Diferencias entre los medios y las condiciones de incubación podrían explicar las diferencias encontradas entre el presente estudio y los otros.

GRÁFICO I
Porcentajes de desarrollo de embriones in vitro en dos atmósferas.



BIBLIOGRAFÍA

- MASTROIANNI, L. and JONES, R. (1965). Oxygen concentration within the rabbit Fallopian tube. *J. Reprod. Fert.* 9: 99-102.
- QUINN, P. and HARLOW, G.M. (1978). The effect of oxygen on the development of preimplantation mouse embryos in vitro. *J. Exp. Zool.* 206: 73-80.
- TERVIT, H.R.; WHITTINGHAM, D.G. and ROWSON, L.E.A. (1972). Successful culture in vitro of sheep and cattle ova. *J. Reprod. Fert.* 30: 493-497.
- THOMPSON, J.G.E.; SIMPSON, A.C.; PUGH, P.A.; DONNELLY, P.E. and TERVIT, H.R. (1990). Effect of oxygen concentration on in-vitro development of preimplantation sheep and cattle embryos. *J. Reprod. Fert.* 89: 573-578.
- WHITTEN, W.K. (1971). Nutrient requirements for the culture of preimplantation embryos in vitro. *Adv. Biosc.* 6: 129-141.

ECONOMÍA

MODELO DE OFERTA DE CARNE DE CORDERO LECHAL EN ESPAÑA

CALAHORRA FERNÁNDEZ, FELIPE*
ROUCO YÁÑEZ, ANTONIO**
ROUCO PÉREZ, PEDRO*
RUIZ ABAD, LUIS*
DE LA MORENA PEÑA, PEDRO*

* Departamento de Producción Animal.
Facultad de Veterinaria. UCM.
Ciudad Universitaria s/n. 28040 Madrid

** Departamento de Producción Animal.
Facultad de Veterinaria. Universidad de Murcia.
Campus Espinardo. 30071 Murcia

RESUMEN

Partiendo de los factores que influyen en la oferta de cordero lechal, desarrollamos un modelo econométrico en el que se analiza, mediante un análisis de regresión múltiple, la incidencia que tienen en ella, para lo cual calculamos sus coeficientes de elasticidad. La variable independiente es el nivel de sacrificio de cordero lechal, mientras que las variables dependientes o exógenas consideradas son: precio de la leche de oveja, precio del cordero lechal, precio del cordero pascual, precio del pienso de cría, salario del pastor, y variables dummy que miden la estacionalidad.

INTRODUCCIÓN

Aunque económicamente el sector ovino no es de los más importantes dentro de las producciones ganaderas en España (la aportación a la producción final ganadera es tan solo de un 13,5% incluyendo la carne y la leche) sin embargo sí tiene gran interés ya que es un animal perfectamente adaptado a las condiciones fisiográficas y climatológicas de la mayor parte de las zonas de nuestro país, lo que hace que el censo ovino en España sea el segundo de la Unión Europea, con algo más de 24 millones de cabezas.

Además, la producción ovina nacional tiene especial relevancia ya que da lugar a producciones diversificadas y de muy buena aceptación como es el cordero y el queso. Dentro de las razas que se explotan en España encontramos razas especializadas en la producción de carne, de leche o de doble aptitud carne-leche. No obstante se puede considerar que la mayor parte de ellas, con independencia de su especialización, si las condiciones climatológicas o de mercado son aceptables, permiten la comercialización los dos productos, simplemente variando los sistemas de producción en cuanto a la estrategia "cría-ordeño".

Por otro lado, dentro de la producción de carne, las estadísticas oficiales señalan tres tipos comerciales, cordero lechal, cordero pascual y ovino mayor, lo que amplía el margen de diversificación de las producciones ovinas, y ello sin mencionar la producción de lana, que no consideramos porque su repercusión es cada vez menor. Por este motivo, si se quiere estudiar la importancia que tienen los distintos factores en la configuración de la oferta de productos ovinos habría que considerar diferentes modelos econométricos, en cada uno de los cuales se incluirían las diferentes variables explicativas. En esta comunicación planteamos un modelo de oferta para el cordero lechal, en el que pretendemos poner de manifiesto la importancia que tienen los distintos factores que la afectan, que vendrá reflejada finalmente por sus coeficientes de elasticidad.

MATERIAL Y MÉTODOS

480

Basándonos en los conocimientos microeconómicos que aporta la Teoría Económica, establecemos a priori los factores que consideramos tienen influencia en la oferta de cordero lechal. A corto plazo y para cualquier producto, los factores que inciden en la oferta son: precio del propio producto, precio de los productos relacionados y precio de los factores de producción.

Una vez delimitados los factores definimos el modelo teórico en el que se incluyen las variables. Se trata de un modelo uniecuacional y lineal mediante el cual se estiman los coeficientes que afectan a cada variable por el método de mínimos cuadrados ordinarios.

La ecuación general toma la siguiente forma: $Y = f(X_1, X_2, \dots, X_n)$, donde Y es la variable endógena o variable explicada y X_i cada una de las variables exógenas o explicativas del modelo.

Como variable endógena hemos elegido el volumen de sacrificios de cordero lechal (SCL). Las variables exógenas elegidas, son las siguientes: precio de la leche de oveja (PLE), precio del cordero lechal (PCL), precio del cordero pascual (PCP), precio del pienso de cría (PPC), salario del pastor (SAP), variables dummy, que miden la estacionalidad (D)

La hipótesis de que partimos para la selección de estas variables se basa en las siguientes relaciones:

a) Si el precio relativo de la leche es elevado, los corderos se destetan antes para aprovechar la leche, lo que se traduce en dos hechos:

- sacrificio más temprano de los corderos, lo que daría lugar a un aumento del sacrificio de corderos de menor peso
- mantenimiento de los corderos basándose en la utilización de lactorreemplazantes. (En este modelo, al no disponer de series de precios de lactorreemplazantes para ganado ovino, utilizamos el precio del pienso para cría de corderos).

Por tanto cabría esperar una relación positiva entre el volumen de sacrificios y el precio de la leche de oveja, y una relación negativa con el precio del pienso para cría.

b) Si el precio relativo del cordero lechal es elevado, éste se sacrificará con menos peso, aumentando la cantidad ofrecida de cordero lechal, disminuyendo la de cordero pascual, lo que supondría que la relación entre los sacrificios de cordero lechal y su propio precio tenga signo positivo.

c) Si el precio relativo del cordero pascual es alto, los corderos se sacrificarán más tardíamente, lo que determinará una disminución de la oferta de cordero lechal y un aumento de la oferta de cordero pascual, lo que determina una relación negativa entre ambas.

d) El salario supone una de las partidas más importantes del coste de producción, lo que en principio supondría un freno a la producción cuando éstos sean elevados.

e) El incluir las variables dummy se debe a que la producción de carne de cordero lechal muestra una estacionalidad muy acusada, alcanzando el nivel máximo al final de otoño, principio de invierno, debido a la adaptación de la producción a la mayor demanda de cordero que coincide con la fiestas navideñas. Por el contrario, el mínimo se encuentra en los meses de verano. Por este motivo en nuestro modelo introducimos las variables representativas del otoño e invierno, representadas por O e I , respectivamente.

Las series temporales se han elaborado a partir de los Boletines Mensuales de Estadística del MAPA. En primer lugar se han recogido los datos mensuales durante el período 1979-93. El haber elegido este período se debe a que a partir de 1979 se produce un cambio en la tendencia del censo ovino, pasado de ser negativa a mostrar un crecimiento continuo. Posteriormente se han agrupado por trimestres calculando su media, lo que hace que tengamos un total de 60 datos por cada variable. Para eliminar los efectos inflacionistas y homogeneizar las series de precios y salarios hemos dividido éstas por el índice de precios al consumo elaborados por el Instituto Nacional de Estadística.

El modelo teórico resultante quedaría de la siguiente forma:

$$SCL = f(PLE, PCL, PCP, PPC, PPC, SAP, D)$$

Una vez definido el modelo teórico hemos realizado diversas pruebas para obtener el modelo que se ajuste mejor a las hipótesis formuladas. Estas pruebas son las siguientes:

- Inclusión de las diferentes variables. Las variables Dummy se incluyen mediante cuatro vectores que representan cada una de las estaciones. En un mismo modelo no se pueden incluir todos los vectores porque habría problemas de colinealidad, por lo que hemos alternado las diferentes posibilidades que tienen lugar mediante la combinación de estos cuatro elementos, en primer lugar incluyendo tres estaciones, y posteriormente incluyendo dos. Con respecto al resto de las variables hemos realizado modelos en los que se alternaban el precio del pienso y el salario, dejando siempre constantes los precios de la leche, cordero lechal y cordero pascual, por considerarlas a priori, las más representativas.

- Utilización de diferentes tipos de curvas. Para cada una de las alternativas señaladas en el párrafo anterior hemos probado diferentes tipos de curvas: lineal, semilogarítmica y logarítmica. Estas ecuaciones adoptan las siguientes formas:

$$\text{Lineal: } OCL_t = \alpha + \beta PLE_t/IPC + \gamma PCL_t/IPC + \varepsilon PCP_t/IPC + \zeta PPC_t/IPC + \theta SAP_t/IPC + \iota O + \kappa I$$

$$\text{Semilogarítmico: } OCL_t = \alpha + \beta \log PLE_t/IPC + \gamma \log PCL_t/IPC + \varepsilon \log PCP_t/IPC + \zeta \log PPC_t/IPC + \theta \log SAP_t/IPC + \iota O + \kappa I$$

$$\text{Logarítmico: } \log OCL_t = \alpha + \beta \log PLE_t/IPC + \gamma \log PCL_t/IPC + \varepsilon \log PCP_t/IPC + \zeta \log PPC_t/IPC + \theta \log SAP_t/IPC + \iota O + \kappa I$$

Las decisiones referentes al sacrificio de cordero lechal se realizan dependiendo de los precios vigentes en ese momento, transcurriendo como mucho unos dos meses desde que se toma la decisión de sacrificar hasta que se realiza el sacrificio. Por este motivo en este modelo todas las variables van referidas al mismo momento "t", no existiendo ningún retardo.

En el modelo lineal los coeficientes de cada variable (v_j) indican en cuantas unidades varía la variable dependiente cuando varían en una unidad cada una de las variables explicativas. Se trata, por tanto de proporciones de variaciones absolutas, que vienen dadas por las derivadas parciales de cada variable independiente (V_j) con respecto a la variable dependiente (O), es decir: $v_j = \delta O / \delta V_j$

Sin embargo, para calcular la elasticidad de cada variable (η_{O, V_j}), lo que nos interesa no son las proporciones entre variaciones absolutas, sino las proporciones entre variaciones porcentuales: $\eta_{O, V_j} = \delta O / \delta V_j * V_j / O$ luego, $\eta_{O, V_j} = v_j * V_j / O$

En los modelos semilogarítmicos los coeficientes de cada variable indican en cuantas unidades absolutas varía la variable endógena cuando los logaritmos de las variables exógenas varían en una unidad. Dado que las variaciones logarítmicas son variaciones relativas, estos modelos determinan variaciones absolutas de la oferta por variaciones relativas de las variables que influyen en ella. Así, podemos calcular la elasticidad de forma sencilla: $\eta_{O, V_j} = \delta O / \delta V_j * V_j / O$, como $\delta O / \delta V_j = (v_j \log e) / V_j$, entonces $\eta_{O, V_j} = (v_j \log e) / V_j * V_j / O = (v_j \log e) / O$

Los modelos logarítmicos tienen la ventaja de que el coeficiente de regresión reflejan directamente los coeficientes de elasticidad, ya que las variaciones logarítmicas equivalente a variaciones porcentuales. Sin embargo, no es muy aceptable el hecho de que la elasticidad sea constante, ya que suele variar con el nivel de producción.

RESULTADOS

Después de las pruebas indicadas en el epígrafe anterior, el modelo que más se ajusta es el siguiente:

$$SCL_t = 438,99 \log PLE_t / IPC + 828,28 \log PCL_t / IPC - 840,23 \log PCP_t / IPC - 486,41 \log PPC_t / IPC + 69,97 I + 120,01 O$$

El coeficiente de determinación es $R^2 = 0,9395$ y el error estandar es $SE = 72,700$

En este modelo se obtiene un coeficiente de elasticidad para cada uno de los 60 momentos considerados, por lo que hemos calculado su valor medio para todo el período, dando los siguientes resultados:

- Elasticidad de la oferta de cordero lechal con respecto al precio de la leche: 0,74
- Elasticidad de la oferta de cordero lechal con respecto al precio del cordero lechal: 1,39
- Elasticidad de la oferta de cordero lechal con respecto al precio del cordero pascual: -1,41
- Elasticidad de la oferta de cordero lechal con respecto al precio del pienso de cría: -0,82

CONCLUSIONES

Como se puede observar, en el modelo seleccionado, el coeficiente de determinación es de 0,94, lo que indica un alto grado de correlación entre las variables. Con respecto a la hipótesis de partida hemos prescindido de la variable salario, ya que cuando se introduce en el modelo da un signo positivo, lo cuál no es lógico, ya que el incremento del salario no puede en ningún momento suponer un incremento en la oferta del producto. En las series consideradas tanto el sacrificio de cordero lechal como el salario manifiestan una tendencia creciente, lo que explica su signo, sin embargo se puede deducir que el incremento de los salarios no es suficiente como para ocasionar una disminución en la producción.

Con respecto al resto de los signos de las otras variables exógenas consideradas están de acuerdo con las hipótesis iniciales:

- La variable precio de la leche y precio del cordero lechal presentan un signo positivo, lo que indica que aumentos en estos precios determinan aumentos en el nivel de sacrificios de cordero lechal.

- La variable precio del pienso de cría y precio del cordero pascual presentan signos negativos, de lo que se deduce que varían en sentido opuesto con respecto a la variable endógena. En el primer caso porque supone un desestímulo para la producción porque el coste es elevado y en el segundo porque interesa más desplazar la oferta de cordero lechal hacia el cordero pascual.

- Las variables que miden la estacionalidad muestran un efecto positivo en el nivel de sacrificios de cordero lechal, especialmente en otoño. Efectivamente, en esta época es cuando se sacrifica el mayor número de corderos para que estén aptos para su comercialización en las fiestas navideñas, que es la época donde se concentra casi el 15% de la demanda anual de carne de cordero lechal, superando en más del 100% a la media del consumo en el resto de los meses.

Por lo que respecta a los coeficientes de elasticidad, se aprecia menor respuesta de la oferta de cordero lechal con respecto al precio de la leche, sin embargo es muy alta con respecto al precio, tanto del cordero lechal como del cordero pascual, teniendo éstas un valor superior a la unidad. Este hecho puede explicarse porque se han considerado datos nacionales, en los que se incluyen todo el efectivo ovino, lo cual supone un error ya que muchas de las razas solo se dedican a la producción de leche en circunstancias muy concretas. Finalmente resulta lógico el mayor sensibilidad de la oferta de cordero lechal con respecto a su precio propio, lo que la configura en la variable que más incide en ella. La menor sensibilidad frente al precio del pienso, sobre todo en el nivel de producción se debe a que no es muy habitual la sustitución de la leche por lactorreemplazantes. Sólo si el precio de estos es muy bajo y el de la leche fuese muy alto, se utilizarían normalmente.

BIBLIOGRAFÍA

- CALAHORRA FERNANDEZ, F. El mercado del queso manchego y sus posibilidades. Colección Tesis Doctorales. Ed. Universidad Complutense de Madrid. Madrid, 1992.
- DELGADO, F; NEMESIO, R. Una introducción a la práctica econométrica. Monografías. D.E.A. nº7. Ed. C.S.I.C. Madrid, 1979
- GOLLNICK, H. Introducción a la econometría. Ed. Academia. León, 1973.
- GONZALEZ, A; MARTINEZ, J; PASTOR, E; SORIA, R; RODRIGUEZ, M. Estructura de la oferta derivada del sector ovino: una aproximación regional. Monografías. D.E.A. nº2. Ed. C.S.I.C. Madrid, 1977
- ROUCO, A; CALAHORRA, F; RUIZ, L; ROUCO, P; de la MORENA, P. Análisis econométrico del comportamiento de la demanda de carne de cordero en España. XIX Jornadas Científicas de la S.E.O.C. Burgos, 1994

INTERÉS ECONÓMICO DE LA EXTENSIFICACIÓN DE EXPLOTACIONES OVINAS

CHOQUECALLATA, JOSÉ
MANRIQUE, EMILIO

Unidad de Economía Agraria.
Departamento de Producción Animal y Ciencia de los Animales.
Facultad de Veterinaria.
Miguel Servet, 177. 50013 Zaragoza.

RESUMEN

El concepto microeconómico de intensificación/extensificación, expresa realidades empresariales dinámicas pero relativas que se refieren a la evolución de la relación entre factores de producción. Los enfoques técnico y económico del concepto, aunque relacionados, no son siempre coincidentes. Por otra parte, la extensificación de los sistemas productivos, objetivo de la actual política agraria por consideraciones económicas o medio ambientales, no necesariamente coincide con la lógica de la familia-explotación de maximizar rentas o utilidades.

En el presente trabajo, se ha partido de dos explotaciones tipo, que suponen dos niveles de extensificación, de las cuales se ha recogido información mediante controles periódicos, técnicos (pastoreo, partos, etc.) y económicos (ingresos, gastos, etc.). Se han elaborado diversos indicadores que caracterizan el nivel de extensificación (técnica y económica) y los resultados económicos. Se discute y analiza la relación existente entre estos tres grupos de índices, con la finalidad de establecer instrumentos analíticos y de gestión sobre el interés de la extensificación.

Palabras clave: Sistemas ovinos, extensificación, rentabilidad.

INTRODUCCIÓN

La Política Agrícola Común, propugna la extensificación de los sistemas de producción agraria. Las vías de extensificación, referidas a los tres factores productivos clásicos, suponen todas o algunas opciones como: incremento relativo de superficie, decremento de trabajo absoluto o relativo y disminución de capitales por ha. No obstante, todas las formas de extensificación presentan dificultades (9), desconociéndose además sus repercusiones a nivel de las explotaciones.

Es conocido que la intensificación supone, en términos económicos, la maximización de la productividad del factor más limitante o escaso; acompañada, por lo general, por el incremento del consumo de los otros factores. Se habla de extensificación con relación al factor más abundante, cuando éste se combina con cantidades decrecientes de los otros factores. Ambos conceptos son, por tanto, relativos y dinámicos y se refieren más a una evolución o tendencia que a una situación dada (7).

En la realidad la evolución respecto a cada factor puede presentar tendencias diferentes. Así el proceso experimentado por la agricultura europea en los últimos decenios se ha calificado de "capital intensivo", "tierra extensivo" (13).

El carácter de extensividad de un sistema no supone valoración en cuanto a su grado de modernidad o eficacia relativa. El factor tierra es hoy menos limitante, mientras el trabajo, más escaso, se explota intensivamente. Por ello no son los rendimientos técnicos, sino la renta obtenida por trabajador (productividad del trabajo), el mejor criterio de evaluación de la eficacia de un sistema (12) (2). Hay que considerar que en situación de políticas con precios de sostén, existía relación entre resultados técnicos (producción) y económicos (rentas), a pesar de su fuerte dispersión. Pero con las nuevas medidas de política agraria que suponen según las producciones, limitaciones de volúmenes, primas por cabeza o por ha, descenso de precios, etc., la relación es más débil o nula y se pueden obtener las mismas rentas con diferentes niveles de producción y una mayor gama de sistemas (12).

Los conceptos económicos y técnicos de intensificación/extensificación coinciden con frecuencia, pero no necesariamente. Se ha comprobado que grupos de explotaciones que aparecen como más intensivas (estantes), presentan menores cargas en sus superficies de explotación y una mayor proporción de pastizales en su superficie forrajera en lugar de praderas naturales o cultivadas (10)(8). Los resultados técnico-económicos de sistemas ovinos intensivos muestran márgenes brutos por unidad ganadera ovina parecidos o incluso inferiores a los de sistemas extensivos. Mientras la renta por unidad de trabajo es más elevada en sistemas intensivos; comprobándose que los mejores resultados se obtienen en sistemas mixtos basados en mano de obra familiar y buena valorización de la superficie forrajera (6).

Los mecanismos de rentabilidad dependen del sistema de producción elegido. A partir de resultados de gestión de explotaciones ovinas, se constata que pueden

identificarse dos tipos de sistemas para alcanzar el objetivo de una alta productividad del trabajo. Una vía de intensificación (reproductiva) con incremento de costes pero con elevados márgenes por oveja, y otra de bajos costes, que minimiza las bajas en corderos y la reposición (11).

En los últimos decenios, el proceso intensificador en el ovino se ha caracterizado por la especialización cárnica con organización colectiva de la mejora genética; intensificación forrajera y de los medios de control de la alimentación; control reproductivo y sanitario y equipamiento e instalaciones para mejorar la eficacia del trabajo. Todas estas medidas, tendentes a aumentar la producción sin hacerlo con la superficie, pero con incrementos de consumo de bienes y servicios de fuera de la explotación e intensificación del trabajo. No obstante, los incrementos de productividad no fueron destacados ni supusieron la eliminación de otros sistemas productivos (4). Los factores que impulsaron el proceso radicaron en una coyuntura favorable, si bien se vieron limitados por lo modesto de los incrementos de la productividad tanto física como del trabajo (1).

De lo que antecede se deduce que la extensificación no es necesariamente un objetivo empresarial. En principio se trata de un objetivo asumido por la PAC por razones medioambientales y de reducción de las producciones agrarias. Los ganaderos se mostrarán sensibles a estas nuevas demandas sociales y a las tendencias extensificadoras, si con los nuevos sistemas obtienen valores añadidos (ligados por ejemplo a la nueva valorización de los productos) y siempre que los sistemas adoptados no entrañen pérdidas de rentas, sobrecargas de trabajo o riesgos suplementarios.

En la etapa actual de la PAC, ninguna disposición normativa impide en ovino el incremento de las producciones y de la productividad, por lo que queda abierta la vía de la intensificación técnica y económica. Son las condiciones técnicas y estructurales de la producción ovina, las que dificultan la mejora de la productividad física y del trabajo (9). También actúan restricciones del mercado, como los nuevos conceptos de calidad alimentaria, que asignan una singularidad positiva a productos obtenidos por procedimientos y sistemas tradicionales con razas autóctonas.

Existen también dificultades técnicas, económicas y financieras para la extensificación. La tierra es aún escasa y cara, incluso en determinadas áreas marginales. Las vías de reducción de costes, requerirían investigaciones sobre nuevas funciones de producción que hicieran posibles márgenes económicos adecuados para bajos valores de rendimientos y consumo de inputs (7). No obstante, la reducción de costes unitarios, condición mínima para la viabilidad de la extensificación, mediante el aprovechamiento de pastos casi la totalidad del año, junto a pautas de manejo de una paridera al año, permitió obtener en un rebaño de Churra Tensina en el Pirineo Central, rendimientos de 1,19 corderos vendidos por oveja y año. (coste de alimentación a pesebre de 898 pts/oveja; 473 pts/cordero en pienso de engorde) (5).

Parece evidente que no puede afirmarse la necesidad de la intensificación para todos los sistemas, ni que la extensificación constituya un absurdo (6). El modelo

intensivo proseguirá, sin duda, en explotaciones con determinadas condiciones y las posibilidades de extensificación deben determinarse mediante el análisis de la explotación en su propio contexto estructural y de opciones productivas. En las zonas ya extensivas y desfavorecidas, se trataría de ayudar a mantener los sistemas extensivos existentes mejorando su rentabilidad (12), utilizando mejor el territorio y valorizando superficies complementarias.

A partir de estas consideraciones generales y en el marco de una investigación amplia sobre extensificación de los sistemas ovinos pirenaicos, en esta comunicación, con el fin de establecer instrumentos analíticos y de gestión, se han elaborado indicadores técnicos y económicos sobre el nivel de extensificación/intensificación de explotaciones ovinas tipo, comparándolos para determinar su nivel de correspondencia y relacionándolos con ratios de resultados económicos (especialmente con el de productividad del trabajo).

METODOLOGIA

La metodología general de la investigación se basa en la recogida de información mediante controles periódicos, de un número reducido de "explotaciones tipo" de ovino localizadas en el espacio pirenaico aragonés. La información es tanto técnica: condición corporal, partos, alimentación a pesebre, pastoreo, etc.; como económica: ventas/ingresos y compras/gastos fundamentalmente. En esta comunicación se ha utilizado la información económica de dos de estas explotaciones (periodo marzo 95 - marzo 96) de diferente nivel de intensificación, cuyas características se recogen en el Cuadro 1. Para cada una de ellas se han calculado diversos indicadores de intensificación (Cuadro 2) tanto técnicos como económicos, e indicadores de rentabilidad/productividad (Cuadro 3). Se analizan asimismo las relaciones entre estos indicadores.

CUADRO I
Características estructurales y diferenciación de las explotaciones.

	Explotación "J"	Explotación "L"
S.A.U. explotación (ha)	65	52
- Prad.artif. y forrajeras (ha)	8,5	13,2
- Praderas permanentes (ha)	31,5	26,8 (incluye pastizales)
Número de ovejas	552	398 (511)*
Número de U.T.H.	2,25	1,25
Especialización productiva	Ovino exclusivamente	Ovino y caprino
Utilización del territorio	S.A.U. de la explotación	S.A.U., puertos estivales y espacios comunales
Inserción en la cadena alimentaria	Producción destinada a carnicería propia	Destino a carnicería propia y ventas a otras carnicerías

* Contabilizando las cabras.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las características más destacadas de ambos tipos de explotaciones se resumen en el Cuadro 1. A pesar de que existen diferencias en aspectos caracterizadores señalados (12) que permiten calificar ambas explotaciones como “intensiva” y “extensiva” respectivamente, en función de los recursos vegetales y forrajeros utilizados, las características del rebaño, del trabajo y del capital de explotación, los aspectos más destacados que los identifican como intensiva (J) y extensiva (L), radican en la composición del rebaño formado en parte por caprinos de carne en esta última; la utilización de superficies pastorales comunales, frente a un uso exclusivo de la S.A.U. propia de la explotación en la más intensiva (J); la mayor importancia de los pastizales en la S.A.U. (L), y disponibilidades de trabajo también inferiores en la más extensiva (L).

No obstante, si se comparan los ratios de intensificación técnica y estructural elaborados (Cuadro 2), aparecen los primeros desajustes aparentes. Mientras los corderos vendidos por ha de S.A.U. y por oveja, indicadores de un nivel de intensificación reproductiva y el número de ovejas con relación a la S.A.U. disponible, se corresponderían respectivamente con las explotaciones menos (J) y más extensivas, el indicador de consumo de concentrados por oveja, y ovejas por unidad de trabajo (UTH) tendrían valores correspondientes a un nivel de mayor intensificación en la explotación más extensiva (L).

CUADRO 2
Indicadores de intensificación

	Explotación "J"	Explotación "L"
Indicadores técnicos y estructurales		
Ovejas/ha S.A.U.	8,5	7,7 (9,8)*
Corderos vendidos/ha	13,6	9,5 (10,8)*
Corderos vendidos/oveja	1,6	1,24 (1,1)*
Concentrado comprado/oveja (kg)	70,6	121,9 (94,9)*
Ovejas/U.T.H.	245,3	265,3 (341)*
ha S.A.U./U.T.H.	28,9	34,7
Indicadores económicos		
Gastos totales/ha S.A.U.	57.531	83.172
Gastos totales/oveja	6.775	10.867 (8.464)*
Gastos de alimentación y sanitarios/oveja	2.657	4.555 (3.548)*
Gastos de cultivos/ha S.A.U.	14.218	15.041
P.B./ha (pesetas)	127.202	82.737
P.B./oveja (pesetas)	14.978	10.810 (8.419)*

* Considerando las cabras.

CUADRO 3
Indicadores de rentabilidad/productividad (pesetas)

	Explotación "J"	Explotación "L"
M.B./100 pts gastos	183,5	76,3
M.B./oveja	12.435	8.295 (6.460)*
M.B./ha S.A.U.	105.603	63.485
Product.del trabajo		
M.B./U.T.H.	3.050.750	2.200.818

* Considerando las cabras.

De la misma forma, la mayor parte de los indicadores económicos de intensificación ponen de manifiesto valores más bajos en la explotación más intensiva lo que corresponde paradójicamente a características de mayor extensificación. Efectivamente los gastos totales, para cultivos y de alimentación, tanto por cabeza como por unidad de superficie, son más elevados en la explotación más extensiva. Sólo los resultados brutos por ha y oveja, concuerdan con el carácter intensivo y extensivo respectivo de cada explotación.

Los indicadores de rentabilidad y productividad recogidos en el Cuadro 3 evidencian los mejores resultados y el mayor interés económico de la explotación más intensiva. La productividad del trabajo supera en un 39 % a la de la explotación más extensiva.

La productividad que se obtiene de la tierra (S.A.U. de la explotación), es con total coherencia superior (un 66 %) en la explotación (J) más intensiva; así como la productividad por oveja como elemento destacado del capital de explotación, (un 50 %) superior en la más intensiva. Por último la rentabilidad de los capitales puestos en juego (capitales circulantes) es asimismo muy superior en la explotación más intensiva (J) que de esta forma remunera mejor también este factor productivo.

CONCLUSIONES

Los indicadores técnicos de extensividad de las explotaciones, se corresponden con el carácter general relativo que ponen de manifiesto las características estructurales, de manejo y de utilización del espacio de cada uno de los tipos de explotación considerados. Hay que hacer la salvedad del ratio referente a la alimentación comprada, más alto en la explotación extensiva y que pondría de manifiesto un "sistema extensivo mal gestionado".

Los indicadores económicos de extensificación, por el contrario, muestran en buena medida una situación paradójica. Señalan una utilización de capitales más elevada en la explotación más extensiva (aparentemente más intensiva en capital); si bien las razones hay que buscarlas también en el carácter ineficiente de este sistema extensivo concreto. No obstante, este hecho apunta a la escasa validez, a efectos de caracterizar el nivel de intensidad del sistema, de los indicadores elaborados sobre capitales circulantes.

En principio, los resultados económicos obtenidos, mejores en la explotación intensiva, corroboran la hipótesis de que la extensificación no es necesariamente un objetivo empresarial en las actuales condiciones y que son las circunstancias concretas de cada explotación las que deben establecer su conveniencia.

BIBLIOGRAFÍA

- 1 BENOIT, M.; LAIGNEL, G. y LIENARD, G. (1991). L' élevage ovin montmorillonnais et une voie plus extensive. INRA. Prod. Animal 4 (5): 343-359.
- 2 BÉRANGER, C. (1992). Systèmes extensifs et extensification. Problèmes généraux. En: L' extensification en production fourragère. Fourrage n° hors serie 9-14.
- 3 BLANCHEMAIN, A. (1988). Intensification, extensification, quel avenir pour la production ovine française? Econ. Rurale 183: 26-34.
- 4 BOUTONNET, J.P. y MARTINAUD, P. (1980). Intensification de la production et marche mondial de la viande ovine. Contradictions propre à la France. Bull. Information 55-74.
- 5 CASASÚS, I.; CHOQUECALLATA, J.; BERGUA, A.; SANZ, A.; REVILLA, R. (1996). Extensificación de la producción ovina: Un ejemplo de explotación en zonas de montaña. Actas XXXVI Reunión Científica S.E.E.P. p. 313-317.
- 6 JEAN, Y. (1986). Intensification - extensification ou diversité des systèmes de production ovine dans le Montmorillonnais. Econ. Rurale n° 175. sep-oct 36-43.
- 7 MANRIQUE, E.; BERNUES, A.; VIDAL, D.L. (1992). La extensificación de los sistemas ganaderos como alternativa de agricultura sostenible: Condicionantes y límites. Inf.Tec.Econ.Agraria: E.12:252-259.
- 8 MANRIQUE, E.; OLAIZOLA, A.; BERNUES, A.; REVILLA, R. (1996). Economic diversity of montain sheep farms and complementarity strategies in land use. In "The optimal exploitation of marginal Mediterranean areas by extensive ruminant production systems. EAAP Publication n° 83; pag. 61-66.
- 9 MANRIQUE, E.; SAEZ, A.; OLAIZOLA, A. (1994). La economía de la producción ovina: de las rentas de explotación a la gestión medio ambiental. Producción ovina y caprina. U.C.M. Col. Estudios; 59-88.
- 10 OLAIZOLA, A.; MANRIQUE, E.; BERNUES, A. (1995). Diferenciación de sistemas forrajeros y relaciones con la economía de explotaciones ovinas. XXXV Reunión Científica SEEP. Tenerife, pag. 81-87.
- 11 OLIVAN, A.; BERNUES, A.; PARDOS, L. y MANRIQUE, E. (1995). Indicadores reproductivos y resultados económicos en explotaciones de ovino de carne. XIX Jornadas de la SEOE. Burgos, pag. 131-135.
- 12 PFLIMLIN, A. (1992). Nouveaux concepts pour l'analyse et la gestion des systèmes fourragers extensif. In: "L'extensification en production fourragère". Fourrages n° hors-serie, 23-32.
- 13 TIREL, J.C. (1991). L'extensification: chance ou défi pour les exploitations agricoles. INRA. Prod. Animal (1); 5-12.

ESTRUCTURA EMPRESARIAL Y DE LA MANO DE OBRA EN LAS EXPLOTACIONES DE GANADO OVINO DE CARNE EN LA ZONA DE PINARES DE SORIA-BURGOS

CIRIA CIRIA, JESÚS
GÓMARA ELENA, ALICIA
SANZ ÁLVAREZ, LUIS ALBERTO
SANZ ÁLVAREZ, JESÚS ANGEL
CALVO RUIZ, JOSÉ LUIS

E.U.I.T. Agrícola de Soria.
Universidad de Valladolid.
Ronda Eloy Sanz Villa, 5, 42003. Soria.

RESUMEN

El objetivo del trabajo consiste en analizar explotaciones de ovino en la zona de Pinares correspondiente a Burgos y Soria, estudiando aspectos de titularidad, edad del ganadero, ocupación principal, sucesión y mano de obra como base de la futura planificación del manejo y alimentación.

Nos basamos en 52 encuestas propias distribuidas en la zona de actuación.

Se observa un predominio de ganaderos individuales (82,6%), siendo el 69,1% a tiempo total y el 13,5% a tiempo parcial. Los ganaderos asociados (tenga o no la explotación forma jurídica de sociedad), suponen el 17,3%, todos ellos a tiempo total.

Los titulares jóvenes, entre 30 y 40 años (17,3%), cuentan con el 27,2% del censo, situación que contrasta con la observada en ganaderos de mayor edad, ya que entre 50 y 60 años se encuentran el 30,8% de éstos, con el 28,2% del censo, lo que indica que se trata de explotaciones de menor tamaño.

Es generalizada la no existencia de sucesor en la explotación (80,8%), y ausencia de mano de obra asalariada (98% de los casos el pastor es un miembro familiar, coincidiendo con el titular).

Por tanto, consideramos que buena parte de las explotaciones, pueden tener un futuro incierto y corto, pues además de la elevada edad del titular y la baja ocupación de mano de obra asalariada, el asociacionismo apenas tiene implantación.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad el ganado ovino tiene reducida importancia económica y de aportación al PFA, y en general, podríamos afirmar que sobrevive gracias a las ayudas comunitarias.

Sin embargo, la explotación de ganado ovino hay que valorarla teniendo en cuenta su trascendencia histórica y aspectos más intangibles, como son la defensa ecológica del medio por el aprovechamiento de recursos groseros, siempre que se realice con una óptima carga ganadera; su rusticidad y adaptabilidad a condiciones extremas, lo que supone un freno al abandono de superficies pobres y que por tanto favorece el desarrollo rural; etc...

El objetivo del presente trabajo ha consistido en analizar las explotaciones de ganado ovino en la zona de Pinares correspondiente a las provincias de Burgos y Soria, estudiando diversos aspectos de titularidad, edad del ganadero, ocupación principal, sucesión y mano de obra. Estos aspectos son considerados muy importantes a tratar, por su gran interés para el desarrollo y mantenimiento de esta ganadería en la zona de estudio.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se parte de la información obtenida de 52 encuestas propias distribuidas en toda la zona de actuación, que comprende 23 municipios de la provincia de Soria y 8 municipios de la provincia de Burgos. La zona de Pinares de Soria-Burgos es una zona montañosa que abarca el Parque Natural de Urbión, Sierra de Neila y Cebollera, con una extensión superficial es de 146.690 ha, y altitudes superiores a los 1.000m, alcanzando en sus puntos más elevados, Picos de Urbión y Cebollera, los 2.228m y 2.142m respectivamente. Cuenta con un total de 204 titulares de explotación y 56.086 cabezas de ganado ovino, por tanto con 274,93 ovejas por titular.

Las encuestas se han distribuido por los diferentes términos municipales, procurando ajustarlas al censo existente en cada uno de ellos, en lugar de distribuirlos según el número de explotaciones, ya que las menores de 99 ovejas (que parecen tener una supervivencia muy corta) representan el 20,09% del total y solamente agrupan al 3,69% del censo.

CUADRO N° I DISTRIBUCIÓN DEL CENSO POR ESTRATOS

n° REPR.	1-99	100-199	200-399	400-599	600-999	+1000
A	20,09%	17,15%	34,31%	22,05%	5,88%	0,49%
B	5,76%	15,38%	44,23%	17,3%	11,53%	5,76%
C	3,69%	8,21%	35,22%	36,91%	14,16%	1,78%
D	1,09%	4,52%	33,81%	21,33%	20,83%	18,39%

Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas y de datos de la Delegación de Estadística de la Junta de Castilla y León.

A: Distribución de explotaciones existentes.

B: Distribución de encuestas.

C: Distribución de los censos.

D: Distribución de los censos en las explotaciones encuestadas.

Se observa un cierto desfase entre explotaciones encuestadas y censadas, si bien, hay que tener en cuenta que un buen número de explotaciones, cuentan con más de un titular

En las encuestas realizadas, que alcanzan el 25,49% de las explotaciones y el 35,85% del censo, se han recogido datos relativos al titular de la explotación, censos y estructura racial, sistemas de explotación, manejo reproductivo y alojamiento e instalaciones. Posteriormente, se ha realizado el tratamiento de cada uno de estos datos desde el punto de vista descriptivo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el Cuadro n° 2 se expresa la *situación empresarial* del ganadero. Existe un claro predominio de titulares individuales (82,6%), mientras que el 17,3%, son entidades asociativas o explotaciones con varios titulares. Cifra importante si consideramos que en ganado bovino, en esta misma zona, el 5% de las explotaciones tienen ese tipo de titularidad (CIRIA et al, 1996).

El 86,5% de los encuestados se dedican a la ganadería exclusivamente, en general estos poseen las explotaciones de mayor tamaño y en principio de mayor futuro (292,14 ovejas/explotación), mientras que los ganaderos a tiempo parcial son propietarios de pequeñas explotaciones (164,3 ovejas/explotación), y trabajan por cuenta ajena.

CUADRO N° 2
Situación empresarial del ganadero.

INDIVIDUAL 82,6%		ASOCIADO 17,3%	
A tiempo total	A tiempo parcial	A tiempo total	A tiempo parcial
69,1%	13,5%	17,3%	0%

En el Cuadro n° 3 se expresa la *edad* del ganadero. Se observa un importante envejecimiento de la población activa, en la línea general del sector agrario, ya que el 52% de los titulares superan los 50 años de edad, lo que supone una dificultad en su capacitación y por tanto en la tecnificación de las explotaciones.

En dicho cuadro se relaciona la edad del titular con el censo de reproductoras de las explotaciones. Las explotaciones de los jóvenes (entre 30-40 años, suponen el 17,3% de los encuestados) son las de mayor tamaño, y cuentan con el 27,2% del censo, lo que contrasta con las explotaciones cuyos titulares son mayores de 60 años (21,2% de los encuestados), que solo poseen el 19% del censo, correspondiente a rebaños de menor tamaño y con vistas a desaparecer por jubilación del titular.

Esto además se ve favorecido por la no existencia de sucesor en la explotación (80,8% de los ganaderos encuestados, siendo este porcentaje más elevado que el descrito a nivel global de la provincia de Soria, por CIRIA et al (1995).

CUADRO N° 3
Distribución del censo según la edad del ganadero.

EDAD	% GANADEROS	% CENSO
<30 años	5,8	3,6
30-40 años	17,3	27,2
40-50 años	25	21,3
50-60 años	30,8	28,2
>60 años	21,2	19,6

En el 98% de las explotaciones, la mano de obra empleada es un miembro de la familia, que en la mayoría de las ocasiones es el propio titular, por tanto con edades muy elevadas. La dificultad de contratar mano de obra asalariada cualificada, comentada por los ganaderos de la zona, unida a la deficiente estructura productiva, puede traducirse en la desaparición de algunas explotaciones a la jubilación de su titular.

CONCLUSIONES

En conclusión, la situación del sector ovino en la parte de Pinares de Soria y de Burgos, es similar a la observada en la provincia de Soria por Ciria et al (1995).

En el Cuadro nº 4 comparamos aspectos importantes, y se observa claramente la precaria situación de la ganadería ovina en la zona de estudio. La falta de sucesor; el escaso espíritu asociativo de los ganaderos y la elevada edad de los titulares, también pastores de su propia explotación, contribuirá, como tantas veces se ha dicho, al descenso en un futuro próximo del número de explotaciones y por tanto del censo. Además un punto importante en la explotación ovina es la "simbiosis" con la explotación cerealista, que en esta zona, como su nombre indica, de Pinares, no tiene ninguna importancia.

Esta deficiente situación del sector nos lleva a concluir, que el ganado ovino en la actualidad, tiene una permanencia supeditada a las ayudas de la U.E., (33% del P.B. de las explotaciones).

CUADRO Nº 4
Comparativa entre Pinares de Soria-Burgos y total provincial de Soria.

	PINARES SORIA-BURGOS, 1996	PROVINCIA DE SORIA, 1995
Pastor miembro familia	98%	73,2%
Sí sucesor explotación	19,2%	22%
Ganadero individual	82,6%	68,8%
Asociado	17,3%	31,1%
Edad media (>50 años)	52%	48,5%

BIBLIOGRAFÍA

CIRIA CIRIA J. (Coord). Estudio del sector ganadero en la zona de Pinares de Soria-Burgos.
E.U.I.T. Agrícola de Soria. Universidad de Valladolid, 1996.

CIRIA CIRIA J.; GARCÍA PÉREZ Y.; GONZÁLEZ SORIA M.J.; MELINES M.A. y CABALLERO J.R.
Estructura empresarial y de la mano de obra en las explotaciones de ganado ovino de
carne en la provincia de Soria. XX Jornadas de la S.E.O.C. Madrid, 1995.

RESULTADOS DE GESTIÓN EN EXPLOTACIONES DE OVINO DE LECHE EN NAVARRA. CAMPAÑA 1995

LANA SOTO, M^a PUY
GÁRRIZ EZPELETA, ISABEL

Instituto Técnico y de Gestión del Vacuno, S.A.
Carretera El Sadar, s/n. Edificio "El Sario". 31006 PAMPLONA (NAVARRA).

RESUMEN

Un factor importantísimo en las explotaciones ganaderas, puesto que de unidades de producción se tratan, es su rentabilidad. Por ella desde 1987 en el Instituto Técnico y de Gestión del Vacuno se realiza un análisis de los resultados económicos de algunas explotaciones de ovino de leche en Navarra.

En el presente trabajo mostraremos los datos obtenidos en 42 explotaciones analizadas en la campaña 1995 y observaremos las diferencias que se pueden apreciar entre aquellas explotaciones que venden leche y las que transforman en queso.

INTRODUCCIÓN

Un hecho incuestionable en la situación actual es que la viabilidad de las explotaciones ganaderas en general se basa en la rentabilidad económica producida por las mismas. Tomando como base este hecho, el I.T.G.V. lleva ya 9 años recogiendo datos económicos de las explotaciones de ovino de leche con el objetivo de analizarlos y posteriormente darlos a conocer al propio ganadero e intentar con sus datos técnicos y económicos llegar a una mejor gestión de la explotación en los diversos aspectos: manejo, estructura de explotación, inversiones, etc.

En este trabajo expondremos los datos obtenidos en la campaña 1995 en las 42 explotaciones analizadas. Así mismo, analizaremos los resultados según el producto final (venta de leche o venta de queso) y veremos cuales han sido las modificaciones más importantes en estas últimas 3 campañas (1993, 1994 y 1995).

MATERIAL Y MÉTODOS

En este trabajo incluimos los datos de 42 explotaciones. La recogida de datos se lleva a cabo al finalizar cada campaña. Los ganaderos adquieren el compromiso de recoger todos sus gastos e ingresos que son recopilados posteriormente por un técnico junto con otros datos generales y separados en diversas secciones.

Antes de comenzar con el análisis de los datos obtenidos creo conveniente matizar alguno de los conceptos que utilizaremos:

- **Litros / oveja:** se trata de la leche vendida por oveja presente en el rebaño, considerándose oveja todo animal con edad superior a un año.

- **Kg. pienso / oveja:** se trata de el total de pienso comprado por oveja presente incluyéndose la recria y las ovejas secas. Dentro de este apartado también se encuentran otros alimentos secos comprados como puede ser la alfalfa granulada, la pulpa seca o el maíz deshidratado.

- El **producto bruto** de la actividad incluye todas las producciones de ésta, así como la variación de inventario de ganado y productos forrajeros propios, deduciéndose la compra de ganado.

- Dentro del concepto de **gastos de alimentación** se incluyen todos los gastos por compra de piensos o forrajes, no incluyéndose los gastos de los henos o silos producidos en la propia explotación.

- El apartado de **mano de obra** recoge sólo el pago realizado a la mano de obra asalariada.

- Las **amortizaciones** se calculan según el método empleado por la RICAN y el programa de análisis de costes de Producción. Estas amortizaciones son sensiblemente inferiores a las fiscales.

- Los **costes fijos** se imputan en función del producto bruto para las explotaciones diversificadas.

- Las **subvenciones** imputadas a la actividad corresponden a las cobradas en el ejercicio y no a las teóricamente calculadas para el año.

- Dentro del apartado de **otros suministros ganado** dentro de los **gastos variables** se incluyen gastos como cuotas seguros para el ganado, gastos en esquila y gastos en productos de limpieza de ordeñadora o de quesería principalmente.

- Dentro del apartado de **otros gastos** en los **gastos fijos** se incluyen seguros de maquinaria y edificios, electricidad, agua y gastos en ferretería fundamentalmente.

- El margen neto de la explotación no se corresponde con el beneficio fiscal de la misma.

- En las explotaciones que tienen varias actividades se realiza una imputación de la mano de obra a cada una de ellas. Por lo tanto, puede producirse un mayor rendimiento del realmente obtenido al considerar el margen neto de la actividad/U.T.H.

Ahora ya vamos a pasar a analizar los datos obtenidos en la campaña 1995.

RESULTADOS

ANÁLISIS DE LOS DATOS TÉCNICOS

Se han analizado los datos de 42 explotaciones observándose las siguientes características técnicas:

- **Estructura.** Se trata de explotaciones con una superficie agrícola útil de 14'29 has, con un número medio de ovejas de 268'7 y 1'17 U.T.H. por explotación. Lo cual supone 229'66 ovejas manejadas por U.T.H.

- **Producción.** La producción media ha sido de **73'42 litros** de leche vendida por oveja presente al año, lo que supone 19.738 litros por explotación.

- **Manejo reproductivo.** Han parido el 91 % de los animales mayores de 1 año. La tasa de reposición es de un 18'15 % y los sementales suponen un 2'07 % del total el rebaño. Otro dato reproductivo interesante es el % de corderos nacidos vivos por oveja que asciende a 107'64 % con una mortalidad de corderos respecto a los nacidos vivos del 6'58 %.

- **Manejo alimenticio.** Se han consumido **137 kg. de pienso** por oveja presente, lo que supone 1'86 kg. de pienso por litro de leche producida. Los gastos en alimentación comprada, tanto piensos como forrajes ascienden a 75 pesetas por litro de leche vendido.

- **Precios medios.** El precio medio de compra de kilo de pienso ha sido de 30'53 pesetas. El precio medio de venta del litro de leche ha sido de 178'03 pesetas. Es importante tener en cuenta que este precio de venta de litro de leche incluye tanto el precio de venta de aquellos productores de leche como el de aquellos ganaderos que transforman la leche en su explotación y venden queso.

RESULTADOS ECONÓMICOS DE LA CAMPAÑA 1995

En ovino de leche la campaña 95 se ha caracterizado por un aumento considerable del margen neto tanto por oveja, como por U.T.H., es decir, se ha quedado más dinero en la explotación después de descontar los gastos tanto variables como fijos dentro de la misma. A continuación vamos a ver cuales ha sido los resultados económicos de estas 42 explotaciones analizadas.

En la tabla 1 se pueden observar los distintos índices económicos por explotación, por oveja y por litro, especificándose en cada apartado los distintos factores tanto dentro del producto bruto como en los gastos variables y fijos. También quedan calculados los márgenes brutos y netos. El producto bruto por oveja ha ascendido a 21.134 pesetas de las cuales si descontamos los gastos queda un margen neto de 10.044 pesetas por oveja, es decir, de lo ingresado por cada oveja (incluyendo diferencias de inventario y subvenciones (directas al ganado) nos queda el 47'5 % después de descontar los gastos.

En el gráfico 1 podemos ver la distribución del producto bruto por oveja. Hay que destacar el gran porcentaje que supone la venta de leche-queso que es de un 62 % lo que supone que más de la mitad del producto bruto viene por esta vía. La venta de ganados incluye tanto la venta de corderos (lechales en su mayor parte) como la venta de ganado de deshecho o reproductor aunque este segundo apartado supone una parte pequeñísima y supone el 19% del producto bruto. Otro de los puntos importantes son las subvenciones que suponen el 17% del producto bruto. El que la venta de leche suponga el 62 % del producto bruto nos da idea de la profesionalización de estas explotaciones cuyo ingreso más importante se corresponde con su principal objetivo de producción.

TABLA I
Resultados por explotación, oveja y litro de leche en la campaña 95.

	TOTAL	OVEJA	LITRO
PRODUCTO BRUTO	5.678.699	21.134	287,85
Venta leche	3.512.385	13.072	178,04
Venta corderos	1.000.732	3.724	50,73
Venta otros ganados	60.791	226	3,08
Subvenciones	979.543	3.645	49,65
Ingresos varios	33.061	123	1,68
D.l.Ganado	164.504	612	8,34
Compras ganado	-60.154	-224	-3,05
D.l.Productos	-12.162	-45	-0,62
GASTOS VARIABLES	1.838.420	6.842	93
Concentrados	1.118.713	4.163	56,71
Forrajes	375.992	1.399	19,06
Vet.y medicinas	118.076	439	5,99
Semillas/Fert./Fitosanit.	93.789	349	4,75
Otros sum.ganado	131.849	491	6,68
MARGEN BRUTO	3.840.279	14.292	195
GASTOS FIJOS	1.141.438	4.248	58
Mano de obra	44.067	164	2,23
Seguridad social	171.162	637	8,68
Financieros	81.147	302	4,11
Tributos	60.726	226	3,08
Arrendamientos	59.920	223	3,04
Conserv.maqu. y edificios	171.968	640	8,72
Trabajos contratados	7.792	29	0,39
Carburantes	60.726	226	3,08
Otros gastos	170.087	633	8,62
Amortizaciones	313.842	1.168	15,91
MARGEN NETO	2.698.841	10.044	137

En el gráfico 2 observamos la distribución de los gastos variables por oveja. Vemos claramente como la compra de alimentos supone el mayor gasto variable, un 81 % de todos los gastos variables siendo el 61 % debido a la compra de concentrados y el 20 % a la compra de forrajes. Otros gastos como veterinarios y medicinas suponen un 6% de los gastos variables y las semillas y fertilizantes suponen un 5% siendo en un 76'5% debido a los fertilizantes

GRÁFICO 1
Distribución del producto bruto

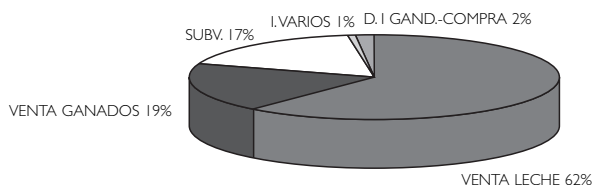


GRÁFICO 2
Distribución de los gastos variables

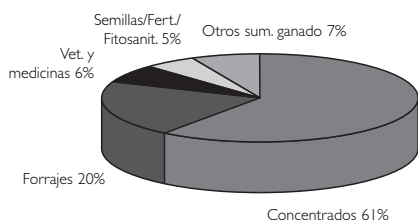
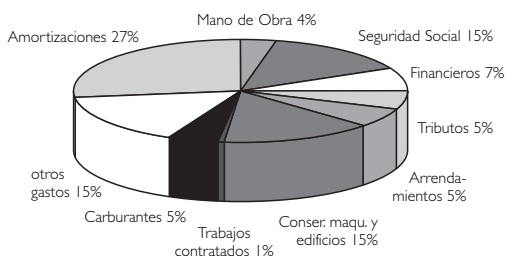


GRÁFICO 3
Distribución de los gastos fijos



En el gráfico 3 tenemos la distribución de gastos fijos por oveja. El mayor gasto es el atribuible a amortizaciones seguido por gastos de conservación de maquinaria y edificios y seguridad social, juntos suman el 57 % de los gastos fijos.

RESULTADOS TÉCNICO ECONÓMICOS DE LAS CAMPAÑAS 93, 94 Y 95

El número de explotaciones analizadas varía un poco en las distintas campañas siendo de 35 en la campaña 1993, de 40 en el año 1994 y de 42 en la campaña 1995, pese a esto se puede considerar una muestra bastante homogénea puesto que las explotaciones que han entrado nuevas se sitúan en las medias. En las campañas 1993 y 1994 se observan unos índices muy semejantes caracterizándose la campaña 95 de ovino de leche en Navarra por un aumento considerable del margen neto por oveja así como por U.T.H. El número de ovejas manejadas por U.T.H. es el mismo que en la campaña anterior.

El aumento del margen neto por oveja (1.567 pts. más que en la campaña anterior), se debe principalmente a un considerable aumento del producto bruto de las explotaciones. Se ha observado un aumento de ingresos de 2.816 pts. /oveja, siendo debido el 82,78 % de este incremento a la venta de leche.

Los ingresos por la venta de leche-queso se han incrementado por dos vías. Por un lado se han vendido más litros de leche por oveja, y por otra parte ha habido un importante incremento del precio de venta tanto de la leche como del queso. Dentro de este apartado es interesante considerar que el aumento del precio de la leche supone el 81'23 % del aumento de los ingresos originados por la venta de leche-queso, mientras que el aumento de la producción de leche supone un 18'77 %. Es decir, el aumento del precio del litro de leche o del kilo de queso tiene bastante más peso en el aumento de ingresos que el aumento de la producción. De media el incremento del precio ha sido el mismo por litro en el caso de los productores que venden leche y los que venden queso (27'89 pts./litro en el primer caso y 27'08 pts./litro en el 2º caso), siendo sin embargo mayor el incremento en % en los productores que venden leche (19'97 %) que en los que venden queso (11'77 %).

Respecto a los gastos hemos de hacer hincapie en el aumento de los gastos variables por oveja (1.235 pts./oveja más que en la campaña 94) debidos principalmente a los gastos de alimentación. Un 57'57 % del aumento de los gastos variables es debido al pienso. El mayor gasto en pienso ha sido debido en un 90'17 % al incremento de los kilos de pienso consumidos por oveja (29 kilos de pienso más por oveja presente respecto a la campaña anterior) y en un 9'83 % al aumento de precio de dicho pienso. También el aumento de los gastos en forrajes ha sido importante, suponiendo el 29'23 % del aumento de los gastos variables respecto a la campaña anterior. Por lo tanto el aumento de los gastos en alimentación suponen el 86'8 % del aumento de los gastos variables de esta campaña respecto a la anterior.

En los gastos fijos no se observan diferencias importantes en las distintas campañas.

ANÁLISIS VENTA DE LECHE Y VENTA DE QUESO

Analizando independientemente las explotaciones que venden queso y las que venden leche encontramos algunas diferencias importantes. La muestra de explotaciones con venta de queso es de 15 y la de explotaciones con venta de leche son 27.

Existe una diferencia considerable en el precio medio del litro de leche siendo 90'42 pts. mayor en el caso de las explotaciones que venden queso.

Otro punto importante que diferencia estas explotaciones es el número medio de ovejas manejadas, siendo significativamente superior en las explotaciones que venden queso (90'7 ovejas más).

Respecto a la distribución del producto bruto se observa una importante diferencia entre los ingresos por venta de leche en los dos casos, suponiendo un 11 % más sobre el total del producto bruto el ingreso por leche en el caso de los que venden queso respecto a los que venden leche.

Es interesante observar que las explotaciones que venden leche han vendido más litros de leche por oveja (75 litros respecto a 72 litros en las que venden queso) con menor gasto en alimentación, es decir su eficacia en la producción de leche considerando este aspecto ha sido mayor.

También hay que destacar una importante diferencia en los gastos fijos siendo ostensiblemente menor en las explotaciones que venden leche (2.141 pts./oveja menos).

El margen neto por oveja obtenido es significativamente mayor (3.841 pesetas más) en las explotaciones que venden queso debido fundamentalmente al valor añadido que se consigue con la venta del queso, sin embargo es interesante destacar que si consideramos el margen neto por U.T.H., las diferencias se reducen hasta ser casi inapreciables. Esto es debido a la presencia de mano de obra familiar en la fase de transformación. Mientras las explotaciones que venden leche utilizan 0'85 U.T.H./explotación, las que producen queso utilizan 1'63 U.T.H./explotación.

CONCLUSIONES

Para terminar diremos que la campaña de 1995 en ovino de leche se ha caracterizado por lo siguiente:

- Aumento del margen neto por oveja y por U.T.H.
- Aumento del producto bruto por oveja debido fundamentalmente al aumento de ingresos por venta de leche-queso.
- Aumento de los ingresos por venta de leche-queso originado principalmente por el incremento del precio de venta.
- Incremento de los gastos variables por oveja debidos principalmente a los gastos de alimentación por mayor consumo de pienso por oveja.

Hemos de hacer la observación de que uno de los factores que ha influido en el aumento de gastos por alimentación en esta campaña ha sido la sequía sufrida. Mientras que en otras campañas la alimentación en la época de verano podía cubrirse utilizando recursos pastables, este año la sequía ha provocado una disminución de la producción pastícola, siendo necesarios en muchos casos la complementación en pesebre. No se puede atribuir este aumento de consumo de pienso a otros factores como podría ser el aumento de la reposición ya que prácticamente no ha variado.

Como resumen habría que destacar que los ingresos obtenidos por el incremento de leche producida no compensan el incremento de gasto por aumento de consumo de pienso (el aumento de 2'81 litros/oveja supondría a precio de venta de 1995 unas 500 pts./oveja, mientras que el aumento de 29 kg. de pienso suponen 877 pts./oveja).

El aumento de rentabilidad de estas explotaciones durante esta campaña y sus mejores márgenes netos son fruto de la situación de mercado que estamos viviendo actualmente de gran demanda de leche de oveja con incremento de los precios. Sin embargo si nos extendemos a analizar la evolución de los datos durante estos últimos 9 años vemos como el incremento de la producción de leche (2'98 litros /oveja y año de media) ha supuesto un aumento de ingresos superior al obtenido por el incremento del precio de venta de la leche-queso.

SITUACIÓN ACTUAL DEL SECTOR OVINO EXTENSIVO EN EXTREMADURA Y ANÁLISIS DE EVOLUCIÓN FUTURA. EFECTOS DE LA INCORPORACIÓN A LA C.E.E. (1.985-1.995)

I.- ANÁLISIS DE FACTORES DESCRIPTIVOS

LÓPEZ GALLEGO, FERMÍN
RODRÍGUEZ DE LEDESMA VEGA, ANTONIO
PULIDO GARCÍA, FRANCISCO
VILLAR ALGABA, AGUSTÍN

Dto. de Producción Animal.
Servicio de Investigación y Desarrollo Tecnológico.
Junta de Extremadura. Apto. 22. BADAJOZ 06080

RESUMEN

La cabaña ovina extremeña con más de 2,5 millones de reproductoras tiene un relevante peso en el censo nacional. La importancia económica de este sector ovino extremeño supone un 12% de la PFA extremeña y el 24% de la producción ganadera regional. Así mismo, la vinculación social de este sector en la Comunidad Autónoma viene definida por ser el 17% del total de las explotaciones ganaderas registradas en la región. El 63,1 % de éstas, están clasificadas como ATP.

A esta realidad del sector ovino extremeño se llega en el último decenio, coincidente con la incorporación de España a la C.E.E., tras el efecto continuado de aumento de censos (3,9 %) y disminución relativa de ganaderos (17%). Teniendo en cuenta que el 93,7 % de los ovinos regionales se encuentran en zonas desfavorecidas, la importancia de los efectos derivados de la OCM del sector, son relevantes en la evolución que ha seguido y el peso económico que supone esta ayuda.

Palabras clave: Evolución sector ovino extremeño (1985-1995)

INTRODUCCIÓN

En esta primera parte de este trabajo se analizan los factores descriptivos de este sector tanto en su evolución en el período 1985/95, como su previsible evolución para el período 1996/2000. Estos factores son censos y producciones.

El sector ovino tiene en Extremadura una gran importancia económica y social. Esta especie ganadera se caracterizan por su localización en áreas del territorio regional que no suelen permitir el aprovechamiento por otras especies animales, ni su explotación agrícola. Las zonas rurales en las que se asientan los ganaderos extremeños de ovino son, por lo general, las más desfavorecidas y las de menor grado de desarrollo en cuanto a infraestructuras.

El carácter extensivo de estos sistemas de producción animal como utilizadores del territorio, los vincula a los conceptos de conservación medioambiental, de extensificación de las producciones y a la obtención de productos de calidad. El mayor factor limitante es la normalización de sus producciones y su desarrollo comercial.

Su perspectiva futura es de un gran potencial, tanto en relación a los productos generados (alta calidad, producciones extensivas y no excedentarias), como en relación a su capacidad de constituir sistemas sostenibles y de gestión de recursos naturales compatibles con políticas medioambientales.

EVOLUCIÓN DE LOS CENSOS

En diciembre de 1995 (fecha del último censo del MAPA), **en Extremadura se localizaba el 18 por 100 del censo nacional de ovino**. En el cuadro I se detallan los censos totales y de reproductoras de ovino en Extremadura. Como puede apreciarse, la provincia de Badajoz agrupa el 62 por 100 del censo ovino extremeño.

CUADRO I
Número de reproductoras de ganado ovino en Extremadura y en España en diciembre de 1995 (miles de cabezas)

	Total animales	Reproductoras
Cáceres	1.477	1.160
Badajoz	2.388	1.763
Extremadura	3.865	2.923
España	21.323	17.216

Fuente: Boletín Mensual de Estadística Agraria del MAPA (junio de 1996)

El ganado ovino se concentra en las comarcas de Castuera, Puebla de Alcocer (Serena-Siberia) y Cáceres-Trujillo, como se observa en el cuadro 2. Las comarcas en las que se concentra un mayor censo de explotaciones y de reproductoras tienen en común el estar sujetas a una consideración especial de zonas desfavorecidas.

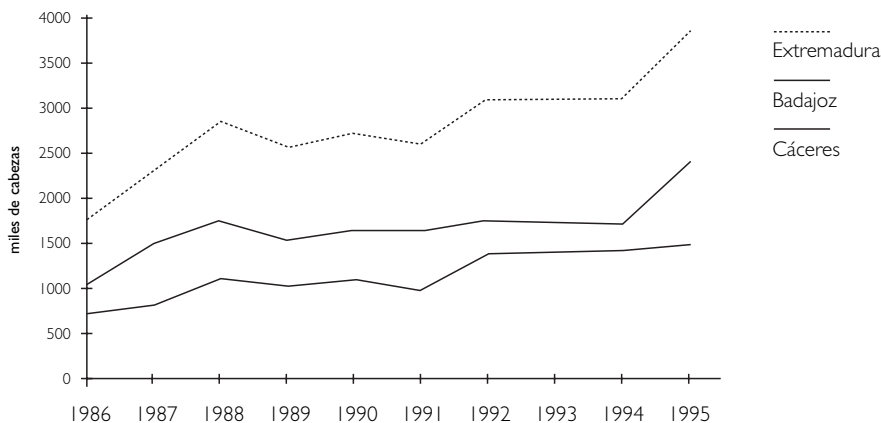
CUADRO 2
Distribución comarcal del censo de reproductoras y de explotaciones ovinas en Extremadura en 1995

Comarca	% explotaciones	% reproductoras
Castuera	10,7	7,5
P.Alcocer	9,0	9,6
Cáceres	9,3	9,7
Trujillo	7,7	9,3
Resto de comarcas	63,3	63,9
Total	100	100

Fuente: SGT de la Consejería de Agricultura y Comercio de la Junta de Extremadura

El gráfico 1 refleja la evolución de las reproductoras de ovino en Extremadura desde el año 1986 hasta diciembre de 1995. Es de incrementos continuados hasta 1988 en el censo de ovejas. A partir de dicha fecha la cabaña ovina regional sufre una ligera disminución hasta el año 1991. A partir de dicho año el censo aumenta ligeramente para sufrir ya en el año 1995 un brusco ascenso.

GRAFICO 1
Evolución de los censos de reproductoras de ganado ovino en Extremadura durante el período 1986/94



Fuente: MAPA (Anuarios de Estadística Agraria 1986 a 1993 y Boletines Mensuales de Estadística (1994 y 1995)

Las causas de este incremento del número de animales censados durante el primer período obedece, en parte, a las grandes expectativas que los ganaderos de ovino pusieron en la integración de España en las Comunidades Europeas. Aunque quizás dicho aumento se debió más a razones técnicas relacionadas con la elaboración de los censos como consecuencia de la aplicación de la normativa comunitaria, que a un incremento propiamente dicho del número de animales existentes. Por otra parte, la concesión de la prima por pérdida de renta a los ganaderos de ovino favoreció la participación del ganadero en la mejor confección de los censos.

La repercusión de las campañas de saneamiento ganadero sobre el censo ovino ha sido poco importante. De acuerdo con los datos de la campaña de 1995, tras la investigación de 6.868 establos, correspondientes a 1,5 millones de cabezas, el índice de positividad fue del 1,51 por 100.

De acuerdo con datos del Registro de Explotaciones Agrarias de la Consejería de Agricultura y Comercio (1.995), el **63,1 por 100 de las explotaciones ovinas regionales están gestionadas por agricultores a título principal (ATP)**, con el 58 por 100 de las reproductoras censadas. Según dicho Registro, en 1995 existían 8.814 explotaciones ovinas, cifra que representa casi el **17 por 100 del total de explotaciones ganaderas registradas**, siendo éstas el 10,2 por 100 del total de explotaciones agrarias regionales. Estas mismas fuentes indican 2.452.895 de reproductoras en Extremadura en 1.995.

La evolución del censo durante el período 1986/95 ha dependido, en gran medida, del desarrollo de la OCM de la carne de ovino después de la reforma realizada. Hay otros hechos que han influido, por un lado favorablemente, como el abandono de tierras cultivadas y por otro negativamente, como la escasez de pastores. Tal situación fue la causa principal de la desaparición de un elevado número de explotaciones ovinas, generalmente de pequeña dimensión y poco tecnificadas. Como consecuencia, durante este período se produjo un incremento del número de animales controlados por pastor.

La previsión de la evolución del censo ovino, de acuerdo con el informe de previsión (5.95) de la Comisión, **para el período 1994/96 en Extremadura es de un crecimiento anual del 0,2 por 100. La previsión para el período 1996/2000 es de un aumento anual del 0,1 por 100.** Para estos mismos períodos sobre las bases de 21,4 y 97,6 millones de ovinos españoles y comunitarios en 1.995, la previsión nacional es del -0,2 y 0,0 por 100; siendo la estima de evolución posible comunitaria de 0,2 y -0,1 por 100 para los períodos considerados.

La base racial del ovino destinado a carne reside fundamentalmente en la Merina y, en menor medida, en razas del tronco Entrefino, en el que predominan las razas Castellana, Talaverana y sus cruces con Manchega. Existe un mayor predominio de la Merina en la provincia de Badajoz y del tronco Entrefino y sus cruces con Merina en la de Cáceres.

En las explotaciones extremeñas para producción cárnica se realizan cruces industriales con razas como Merino Precoz, Ile de France, Berrinchone, etc., con las que se obtienen corderos de excelentes conformaciones y velocidades de crecimiento. El ganadero cria los corderos lo más precoz posible, y tipifica sus características en base a la denominación Genérica "**Cordero de Extremadura**" (**CORDEREX**), y también con el fin de destetar a la oveja y poder realizar una cubrición inmediata. Se necesita disponer para ello de sementales precoces y ovejas con una buena aptitud maternal y de producción de leche.

Es muy significativo que con una base racial Merina poco orientada a la producción de leche existan explotaciones en las que se ordeñen los rebaños. El motivo que determina esta situación es la gran tradición de la producción y consumo de quesos de oveja de algunas zonas, así como la tipificación del producto mediante su Denominación de Origen "**Queso y Tortas de la Serena**" como es el caso de la comarca de La Serena. Una situación similar se presenta en los términos de Valde-fuentes y Casar de Cáceres aunque, a diferencia de la zona de La Serena, no existe un número elevado de explotaciones en las que se realice el ordeño, y la base racial es fundamentalmente Entrefina. El censo regional estimado que se ordeña realmente está en el 20% del total de las reproductoras.

Los rebaños ovinos extremeños de no ordeño se explotan en régimen extensivo y algunos rebaños de ovino de ordeño en régimen semiextensivo. En rebaños de la comarca de La Serena, destinados a ordeño, están impuestos claramente los sistemas de explotación en extensivo, aunque con mejoras claras en lo que afecta a alimentación. Otro indicador importante es el elevado porcentaje de **explotaciones ovinas que dependen de los arrendamientos de la base territorial**, que en La Serena supera el 62 por 100 del total de explotaciones.

El grado de asociacionismo es, formalmente, muy elevado entre los productores de ovino, y muy superior al de otros sectores ganaderos regionales. Se estima que **un 26 por 100 del censo regional y un 20 por 100 de las explotaciones ovinas están agrupados** en 6 cooperativas y 35 sociedades de diversa naturaleza jurídica. En el último decenio la función principal de estas agrupaciones se ha situado en la fase de comercialización de los productos en bruto, que en el caso del ganado ovino se orienta hacia la comercialización de corderos. La agrupación de la oferta ha permitido incrementar el poder de negociación y disminuir la importancia de las lonjas locales, en favor de intercambios directos con mataderos y la constitución de la **Mesa de Precios de ovino**, en la lonja Agropecuaria de la Junta de Extremadura. Como consecuencia, va disminuyendo la participación de agentes intermedios (corredores) y se recupera parte del valor añadido de las producciones.

EVOLUCIÓN DE LAS PRODUCCIONES

La valoración de las producciones aportadas por los sectores ovino y caprino durante el año 1995 en Extremadura fue de 21.574 millones de ptas, cantidad que representó el 12,1 por 100 de la Producción Final Agraria. En dicho año la producción ovina representa el 23,5 por 100 de la Producción Final Ganadera de Extremadura.

La producción final ovina supuso en el año 1994 **el 25 por 100 de la Producción Final Ganadera de Extremadura**. El valor de la producción ovina extremeña se evaluó en dicho año en 20 mil millones de pesetas, estando formada por 62.000 t de carne en vivo, que supone el 23 por 100 de la producción cárnica regional. Corresponde a 2,3 millones de corderos y 250.000 animales de desecho. También aporta el ovino 2,2 millones de litros de leche, que supone el 3% de la producción lechera regional, estimándose en 5,5 millones de litros la producción real adicional de leche de oveja que se transforma en queso en la propia explotación. Por último la producción ovina extremeña se completa con 6 mil toneladas de lana, que representa el 20% de la producción lanera nacional.

Estas producciones estimadas regionalmente, superan los valores indicados en las estadísticas del MAPA, según los cuales en Extremadura se produce 2,4 mil Tm. de carne y 2,5 millones de Lt. de leche, el 1% de las producciones nacionales respectivamente.

Evolución de la producción de carne

En el gráfico 2 puede verse que la producción de carne de ovino se incrementa hasta el año 1990, para posteriormente tener una tendencia ligeramente descendente hasta 1995. La tendencia creciente de la producción de carne durante el período 1986/90 se justifica no sólo por el hecho de que el censo se haya incrementado en esos mismos años, sino porque también se incrementó el cebo de corderos en las explotaciones y el peso de sacrificio.

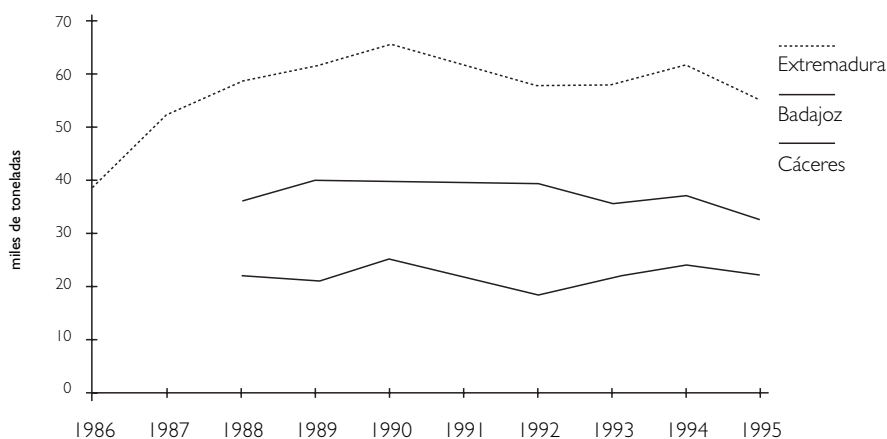
520

La previsión realizada por la comisión para la evolución de la producción ovina para el período 1.994/96 en Extremadura es de una tasa anual del +0,4%, siendo esta previsión del -0,3% nacional y comunitaria sobre las respectivas bases de 237 y 1.165 mil Tm. de carne ovina. **Para el período 1.996/2.000 las previsiones de variaciones de producción ovina regional es de + 0,1%, esperándose tasas de 0,0% en España y -0,2% en la U.E.**

El tipo comercial más frecuente de cordero producido en Extremadura es el de 23 kg de peso vivo, que permiten la obtención de canales de primera categoría, de unos 10 kg. El 91 por 100 de los corderos se sacrifican fuera de los mataderos de la Comunidad Autónoma extremeña. Sólo el 11 por 100 son comercializados como canales por las agrupaciones de ganaderos.

Extremadura es pues una región productora de animales vivos que son destinados a cebo y sacrificio en otras Comuniades Autónomas, con lo que se pierde una gran parte del valor añadido en este sector: Los principales destinos son los cebaderos y mataderos localizados en las cercanías de lo grandes núcleos urbanos de Madrid, Barcelona y Valencia. Los circuitos comerciales establecidos entre mataderos, mayoristas y detallistas de estas áreas están fuertemente afianzados, impidiendo, por este motivo, que zonas productoras como Extremadura consigan desarrollar funciones de comercialización. La fuerte concentración de la demanda de carne de ovino en estas zonas determina el desplazamiento de las funciones comerciales hacia las mismas.

GRAFICO 2
Evolución de la producción de carne de ovino
en Extremadura durante el período 1986/95 (peso vivo)



Fuente: MAPA (1986 a 1993) y SGT de la Consejería de Agricultura y Comercio (1994-95)

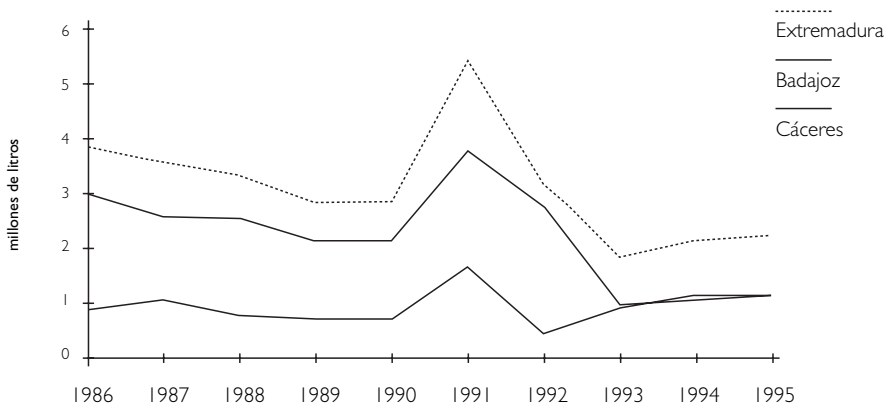
En otro orden de cosas, hay que destacar los pasos dados por la mencionada Denominación Genérica "Cordero de Extremadura (CORDEREX)" que intenta promover el consumo de corderos cruzados de raza Merina y cebados hasta los 23-28 kg. El consumo regional es de pequeña cuantía, en relación al potencial productivo de su cabaña. La producción de carne ovina extremeña debe atender las previsiones de consumo en el mercado nacional y por extensión el mercado comunitario.

Evolución de las producciones de leche

Según datos de la S.G.T. de la Consejería de Agricultura y Comercio, como ya se ha indicado la producción extremeña de leche de oveja en el año 1995 fue de 2,2 millones de litros. Estimaciones de los autores de este trabajo evalúan dicha producción en 5,5 millones de litros más que son transformados en quesos artesanos en las propias explotaciones. Corresponden en total al ordeño de unas 500 mil ovejas. Se aprecian pues diferencias notables en los criterios evaluativos, fundamentalmente en cuanto al número de ovejas ordeñadas, debido a la dificultad de controlar aquellas explotaciones en las que la leche forma parte de la economía sumergida.

En el gráfico 3 puede analizarse la evolución de la producción de leche de oveja, que ha sido claramente creciente hasta el año 1991, a partir del cual sufre un fuerte descenso hasta el año 1993, para posteriormente estabilizarse durante los dos últimos años. Entre las causas desencadenantes de este brusco descenso puede citarse la problemática asociada a los años de sequía y el mantenimiento de prácticas tradicionales de ordeño. No obstante, la elevada cuantía del dato correspondiente al año 1991 puede ser debida también al método empleado en la evaluación estadística.

GRAFICO 3
Evolución de la producción de la leche de oveja
en Extremadura durante el período 1986/95



La distribución geográfica de esta producción no es regular, **concentrándose en las comarcas de Cáceres, Navalmoral de La Mata y La Serena, siendo ésta, con gran diferencia, la mayor productora de leche de oveja de Extremadura.** Durante los últimos años la producción de leche en esta comarca se ha incrementado notablemente, promovida por la creciente demanda de los quesos artesanos locales, y por el interés que suscita como zona de abastecimiento de leche de oveja para industrias queseras de otras zonas.

La producción de leche de oveja en la comarca de Cáceres es sensiblemente inferior y se destina, en su mayor parte, a la elaboración de queso artesano. Existe en esta comarca, sin embargo, un creciente núcleo de productores que abastecen a industrias queseras locales. La producción de leche de oveja de la comarca de Navalmoral de La Mata se destina en su totalidad a la venta a industrias lácteas de otras provincias, pues no existe tradición de elaboración de quesos artesanos.

Importante aspecto a destacar de las producciones de leche de oveja es la **acusada estacionalidad anual de la producción**, que afecta fuertemente a las industrias lácteas existentes en Extremadura. Estas se enfrentan a una infrutilización de las instalaciones en épocas de baja producción (septiembre a diciembre) y, en ocasiones, incapacidad para transformar toda la producción en los meses de primavera.

El destino de las producciones lácteas de los pequeños rumiantes es su transformación en queso. La leche de oveja, con bajos rendimientos al tratarse de razas ovinas no lecheras, es prácticamente transformada en su mayor parte en quesos artesanos por los propios ganaderos. Durante los últimos años, sin embargo, se evidencia un incremento en la venta de leche de oveja a industrias lácteas. En 1.995 en la comarca de La Serena el 11% de las explotaciones comercializaron el total de su producción lechera, no existiendo prácticamente esta actividad en años anteriores.

Dentro del panorama general de las producciones artesanas conviene destacar el establecimiento de la ya mencionada Denominación de Origen "Queso de La Serena", que está repercutiendo favorablemente sobre las producciones lecheras de ovino de esta comarca, ya que ha aumentado el consumo de queso artesano de La Serena y, como consecuencia, ha incrementado la demanda de leche de oveja Merina. Por otro lado se impide la introducción de otras razas ovinas más lecheras en favor del mantenimiento de las razas autóctonas.

La producción de leche de los pequeños rumiantes no se encuentra regulada por la OCM de la leche (de vaca), al no existir OCM alguna que afecte a dichas producciones. Sin embargo, hay que señalar la influencia que algunas normativas comunitarias tienen sobre la producción de leche de oveja. Entre ellas cabe destacar la Directiva 92/46/CEE, por la que se establecen las normas sanitarias aplicables a la producción y comercialización de leche cruda, leche tratada térmicamente y productos lácteos, desarrollada en España por el Real Decreto 1679/1994, de 22 de julio.

El cumplimiento de lo dispuesto en dicha directiva está obligando a los productores a mejorar las condiciones microbiológicas de la leche, promoviendo la instalación de sistemas mecánicos de ordeño y de recogida de leche. Esto se puso de manifiesto en un gran número de explotaciones ovinas ubicadas en la comarca de La Serena. El proceso, sin embargo, es ya irreversible, debido a que las propias industrias lácteas exigen esta mejora de la calidad.

La industria transformadora ha intensificado los controles durante todo el proceso de recogida, estableciendo sistemas de primas específicas, de acuerdo con la calidad de la leche entregada. Esto ha repercutido sobre los propios ganaderos, obligándoles a incrementar el número de instalaciones de refrigeración de leche.

Todo ello está forzando a los productores a formar agrupaciones con vistas tanto a mejorar las condiciones de la comercialización de las producciones queseras, como a obtener ventajas en los suministros de piensos, acceso a ayudas comunitarias, utilización conjunta de instalaciones, etc.

BIBLIOGRAFÍA

MAPA, Boletín mensual de estadística agraria, junio 1.996.

MAPA, Anuarios de estadística agraria, 1.986 a 1.993.

MAPA, Boletines mensuales de estadística, 1.994 y 1.995.

S.G.T., Secretaría General Técnica de la Consejería de Agricultura, 1.994 y 1.995.

COMISION EUROPEA, grupo "Previsión", marzo 1.995.

SITUACIÓN ACTUAL DEL SECTOR OVINO EXTENSIVO EN EXTREMADURA Y ANÁLISIS DE EVOLUCIÓN FUTURA. EFECTOS DE LA INCORPORACIÓN A LA C.E.E. (1.985-1.995)

II.- ANÁLISIS DE FACTORES ESTRUCTURALES

LÓPEZ GALLEGO, FERMÍN
RODRÍGUEZ DE LEDESMA VEGA, ANTONIO
PULIDO GARCÍA, FRANCISCO
VILLAR ALGABA, AGUSTÍN

Dpto. de Producción Animal.
Servicio de Investigación y Desarrollo Tecnológico.
Junta de Extremadura. Apto. 22. BADAJOZ 06080

RESUMEN

Aspectos de gran importancia tanto en el análisis del desarrollo acaecido como en la posible evolución del sector ovino extremeño son, la alta concentración comarcal del ganado ovino y un elevado nivel de estructuración del sector.

La evolución previsible de estancamiento de censos y producciones nacionales (con tasas anuales de +0,0% y +0,0% respectivamente, frente a valores de -0,1% y -0,2% para la comunidad europea), ligero incremento del consumo (+0,2% nacional y 0,0% comunitario), y las medidas estructurales a aplicar, perfila un desarrollo futuro del sector ovino extremeño, más selectivo y profesional en cuanto a ayudas estructurales, orientado a la diversificación productiva, con productos caracterizados y obtenidos en sistemas naturales y extensivos, sostenibles, revalorizadores del territorio y compatibles con el medio ambiente.

Palabras clave: Evolución sector ovino extremeño (1985-1995)

INTRODUCCIÓN

En esta segunda parte de este trabajo se analizan los factores estructurales de este sector tanto en su evolución en el período 1985/95, como su previsible evolución para el período 1996/2000. Estos factores son precios, primas compensatorias, acuerdos del GATT e intercambios comerciales.

El sector ovino tiene en Extremadura una gran importancia económica y social. Esta especie ganadera se caracteriza por su localización en áreas del territorio regional que no suelen permitir el aprovechamiento por otras especies animales, ni su explotación agrícola. Las zonas rurales en las que se asientan los ganaderos extremeños de ovino son, por lo general, las más desfavorecidas y las de menor grado de desarrollo en cuanto a infraestructuras.

El carácter extensivo de estos sistemas de producción animal como utilizadores del territorio, los vincula a los conceptos de conservación medioambiental, de extensión de las producciones y a la obtención de productos de calidad. El mayor factor limitante es la normalización de sus producciones y su desarrollo comercial.

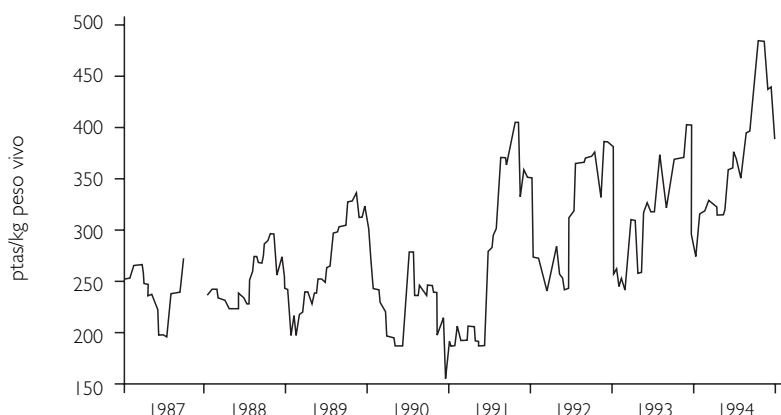
Su perspectiva futura es de un gran potencial, tanto en relación a los productos generados (alta calidad, producciones extensivas y no excedentarias), como en relación a su capacidad de constituir sistemas sostenibles y de gestión de recursos naturales compatibles con políticas medioambientales.

EVOLUCIÓN DE PRECIOS

Evolución de los precios de la carne de ovino

En el gráfico I se detalla la evolución desde 1987 hasta 1994 en Extremadura de las cotizaciones en pesetas corrientes, de los corderos pascuales de 24 kg de peso vivo, por ser los más representativos del mercado regional. Puede observarse una tendencia alcista en los últimos cuatro años.

GRAFICO I
Evolución de los precios de los corderos pascuales
en Extremadura durante el período 1987-94 (ptas corrientes)



Fuente: Lonja Agropecuaria de Extremadura. Mesa del Ovino.

En primer lugar hay que señalar la **fuerte estacionalidad que existe en los precios intraanuales**, hecho relacionado directamente con la distribución de los partos, ya que éstos se concentran a principios de primavera y en los meses de otoño. También está influido por el aumento de la demanda de carne de cordero en Navidad, época en la que existe un gran consumo. Este incremento del consumo en las fiestas navideñas hace que se eleven los precios en los meses que preceden a dichas fechas para, una vez finalizadas, descender bruscamente. Esta situación favorece la concentración de la oferta en los meses de octubre y noviembre.

La tendencia decreciente de los precios de los corderos empieza a notarse ya en el mes de diciembre aunque, en los últimos años, tiende a adelantarse al mes de noviembre. Como causa de este fenómeno puede destacarse la concentración de la oferta de carne de ovino en el mes de noviembre, que satura o completa los stocks de ventas previstas por parte de los mataderos para el mes de diciembre. La mejora del manejo reproductivo y de las condiciones de alimentación de los animales están permitiendo una mejor tasa de cubriciones en los meses de primavera y un adelantamiento de las mismas. La introducción, en estas fechas, de carne de ovino congelada de terceros países, como Australia o Nueva Zelanda también ha influido en una suavización de las variaciones.

Los precios mínimos se alcanzan a partir de los meses de primavera, donde se conjuga el disponer de un gran número de cabezas que no llegaron a poder venderse en los meses anteriores por no alcanzar el peso de sacrificio, con la aparición de nuevos animales nacidos en la paridera denominada "tardía" - ovejas cubiertas en otoño- y con la disminución de la demanda hasta su nivel más bajo.

El análisis de los precios interanuales muestra un mantenimiento de los precios medios a lo largo del período 1987/91. Es a partir de este último año cuando se observa una tendencia creciente que dura hasta 1995. La explicación puede ser debida a la adecuación, durante la primera etapa, de la carne de ovino a los precios de mercado.

Sobre una evolución media de precios en 1995 de 3,53 y 3,18 Ecu/Kg. canal, para España y la U.E., la tasa **de variación estimada para el periodo 1994/96 es de -4,0% y -4,9% para el precio de la carne ovina nacional y comunitaria respectivamente.** La Comisión no tiene establecida ninguna previsión de evolución de precios para el periodo 1996/2000.

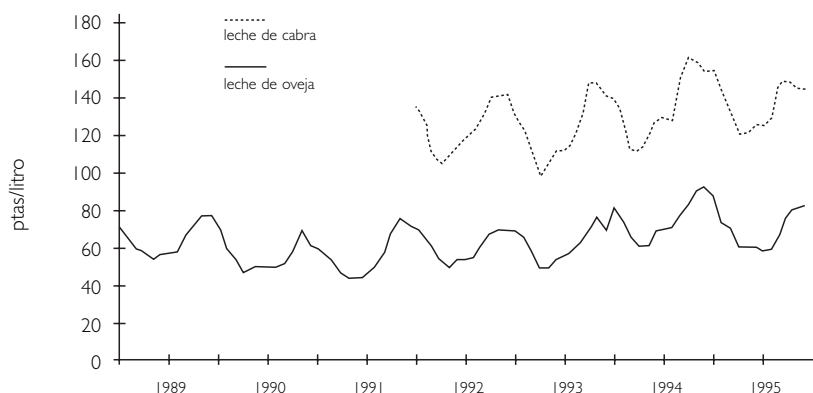
Frente a esta previsión y teniendo en cuenta las realizadas para las producciones, es importante indicar que la Comisión prevee unas evoluciones de consumo de carne ovina para el periodo 1994/96 del +0,7% en España y -0,6% en la U.E.. Sobre niveles de consumo nacional de 253 mil Tm. y 1.361 mil Tm. en la Comunidad Europea, en 1.995, **para el periodo de 1.996/2000, estas previsiones de evolución del consumo son de +0,2% y 0,0% para la demanda nacional y comunitaria de estas carnes.**

Evolución de los precios de la leche de oveja

Como se aprecia en el gráfico 2, la evolución de los precios nacionales de la leche de oveja y como referencia de cabra durante el período 1989/95 muestran variaciones intra e interanuales en ambas producciones y grandes diferencias intermensuales.

La evolución del precio de la leche de oveja en el mercado extremeño tiene una progresiva recuperación hasta situarse en los años 1994 y 1995 sobre las 150-160 ptas por litro. Durante el último año se observa una ligera recesión de precios en torno a las 140 ptas por litro. Los precios se sitúan muy por encima de la media nacional.

GRAFICO 2
Evolución de los precios de la leche de oveja
en Extremadura durante el período 1989/95 (ptas corrientes)



Fuente: Cooperativas de comercialización de leche de Extremadura

La mayor parte de la producción, como ya se comentó en apartados anteriores, es de leche de oveja Merina. La productividad es sensiblemente inferior a otras razas ovinas de aptitudes mixtas o lecheras, por lo que los costes de producción de un litro de leche de oveja Merina más los beneficios del ganadero ha hecho que se alcancen estos precios. Interviene también el hecho de **ser un tipo de leche que permite unos elevados rendimientos queseros**, por lo que resulta muy interesante para las industrias queseras.

La oferta estacional de la leche provoca una variación importante en los precios percibidos a lo largo del año, con una disminución de los mismos en los meses de primavera, época en la que se incrementa la oferta, y un fuerte aumento en los meses de otoño, en los que la oferta de leche es muy baja o casi inexistente. La estacionalidad es muy marcada en la oferta de leche de oveja .

Los precios medios anuales tienen, en este período, un crecimiento sostenido a nivel nacional. En la leche de oveja los precios son más altos en Extremadura debido a las peculiaridades productivas y de transformación quesera artesana. La revalorización de la producción lechera del ovino extremeño podría cifrarse, en relación al mercado nacional, en un 30 por 100 de media en los últimos tres años.

EVOLUCIÓN DE LAS PRIMAS

La reforma de la OCM de la carne de ovino-caprino se llevó a cabo en 1989, y se completó en 1992. Hasta entonces, la regulación era muy compleja, porque el

territorio comunitario estaba dividido en siete regiones productoras, que prácticamente coincidían con los distintos países miembros. Sin embargo, las características de la producción de carne de cordero difieren considerablemente entre las distintas zonas; por ejemplo, en los países mediterráneos se producen animales mucho más ligeros de peso. Además, el Reino Unido tenía una tradición arraigada de precios bajos y compensación de rentas vía "deficiency payments", junto a sus tradicionales importaciones de Nueva Zelanda y Australia. La armonización de ese conjunto de intereses contrapuestos no resultó fácil, pero al fin se alcanzó una regulación homogénea para el conjunto de los doce países miembros, basada en la percepción de una prima única a la oveja.

En la actualidad se fija anualmente un precio de base estacionalizado, que al final de la campaña se compara con el precio representativo de mercado para la calidad tipo comunitaria, en canales de más de 12 kg procedentes de rebaños especializados en la producción de corderos pesados. La diferencia entre el precio de base y el precio de mercado -este último uniforme para toda la Unión Europea- se denomina pérdida de renta.

Esta pérdida de renta anual se supone respecto a un nivel deseado y representado por el precio de base y sirve para el cálculo de la prima anual, con sólo multiplicarla por un coeficiente técnico, también uniforme para todas las regiones, pero distinto según la vocación productora de las explotaciones (sólo carne, o carne y leche). El resultado es que la prima a las ovejas procedentes de explotaciones donde se produce la carne y leche resulta ser el 80 por 100 de la prima a las explotaciones donde sólo se produce carne. Las primeras se denominan explotaciones de ovino ligero y las segundas de ovino pesado, haciendo referencia a los pesos a los que se suelen sacrificar los animales, mucho más bajos en explotaciones donde se produce leche de oveja.

Los productores con explotaciones incluidas en términos municipales de comarcas estipuladas como productoras de queso de ovejas Merinas: Casar de Cáceres, Cáceres, etc., así como los veintiuno de la comarca de La Serena y que sus ovejas sean de raza Merina o cruce de las mismas pueden, aún ordeñando, cobrar el importe de la prima de los productores de cordero pesado (100 por 100 de la prima), siempre y cuando reúnan los requisitos antes expuestos e indiquen además en su solicitud el compromiso de cebar al menos el 40 por 100 de los corderos llevándolos a un peso medio de 25 kg y con sólo indicar las fechas aproximadas de las parideras, con el fin de que la Inspección pueda comprobar estos datos si lo estima oportuno.

Aquellos productores que practican la trashumancia, en el sentido amplio de la misma, es decir que mueven su ganado parte del año, y pastan en zona desfavorecida y ordinaria (o favorecida), pueden ser considerados como productores de zona desfavorecida, teniendo el límite de 1.000 animales y cobrando la prima específica que en zona ordinaria no se cobra, cuando trashuman, al menos, 100 días con el 90

por 100 del rebaño. También hay que recordar que en las mencionadas regiones desfavorecidas, dentro de las cuales se encuentra la práctica totalidad de Extremadura, se concede un complemento de prima a las ovejas.

Tras la reforma de la PAC de 1992, cada ganadero sólo puede percibir primas por el número de ovejas para las que lo solicitó en 1991, o en el último año anterior que solicitara prima a la oveja. Con esta disposición, el derecho a prima se ha convertido en una "casi cuota" individual de ovejas con derecho a prima por explotación. Ello es más cierto si se considera que se ha reconocido también el derecho a transferir el derecho a la prima.

Para evitar que los gastos presupuestarios puedan crecer de un modo descontrolado, en este sector existe un estabilizador en forma de cantidad máxima garantizada (CMG) de ovejas con derecho a prima, que se eleva a un límite de 63,4 derechos individuales, de los cuales el 29,2 por 100 corresponden a España y **dentro del total del cupo nacional el 16 por 100 a la Comunidad Extremeña**. Por otra parte, se ha suprimido el régimen de compras de intervención, muy poco utilizado en este sector, aunque se mantiene un régimen de ayudas al almacenamiento privado.

Como puede verse en el cuadro I el número de ganaderos extremeños perceptores de primas comunitarias de prima de ovino-caprino, se incrementó desde el año 1986 hasta el año 1988, debido al fenómeno de "afloramiento" de un número elevado de explotaciones que durante los primeros años no solicitaron la prima, como ya se señaló anteriormente. Los perceptores se mantienen en un nivel más o menos constante durante el período 1988/91 para a continuación iniciar un proceso de disminución en su número hasta el año 1995. Sin embargo, el censo de ovejas primadas tiende a mantenerse constante durante el período 1988/91, que es el más representativo, aunque con una ligera tendencia al alza en términos globales. **Se produce la desaparición de algunas explotaciones ovinas pero, como los censos en términos generales se mantienen, ello comporta un proceso de concentración o de aumento del tamaño medio de las explotaciones que quedan. La desaparición de explotaciones afecta a las de menor dimensión y, por consiguiente, las menos rentables.**

CUADRO I
Evolución perceptores e importe total de las primas comunitarias
en el período 1986/95

Año	Perceptores (miles)	Nº de ovejas (miles)	Nº de cabras	Importe (millones de ptas corrientes)
1986	9.564	2.053	300	2.432
1987	11.625	2.345	330	6.728
1988	13.181	2.548	352	6.676
1989	13.380	2.565	344	5.653
1990	13.505	2.532	335	9.752
1991	13.607	2.600	314	10.159
1992	12.608	2.651	290	11.744
1993	12.749	2.892	259	13.192
1994	12.293	2.900	240	14.598
1995	11.206	2.586	221	14.201

Fuente: Dirección General de Financiación y Medios Agrarios de la Junta de Extremadura

El número de ovejas primables aumentó de forma continua hasta 1994 donde alcanzó los 2,9 millones de ovejas, de las cuales el 93,7 por 100 están localizadas en zonas desfavorecidas. La cuantía unitaria líquida para 1995 fue de 4.197,46 ptas/oveja en zona favorecida y la prima de mundo rural aplicable a las zonas desfavorecidas fue de 1.000 ptas/oveja. El importe total de este año fue de 12.200 millones de pesetas para prima de ovino.

GRAFICO 2
Evolución de las primas comunitarias y de la Producción Final
del sector ovino-caprino en el período 1986/95

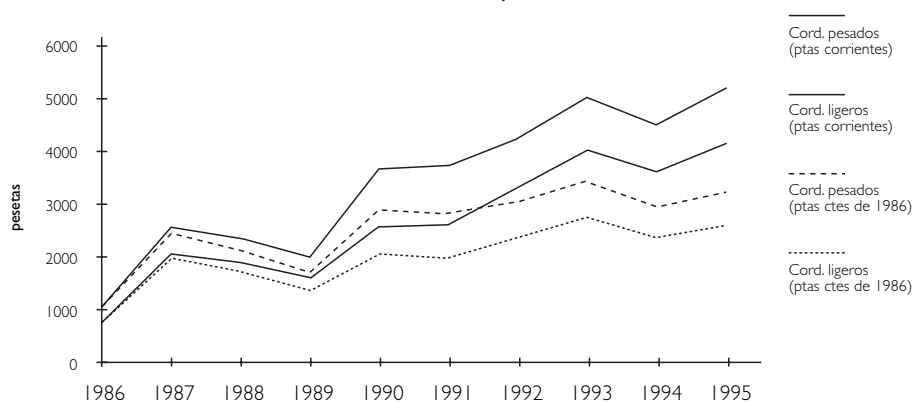


Fuente: SGT y la Dirección General de Financiación y Medios Agrarios de la Junta de Extremadura

El importe del montante total de dinero percibido a través de las primas se ha incrementado de manera notable a lo largo del decenio 1986/95. En el gráfico 2 puede observarse **la importancia creciente que las primas tienen sobre el montante total de la Producción Final Ganadera correspondiente a las producciones ovinas y caprinas**, que en los años 1994 y 1995 ha representado alrededor del 40 por 100 de la suma de ambos conceptos.

En el gráfico 3 se refleja la evolución de las primas percibidas por los productores de corderos pesados y los productores de corderos ligeros en el período 1986/95. En las mismas se incluye la prima que se percibe en zonas desfavorecidas y que, como ya se indicó, repercute en la práctica totalidad de las explotaciones extremeñas de ovino .

GRAFICO 3
Evolución del importe unitario de las primas comunitarias del sector ovino-caprino en Extremadura en el período 1986/95



Fuente: Dirección General de Financiación y Medios Agrarios de la Junta de Extremadura

El valor unitario absoluto de estas ayudas ha sido, en términos generales, creciente desde su inicio. Sin embargo, estos valores de las primas no se consideran suficientes para compensar los bajos niveles de precios de la carne desde el punto de vista del mantenimiento de la renta. También adolece el actual régimen de derechos a la prima, según COPA-COGECA, de una serie de defectos que generó una propuesta al Comité Consultivo con medidas para flexibilizar la reglamentación europea en esta materia. Fundamentalmente la propuesta del COPA-COGECA son modificaciones a los límites individuales y las transferencias de derechos y cesiones temporales de estos.

Sobre la previsión de la evolución de la prima compensatoria, puede citarse el estudio llevado a cabo por la Comisión sobre el impacto del régimen de ayudas en el Sur de la UE. En dicho estudio se ha evidenciado una disminución de la produc-

ción, un envejecimiento del censo y su repercusión en los cupos de derechos asignados a éstos. También se plantea una modificación del régimen de ayudas en los países del Sur de la UE, frente a la reclamación de los países comunitarios del Norte, donde la disminución de la prima no está equilibrada por el aumento de precios de la carne. El propio Tribunal de Cuentas, en su Informe de marzo de 1995, propuso un sistema de primas más selectivo y en zonas desfavorecidas, evaluando el coste de las medidas en la OCM de las carnes de ovino y caprino en 1,7 ECU/Kg. de carne producido. Plantea aplicar un régimen de precios con un estabilizador agropresupuestario para el precio base y en función de la variación del censo (7% por 1%).

Por otra parte, existe una propuesta de la Comisión de considerar a la lana como un producto agropecuario y, por tanto, susceptible de régimen de ayudas previsto en la OCM pues, hasta la fecha, para las explotaciones ovinas dicha producción es más un coste que un beneficio.

EL SECTOR DE LA CARNE DE OVINO Y CAPRINO Y EL ACUERDO DEL GATT

Lo reciente de la **nueva regulación del sector de la carne de ovino y caprino parece darle cierta estabilidad a medio plazo**. No obstante, la Unión Europea tendrá que adaptar el régimen de comercio exterior a los compromisos de los acuerdos de la Ronda Uruguay del GATT. Respecto al compromiso de **disminución del Montante Global de Apoyo a la agricultura, las primas concedidas al sector de la carne de ovino y caprino quedan excluidas de dicho montante**, porque son concedidas por cabeza y dentro de un contingente global basado en una referencia histórica anterior a 1992.

El compromiso de arancelizar la protección en frontera y disminuirla en un 36 por 100 en seis años no parece que tenga que provocar desprotección en este sector; dado el elevado nivel de protección de partida, así como por la existencia de la cláusula de salvaguardia que se desencadenaría cuando el precio de entrada de las importaciones sea inferior a los precios de activación que se reflejan en el cuadro 2.

536

CUADRO 2

Equivalentes arancelarios y precios de activación para ovino y caprino acordados en la Ronda Uruguay del GATT

	Equivalente arancelario ecu/t		Precio de activación
	1995	2000	Ecu/tm
Ovino y caprino (nº de reprod.)	1.258	805	1.849
Canales de cordero	20% + 2677	12,8% + 1713	3.674
Canales de cordero congelada	20% + 2013	12,8% + 1208	1.548

Fuente: GATT

En este sector no habrá concesiones en régimen de acceso mínimo, debido a que el acceso preferencial actual supera ya al 5 por 100 del consumo interior. Tan sólo cabe destacar que **las concesiones preferenciales a Nueva Zelanda se han incrementado en 25.000 t, por lo que el acceso preferencial total queda situado en 279.500 t de carne de cordero.** Teniendo en cuenta el nivel de la producción comunitaria de carne de cordero, hay que señalar que las importaciones preferenciales se elevarán a más del 18 por 100 del abastecimiento global de la Unión Europea.

En el sector de la carne de ovino no se conceden restituciones a la exportación, por lo que el compromiso de reducción de estas subvenciones no le afectará. La estructura del mercado mundial, en el que los principales exportadores se benefician ya de importantes contingentes en el mercado europeo y la actual regulación basada, como se ha visto, en un sistema de primas y cuotas, parecen conceder cierta estabilidad al sector de la carne de ovino y caprino.

INTERCAMBIOS COMERCIALES Y NIVELES DE ABASTECIMIENTO

Las relaciones comerciales intracomunitarias en el sector ovino, están marcadas por el papel exportador del Reino Unido, con el 49 por 100 del movimiento comunitario y por Francia como principal importador intracomunitario, con el 60 por 100 del total comunitario. Las importaciones anuales españolas son de 900.000 corderos, alrededor del 71 por 100 de ellos de Francia. Las exportaciones son de 400.000 corderos, siendo el 59 por 100 también dirigidas a Francia. Para 1.995, la importación de carne fresca y refrigerada en España se estimó en 16 mil Tm., procedente en un 53% de Inglaterra y un 28% de Francia.

Los intercambios extracomunitarios previstos para 1.996 establecen importaciones del orden de 279 mil Tm. de carne (225 mil constituyen compromisos de expedición de Nueva Zelanda, con destino en un 53% a Inglaterra). Las importaciones de animales vivos para este año son de 26,4 mil cabezas (provenientes en un 42% de Hungría). Las exportaciones previstas por la Comunidad Europea es de 5 mil Tm. de carne.

En España, dentro del ámbito extracomunitario, se prevén unas importaciones anuales de 5.000 t de carne proveniente de Nueva Zelanda y 8.600 corderos de los países del Este. La previsión nacional de exportaciones extracomunitarios se prevén solo de 36.000 animales vivos a países árabes.

El efecto negativo que tienen las importaciones sobre la producción nacional, tanto intracomunitarias como de países terceros es elevado, al efectuarse las importaciones en épocas de baja producción propia. Sus efectos en fechas de precios altos no son aprovechados por el sector nacional y repercutirán negativamente en la elaboración de la prima anual compensatoria de renta. Por otro lado, la capacidad exportadora del sector ovino nacional es muy pequeña, siendo el **propio mercado**

nacional el más interesante para la producción ovina española y extremeña.

La relación entre la producción de carne de ovino y caprino y la consumida, generó unas tasas de abastecimiento en 1994 del 94 por 100 en España y del 85 por 100 en la UE. En este sentido, la problemática actual sitúa a la UE en un déficit estructural en torno a las 200.000 toneladas de carne, fundamentalmente ovina, y a España en un nivel de 15.000 toneladas. Este aparente déficit está inmerso en los acuerdos de autolimitación de importaciones con países terceros y pendientes de revisión de estos mecanismos de relaciones comerciales con las nuevas limitaciones impuestas por el Acuerdo Final del GATT. Fundamentalmente, esta revisión implica un aumento del 10 por 100 de los acuerdos de autolimitación con terceros, aranceles nulos para carnes refrigeradas y congeladas y del 4 por 100 para animales vivos.

En esta situación de flexibilización de permeabilidad de entrada de carnes ovinas a la Comunidad Europea, y por tanto de aumento de dificultades para la producción propia, la previsión de la tasa de abastecimiento para 1996 es del 94,5 por 100 para España y del 85,7 por 100 para la UE. La evolución previsible del autoabastecimiento de carne ovina-caprina para el período 1996/2000 es de una disminución del 0,2 por 100 en España, debida al estancamiento de la producción ante un ligero incremento del consumo. Esta misma previsión para el conjunto de la UE es de disminución del 0,1 por 100.

CONSIDERACIONES FINALES

Finalmente, es preciso destacar ciertos aspectos relevantes para el futuro desarrollo del sector ovino extremeño entre los que pueden mencionarse los siguientes:

- **Adhesión a la UE de los países del Centro y del Este de Europa.** Está previsto que sea lenta y equilibrados los posibles futuros aumentos de cupos por la disminución de censos prevista para la duración de este proceso.

- **Revisión del sistema de clasificación de canales para corderos de áreas mediterráneas,** incorporando factores valorizadores de estas canales, como el color y la grasa. Al mismo tiempo, la resolución del MAPA para la aplicación de esta normativa en los mataderos.

- Decreto nacional y directivas comunitarias sobre **bienestar de los animales,** que podrían introducir restricciones importantes a la comercialización en vivo, transporte y sacrificio de los animales fuera de regiones productoras, como la extremeña, alejadas de los centros de consumo.

- Normativa comunitaria sobre **calidad de la leche y elaboración de quesos,** que determinarían la clasificación de instalaciones regionales en aplicación del régimen de autorización de establecimientos, del régimen de excepciones temporales o perma-

nentes para elaboración de quesos con leche cruda, así como la concesión de certificado de salubridad comunitaria para estos productos.

- Normativa autonómica para la **incentivación de la mejora de la organización productiva y comercial del sector ovino-caprino** y acciones integrales de ayudas que desarrollen aspectos de:

a) Producción y transformación: ordeño mecánico; centros de transformación en común de leche en queso; centros de concentración, cebo y clasificación en común de corderos; sacrificio y faenado en común de parte de la producción regional de corderos; centros de concentración y clasificación en común de la producción lanera regional; equipamiento de centros comunes de almacenamiento de materias alimenticias y zoonitarias.

b) Planes de valorización y comercialización de las producciones ovinas extensivas.

- Ayudas para la **producción agraria compatibles con el medio ambiente**.

- Actuaciones correctoras en normativas actualmente en vigor, de ayudas a superficies para puesta en producción especulativa de cultivos en **áreas con vocación tradicional de pastos**, que disminuyen la base territorial del ganado ovino-caprino y comprometen el factor de extensificación previsto en el futuro desarrollo comunitario del ovino .

- Ley de Modernización de las Explotaciones Agrarias y actuaciones previstas en esta normativa para el desarrollo y mejora de factores limitantes en el sector ovino-caprino regional, fundamentalmente relacionado con aspectos de incorporación de jóvenes, formación, cualificación de productores con actividad exclusiva o principal, acceso a la propiedad y dimensionado de la explotación, agrupacionismo, etc.

BIBLIOGRAFÍA

COMISION EUROPEA, grupo "Previsión", marzo 1.995.

COPA-COGECA, propuesta a comité consultivo, junio 1.995.

DIRECCION GENERAL DE FINANCIACION Y MEDIOS AGRARIOS DE LA CONSEJERIA DE
AGRICULTURA, 1.986 a 1.995.

LONJA AGROPECUARIA DE EXTREMADURA, Mesa de Precios de Ovino, 1.987 a 1.995.

TRIBUNAL DE CUENTAS DE LA COMISION EUROPEA, junio 1.995.

ANÁLISIS DE INVERSIONES EN EXPLOTACIONES OVINAS

ROUCO YÁÑEZ, ANTONIO¹
CALAHORRA FERNÁNDEZ, FELIPE J.²
RUIZ ABAD, LUIS²
ROUCO PÉREZ, PEDRO F.²

¹ Departamento de Producción Animal.
Facultad de Veterinaria de la Universidad de Murcia.
Campus de Espinardo. 30071-Murcia.

² Departamento de Producción Animal.
Facultad de Veterinaria de la Universidad Complutense de Madrid.
Ciudad Universitaria s/n. 28040-Madrid.

RESUMEN

Partiendo de explotaciones tipo de ganado ovino, en el trabajo se analizan los diferentes parámetros que caracterizan las inversiones en este tipo de empresas; para, a continuación, calcular los distintos índices que configuran un estudio financiero de viabilidad en dichas explotaciones, finalizando con un análisis de sensibilidad, en el que se pretende construir un árbol de decisión, arma imprescindible para que el futuro empresario pueda acometer la decisión de llevar adelante el proyecto o no con un mínimo de racionalidad económica.

INTRODUCCIÓN

Invertir es adquirir, en un determinado ejercicio (por parte de una empresa o empresario), activos (especialmente bienes de equipo) con el fin de obtener, mediante su concurso una corriente de rentas en los ejercicios siguientes.

Proyectos de Inversión son investigaciones, entre un conjunto de proyectos posibles, acerca de la viabilidad de los mismos desde un punto de vista de rentabilidad empresarial, cuantificando dicha rentabilidad por medio de una serie de índices.

Para iniciar nuestro estudio, debemos comenzar por catalogar las características técnicas de nuestro proyecto, mediante una breve memoria explicativa del mismo. Nuestra explotación tipo la ubicaremos en una finca de una superficie de 200 Ha, que ahora mismo no tiene una dedicación especial. La actividad a la que irá destinada será la producción de corderos pascuales en extensivo, para ello crearemos las infraestructuras y estructuras necesarias para 500 madres que serán la base productiva de nuestro rebaño, consistentes en unos apriscos para que el rebaño pueda ser resguardado durante la noche.

Por tanto, las obras que debemos acometer para poner en marcha el proyecto serán: preparación del terreno y construcción de apriscos. Una vez realizadas todas las obras antes señaladas, debemos adquirir todos los útiles y maquinaria necesaria para poner en marcha la producción.

MATERIAL Y MÉTODOS

Cualquier proyecto de inversión queda caracterizado por tres parámetros, que una vez desglosada convenientemente la Memoria del proyecto pueden ser fácilmente tipificados:

1.- Pago de Inversión (K). Es el número de unidades monetarias que el empresario desembolsa para poner en marcha el proyecto.

2.- Vida del Proyecto (n). Es el período de tiempo, medido generalmente en años, durante el cual la inversión seguirá funcionando y rindiendo, a partir del momento inicial y de acuerdo con las perspectivas del inversor.

3.- Flujo de Caja (R). A lo largo de su vida la inversión va a generar dos corrientes: una de cobros atribuida a los ingresos que la inversión generará y otra de pagos, de signo opuesto a la anterior; y debidos a los gastos inherentes al proceso productivo o al proceso financiero que surge de la inversión. De forma que, siendo c_j el total de cobros de año j y p_j el total de pagos para el mismo año, se define el flujo de caja R_j para dicho año como: $R_j = c_j - p_j$

El flujo de caja no se compone sólo de cobros y pagos ordinarios, llamando así a todos aquéllos que se originan en cada uno de los ejercicios económicos como consecuencia de la puesta en marcha de la producción; sino que es preciso añadir también los cobros y pagos extraordinarios que proceden especialmente de la renovación parcial de los bienes de equipo, ya que no todos ellos tienen la misma vida útil. La distinción entre flujo ordinario y extraordinario debe ser tenida en cuenta, entre otras razones, porque la periodicidad de unos y otros pagos y/o cobros no es la misma, y porque el flujo extraordinario introduce frecuentemente oscilaciones atípicas cuando se suma al ordinario.

Pasamos a exponer de manera ordenada los diferentes criterios que usualmente se utilizan para evaluar la rentabilidad financiera de una inversión:

1.- Valor Actual Neto (VAN). Es la forma más intuitiva de evaluar la rentabilidad de una inversión, consiste en restar a la suma, convenientemente homogeneizada, de unidades monetarias que la inversión proporciona al inversor; las unidades monetarias que el inversor ha dado a la misma. Si el pago de inversión no está fraccionado, la suma algebraica anterior para un factor de homogeneización (tipo de interés de mercado) i será: $VAN = R_1 / (1 + i) + R_2 / (1 + i)^2 + \dots + R_n / (1 + i)^n - K$; o lo que es lo mismo: $VAN = \sum_{j=1}^n R_j / (1 + i)^j - K$.

En definitiva, este concepto indica la ganancia neta generada por el proyecto. Por esta razón, cuando un proyecto tiene un VAN mayor que cero se dice que, para el tipo de interés elegido, resulta viable desde un punto de vista financiero. Por el contrario, si el VAN es negativo el proyecto no será viable y quedará inmediatamente descartada su ejecución, pues en tal caso el proyecto proporciona al inversor un número de unidades monetarias menor que las que el inversor proporciona al proyecto. Enfocada de esta manera, la viabilidad representa una especie de condición necesaria (aunque no suficiente) que tiene que cumplir todo proyecto para que en principio sea rentable su ejecución desde un punto de vista privado (financiero).

2.- Relación Beneficio/Inversión (Q) El criterio VAN, tal y como se ha definido, es un índice que mide la rentabilidad absoluta de una inversión. Si queremos construir otro índice que informe sobre la rentabilidad relativa de la inversión, la forma más sencilla de hacerlo consistirá en dividir el VAN generado por el proyecto por su pago de inversión. Este cociente nos indica la ganancia neta generada por el proyecto por cada unidad monetaria invertida: $Q = VAN / K$

3.- Plazo de Recuperación. Se entiende por *plazo de recuperación* (o *Pay-Back*) de una inversión el número de años que transcurren desde el inicio del proyecto hasta que la suma de los cobros actualizados se hace exactamente igual a la suma de los pagos actualizados. Dicho en otras palabras, el plazo de recuperación o *pay-back* de una inversión nos indica el momento de la vida de la inversión en que el valor actual neto de la misma se hace cero.

Los tres criterios de evaluación de inversiones que se han desarrollado hasta ahora tienen una característica común: su valor depende de cuál sea el tipo de interés elegido para efectuar el cálculo; es decir, para cada valor que se dé al factor que realiza la homogeneización de los flujos de caja se obtendrá un VAN, una relación beneficio/inversión y un plazo de recuperación distinto.

4.- Tasa Interna de Rendimiento (TIR). En este caso el proyecto de inversión se compromete a devolver al inversor al final de cada año y durante n años (vida del proyecto) las anualidades R_1, R_2, \dots, R_n (flujos de caja). Planteada la inversión en estos términos puede resultar muy útil determinar el tipo de interés que obtiene el prestamista (inversor) por su préstamo de K unidades monetarias. Este tipo de interés constituirá una especie de indicador de la eficacia que ha tenido la inversión para el inversor. Si este tipo de interés fuese i , en caso de que el pago de inversión no estuviese fraccionado debería satisfacerse la siguiente ecuación: $K = \sum_{j=1}^n R_j / (1 + i)^j$

A este valor i se le conoce con el nombre de *tasa interna de rendimiento* de la inversión, o de un modo más abreviado *TIR* de la misma. El calificativo de interna que recibe esta tasa se debe a que se trata de un tipo de interés cuyo valor viene determinado única y exclusivamente por las variables internas que definen la inversión y no por ninguna variable exógena a la misma.

Resumiendo, la decisión de acometer o no un proyecto, o lo que es lo mismo, de realizar o no una inversión puede esquematizarse de la siguiente forma:

- Si $i < i$ el proyecto no es viable, resultando así más interesante prestar las K unidades monetarias a devolver en n años al i por uno.
- Si $i > i$ la inversión es viable en principio y puede ser interesante su ejecución desde un punto de vista financiero.

Uno de los supuestos en el que se basan los criterios de evaluación de inversiones es el de certidumbre absoluta o conocimiento perfecto del futuro por parte del inversor. Este supuesto, de evidente carácter restrictivo, condiciona considerablemente la validez de las conclusiones que podamos obtener con el análisis de rentabilidad. Para suavizar y anular este supuesto debe realizarse un análisis de sensibilidad.

RESULTADOS

En nuestro caso, los valores de los diferentes parámetros que definen la inversión:

1.- El pago de inversión será desembolsado de una sola vez en el año inicial de la inversión, K_0 tal y como se indica en la tabla 1:

TABLA 1
Pago de inversión

Concepto	K_0
Apriscos.....	200.000
Uillaje	100.000
Ganado.....	1.200.000
TOTAL.....	1.500.000

2.- En el caso que nos ocupa, parece que podría existir una estrecha relación entre la vida útil de los apriscos, que en ganadería se estima puede llegar a ser de 25-30 años, y el pago de inversión; por ello vamos a estimar finalmente la vida de proyecto (n) en 27 años.

3.- En la Tabla 2 recoge la descomposición de los cobros ordinarios que se producen en la explotación una vez realizado el proyecto. Hay que tener en cuenta que al final del año inicial ya estaremos en condiciones de empezar a sacar corderos al mercado, por lo que el año 1 la explotación ya se encontrará a pleno rendimiento con 500 madres, un sistema productivo de un parto por año, una fertilidad del 85% y una prolificidad de 160 corderos/100 partos.

TABLA 2
Cobros ordinarios

Concepto	Rendimiento (Corderos/oveja)	Ovejas	Producción	Precio (pesetas/cordero)	Cobros
Corderos	1,3	500	680	7.600	5.168.000

Asimismo, la Tabla 3 recoge la descomposición de los pagos ordinarios según los consumos de los diferentes inputs que se producen en la explotación.

TABLA 3
Descomposición de los pagos ordinarios

Concepto	Pago
Alimentación de madres.....	2.500.000
Medicamentos.....	150.000
Laborales.....	1.500.000
Suministros.....	100.000
Combustible y energía.....	90.000
Mantenimiento.....	20.000
Pienso de corderos.....	65.000
Transporte.....	100.000
Otros costes.....	100.000
TOTAL	4.625.000

TABLA 4
Estructura de los Flujos de Caja

Años	Cobros ordinarios	Cobros extraordin.	Pagos ordinarios	Pagos extraordin.	Flujos de Caja	Pago de inversión
0	-	-	4.625.000	-	-4.625.000	-4.200.000
1	5.168.000	-	4.625.000	-	543.000	-
2	5.168.000	-	4.625.000	-	543.000	-
3	5.168.000	-	4.625.000	-	543.000	-
4	5.168.000	-	4.625.000	-	543.000	-
5	5.168.000	-	4.625.000	-	543.000	-
6	5.168.000	-	4.625.000	-	543.000	-
7	5.168.000	-	4.625.000	-	543.000	-
8	5.168.000	-	4.625.000	-	543.000	-
9	5.168.000	-	4.625.000	-	543.000	-
10	5.168.000	50.000	4.625.000	500.000	93.000	-
11	5.168.000	-	4.625.000	-	543.000	-
12	5.168.000	-	4.625.000	-	543.000	-
13	5.168.000	-	4.625.000	-	543.000	-
14	5.168.000	-	4.625.000	-	543.000	-
15	5.168.000	-	4.625.000	-	543.000	-
16	5.168.000	-	4.625.000	-	543.000	-
17	5.168.000	-	4.625.000	-	543.000	-
18	5.168.000	-	4.625.000	-	543.000	-
19	5.168.000	-	4.625.000	-	543.000	-
20	5.168.000	50.000	4.625.000	500.000	93.000	-
21	5.168.000	-	4.625.000	-	543.000	-
22	5.168.000	-	4.625.000	-	543.000	-
23	5.168.000	-	4.625.000	-	543.000	-
24	5.168.000	-	4.625.000	-	543.000	-
25	5.168.000	-	4.625.000	-	543.000	-
26	5.168.000	-	4.625.000	-	543.000	-
27	5.168.000	1.500.000	4.625.000	-	2.043.000	-

Una vez establecidos los diferentes conceptos que definen la inversión, el siguiente paso consiste en resumir ordenadamente toda la información que hemos ido recabando, para ello, en la Tabla 4 presentamos detalladamente toda la estructura de los flujos de caja.

Los valores de los índices para los diferentes factores de homogeneización o intereses de mercado que hemos considerado, se reflejan en la Tabla 5.

TABLA 5
Indices de rentabilidad financiera

INDICE	$i = 0,06$	$i = 0,07$	$i = 0,08$
VAN	967.782	280.133	-304.409
Q	0,65	0,19	-0,20
PB	22	27	>27
TIR	5,22	5,22	5,22

Finalmente, en el análisis de sensibilidad hemos procedido a determinar la influencia que tienen posibles variaciones de los valores de los parámetros que definen la inversión (pago de inversión, vida del proyecto, etc.) sobre los índices que miden la rentabilidad financiera (VAN o TIR). Los parámetros que deben elegirse para efectuar un análisis de sensibilidad son aquellos que, estando su estimación sujeta a un fuerte grado de incertidumbre, variaciones en el valor de los mismos repercuten considerablemente en los valores que toman los índices que miden la rentabilidad de la inversión. El análisis de sensibilidad puede enfocarse de varias maneras alternativas, una de ellas consiste en realizar el cálculo en base a expectativas normales, optimistas o pesimistas para los diferentes parámetros, por ejemplo, en nuestro caso se pueden considerar tres posibles valores para el pago de inversión, tres flujos de caja y dos tipos de capitalización, para proceder de una forma ordenada construiremos un árbol de decisión, a una clave y a un cuadro explicativo de la clave, todo ello reflejado en la gráfica 1 y la tabla 6.

TABLA 6
Indíces de las alternativas resultantes del árbol de decisión

CLAVE	VAN (pesetas)	Q	TIR (%)	PB (años)
a1	571.004	0,38	5,37	25
a2	-47.880	-0,03	5,37	>27
a3	817.782	0,54	5,29	23
a4	130.133	0,09	5,29	27
a5	1.064.560	0,71	5,23	22
a6	308.146	0,21	5,23	27
a7	721.004	0,48	5,30	24
a8	102.119	0,07	5,30	27
a9	967.782	0,65	5,23	22
a10	280.133	0,19	5,23	27
a11	1.214.560	0,81	5,17	21
a12	458.146	0,30	5,17	26
a13	871.004	0,58	5,22	22
a14	252.119	0,17	5,22	27
a15	1.117.782	0,74	5,16	21
a16	430.133	0,29	5,16	25
a17	1.364.560	0,91	5,11	21
a18	608.146	0,40	5,11	24

CONCLUSIONES

Las conclusiones obtenidas con el análisis de rentabilidad financiera efectuado, puede sintetizarse de la siguiente manera:

A.- Para la gama de tipos de interés elegidos, el VAN es positivo si no supera el 7%, es decir, se cumple la condición necesaria para aceptar el proyecto como rentable, siempre y cuando el interés de mercado, tomado como factor de homogeneización del dinero, no supere el 7%.

B.- La ganancia neta de la inversión referida al momento presente oscila entre 967.782 y 280.133 pesetas, según que el tipo final de capitalización sea del 6% ó del 7% respectivamente.

C.- La Relación Beneficio/Inversión oscila entre 0,65 y 0,19. Es decir, a cada peseta invertida en el proyecto se le obtiene una rentabilidad relativa máxima de 0,65 pesetas (hipótesis $i = 0,06$) y mínima de 0,19 pesetas (hipótesis $i = 0,07$).

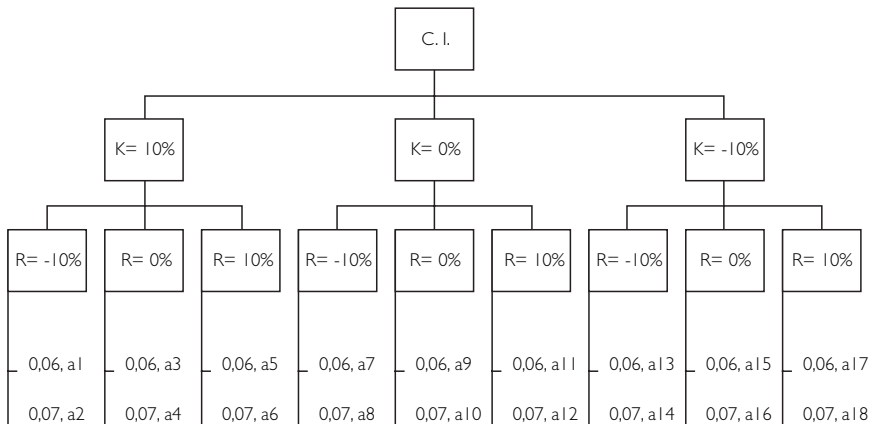
D.- El plazo de recuperación o *pay-back* de la inversión es muy elevado 22 años para $i = 0,06$ y 27 años para $i = 0,07$.

E.- El TIR de la inversión es del 5,22%, por lo que, desde un punto de vista estrictamente financiero, no se cumple la condición suficiente para aceptar la viabilidad del proyecto, dado que el inversor podría perfectamente (y le resultaría más rentable) prestar en el mercado de capitales unas cantidades de dinero equivalentes a los pagos de inversión en los momentos de tiempo previstos, a un tipo de interés del 6 ó del 7% a devolver en 27 años.

En cuanto al análisis de sensibilidad, a la vista de la gráfica 1 y de los datos de la tabla 6, el informe tampoco puede ser favorable, ya que en un caso (a2) los índices indican que la inversión no es viable; además, en el resto de las alternativas analizadas, el rendimiento, tanto absoluto como relativo de la inversión (VAN y Q de la misma) son muy bajos y en todos los casos los valores del TIR no superan el umbral mínimo del 6%, sin embargo, la última palabra no le corresponde al analista de inversiones, sino al empresario. En su decisión, influirán también las posibles inversiones alternativas con rendimientos internos más elevados, el aspecto vocacional o el marginal de la finca que le pueden no hacer apta para otro tipo de inversión ganadera.

En el conjunto de todo nuestro desarrollo analítico, se aprecia perfectamente como este tipo de ganadería es absolutamente marginal y no rentable, lo cual corrobora anteriores afirmaciones realizadas por nosotros en este foro, donde se afirmaba que este tipo de ganadería era rentable si teníamos en cuenta las primas, lo mismo se puede decir aquí dado que tampoco las hemos tenido en cuenta por su carácter aleatorio y su tendencia a la desaparición a medio-largo plazo.

GR. I
ÁRBOL DE DECISIÓN



BIBLIOGRAFÍA

- BIERMAN, H. y SMIDT, S. *The Capital Budgeting Decision*. The Macmillan Company. (1971).
- DASGUPTA, A.K. y PEARCE, D.W. *Cost-Benefit Analysis: Theory and Practice*. The Macmillan Company. (1972).
- HAWKINGS, C.J. y PEARCE, D.W. *Evaluación de las inversiones*. Ed. Vicens-Vives. Barcelona. (1972).
- JEAN, W.H. *Teoría analítica de la financiación*. Ed. Ariel. Buenos Aires. (1974).
- MAO, J.C.T. *Análisis financiero*. Ed. El Ateneo. Buenos Aires. (1974).
- MISHAN, E.J. *Cost-Benefit Analysis*. Georges Allen and Unwin Ltd. (1972).
- MUÑOZ, A. y ROUCO YAÑEZ, A. *Análisis de costes de producción del lechón comercial en explotaciones tipo de la Región de Murcia*. *Archivos de Zootecnia*. Vol. 45 n° 169. (1996).
- NICHOLSON, R.J. *Econometría y problemas económicos*. Ed. Oikos-Tau. Barcelona. (1976).
- PEUMANS, H. *Valoración de proyectos de inversión*. Ed. Deusto. Bilbao. (1972).
- REUTLINGER, S. *Techniques for Project Appraisal under Uncertainty*. Bank for Reconstruction and Development. (1970).
- ROMERO, C. *Normas Prácticas para la Evaluación Financiera de inversiones Agrarias*. Ed. Banco de Crédito Agrícola. (1992).
- ROSENFELD, F. *Proyectos de inversiones*. Ed. Hispano-europea. (1968).
- ROUCO YAÑEZ, A. *Análisis económico-financiero de las explotaciones porcinas en la Región de Murcia*. Ponencia presentada en Sepor'95 dentro de las Jornadas Técnicas de Análisis económico del subsector porcino. (1995).
- SCHNEIDER, E. *Teoría de la inversión*. Ed. El Ateneo. Buenos Aires. (1970).
- WOLFE, J.N. *Cost Benefit and Cost Effectiveness*. Georges Allen and Unwin Ltd. (1973).

CALIDAD (QUESOS Y LECHE)

TECNOLOGÍAS TRADICIONALES DE LOS QUESOS DE CABRA ELABORADOS EN ANDALUCÍA

ARES CEA, JOSÉ LUIS

Centro de Investigación y Formación Agraria
14270- Hinojosa del Duque (Córdoba)

RESUMEN

En Andalucía, se produce más del 45% del total nacional de leche de cabra. Un porcentaje importante de esta producción se destina a la elaboración de quesos artesanales en las propias explotaciones ganaderas.

Se ha realizado una prospección en numerosas explotaciones de las ocho provincias de la región (261 términos municipales), obteniéndose información sobre todas las etapas tecnológicas de los procesos productivos tradicionales y su problemática específica, cuya caracterización se aborda en el presente trabajo.

INTRODUCCIÓN

En la mayoría de las regiones productoras, la leche de cabra se destina a la elaboración de quesos. En el caso de Andalucía, más del 85% de la leche de cabra producida se entrega a las industrias lácteas para su posterior transformación.

En la Unión Europea, los quesos de cabra no generan excedentes y se enmarcan dentro de las nuevas directrices comunitarias sobre extensificación y diversificación de las producciones agrarias.

España cuenta con una tradición quesera importante. Según el último catálogo publicado por el MAPA (1990), existen 81 variedades de quesos tradicionales elaborados en las diferentes regiones.

La mayoría de estas variedades tradicionales se elaboran empleando leche de cabra exclusivamente (31 tipos), utilizándose en las restantes (7 tipos) mezclas con leches de otras especies.

En el citado catálogo aparecen 5 variedades de quesos de cabra andaluces: Alhama, Aracena, Cádiz, Málaga y Sierra Morena. Sin embargo, en la región existen otras zonas con amplia tradición quesera que no aparecen recogidas en ese estudio (Ares, 1987).

La caracterización *in situ* de los sistemas de elaboración de quesos tradicionales de cabra ha permitido conocer la problemática real de las empresas andaluzas, cuyas principales deficiencias tecnológicas se analizan en el presente trabajo.

Dicho análisis permitirá definir las mejoras tecnológicas que deben acometer las empresas del sector para obtener productos de mayor calidad, que cuentan actualmente con buenas perspectivas de mercado, e incrementar así la rentabilidad de muchas explotaciones caprinas carentes en su mayoría de otras alternativas económicas a corto plazo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó una prospección del sector quesero tradicional de Andalucía empleando cuestionarios contrastados previamente (Ares, 1987).

Se encuestaron un total de 223 empresas productoras de quesos de cabra tradicionales, localizándose 122 en Andalucía oriental y 101 en la zona occidental.

La caracterización tecnológica de estas empresas se realizó en base al estudio de 16 áreas temáticas diferentes:

- Quesería
- Sistemas de elaboración
- Recepción y preparación de leche
- Ingredientes y otros productos
- Cuajado
- Troceado de la cuajada
- Preparación de la cuajada
- Llenado de moldes
- Amasado del grano
- Prensado
- Salado
- Oreado
- Maduración
- Conservación y almacenamiento
- Extracción y aprovechamiento del suero
- Envasado

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Aproximadamente la mitad de las explotaciones caprinas estudiadas (cuadro 1) son de tipo extensivo (49.8%), representando más del doble las ubicadas en Andalucía occidental (70.3%) frente a las de la zona oriental (32.8%).

CUADRO I

Empresas andaluzas elaboradoras de quesos tradicionales de cabra distribuidas en % según las principales características de las explotaciones ganaderas.

Características explotaciones ganaderas	Porcentaje de queserías		Total %
	Andalucía Occidental	Andalucía Oriental	
Régimen extensivo	70.3	32.8	49.8
Censo 50-100 cabezas	14.9	45.1	31.4
Murciano-Granadina	19.8	38.5	30.0
Malagueña	13.9	25.4	20.2
Cruces	29.7	26.2	27.8
Ordeño manual	70.3	68.9	69.5
Enfriamiento de leche	26.7	34.4	30.9

Las explotaciones caprinas en regímenes extensivo y semiextensivo son también mayoritarias en otras regiones españolas productoras de quesos tradicionales (INDO, 1986; Fálagan, 1990; Mateos, 1992; Pulido et al., 1993).

Respecto al tamaño de los rebaños, resultaron mayoritarias las explotaciones que tienen entre 50 y 100 cabezas (31.4%), registrándose los porcentajes más altos en la zona oriental (45.1%), donde también son más numerosos los animales de razas Murciano-Granadina (38.5%) y Malagueña (25.4%) frente a los rebaños de cruces, ligeramente más abundantes en la zona occidental (29.7%).

Predomina el sistema de ordeño manual en la mayoría de las explotaciones estudiadas (69.5%), observándose prácticamente la misma situación en ambas zonas. El enfriamiento de la leche es aún poco frecuente (30.9%), lo cual constituye, según diversos autores (Argente, 1984; Ponce de León, 1990) uno de los factores más limitantes desde el punto de vista de la calidad.

Entre los sistemas empleados para la elaboración de quesos (cuadro 2) predominan los procesos artesanales (74.9%), con operaciones de trabajo manual (80.3%), igual que ocurre en otras regiones españolas productoras de quesos tradicionales (INDO, 1986; MAPA, 1990).

CUADRO 2

Empresas andaluzas elaboradoras de quesos tradicionales de cabra distribuidas en % según los sistemas de elaboración utilizados.

Sistemas de elaboración	Porcentaje de queserías		Total %
	Andalucía Occidental	Andalucía Oriental	
Artisanal	72.3	77.0	74.9
Industrial tradicional	21.8	19.7	20.6
Nuevas tecnologías	5.9	3.3	4.5
Manual	76.3	83.6	80.3
Mecanizado	7.9	6.6	7.2
Mixto	15.8	9.8	12.5
Aumento actividad	34.7	26.2	30.0
Disminución actividad	45.5	51.6	48.9
Igual actividad	19.8	22.2	21.1
Trabajo <6 meses	55.4	69.7	63.2
Rendimiento 6-7 l/kg.	39.6	26.2	32.3
Rendimiento variable	63.4	79.5	72.2

Casi la mitad de las explotaciones estudiadas (48.9%) afirmaron haber disminuido su actividad quesera respecto al año anterior, frente a las restantes que aumentaron (30.0%) o mantuvieron dentro de niveles similares dicha actividad (21.1%). A esta situación parecen haber contribuido, entre otros factores, los mayores controles de inspección realizados actualmente por la administración autonómica dentro del área alimentaria.

Las producciones de estas empresas tienen un carácter fuertemente estacional, con períodos anuales de actividad quesera inferiores a seis meses (63.2%), registrándose un mayor porcentaje de éstas en la zona oriental (69.7%) frente a la occidental (55.4%). Esta situación es similar a lo observado en otras regiones españolas: Extremadura, Murcia, Asturias, etc.

Gran parte de las empresas estudiadas (32.3%) tienen rendimientos queseros inferiores (6 a 7 l/kg) a los normales para este tipo de productos (5 a 6 l/kg), debido muchas veces al desconocimiento de los principios tecnológicos básicos. Además, estos rendimientos varían notablemente a lo largo del año (72.2%), especialmente en aquellas empresas ubicadas en la zona oriental (79.5%).

La recepción de leche es una de las etapas tecnológicas del proceso productivo (cuadro 3) que presenta más puntos críticos (44.8%) y que condiciona desde la primera fase la calidad final de los productos elaborados.

CUADRO 3

Empresas andaluzas elaboradoras de quesos tradicionales de cabra distribuidas en % según las principales etapas tecnológicas y puntos críticos del proceso productivo.

Etapas tecnológicas Puntos críticos	Porcentaje de queserías		Total %
	Andalucía Occidental	Andalucía Oriental	
Recepción de leche	43.6	45.9	44.8
Tratamientos previos	25.7	35.2	30.9
Cuajado	56.4	60.7	58.7
Desuerado	45.5	39.3	42.2
Salado	43.6	54.9	49.8
Oreado	31.7	29.5	30.5
Maduración	60.4	54.1	57.0
Conservación	55.4	45.9	50.2

Existen pocas queserías que realicen tratamientos previos de la leche (30.9%) a excepción de la operación de filtrado. En general, se emplea leche cruda sin ningún tipo de tratamiento térmico, igual que ocurre con los quesos artesanos de cabra elaborados en Extremadura (Rodríguez de Ledesma, 1994).

La etapa de cuajado de la leche es determinante del proceso de elaboración y de las características del producto final (Laconte, 1991). Un porcentaje elevado de las queserías estudiadas presentan puntos críticos en esta etapa tecnológica (58.7%), produciéndose el desuerado, sin embargo, en condiciones más favorables (42.2%).

El salado de los quesos es otra de las etapas con mayor problemática (49.8%), siendo esta situación más desfavorable en las queserías de Andalucía oriental (54.9%)

que en las de la zona occidental (43.6%). También la maduración y conservación de los quesos son etapas con deficiencias importantes (57.0 y 50.2%, respectivamente), debido en gran parte al empleo de instalaciones poco adecuadas.

Dentro de las operaciones a mejorar de forma prioritaria se incluyen tanto las relacionadas con el manejo de las materias primas y productos terminados, como las que se realizan en las etapas intermedias del proceso de elaboración (cuadro 4).

CUADRO 4

Empresas andaluzas elaboradoras de quesos tradicionales de cabra distribuidas en % según las principales operaciones a mejorar de forma prioritaria.

Operaciones de mejora prioritaria	Porcentaje de queserías		Total %
	Andalucía Occidental	Andalucía Oriental	
Calidad de leche	57.4	62.3	60.1
Clarificación de leche	35.6	41.8	39.0
Refrigeración	42.6	50.8	47.1
Selección fermentos	34.7	40.2	37.7
Adición calcio	21.8	45.1	34.5
Tipos de cuajo	54.5	60.7	57.8
Temperatura cuajado	51.5	55.7	53.8
Tiempo cuajado	58.4	52.5	55.2
Velocidad troceado	61.4	56.6	58.7
Tamaño cuajada	66.3	55.7	60.5
Preparación cuajada	75.2	52.5	62.8
Llenado de moldes	35.6	26.2	30.5
Trabajo cuajada	54.5	42.6	48.0
Desmoldeado	50.5	43.4	46.6
Tiempo prensado	45.5	36.9	40.8
Extracción suero	47.5	41.0	43.9
Distribución sal	42.6	59.0	51.6
Oreado	34.7	27.9	30.9
Tiempo maduración	65.3	54.9	59.6
Temp. maduración	68.3	54.1	60.5
H.R. maduración	71.3	53.3	61.4
Conservación	56.4	41.8	48.4
Envasado	28.7	50.0	40.3

Entre las primeras destacan aquellas destinadas a mejorar la calidad de la leche (60.1%), refrigeración (47.1%) y clarificación (39%), tipos de cuajo (57.8%) y selección de fermentos (37.7%), distribución de sal (51.6%), condiciones de maduración (alrededor del 60%), conservación (48.4%) y envasado (40.3%). Respecto a las restantes operaciones habría que incidir especialmente sobre las condiciones de cuaja-

do de la leche (tiempo: 55.2% y temperatura: 53.8%) y sobre el manejo de la cuajada (velocidad de corte: 58.7%, tamaño trozos: 60.5%, preparación: 62.8% y trabajo final: 48.0%).

Esta situación es similar a la detectada por diversos autores en otras regiones productoras de quesos tradicionales, tales como Asturias (Martín, 1985), Canarias (Fariña, 1984), Castilla y León (Moro y Pons, 1983), Cataluña (Canut y Navarro, 1980) y Galicia (Fernández et al., 1990) entre otras.

En los quesos de cabra de los lbores elaborados en Extremadura, Mas et al. (1991) destacan asimismo como problemas más graves su intensa acidificación, salado excesivo y maduración inadecuada.

CONCLUSIONES

A continuación se resumen las principales conclusiones obtenidas en el presente trabajo:

- Las empresas estudiadas son generalmente pequeñas, de tipo familiar, con producción quesera muy estacional y empleo de sistemas de trabajo poco mecanizados tanto a nivel de producción de leche como de elaboración de quesos. Se trata, en su mayoría, de empresas ubicadas en zonas marginales económicamente desfavorecidas, con una estructura productiva frágil y escasas alternativas empresariales a corto plazo.

- Se han detectado numerosos problemas en diferentes etapas tecnológicas del proceso productivo en ambas zonas estudiadas. En Andalucía occidental, las empresas presentan una mayor problemática en las etapas de desuerado (45.5%), maduración (60.4%) y conservación (55.4%); mientras que en la zona oriental resultan más deficientes las etapas de recepción (45.9%), tratamientos previos (35.2%), cuajado (60.7%) y salado (54.9%).

- Resulta necesario introducir mejoras tecnológicas a corto plazo en aquellas operaciones que permitan asegurar la calidad de la leche (60.1%) y de los ingredientes empleados (cuajo, principalmente), en la coagulación (tiempo y temperatura) y manejo posterior de la cuajada obtenida (velocidad de troceado, tamaño de trozos, preparación y trabajo final), en la distribución de la sal (51.6%), y en las condiciones de maduración (\approx 60%), conservación (48.4%) y envasado (40.3%) de los quesos. Estas mejoras tecnológicas permitirán conservar las peculiaridades de los quesos elaborados por procedimientos tradicionales, cumpliendo al mismo tiempo todos los requisitos higiénico-sanitarios establecidos en la normativa vigente.

BIBLIOGRAFÍA

- ARES, J.L. Encuesta a los queseros artesanos de Andalucía. Doc.Trab. CIDA, Córdoba, 1987.
- ARGENTE, F. Influencia de los tanques en la calidad de la leche. IRANOR, Madrid, 1984.
- CANUT, E.; NAVARRO, F. Els formatges a Catalunya. Alta Fulla, Barcelona, 1980.
- FALAGAN, A. Agrupaciones caprinas españolas: aptitudes y sistemas de producción. MG, 9,20. Madrid, 1990.
- FARIÑA, M.A. Quesos canarios. La Laguna, Tenerife, 1984.
- FERNANDEZ, M.A.; GONZALEZ, A.M.; FUENTES, E.; MESAS, J.; MENDEZ, J. Quesos de Galicia. ILE, 139, 43. Madrid, 1990.
- INDO. Inventario de quesos artesanos de España. Dir. Gral. Pol. Alim. MAPA, Barcelona, 1986.
- LACONTE, P. Rev. des En., 150, 19, France, 1991.
- MAPA. Catálogo de quesos de España. Secr. Gral. Tec. Barcelona, 1990.
- MARTIN, A. Los quesos artesanales asturianos. SADEI. Publ. Principado de Asturias, Oviedo, 1985.
- MAS, M.; TIMON, J.; GONZALEZ, J. Queso de los ibores: caracterización productiva, fisicoquímica y microbiológica. Arch. Zoot., 40 (147), 103. Córdoba, 1991.
- MATEOS, E. El ganado caprino en el S.O. español. I Jornadas técnicas sobre obtención de productos ganaderos naturales en el ecosistema de la dehesa. Pon. y conf., 53. FIG'92, Zafra, 1992.
- MORO, C.; PONS, B. Los quesos de Castilla y León. Ed. Agrícola, Madrid, 1983.
- PONCE DE LEON, J.L; Refrigeración de la leche en granja: Su correcta utilización. Rev. Esp. Lech., 22, Madrid, 1990.
- PULIDO, F.; RODRIGUEZ DE LEDESMA, A.; ESCRIBANO, M. Estructura social de los titulares de explotaciones caprinas en Extremadura. Actas XVIII Jornadas SEOC, Albacete, 1993.
- RODRIGUEZ DE LEDESMA, A. Estudio de la comercialización de la leche y el queso de cabra en Extremadura. Tesis doctoral. Facultad Veterinaria, Universidad de Extremadura, 1994.

TECNOLOGÍAS TRADICIONALES DE LOS QUESOS DE OVEJA ELABORADOS EN ANDALUCÍA

ARES CEA, JOSÉ LUIS

Centro de Investigación y Formación Agraria
14270-Hinojosa del Duque (Córdoba)

RESUMEN

Aunque no existe una gran producción de leche de oveja en Andalucía se elaboran, sin embargo, algunas variedades tradicionales de quesos de oveja de gran calidad.

En el presente trabajo se presentan los resultados obtenidos en la prospección tecnológica realizada en 55 comarcas andaluzas, describiéndose las principales etapas del proceso productivo y su problemática más importante.

Se trata de tecnologías tradicionales que, en general, deben mejorarse para adaptarlas a las exigencias de la normativa vigente.

INTRODUCCIÓN

Si bien el censo ovino de Andalucía representa alrededor del 15% del total nacional, la producción de leche de oveja es muy pequeña debido, principalmente, a la aptitud cárnica de la mayoría de los rebaños, destacando por su importancia las razas autóctonas Merina y Segureña.

De todas las variedades de quesos tradicionales (81) incluidas en el catálogo del MAPA (1990), 20 se elaboran empleando leche de oveja exclusivamente y otras 8 con mezclas de leche de otras especies ganaderas.

Entre las primeras figuran las elaboradas en Aragón (Ansó-Hecho), Baleares (Mallorquín), Castilla-La Mancha (Manchego, Oropesa), Castilla y León (Burgos, Villalón, Zamorano), Cataluña (Tupí), Extremadura (La Serena, Torta del Casar), Navarra (Roncal), País Vasco (Idiazábal) y Comunidad Valenciana (Tronchón).

Entre las variedades elaboradas con mezclas de leche de oveja y otras especies destacan las de Asturias (Cabrales, Gamonedo), Canarias (Flor de Guía) y Cantabria (Picón).

El citado catálogo incluye además 3 variedades de quesos de oveja elaboradas en Andalucía: Calahorra (Granada), Grazalema (Cádiz) y Pedroches (Córdoba). No obstante, existen en la región otras variedades de quesos de oveja elaboradas en diferentes localidades, principalmente, de las provincias de Almería, Huelva y Jaén, que no figuran en dicho catálogo (Ares, 1987). Se trata de variedades que pueden tener interés comercial si se introducen algunas mejoras tecnológicas en sus procesos productivos actuales.

En este sentido, la puesta en marcha de planes y programas de desarrollo rural en la región pueden favorecer la reestructuración de aquellas explotaciones ovinas que deseen orientarse hacia la producción lechera, actividad no excedentaria actualmente en la Unión Europea.

Esta reconversión permitiría disponer de un volumen suficiente de leche de oveja en Andalucía, requisito indispensable para potenciar el desarrollo de empresas queseras artesanales en la región. En este sentido, las producciones de las empresas de transformación deben ser de alta calidad, por ser actualmente las que tienen mayor demanda y alcanzan los precios más elevados en el mercado europeo.

Por otra parte, respecto a las queserías tradicionales ya existentes en Andalucía, el conocimiento de sus procesos productivos y la detección de puntos críticos en las diferentes etapas de los mismos, constituyen actividades necesarias antes de abordar cualquier mejora tecnológica en estas empresas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Mediante el empleo de cuestionarios contrastados previamente (Ares, 1987), se han encuestado un total de 79 empresas que elaboran quesos de oveja tradicionales en Andalucía.

Atendiendo a su localización, se agruparon las empresas en dos zonas geográficas: 52 queserías en Andalucía occidental (Cádiz, Córdoba, Huelva y Sevilla) y las 27 restantes en la zona oriental (Almería, Granada, Jaén y Málaga).

Para la caracterización tecnológica de estas empresas se utilizaron 107 parámetros diferentes agrupados en las siguientes áreas temáticas:

- Sistemas de elaboración e instalaciones de quesería: 15
- Materias primas, y operaciones previas (recepción y preparación): 11
- Operaciones intermedias (cuajado-salado): 41
- Operaciones finales (oreado-ensado): 40

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Más de la mitad de las explotaciones ovinas estudiadas (cuadro 1) son de tipo extensivo (59.5%), siendo este porcentaje aún más elevado en la zona occidental (61.5). Estos sistemas están presentes también en otras regiones mediterráneas (Flamant et al., 1976; Zervas et al., 1983) y del suroeste español (Esteban, 1992).

CUADRO 1

Empresas andaluzas elaboradoras de quesos tradicionales de oveja distribuidas en % según las principales características de las explotaciones ganaderas.

Características explotaciones ganaderas	Porcentaje de queserías		Total %
	Andalucía Occidental	Andalucía Oriental	
Régimen extensivo	61.5	55.5	59.5
Censo 50-100 cabezas	38.5	51.9	43.0
Segureña	19.2	81.5	40.5
Merina	50.0	7.4	35.4
Cruces	17.3	7.4	13.9
Ordeño manual	92.3	85.2	89.9
Enfriamiento de leche	13.5	33.3	20.3

Entre las explotaciones ovinas estudiadas predominan los rebaños de tamaños medios comprendidos entre 50 y 100 cabezas (43.0%), principalmente en la zona oriental (51.9%).

Las razas ovinas más extendidas son la Segureña (40.5%) en la zona oriental (81.5%) y la Merina (35.4%) en la occidental (50.0%); mientras que los rebaños considerados como cruces tienen una presencia mucho menor (13.9%).

El ordeño se realiza mayoritariamente de forma manual (89.9%), detectándose además un bajo porcentaje de empresas que enfrían la leche obtenida (20.3%). Esta situación es similar a la encontrada por Villar y López (1993) en las ganaderías ovinas de Extremadura.

Respecto a los sistemas de elaboración empleados en las empresas estudiadas (cuadro 2), predominan los procesos artesanales (91.1%) con operaciones de tipo manual (88.6%), de mayor implantación en la zona occidental.

CUADRO 2

Empresas andaluzas elaboradoras de que sos tradicionales de oveja distribuidas en % según los sistemas de elaboración utilizados.

Sistemas de elaboración	Porcentaje de queserías		Total %
	Andalucía Occidental	Andalucía Oriental	
Artisanal	94.2	85.2	91.1
Industrial tradicional	5.8	7.4	6.3
Nuevas tecnologías	-----	7.4	2.6
Manual	92.3	81.5	88.6
Mecanizado	1.9	7.4	3.8
Mixto	5.8	11.1	7.6
Aumento actividad	19.2	14.8	17.7
Disminución actividad	55.8	63.0	58.2
Igual actividad	25.0	22.2	24.1
Trabajo <6 meses	88.5	66.7	81.0
Rendimiento 5-6 l/kg.	30.8	18.5	26.6
Rendimiento variable	78.8	51.9	69.6

Se ha detectado también una fuerte estacionalidad en la actividad quesera (81.0%), principalmente en la zona occidental (88.5%), igual que ocurre en otras regiones españolas productoras de quesos tradicionales (INDO, 1986; MAPA, 1990). Según Battistotti et al. (1985), gran parte de los quesos tradicionales de oveja elaborados en diferentes países presentan también una fuerte estacionalidad.

Más de las dos terceras partes de las queserías encuestadas presentan oscilaciones estacionales importantes en sus rendimientos queseros (69.6%), más acusadas en la zona occidental (78.8%).

En el cuadro 3 figuran los porcentajes de empresas que presentan puntos críticos en las principales etapas tecnológicas del proceso productivo. Muchas de ellas tienen problemas importantes que afectan a la propia calidad de los quesos elaborados.

CUADRO 3

Empresas andaluzas elaboradoras de quesos tradicionales de oveja distribuidas en % según las principales etapas tecnológicas y puntos críticos del proceso productivo.

Etapas tecnológicas Puntos críticos	Porcentaje de queserías		Total %
	Andalucía Occidental	Andalucía Oriental	
Recepción de leche	82.7	70.4	78.5
Tratamientos previos	78.8	59.3	72.2
Cuajado	75.0	55.6	68.4
Desuerado	63.5	51.9	59.5
Salado	38.5	59.2	45.6
Oreado	84.6	63.0	77.2
Maduración	82.7	59.3	74.7
Conservación	75.0	59.3	69.6

En este sentido, se ha detectado mayor incidencia de puntos críticos en las etapas de recepción (78.5%) y tratamientos previos de la leche (72.2%), cuajado (68.4%), desuerado (59.5%), salado (45.6%), oreado (77.2%), maduración (74.7%) y conservación (69.6%). En Andalucía occidental, tienen mayor problemática las etapas de recepción (82.7%) y tratamientos previos de la leche (78.8%), cuajado (75.0%), desuerado (63.5%), oreado (84.6%), maduración (82.7%) y conservación (75.0%), mientras que el salado presenta mayor incidencia de puntos críticos en las empresas de la zona oriental (59.2%).

En otras regiones españolas con producción de quesos de oveja tradicionales, el INDO (1986) encontró operaciones deficientes tales como troceado intenso e irregular de la cuajada, empleo de dosis de cuajo elevadas, maduración incontrolada de los quesos, aparición de defectos y alteraciones de los productos durante su conservación y almacenamiento, etc.

Entre las operaciones a mejorar tecnológicamente en las empresas encuestadas se consideran prioritarias las relacionadas directamente con la calidad de la leche (82.3%), clarificación (79.7%) y refrigeración (86.1%), selección de fermentos (53.2%) y tipos de cuajo (69.6%), manejo de la cuajada (velocidad de corte: 65.8%, tamaño trozos: 75.9%, preparación: 72.2%, llenado moldes: 51.9%, trabajo cuajada: 78.5%, desmoldeado: 69.6%, prensado: 59.5% y extracción suero: 64.6%), y las condiciones del oreado (89.9%), maduración (tiempo: 82.3%, temperatura: 86.1% y humedad relativa: 88.6%) y conservación (74.7%).

A excepción de algunas operaciones como la selección de fermentos (74.1%) y adición de calcio (40.7%), tamaño (85.2%) y preparación de la cuajada (77.8%), y distribución de sal (63.0%), cuya mejora resulta más prioritaria en las empresas localizadas en Andalucía oriental, por el contrario, son las queserías de la zona occidental las que presentan los mayores porcentajes para las restantes operaciones.

En este sentido, para Battistotti et al. (1985) muchos de los quesos tradicionales elaborados en diferentes países, requieren la incorporación de importantes mejoras tecnológicas en su proceso productivo.

CUADRO 4

Empresas andaluzas elaboradoras de quesos tradicionales de oveja distribuidas en % según las principales operaciones a mejorar de forma prioritaria.

Operaciones de mejora prioritaria	Porcentaje de queserías		Total %
	Andalucía Occidental	Andalucía Oriental	
Calidad de leche	88.5	70.4	82.3
Clarificación de leche	84.6	70.4	79.7
Refrigeración	96.2	66.7	86.1
Selección fermentos	42.3	74.1	53.2
Adición calcio	25.0	40.7	30.4
Tipos de cuajo	80.8	48.1	69.6
Temperatura cuajado	48.1	25.9	40.5
Tiempo cuajado	51.9	37.0	46.8
Velocidad troceado	71.2	55.6	65.8
Tamaño cuajada	71.2	85.2	75.9
Preparación cuajada	69.2	77.8	72.2
Llenado de moldes	55.8	44.4	51.9
Trabajo cuajada	82.7	70.4	78.5
Desmoldeado	76.9	55.6	69.6
Tiempo prensado	65.4	48.1	59.5
Extracción suero	75.0	44.4	64.6
Distribución sal	40.4	63.0	48.1
Oreado	94.2	81.5	89.9
Tiempo maduración	90.4	66.7	82.3
Temp. maduración	92.3	74.1	86.1
H.R. maduración	94.2	77.8	88.6
Conservación	84.6	55.6	74.7
Envasado	38.5	29.6	35.4

CONCLUSIONES

Las principales conclusiones del presente trabajo son:

- Predominan las explotaciones ovinas en régimen extensivo, con 50 a 100 animales de razas autóctonas Segureña y Merina, ordeño manual y bajo nivel de refrigeración de leche.

- Más del 90% de las empresas estudiadas emplean sistemas de elaboración artesanales, con una actividad quesera muy estacional (81% inferior a 6 meses).

- Etapas tecnológicas importantes como la recepción y tratamientos previos de la leche, cuajado, oreado, maduración y conservación resultan problemáticas en más de las dos terceras partes de las queserías estudiadas, localizadas principalmente en la zona occidental.

- Para mejorar la calidad de los quesos de oveja tradicionales elaborados en Andalucía deben introducirse modificaciones tecnológicas en las operaciones de refrigeración y clarificación hasta conseguir los niveles de calidad de leche establecidos en la normativa, seleccionar los fermentos y cuajos empleados, y manejar adecuadamente los parámetros tecnológicos tanto a nivel de operaciones intermedias (coagulación, troceado, preparación y trabajo de la cuajada) como finales (oreado, maduración y conservación de los quesos).

BIBLIOGRAFÍA

- ARES, J.L. Encuesta a los queseros artesanos de Andalucía. Doc.Trab. CIDA Córdoba, 1987.
- BATTISTOTTI, B.; BOTTAZZI, V.; PICCINARDI, A.; VOLPATO, G. Quesos del mundo. Ed. Elfos. Barcelona, 1985.
- ESTEBAN, C. Estudio de la producción de ovino en el ámbito de la dehesa. Pon. y Conf., 27. FIG'92. Zafra, 1992.
- FLAMANT, J.C.; BOYAZOGLU, J.G.; CASU, S.; ESPEJO, M.; VALLS, M.; ZERVAS, N. Inventaire et exploitation du patrimoine héréditaire des populations ovines méditerranéennes. Opt. Médit., 35, 57, 1976.
- INDO. Inventario de quesos artesanos de España. Dir. Gral. Pol. Alim. MAPA. Barcelona, 1986.
- MAPA. Catálogo de quesos de España. Secr. Gral. Tec. Barcelona, 1990.
- VILLAR, A.; LOPEZ, F. Factores que determinan la producción ovina en extensivo: La producción lechera. XVIII Jornadas Científicas SEOC. Univ. Castilla-La Mancha, 1993.
- ZERVAS, N.; BOYAZOGLU, J.G.; HATZIMINAOGLU, J. The potential of mediterranean sheep breeds for milk and meat production: strategies of improvement. Int. Sym. Prod. Sheep and Goat in Medit. Area, I. Ankara, 1983.

TIPIFICACIÓN SENSORIAL DEL QUESO ZAMORANO

FERNÁNDEZ GARCÍA, J. M.
GALVÁN ROMO, J. L.

Estación Tecnológica de la Leche de Castilla y León
Crta. de Autilla s/n
34071 PALENCIA

RESUMEN

En este estudio, se presenta el perfil del queso Zamorano, único con Denominación de Origen en la Comunidad Autónoma de Castilla y León, resultado de las evaluaciones sensoriales de un panel de catadores seleccionado y entrenado en Zamora, con el objeto de lograr una tipificación sensorial del mismo, como una faceta más del control de calidad e identidad que precisa cualquier producto alimenticio regulado por una Denominación de Origen.

Para ello, todo el proceso de selección y entrenamiento seguido se ha basado en normas ISO e UNE.

INTRODUCCIÓN

El queso Zamorano es un queso elaborado con leche de ovejas de las razas Castellana y Churra, razas perfectamente adaptadas a un medio generalmente hostil por la dureza del clima y la no excesiva abundancia de recursos pastables, pero que alcanza niveles de calidad muy notables, con medias que se acercan al 8% de grasa y 6% de contenido proteico.

Es un queso de coagulación enzimática, de pasta prensada y una maduración mínima de 100 días. Es un queso con un porcentaje no inferior al 45% sobre el extracto seco.

Su aspecto exterior es una forma cilíndrica de corteza dura, con caras sensiblemente planas.

Aunque es un queso conocido desde la antigüedad, obtuvo en mayo de 1993 la Denominación de Origen. El queso Zamorano cuenta para su identificación y control con una placa de caseína y contraetiqueta del Consejo Regulador, cuyo motivo ornamental es un rosetón románico que identifica el estilo artístico que más caracteriza a la provincia.

La D.O. hace necesario un control de los parámetros físico-químicos y microbiológicos, así como de las propiedades organolépticas con el fin de lograr una caracterización sensorial del queso. Los controles laboratoriales se vienen realizando en la Estación Tecnológica de la Leche, mientras que el control organoléptico no se había llevado a cabo debido a la carencia de un jurado de catadores entrenados. Por este motivo se puso en marcha el proyecto que a continuación se va a presentar.

MATERIALES Y MÉTODOS

En primer lugar, se procedió a la selección de personas que pudieran formar parte del panel de cata. Para ello, se realizó una convocatoria orientada al sector de industrias lácteas, asociaciones de consumidores, amas de casa y restauradores. A esta convocatoria se presentaron 39 personas.

Para la selección, se tomó como base la norma ISO 8586-1, y se efectuaron pruebas de sabores elementales, pruebas descriptivas de aromas y texturas, y una prueba de ordenamiento. Como resultado de estas pruebas, y según las puntuaciones obtenidas por las personas convocadas, se escogieron a 18 catadores, con los cuales se comenzó el período de entrenamiento.

En la fase de entrenamiento, se fueron alternando pruebas relacionadas con todos los sentidos, olfato, gusto y somatosensorial, con pruebas de sabores, aromas y texturas, así como descripciones de quesos de diferente tipo.

Se realizaron pruebas de sensibilidad gustativa: umbrales e identificación para los seis sabores elementales, así como de ordenamiento de sabores diluidos a diferentes concentraciones.

Asimismo, se llevaron a cabo pruebas de identificación y descripción de aromas, con un total de 16 aromas diferentes.

En lo referente a la textura, se elaboraron escalas de puntuación para las características texturales más relevantes en quesos Zamoranos, usando productos alimenticios, no necesariamente lácteos, los cuales hacían la labor de referencia de medida.

Resultado de todo este proceso, consistente en 15 sesiones de 2 horas cada una, se obtuvo un total aproximado de 1.062 cuestionarios rellenos, con sus respectivos datos, los cuales fueron procesados para pasar a la siguiente fase del trabajo.

Finalizado todo ello, se procedió a su aplicación específica en el queso Zamorano, del cual se pretendía fijar su perfil sensorial.

La siguiente fase fue la elaboración del perfil del queso Zamorano, que se hizo a partir de los datos de evaluación sensorial del panel de catadores, con 6 quesos Zamoranos con Denominación de Origen con 9 a 12 meses de maduración. Posteriormente se ampliará el número de muestras con objeto de precisar el perfil característico del queso Zamorano.

El análisis de perfiles sensoriales consiste en una descripción minuciosa de todas las características que conforman el queso, seguida de una medición de cada una de ellas, para obtener unos resultados que se representan de forma gráfica, que nos dará una idea cualitativa y cuantitativa del atributo sensorial en estudio.

Primeramente, deben definirse qué características deben tenerse en cuenta para la descripción del producto y a continuación dichas características se miden por medio de escalas, que en nuestro estudio fueron estructuradas con puntuaciones de 0 a 10.

Los catadores evaluaron los quesos uno a uno siguiendo un orden de cata preestablecido: en primer lugar; el aspecto visual; en segundo, el aroma; en tercero, la textura; en cuarto, sabor, persistencia y regusto; en quinto y último lugar, valoración global del queso.

Para la presentación y conservación de las muestras, se han desarrollado barquetas que permiten el envasado de quesos en porciones y en atmósfera modificada, envases que son objeto de patente.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Las puntuaciones dadas por los catadores en cada apartado (aroma, textura, sabor) y para cada queso, se sometieron a un análisis de varianza y un contraste posterior por el test de Newman-Keuls y el test de Mínima Diferencia Significativa (L.S.D.) para comprobar la homogeneidad de las puntuaciones de los catadores, eliminándose las que no cumplían este requisito.

Finalmente se procedió al cálculo de la mediana de las puntuaciones para obtener un valor representable en gráficas de tipo radar, como las que se presentan a continuación.

PERFIL DE AROMA: para 13 características evaluadas, se perciben notas de aroma láctico, fresco, a plantas aromáticas y aceitoso, pero notas, en general, bastante suaves. (Figura 1)

PERFIL DE TEXTURA: para 9 características evaluadas, obtuvieron valores intermedios o altos la friabilidad, la granulosidad, la solubilidad, la dureza y la sequedad; el resto de las características están por debajo del valor intermedio de la escala. (Figura 2)

PERFIL DE SABOR: sobre 11 características evaluadas, se aprecia que el sabor salado y el regusto y la persistencia obtienen valores intermedios o altos, en tanto que los demás están por debajo del valor intermedio de la escala. (Figura 3)

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Regulador Denominación de Origen Queso Zamorano, por la colaboración prestada en este estudio.

FIGURA 1 - PERFIL DE AROMA

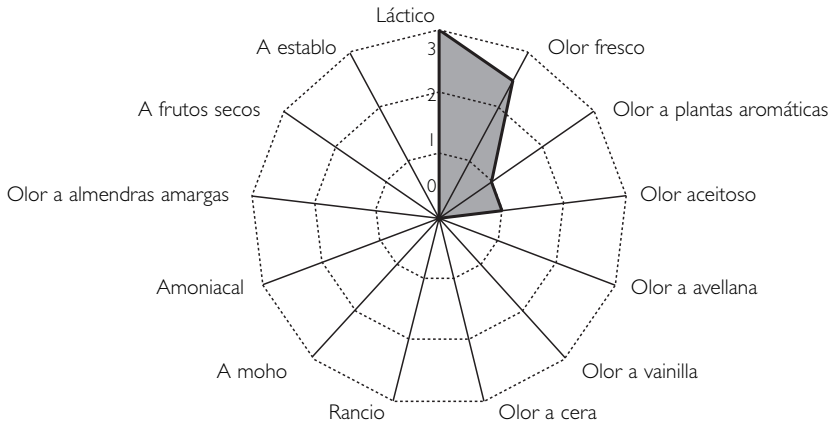


FIGURA 2 - PERFIL DE TEXTURA

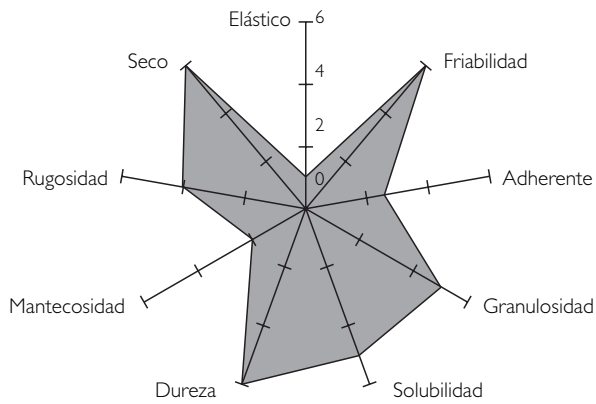
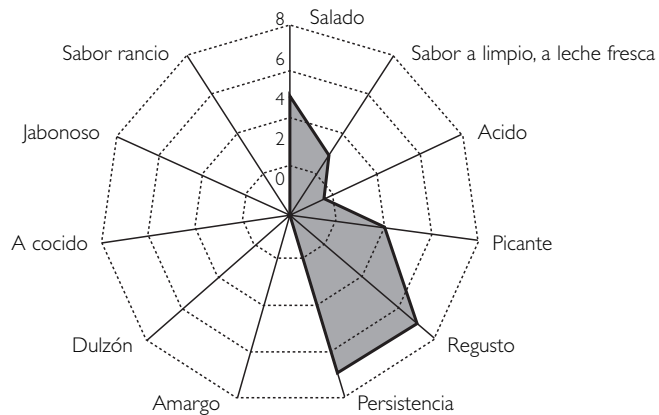


FIGURA 3 - PERFIL DE SABOR



BIBLIOGRAFÍA

- ISO 8586-1: Sensory analysis. General guidance for the selection, training and monitoring of assessors.
- ISO 5496: Sensory analysis. Methodology. Initiation and training of assessors in the detection and recognition of odours.
- UNE 87-003-95: Análisis sensorial. Metodología. Métodos de investigación de la sensibilidad gustativa.
- UNE 87-006-92: Análisis sensorial. Metodología. Prueba triangular:
- UNE 87-017-92: Análisis sensorial. Metodología. Método para establecer el perfil olfato-gustativo.
- UNE 87-020-93: Análisis sensorial. Metodología. Evaluación de los productos alimentarios por métodos que utilizan escalas.
- ANZALDÚA-MORALES, A. La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y en la práctica. Ed. Acribia.
- MUÑOZ, A. Development and application of texture reference scales. *Journal of Sensory Studies* 1 (1986) 55-83.
- LAVANCHY, P; BÉRODIER, F.; ZANNONI, M; NOËL, Y; ADAMO, C; SQUELLA, J.; HERRERO, L. Guía para la evaluación sensorial de la textura de quesos de pasta dura o semidura.

CALIDAD (CANAL Y CARNE)

APTITUD TECNOLÓGICA DE LA CARNE DE OVINO PARA SU TRANSFORMACIÓN EN EMBUTIDOS CRUDOS CURADOS

GORRAIZ OLANGUA, C.
IRIARTE REDÍN, I.
BERIAIN APESTEGUÍA, M.J.
CHASCO UGARTE, J.
LIZASO TIRAPU, G.
HORCADA IBÁÑEZ, A.
PURROY UNANUA, A.

Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos.
Universidad Pública de Navarra. Campus Arrosadía, 31006 Pamplona.

RESUMEN

Se ha comparado la aptitud tecnológica de la carne de ovino mayor para su transformación en embutidos crudos curados con la de porcino, estudiando la evolución de parámetros físico-químicos, microbiológicos, relacionados con el color, textura y análisis sensorial durante el proceso de curado.

La carne de ovino mayor presentó aptitud tecnológica similar a la de porcino durante el procesado de acuerdo a la normal evolución del pH, aw y recuento de lactobacilos. Las diferencias más relevantes entre ambos tipos de embutidos se observaron en la textura, el color y la calidad organoléptica al presentar el embutido de ovino, mayor cohesividad, un color más rojo y estable y un flavor característico a carne de ovino.

INTRODUCCIÓN

La calidad sensorial de diferentes productos procesados con carne de cordero sólo resulta aceptable cuando se elimina de la carne la grasa hasta un 10% o menos, mezclándose con grasa de bovino o porcino para eliminar el flavor a cordero (Anderson y Guillet, 1974; Brenand y Mendenhal, 1981; Bartholomew y Osuala, 1986). El objetivo del presente trabajo ha sido comparar la aptitud tecnológica de la carne de ovino con la de porcino para su transformación industrial en productos crudos curados.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los embutidos se elaboraron en la planta piloto de productos cárnicos de la Universidad Pública de Navarra, empleando magro de cerdo y tocino en el embutido de porcino, y carne de ovino mayor (50-55 kg de peso vivo) y grasa pelvicorrenal en el de ovino. La toma de muestras se realizó en tres fases del proceso de elaboración: después de la maceración de la masa a 2-5°C (reposo), después del estufaje, y en el producto final tras la fase de secado.

Análisis físico-químicos: Actividad de Agua (a_w). Humedad (ISO, 1973a). pH (ISO, 1974). Proteína total (ISO, 1978a). Contenido en grasa (ISO, 1973b). Ácidos grasos totales por cromatografía gaseosa (ISO-5509, 1978b; ISO-5508, 1990). Coordenadas físicas del Color $L^*a^*b^*$ (Espectrofotómetro Minolta CM 2002). Índice de Nitrosación Mb/NOMb (R550nm/R500nm).

Textura: Test de Doble Compresión (Bourne, 1978).

Análisis microbiológicos: *Lactobacillus* tras la fase de estufaje, y *Clostridium Sulfito Reductores*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Salmonella* en el producto final (I.C.M.S.F., 1981).

Análisis sensorial: Análisis descriptivo cuantitativo (Stone *et al.*, 1974) con un panel entrenado de quince personas usando una escala de cinco puntos (0= calidad mínima; 5= calidad máxima) para evaluar los parámetros de forma, aspecto, curado, color externo y en lonchas, cantidad de grasa, aroma, sabor, flavor residual persistente y agradable, textura e impresión general.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla I aparecen recogidos los resultados de los parámetros físico-químicos en las distintas fases (F) del proceso de elaboración para ambos lotes (L) de embutidos. A lo largo del proceso los embutidos perdieron parte de su contenido acuoso inicial, al mismo tiempo que la a_w disminuía, presentando mayores valores en el producto

final de ovino que en el de porcino. Estos resultados podrían justificarse por la mayor capacidad de retención de agua de la carne ovina frente a la de porcino.

Ambos embutidos mostraron una evolución similar del pH (Tabla 1), disminuyendo en el estufaje y con un ligero aumento en el producto final. Este aumento del pH podría ser debido a un incremento en la proteólisis (Roncalés *et al.*, 1989) que produciría compuestos nitrogenados básicos que neutralizarían la acidez (Flores *et al.*, 1985).

TABLA 1
Parámetros físico-químicos del embutido de porcino (P) y ovino (O)

	Lote	Reposo	Estufaje	Producto Final	L x F
pH	P	5,78±0,11 ^a	5,01±0,07 ^b	5,43±0,08 ^c	ns
	O	5,75±0,07 ^a	5,09±0,08 ^b	5,35±0,01 ^c	
aw	P	0,965±0,000 ^{a1}	0,945±0,000 ^{b1}	0,896±0,010 ^{c1}	ns
	O	0,967±0,000 ^{a2}	0,952±0,010 ^{b2}	0,914±0,010 ^{c2}	
Humedad (%)	P	59,26±1,49 ^{a1}	53,86±0,62 ^{b1}	37,66±3,47 ^{c1}	ns
	O	62,20±0,62 ^{a2}	55,72±3,03 ^{b2}	43,88±1,48 ^{c2}	
Proteína (%) ⁽¹⁾	P	17,14±0,57 ^{a1}	-	21,90±0,20 ^{b1}	ns
	O	16,26±0,32 ^{a2}	-	20,66±0,22 ^{b2}	
Grasa (%) ⁽¹⁾	P	18,27±0,87 ^a	-	31,43±1,28 ^b	ns
	O	20,18±0,28 ^a	-	33,09±1,34 ^b	

Distintas letras indican diferencias significativas entre fases, y los números entre lotes ($p < 0,05$).
ns: no significativo

(1) Los valores en porcentaje de proteína y grasa, están expresados respecto a materia húmeda.

Los recuentos de lactobacilos resultaron ser del mismo orden para ambos lotes (9,5 log ufc/g). El ácido láctico resultante de dicha actividad microbiana produce el descenso del pH provocando una progresiva disminución de las enterobacterias (Agroulet, 1975). Los resultados de los análisis microbiológicos en el producto final estaban por debajo de los límites permitidos por la legislación (B.O.E., 1977), por lo que se asegura la calidad microbiológica de los embutidos elaborados.

En cuanto a los parámetros relacionados con el color (Tabla 2), el Índice de Nitrosación (Mb/NOMb) fue disminuyendo durante todo el proceso. Este incremento del porcentaje relativo de nitrosomioglobina (NOMb) refleja un aumento en la estabilidad del pigmento hemínico especialmente en el embutido de ovino.

En los valores de las medidas físicas del color se puede observar cómo la luminosidad (L^*) aumentó durante el estufaje, disminuyendo durante la fase de secado. Las coordenadas a^* , b^* y C^* disminuyeron durante el proceso, así como los valores del tono (H^*), que evolucionaron hacia el rojo. El producto final de ovino presentó un croma C^* más pardo y un tono H^* más rojo que el de porcino.

TABLA 2
Parámetros relacionados con el color del embutido de porcino (P) y ovino (O).

	Lote	Reposo	Estufaje	Producto Final	L x F
L*	P	40,15±0,51 ^{a1}	44,71±0,48 ^{b1}	39,80±0,27 ^a	***
	O	35,94±0,48 ^{a2}	40,68±0,27 ^{b2}	39,64±0,30 ^c	
a*	P	29,94±0,36 ^{a1}	26,23±0,17 ^{b1}	25,03±0,18 ^{c1}	***
	O	31,05±0,32 ^{a2}	24,64±0,23 ^{b2}	24,37±0,20 ^{b2}	
b*	P	26,33±0,77 ^{a1}	22,19±0,30 ^{b1}	16,37±0,24 ^{c1}	***
	O	20,81±0,56 ^{a2}	16,12±0,27 ^{b2}	15,33±0,25 ^{b2}	
C*	P	39,91±0,66 ^{a1}	34,37±0,25 ^{b1}	29,97±0,24 ^{c1}	***
	O	37,88±0,45 ^{a2}	29,53±0,31 ^{b2}	28,79±0,26 ^{b2}	
H*	P	41,01±0,85 ^{a1}	40,00±0,38 ^{a1}	33,08±0,36 ^{b1}	***
	O	34,06±0,87 ^{a2}	32,76±0,40 ^{ab2}	31,97±0,35 ^{b2}	
Índice nitrosación	P	2,40±0,08 ^{a1}	1,94±0,02 ^{b1}	1,67±0,02 ^{c1}	***
	O	1,87±0,04 ^{a2}	1,51±0,02 ^{b2}	1,56±0,01 ^{b2}	

*** p<0,001

Valores con distintos superíndices presentan diferencias significativas (p<0,05).

Las letras indican diferencias entre fases, y los números, diferencias entre lotes

En cuanto a los parámetros instrumentales de textura (Tabla 3), los resultados indican que durante el proceso de elaboración los embutidos se hacen más duros, algo menos cohesivos y presentan un aumento de la masticabilidad. En el producto final el embutido de porcino resultó más duro y gomoso que el de ovino.

TABLA 3
Parámetros instrumentales de textura del embutido de porcino (P) y ovino (O).

	Lote	Reposo	Estufaje	Producto Final	L x F
Fuerza máxima	P	26,37±4,49 ^{a1}	38,24±5,42 ^a	82,67±6,13 ^{b1}	*
	O	45,01±2,23 ^{a2}	33,90±2,19 ^a	62,59±2,80 ^{b2}	
Cohesividad	P	0,32±0,09 ^a	0,24±0,01 ^b	0,25±0,00 ^b	ns
	O	0,35±0,03 ^a	0,22±0,02 ^b	0,26±0,01 ^b	
Gomosidad	P	8,38±2,59 ^{a1}	9,09±1,27 ^a	21,04±1,65 ^{b1}	**
	O	16,14±1,97 ^{a2}	7,62±0,87 ^b	16,50±0,87 ^{a2}	
Masticabilidad	P	1,61±0,28 ^a	18,73±3,92 ^b	23,63±3,95 ^b	ns
	O	3,65±0,29 ^a	16,96±3,05 ^b	11,86±1,86 ^b	

* p<0,05 ** p<0,01

Valores con distintos superíndices presentan diferencias significativas (p<0,05).

Las letras indican diferencias entre fases, y los números, diferencias entre lotes.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se puede afirmar que la grasa de ovino mostró una mayor proporción de ácidos grasos totales saturados frente a insatura-

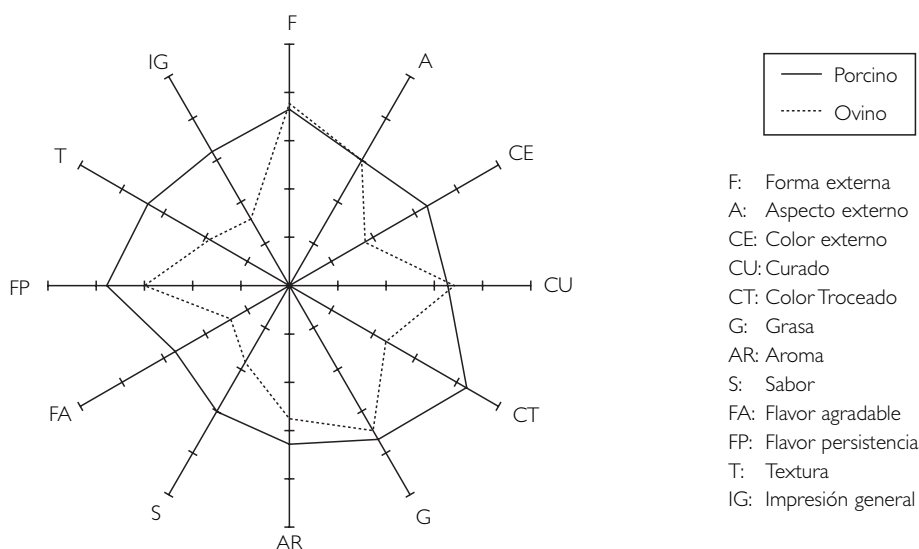
dos en la masa inicial tras el reposo (Tabla 4). Tras el estufaje y secadero aumentó la proporción de ácidos grasos totales saturados frente a insaturados en el producto final del porcino, hecho que podría tener su origen en la mayor susceptibilidad de los ácidos grasos insaturados a la autooxidación lipídica para formar compuestos volátiles de cadena corta (Fernández *et al.*, 1995). Sin embargo, en las mismas fases del proceso, en el embutido de ovino se observó una disminución de dicha proporción debido a un menor contenido en ácidos grasos saturados.

TABLA 4
Acidos grasos totales (%) en el embutido de porcino (P) y ovino (O).

	Lote	Reposo	Estufaje	Producto Final
Σ Saturados	P	39,80	41,69	42,19
	O	52,32	50,59	49,06
Σ Insaturados	P	60,18	58,30	57,80
	O	50,34	49,40	50,93
Σ Sat/ Σ Insat	P	0,66	0,72	0,73
	O	1,04	1,02	0,96

El embutido de porcino fue mejor valorado por el panel de cata debido a una mejor textura, color (tanto externo como al corte), sabor y un flavor residual más persistente y agradable que el embutido de ovino (Fig. 1), resultados que están de acuerdo con lo señalado por Brennan y Mendenhall (1981); Bartholomew y Osuala (1986).

FIGURA 1
Perfil sensorial de los embutidos



CONCLUSIONES

En el presente trabajo se han empleado las mismas proporciones de carne magra y grasa, ingredientes e iguales condiciones de procesado en ambos tipos de embutido, por lo que las diferencias encontradas se deberían a la influencia de la materia prima en las reacciones bioquímicas que tienen lugar en el proceso.

Las distintas características de textura, color y calidad sensorial se podrían explicar por el efecto que causa en el embutido la carne de ovino y en especial su fracción grasa al desarrollar un aroma y textura poco apreciado por el catador.

BIBLIOGRAFÍA

- AGROULET, M. (1975); Technologie du saucisson sec: Contribution a l'etude des phénomènes microbiologiques; Tesis Doctoral.
- BARTHOLOMEW, D.T.; OSUALA, C.I. (1986); Acceptability of flavor, texture, and appearance in mutton processed meat products made by smoking, curing, spicing, adding starter cultures and modifying fat source; *Journal of Food Science*, 51 (6).
- B.O.E. (1977); Orden del 21 de Junio de 1977. Normas de calidad para el chorizo, salchichón y lomo embuchado.
- BOURNE, M.C. (1978); Texture profile analysis. *Food Technology*, July.
- BRENNAND, C.P.; MENDENHALL, V.T. (1981); Acceptance and species identification of turkey steaks prepared with beef, pork, lamb and turkey fat; *Journal of Food Science*, 45.
- CIE (1976); Recommendations on uniform color spaces-color difference equations, Psychometric Color Terms. Supplement No. 2 to CIE Publication No. 15 (E-1.3.1.) 1978, 1971/(TC-1-3), Commission Internationale de l'Eclairage, Paris.
- FERNÁNDEZ, M.; DIAZ, O.; GONZALO, D.; De FERNANDO, G.; HIERRO, E.; ORDOÑEZ, J.A.; DE LA HOZ, L. (1995); Modificaciones de los lípidos durante la maduración de los embutidos; *Alimentación, Equipos y Tecnología*, Enero/Febrero.
- I.C.M.S.F. (1981); Microorganismos de los alimentos 2. Métodos de muestreo para análisis microbiológicos. Principios y aplicaciones específicas. Ed.: Acribia, Zaragoza.
- ISO (1973a); Determination of Moisture Content; International Standards Meat and Meat Products. International Organization for Standardization. Geneva, ISO 1442-1973.
- ISO (1973b); Determination of Total Fat Content; International Standards Meat and Meat Products. International Organization for Standardization. Geneva, ISO 1443-1973.
- ISO (1974); Measurement of the pH (Reference Method). International Standards Meat and Meat Products. International Organization for Standardization. Geneva, ISO R 2917-1974.
- ISO (1978a); Determination of nitrogen content. International Standards Meat and Meat Products. ISO 937-1978.
- ISO (1978b); Preparation of methyl esters of fatty acids; International Standards animal and vegetable oils and fat. International Organization for Standardization. Geneva, ISO 5509-1978.
- ISO (1990); Analysis by gas chromatography of methyl esters of fatty acids; International Standards animal and vegetable oils and fat. International Organization for Standardization. Geneva, ISO 5508-1990.

RONCALES, P.; AGUILERA, M.; BELTRAN, J.A.; JAIME, I.; PEIRO, J.M. (1989); Effect of the use natural or artificial casings on the ripening and sensory quality of dry sausage; Proceedings of 35th International Congress of Meat Science and Technology, Copenhagen, 624-631.

STONE, H.; SIDEL, J.; OLIVER, S.; WOOLSEY, A.; SINGLETON, R.C. (1974); Sensory evaluation by quantitative descriptive analysis. Food Technology, 28(11).

PRODUCCIÓN DE CARNE EN CORDEROS LECHALES DE RAZA TALAVERANA. III. COMPOSICIÓN TISULAR DE LAS PIEZAS DE LA CANAL

CANTERO, M. ÁNGELES
LÓPEZ, DANIEL
PÉREZ, CONCEPCIÓN*
VELASCO, SUSANA**
SANCHA, JOSÉ LUIS
CAÑEQUE, VICENTE**
RUIZ DE HUIDOBRO, FELIPE
GAYAN, JESÚS***
GÓMEZ, ANA**
GARCÍA, CORAL**

SIA de la Comunidad de Madrid.

Finca "El Encín". Apartado 127. Alcalá de Henares, 28800 MADRID.

* Facultad de Veterinaria. Departamento de Producción Animal.

Ciudad Universitaria, 28040 MADRID.

** CIT-INIA. Area de Producción Animal.

Puerta de Hierro s/n, 28040 MADRID.

*** SIA de la Comunidad de Castilla-La Mancha.

Finca Dehesón del Encinar, 45560 Oropesa (TOLEDO).

RESUMEN

Los corderos empleados en esta experiencia así como la metodología utilizada fueron los reseñados en los trabajos anteriores de esta serie (Cañeque et al., 1996; Sancha et al., 1996).

La proporción mayor de músculo, tuvo lugar en la pierna y espalda (59.43 y 57.9% respectivamente), disminuyendo además significativamente al aumentar el peso de sacrificio. También disminuyó en el resto de las piezas (NS), menos en el badal en que aumentó ($P \leq 0.05$). El sexo afectó a la proporción de músculo del costillar y espalda, siendo superior en los machos ($P \leq 0.05$).

La grasa aumentó con el peso vivo en todas las piezas, siendo las diferencias significativas en espalda ($P \leq 0.001$), pierna y costillar ($P \leq 0.01$) y en los bajos ($P \leq 0.05$). El sexo también afectó siendo mayor la proporción en hembras en todas las piezas aunque las diferencias sólo fueron significativas en costillar, espalda ($P \leq 0.001$) y badal ($P \leq 0.05$).

La grasa subcutánea, también aumentó con el peso vivo siendo las diferencias significativas en pierna y costillar ($P \leq 0.05$). Con el sexo, aumentó para las hembras en especial el costillar ($P \leq 0.05$) y espalda ($P \leq 0.001$). La grasa intermuscular no presentó diferencias significativas para los factores estudiados en ninguna pieza, salvo en el badal, en que fue mayor en las hembras ($P \leq 0.05$).

La proporción de hueso disminuyó con el aumento de peso vivo siendo las diferencias significativas ($P \leq 0.05$) para todas las piezas excepto cuello y bajos. En cuanto al sexo las hembras presentaron una menor proporción, con diferencias significativas para pierna y espalda ($P \leq 0.01$) y costillar ($P \leq 0.001$).

La relación M/G disminuyó en todas las piezas al aumentar el peso vivo con diferencias significativas en pierna, costillar y espalda ($P \leq 0.01$). También tuvo efecto el sexo, siendo esta relación menor en las hembras con diferencias en espalda y costillar ($P \leq 0.001$). La relación M/H no fue afectada por el peso. El sexo, afectó a pierna y costillar ($P \leq 0.05$), disminuyendo en los machos.

INTRODUCCIÓN

El valor comercial de una canal está en relación con sus posibilidades de utilización y por lo tanto con su rendimiento al despiece. En el ganado ovino, la composición regional o anatómica alcanza una especial importancia dado que el consumidor adquiere en muchas ocasiones piezas enteras con todos sus tejidos. El grado de desarrollo de un animal influye notablemente sobre la proporción de los distintos tejidos tanto a nivel general en toda la canal como a nivel regional. Así mismo el sexo también determina un distinto reparto con mayor desarrollo de las piezas del tercio anterior en los machos y del posterior en las hembras con predominio además del tejido adiposo en estas últimas (Butterfield, 1988).

Aunque ya se han realizado diversos trabajos describiendo las razas españolas (Ruiz de Huidobro y Cañeque, 1994) son escasos los que tratan específicamente del tipo comercial lechal (López, 1987). Con el fin de completar trabajos anteriores realizados en la raza Talaverana (Guía y Cañeque, 1992) referidos a corderos de mayor peso, se ha estudiado en el presente trabajo la composición tisular de las distintas piezas para dos pesos de sacrificio pertenecientes al cordero tipo lechal y para ambos sexos.

MATERIAL Y MÉTODOS

La metodología de sacrificio de obtención de las canales y el análisis estadístico de los datos ya fueron descritas en un trabajo anterior (Cañeque et al., 1996) así como la forma de realizar el despiece (Sancha et al., 1996).

La composición tisular se determinó según el método propugnado por Colomer-Rocher et al. (1988), obteniéndose el músculo, grasa total, subcutánea, intermuscular, pélvica y renal y hueso total de la media canal izquierda.

Como las pérdidas de peso experimentadas por los distintos tejidos en el transcurso de la disección no superaron el 2%, se tomó como peso de la media canal el peso corregido de la misma obtenido mediante la suma de cada uno de sus tejidos, incluidos los desechos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La composición tisular de las distintas piezas que componen la canal se indica en el cuadro I.

Al comparar los animales sacrificados a 10 y 12 Kg, se encontró que el % de tejidos en el caso de la pierna muestra diferencias significativas para el músculo ($P \leq 0.05$) que disminuye con el peso vivo, la grasa total ($P \leq 0.05$) que aumenta debido fundamentalmente a la grasa subcutánea que pasa de 6.39% a 7.84% y el hueso que disminuye también ($P \leq 0.05$) con el peso vivo. No se encontraron diferencias significativas entre sexos excepto para el % de hueso que disminuyó ($P \leq 0.01$) en las hembras.

Los tejidos del costillar entre pesos se comportaron de forma parecida a los de la pierna aunque las diferencias en la proporción de músculo no fueron significativas. Entre sexos el músculo ($P \leq 0.01$) y el hueso ($P \leq 0.001$) disminuyeron en las hembras y la grasa aumentó ($P \leq 0.001$) debido fundamentalmente al incremento de las grasas subcutánea ($P \leq 0.05$) y renal ($P \leq 0.001$).

CUADRO I
Composición tisular (%) de las piezas corregidas

	10Kg(n=31)	12Kg(n=21)	Sign.	machos(n=27)	hembras(n=25)	Sign.
Pierna						
músculo	60.05±1.94	58.81±2.09	*	59.42±2.15	59.69±2.02	N.S.
grasa	13.62±2.47	15.93±2.54	**	14.04±2.81	15.11±2.57	N.S.
g.subcut.	6.39±1.81	7.84±2.20	*	6.62±1.97	736.00±2.18	N.S.
g.interm.	4.38±1.14	4.76±1.31	N.S.	4.66±1.60	4.40±0.56	N.S.
g.pélvica	2.85±0.96	3.29±1.22	N.S.	2.76±0.96	3.33±1.15	N.S.
hueso	22.58±1.54	21.64±1.75	*	22.83±1.48	21.52±1.63	**
Costillar						
músculo	49.09±4.23	48.67±3.11	N.S.	49.59±4.04	46.90±3.30	**
grasa	27.20±5.68	31.38±4.94	**	26.27±5.26	31.73±4.88	***
g.subcut.	9.53±3.36	11.62±2.83	*	9.42±3.34	11.41±2.96	*
g.interm.	6.45±1.96	7.31±1.88	N.S.	6.71±1.86	6.89±2.08	N.S.
g.renal	11.21±2.47	12.44±3.06	*	10.13±2.07	13.42±2.38	***
hueso	19.39±3.04	17.41±2.32	**	19.81±2.78	17.27±2.50	***
Badal						
músculo	56.75±2.91	57.33±2.70	N.S.	56.73±3.30	57.26±2.21	N.S.
g.interm.	11.95±2.15	12.68±2.49	N.S.	11.76±2.00	12.76±2.52	*
hueso	26.56±2.69	24.91±2.79	*	26.17±2.44	25.60±3.21	N.S.
Espalda						
músculo	58.81±2.06	57.00±2.67	**	58.72±2.49	57.38±2.30	*
grasa	14.24±2.49	17.04±3.30	***	14.04±2.44	16.81±3.22	***
g.subcut.	7.19±3.24	8.30±4.38	N.S.	5.97±2.59	9.44±3.99	***
g.interm.	7.05±3.22	8.73±2.57	N.S.	8.07±2.94	7.36±3.21	N.S.
hueso	24.28±1.62	23.33±1.41	*	24.44±1.55	23.31±1.45	**
Cuello						
músculo	47.11±6.50	46.40±3.91	N.S.	47.69±6.86	45.88±3.63	N.S.
grasa	17.42±4.27	19.46±5.09	N.S.	17.28±4.60	19.29±4.62	N.S.
g.subcut.	9.33±4.11	11.40±5.78	N.S.	9.15±4.95	11.28±4.71	N.S.
g.interm.	8.08±4.41	8.03±2.79	N.S.	8.12±5.39	8.01±4.28	N.S.
hueso	28.53±5.15	26.65±2.96	N.S.	28.11±5.15	27.42±3.64	N.S.
Bajos						
músculo	37.82±3.32	36.59±4.20	N.S.	37.68±3.63	36.94±3.83	N.S.
grasa	33.05±4.35	35.96±5.57	*	33.21±4.86	35.32±5.09	N.S.
g.subcut.	11.15±3.58	12.44±5.20	N.S.	10.64±3.12	12.79±5.13	N.S.
g.interm.	18.37±3.33	20.09±4.81	N.S.	19.03±3.61	19.09±4.54	N.S.
hueso	24.93±2.71	23.65±3.15	N.S.	24.80±2.75	24.01±3.12	N.S.

* P≤0.05 ** P≤0.01 *** P≤0.001

Para el badal sólo se encontraron diferencias significativas entre pesos para el % de hueso que disminuyó ($P \leq 0.05$) al aumentar aquel y en el caso del sexo para el % de grasa intermuscular que aumentó ($P \leq 0.05$) en las hembras.

La espalda presenta una disminución de la proporción de músculo ($P \leq 0.01$) al aumentar el peso vivo así como el del hueso ($P \leq 0.05$) aumentando en cambio la grasa total ($P \leq 0.001$). Entre sexos también aparecen diferencias significativas para el músculo ($P \leq 0.05$) y el hueso ($P \leq 0.01$) que disminuyen en las hembras, aumentando en cambio la grasa en éstas ($P \leq 0.001$) debido sobre todo al aumento de la grasa subcutánea que pasa de 5.97% a 9.44%.

El cuello no presentó diferencias ni entre pesos ni entre sexos para ninguno de los tejidos. Los bajos se comportaron de forma semejante aunque en este caso se encontraron diferencias entre pesos para la grasa que aumenta con aquel ($P \leq 0.05$).

Al comparar el % de los tejidos en las distintas piezas según el peso vivo, se observa que la proporción de músculo sigue una tendencia desigual aunque disminuye significativamente en espalda y pierna al aumentar aquel. Esta última fué la pieza con mayor proporción de músculo (59.5%) siendo los bajos la pieza menos musculosa (37%) como también señala López (1987) en corderos de raza Lacha, en que encontró unos valores de 62.4% para la pierna y 42.4% para los bajos, valores como observamos superiores a los nuestros. No se han encontrado diferencias entre sexos para la proporción de músculo en las piezas mencionadas y sí en cambio en costillar ($P \leq 0.01$) y en espalda ($P \leq 0.05$).

El hueso de las distintas piezas disminuyó con el peso vivo aunque sólo pierna, costillar, espalda y badal dieron diferencias significativas, siendo el cuello (26.6%) la pieza con mayor proporción y el costillar la que menos (17.4%) como también encontraron López (1987) en corderos de raza Lacha, y Ruiz de Huidobro y Cañeque (1994) en raza Manchega. Entre sexos las distintas piezas presentaron menor proporción de hueso en las hembras siendo significativas las diferencias para espalda y pierna ($P \leq 0.01$) y para el costillar ($P \leq 0.001$).

La grasa aumentó en proporción en todas las piezas con el peso vivo siendo la más engrasada los bajos y las menos la pierna y badal, siendo la grasa subcutánea de pierna y costillar las que más aumentaron de forma significativa ($P \leq 0.05$). Entre sexos espalda y costillar incrementaron de forma significativa ($P \leq 0.001$) su grasa en las hembras siendo este aumento debido sobre todo a la grasa subcutánea.

La composición tisular de la espalda es próxima a la de la pierna aunque tiene algo menos de músculo (1%) algo más de grasa (1%) y de hueso (2%) por lo que desde este punto de vista no debería ser de segunda categoría, sólo su menor grado de terneza, podría influir en su clasificación.

La relación músculo/hueso (Cuadro 2) no presentó diferencias significativas entre pesos y sí en cambio entre sexos aumentando en las hembras para la pierna ($P \leq 0.01$) y costillar ($P \leq 0.05$).

La relación músculo/grasa disminuyó con el peso vivo en el caso de la pierna y costillar ($P \leq 0.01$) y en la espalda ($P \leq 0.001$); al comparar sexos, también disminuyó en las hembras para el costillar y espalda ($P \leq 0.001$).

CUADRO 2
Relaciones M/H y M/G en cada una de las piezas

	PESO			SEXO		
	10 Kg	12 Kg	Sign.	Machos	Hembras	Sign.
M/H						
pierna	2.67±0.20	2.73±0.27	N.S.	2.61±0.18	2.79±0.25	**
costillar	2.58±0.42	2.74±0.33	N.S.	2.54±0.35	2.76±0.41	*
badal	2.16±0.30	2.34±0.37	N.S.	2.19±0.31	2.28±0.37	N.S.
espalda	2.43±0.19	2.45±0.17	N.S.	2.41±0.20	2.46±0.16	N.S.
cuello	1.71±0.39	1.76±0.27	N.S.	1.75±0.39	1.70±0.30	N.S.
bajos	1.53±0.21	1.57±0.29	N.S.	1.53±0.23	1.56±0.27	N.S.
M/G						
pierna	4.58±1.01	3.80±0.73	**	4.43±1.08	4.08±0.84	N.S.
costillar	1.91±0.56	1.55±0.34	**	1.98±0.55	1.52±0.34	***
badal	4.94±1.19	4.71±1.08	N.S.	5.01±1.15	4.68±1.13	N.S.
espalda	4.27±0.87	3.48±0.77	***	4.32±0.88	3.55±0.78	***
cuello	2.93±1.08	2.59±0.92	N.S.	3.02±1.13	2.55±1.86	N.S.
bajos	1.17±0.24	1.06±0.33	N.S.	1.17±0.27	1.08±0.30	N.S.

* $P \leq 0.05$ ** $P \leq 0.01$ *** $P \leq 0.001$ M/H= Músculo/Hueso M/G= Músculo/Grasa

CONCLUSIONES

Al aumentar el peso vivo la relación entre el músculo y la grasa disminuyó significativamente para las piezas de la pierna, costillar y espalda.

Las hembras a estas edades tempranas se diferencian de los machos en la deposición de grasa, que es mayor en el costillar y en la espalda.

BIBLIOGRAFÍA

- BUTTERFIELD R.M. New concepts of sheep growth. Sydney University Press. Sydney. 1988.
- CAÑEQUE V., LAUZURICA S., LOPEZ D., CANTERO M.A., RUIZ DE HUIDOBRO F., PEREZ C., GAYAN J., SANCHA J.L., VELASCO S. Producción de carne en corderos lechales de raza Talaverana. I. Rendimientos en el matadero e importancia de los despojos. XXI Jornadas Científicas S.E.O.C. Logroño. 1996.
- COLOMER-ROCHER F., DELFA R., SIERRA I. Método normalizado para el estudio de los caracteres cuantitativos y cualitativos de las canales ovinas producidas en el área mediterránea según los sistemas de producción. Cuadernos INIA, 17, 19-41. 1988.
- GUIA E. y CAÑEQUE V. Crecimiento y desarrollo del cordero Talaverano. Evolución de las características de su canal. Serie: Área de Producción Animal, nº 5. Ed. Consejería de Agricultura de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. Toledo. 1992.
- LOPEZ M. Calidad de la canal y de la carne en los tipos lechal, y ternasco en corderos de la raza Lacha y estudio de su desarrollo. Tesis Doctoral. Universidad de Veterinaria de Zaragoza. 1987.
- RUIZ DE HUIDOBRO F. y CAÑEQUE V. Producción de carne en corderos de raza Manchega. III. Composición tisular de las canales y de las piezas. Inv. Agrar., Ser.: Prod. Sanid. Anim., 9(1): 57-70. 1994.
- SANCHA J.L., PEREZ C., CANTERO M.A., VELASCO S., CAÑEQUE V., RUIZ DE HUIDOBRO F., LOPEZ D., LAUZURICA S., GAYAN J. Producción de carne de corderos lechales de raza Talaverana. II. Características de la canal y proporción de piezas. XXI. Jornadas Científicas S.E.O.C. Logroño. 1996.

PRODUCCIÓN DE CARNE EN CORDEROS LECHALES DE RAZA TALAVERANA. I. RENDIMIENTOS EN EL MATADERO E IMPORTANCIA DE LOS DESPOJOS.

CAÑEQUE, VICENTE
LAUZURICA, SARA*
LÓPEZ, DANIEL**
CANTERO, M. ÁNGELES**
RUIZ DE HUIDOBRO, FELIPE**
PÉREZ, CONCEPCIÓN*
GAYÁN, JESÚS***
SANCHA, JOSÉ LUIS**
VELASCO, SUSANA

CIT-INIA. Area de Producción Animal. Puerta de Hierro s/n, 28040 MADRID.

* Facultad de Veterinaria.

Departamento de Producción Animal.

Ciudad Universitaria , 28040 MADRID.

** SIA de la Comunidad de Madrid.

Finca "El Encín". Apartado 127. Alcalá de Henares, 28800 MADRID.

*** SIA de la Comunidad de Castilla-La Mancha.

Finca Dehesón del Encinar, 45560 Oropesa (TOLEDO).

RESUMEN

Se sacrificaron 52 corderos lechales de raza Talaverana a 10 y 12 Kg de peso vivo tanto machos como hembras que fueron criados permanentemente con la madre hasta alcanzar el peso de sacrificio.

Los pesos de la canal fría fueron de 5.19 Kg para corderos de peso bajo y 6.46 Kg para los de peso alto siendo las diferencias significativas ($P \leq 0.001$); entre machos y hembras no existieron diferencias.

Los rendimientos, verdadero y comercial aumentaron con el peso vivo ($P \leq 0.05$) pasando de 58.75% a 60.1% el primero de ellos, y de 49.14% a 50.84% el segundo. El rendimiento de matadero, aunque también aumentó, no presenta diferencias significativas. Entre sexos, no se encontraron diferencias significativas para ninguno de los rendimientos.

Las pérdidas por ayuno y refrigeración no fueron significativas por el sexo ni por el peso vivo siendo como media de 7,32% y 4,48% respectivamente.

De entre los componentes de los despojos sólo las patas ($P \leq 0.01$) y la cabeza ($P \leq 0.001$) presentaron diferencias significativas al aumentar el peso vivo, disminuyendo ambos parámetros con el mismo. Las patas también presentaron diferencias entre sexos ($P \leq 0.01$) siendo menores para las hembras.

La grasa omental no varió significativamente con el peso vivo y sí con el sexo ($P \leq 0.01$), pasando de 1.37% a 1.65% del peso vivo vacío en hembras. La grasa mesentérica no presentó diferencias significativas.

INTRODUCCIÓN

Para hacer frente a la demanda de carne de ovino del mercado europeo es necesario tipificar el producto ofertado lo que requiere previamente conocer el potencial productivo y las características que definen la canal de una raza determinada. A partir de este conocimiento se podrá saber el grado de ajuste de las características de la raza a las exigencias del consumidor, pudiendo determinar la fase del estado de desarrollo en que dicho ajuste se hace máximo. Estos trabajos servirán además de partida para un estudio posterior de diversos factores (sistema de producción, nutrición, cruces...) que pudieran mejorar o potenciar las características de la raza frente a los gustos del consumidor.

En este primer trabajo determinaremos los parámetros previos al estudio de la canal propiamente dicha como son los rendimientos comerciales, las pérdidas y las características del 5º cuarto, parámetros todos ellos que afectan a la producción cárnica.

El rendimiento a la canal indica que porcentaje representa esta respecto del peso del animal, indicando de esta forma su valor como animal de carnicería. Este rendimiento aumenta con la edad (Preston y Willis, 1974) ya que está ligado a la deposición de grasa (Butterfield, 1988) pero también depende del peso de los despojos.

La cuantía de las pérdidas por ayuno y por refrigeración depende fundamentalmente del sexo y de la raza estando las primeras lógicamente ligadas al desarrollo del aparato digestivo, por lo que son pequeñas para animales jóvenes aumentando hasta un 6-7% para corderos de peso elevado (Ruiz de Huidobro y Cañeque, 1993).

Las pérdidas por refrigeración estarían ligadas al estado de engrasamiento de la canal, disminuyendo cuando aumenta este (Guía y Cañeque, 1992).

El peso de los despojos aumenta proporcionalmente al aumento de peso de la canal y está altamente correlacionado con el peso vivo vacío (Large, 1964). Prud'hon (1986) señaló que el desarrollo postnatal de los órganos y tejidos se efectúa a velocidades diferentes ya que los que son más precoces, cuya máxima velocidad de crecimiento ya ha sido alcanzada antes del nacimiento, tenderán a crecer más lentamente que el conjunto del organismo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se sacrificaron un total de 52 corderos lechales de raza Talaverana con pesos de sacrificio de 10 y 12 Kg tanto machos como hembras, que fueron criados permanentemente con la madre hasta su sacrificio sin recibir ningún tipo de pienso.

Los corderos se pesaron semanalmente, y cuando alcanzaban individualmente el peso vivo de sacrificio prefijado fueron separados de la madre y pesados obteniéndose el peso vivo en aprisco (PVA) permaneciendo en ayuno unas 16 horas, tras el cual fueron pesados de nuevo (PVS). El sacrificio de los animales fue realizado en un matadero experimental existente en la propia finca realizándose el faenado según Colomer-Rocher et al (1988), obteniéndose los siguientes órganos: sangre, patas, piel, estómagos e intestinos (llenos y vacíos), así como sus grasas, vísceras y cabeza. Por diferencia entre el PVS y el contenido digestivo se obtuvo el peso vivo vacío (PVV).

La canal fue pesada en caliente (PCC) y transcurridas 24 h. de refrigeración a 4°C fue pesada nuevamente obteniéndose el peso de la canal fría (PCF). A partir de los datos anteriores, se calcularon los siguientes rendimientos:

- Rendimiento de matadero: $(PCF \times 100) / PVS$
- Rendimiento comercial: $(PCF \times 100) / PVA$
- Rendimiento verdadero: $(PCC \times 100) / PVV$

Para el tratamiento estadístico se utilizó el paquete informático STATISTICA (1993) realizándose un análisis de varianza factorial (2x2).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el cuadro I se señalan los rendimientos a la canal y las pérdidas encontradas según el peso de sacrificio y el sexo de los corderos.

Los rendimientos a la canal, aumentan en general al pasar de 10 a 12 Kg de peso de sacrificio aunque solo resultaron significativos el comercial y el verdadero

($P \leq 0.05$). Esto estaría de acuerdo con los datos señalados en el cuadro 2 sobre la proporción de despojos, ya que estos son menos importantes ($P \leq 0.05$) para 12 Kg que para 10 Kg fundamentalmente debido a la menor proporción respecto del peso vivo vacío de cabeza y patas al aumentar el peso de sacrificio, ya que ello no es compensado con el aumento que tiene lugar de las grasas omental y mesentérica.

Esta tendencia a aumentar los rendimientos con el peso vivo, es general como han encontrado Guía y Cañeque (1992) en la misma raza Talaverana en corderos de cebo sacrificados a diversos pesos entre 14 y 32 Kg, aunque no había sido estudiada a pesos bajos.

CUADRO I
Medias y errores estandar del peso vivo en aprisco de la canal fría (Kg), de los rendimientos (%) y de las pérdidas.

	PESO			SEXO		
	10Kg	12Kg	Sign.	Machos	Hembras	Sign.
PVA	10.66±0.64	12.73±0.42	***	11.64±1.06	10.93±1.13	*
PCF	5.19±0.34	6.45±0.30	***	5.77±0.71	5.63±0.70	N.S.
Rend. Comercial	49.14±1.42	50.84±2.06	*	49.66±2.51	49.74±1.51	N.S.
Rend. Matad.	52.26±2.65	53.31±2.61	N.S.	52.47±3.21	52.91±1.94	N.S.
Rend. Verd.	58.75±2.10	60.1±1.80	*	59.17±2.69	59.43±1.13	N.S.
Perd. Ayuno	7.47±2.20	6.99±2.85	N.S.	7.47±2.65	7.13±2.11	N.S.
Perd. Refrig.	4.62±0.51	4.27±1.04	N.S.	4.50±0.53	4.46±0.99	N.S.

* $P \leq 0.05$ ** $P \leq 0.01$ *** $P \leq 0.001$ PVA: Peso vivo aprisco PCF: Peso canal fría

Cuando comparamos entre sexos, los rendimientos no presentan diferencias significativas para los pesos estudiados como era de esperar, ya que los despojos como indicamos en el cuadro 2 tampoco presentaron diferencias y el aumento de la grasa omental en las hembras se vio compensado con una disminución en el desarrollo de las patas. Se ha encontrado un aumento en los rendimientos de las hembras aunque los pesos estudiados son en general mayores (Guía y Cañeque, 1992; Pérez et al, 1994; Vergara et al, 1994).

Las pérdidas por ayuno no han sido afectadas por el peso de sacrificio ni por el sexo. Son relativamente altas en general, próximas al 7%, para corderos lechales. Así Ruiz de Huidobro y Cañeque (1993) en corderos de raza Manchega sacrificados a 15 Kg de peso vivo obtuvieron unas pérdidas del 3.25%, aunque estos corderos apenas tomaban otro alimento distinto de la leche por la gran producción que de esta tenían las madres y en cambio nuestros corderos aunque no tenían pienso a disposición comían forraje del ofrecido a las madres, como se comprobó al eliminar el contenido estomacal. También Guía y Cañeque (1992) en corderos de raza Talaverana que consumían pienso y sacrificados a los 14 Kg de peso vivo, encontraron unas pérdidas del 8.5%.

Respecto a las pérdidas por refrigeración tampoco fueron afectadas por el peso vivo y el sexo, aunque resultaron globalmente elevadas (4.5%) ya que en general se han encontrado próximas al 3.5% (Guía y Cañeque, 1992; Ruiz de Huidobro y Cañeque, 1993) para lechales entre 14 y 15 Kg de peso vivo.

Los despojos y sus componentes, referidos al peso vivo vacío se indican en el cuadro 2. Globalmente aparecen diferencias entre 10 y 12 Kg, ello podría ser debido al menor desarrollo proporcional de cabeza y patas, que van perdiendo en importancia al aumentar el peso vivo.

CUADRO 2
Medias y errores standard de los porcentajes de algunos componentes del quinto cuarto respecto del peso vivo vacío.

	PESO			SEXO		
	10Kg	12Kg	Sign.	Machos	Hembras	Sign.
Despojos•	41.24±2.10	39.90±1.80	*	40.82±2.69	40.56±1.13	N.S.
Gr. Omental	1.47±0.33	1.55±0.40	N.S.	1.37±0.33	1.65±0.35	**
Gr. Mesenterica	1.46±0.29	1.61±0.29	N.S.	1.53±0.29	1.51±0.30	N.S.
Cabeza	5.82±0.36	5.27±0.38	***	5.68±0.43	5.51±0.46	N.S.
Patas	3.90±0.22	3.70±0.26	**	3.91±0.25	3.72±0.22	**
Asadura	5.16±0.41	5.10±0.43	N.S.	5.22±0.4	5.05±0.42	N.S.
Estomagos	1.71±0.30	1.68±0.30	N.S.	1.73±0.31	1.67±0.29	N.S.
Intestinos	4.90±0.83	4.46±0.69	*	4.91±0.88	4.52±0.66	N.S.

•Despojos: sangre + piel + patas + cabeza + asadura + estómagos + intestinos + grasa omental + grasa mesentérica.

* $P \leq 0.05$ ** $P \leq 0.01$ *** $P \leq 0.001$

Entre machos y hembras no se encontraron diferencias significativas ya que tampoco aparecen entre sus componentes, sólo existen en el caso de la grasa omental ($P \leq 0.01$) en que aumenta su proporción en las hembras, y en las patas ($P \leq 0.01$) en que por el contrario disminuye.

CONCLUSIONES

El peso de sacrificio de los corderos lechales afecta a los rendimientos a la canal, tanto al comercial como al verdadero debido a la mayor proporción de despojos en los animales de menor peso. No se encontraron en cambio diferencias en los rendimientos entre sexos.

BIBLIOGRAFÍA

- BUTTERFIELD R.M. New Concepts of Sheep Growth. Sydney University Press. Sydney 168 p.p. 1988.
- COLOMER-ROCHER F., DELFA R., SIERRA I. Método normalizado para el estudio de los caracteres cuantitativos y cualitativos de las canales ovinas producidas en el área mediterránea, según los sistemas de producción. Cuadernos INIA, 17: 19-41. 1988.
- GUIA E. y CAÑEQUE V. Crecimiento y desarrollo del cordero Talaverano. Evolución de las características de su canal. Serie: Area de Producción Animal, nº 5. Ed. Consejería de Agricultura de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. Toledo. 1992
- LARGE R.V. The development of the lamb with particular reference to the alimentary tract. Anim. Prod., 6: 169-178. 1964.
- PEREZ J.I.; GALLEGO L.; GOMEZ V.; OSORIO M.T.; SAÑUDO C.; OTAL J.; BERNABEU R.; MOLINA A. Influencia del tipo de destete, tipo de parto, sexo y peso de la canal fría en la composición tisular de la canal en corderos de raza Manchega. XVIII Jornadas de la SEOC. Universidad de Castilla- La Mancha. Colección Estudios, p.: 623-627. 1994.
- PRESTON T.R. y WILLIS M.B. Intensive Beef Production. Pergamon Press. Oxford. 1974.
- PRUD'HON M. Croissance relative chez l'agneau. Curso Superior de Producción. Animal. 1986. IAMZ. Zaragoza.
- RUIZ DE HUIDOBRO F. y CAÑEQUE V. Producción de carne en corderos de raza Manchega. I. Estudio de los rendimientos en canal, de las pérdidas en el matadero y de la importancia de los despojos. Investigación Agraria. Producción y Sanidad Animales, vol. 8(2) p.: 111-125. 1993.
- VERGARA H.; GALLEGO L. y MOLINA A. Producción de carne de raza Manchega. I. Rendimientos de la canal y componentes del quinto cuarto. XVIII Jornadas de la S.E.O.C. Universidad de Castilla-La Mancha. Colección Estudios, p.: 645-650. 1994.

ESTUDIO DEL CRECIMIENTO, ENGRASAMIENTO Y ÁREA DEL MÚSCULO LONGISSIMUS DORSI EN TRES RAZAS DE CORDEROS

FERNÁNDEZ MARTÍNEZ, CARLOS
GALLEGO MARTÍNEZ, LAUREANO
LÓPEZ SÁEZ, ADELA

E.T.S.I. Agrónomos. Universidad de Castilla-La Mancha.
Campus Universitario 02071 - Albacete

RESUMEN

Para el siguiente trabajo se cebaron un total de 60 corderos pertenecientes a las razas Manchega, Merina y un cruce industrial Ile France x Merino, en la proporción de 20 corderos por raza, alojados y separados en lotes independientes. A todos se les suministró un mismo pienso comercial y paja de cebada a libre disposición hasta que alcanzaron los 25 kg, aproximadamente, de peso vivo. Durante este período de tiempo se controló el peso, el consumo y la evolución de la grasa subcutánea dorsal y área del músculo *Longissimus dorsi* a nivel de la 12^a-13^a costilla con un equipo de ultrasonidos en tiempo real, Toshiba Sonolayer-L modelo SAL-32B provisto de una sonda de 5 MHz.

Los consumos de pienso fueron significativamente diferentes ($P < 0,05$) para las tres razas; así, el cruce y los merinos consumieron 13,0 y 83,0 g/d más que los manchegos, respectivamente. Las velocidades de crecimiento también fueron significativamente diferentes ($P < 0,05$), pero en esta ocasión solamente con respecto al cruce, observándose velocidades de 389,6 g/d, mientras que en merino y manchego fueron de 306,0 g/d como media. En consecuencia, el índice de conversión fue 0,78 puntos mejor en el cruce que en los corderos merinos y manchegos. Con respecto al rendimiento de la canal, el cruce (51,9%) fue superior al manchego (50,5%), y ambos superiores al merino (49,1%), pero las diferencias significativas ($P < 0,05$) sólo se dieron entre los corderos cruzados y los merinos.

Los corderos manchegos tuvieron un espesor graso menor que merinos y cruce a lo largo del período de estudio (valores medios antes del sacrificio: 3,3 vs 3,6 vs 4,1 mm, respectivamente), mientras que el área del músculo *Longissimus dorsi* siempre fue superior en el cruce (valores medios antes del sacrificio: 8,1 vs 6,5 cm² para cruce y media del merino y manchego, respectivamente).

INTRODUCCIÓN

Tanto el crecimiento como el desarrollo poseen una gran importancia para la producción de carne, ya que el valor comercial de un animal de abasto dependerá, entre otros aspectos, de la cantidad de músculo y grasa presentes en la canal.

Existen notables diferencias entre razas en cuanto a potencial de crecimiento. Las razas llamadas de madurez precoz alcanzan las fases sucesivas del crecimiento y deposición de grasa a pesos relativamente bajos, mientras que las poco precoces, aunque crecen más rápidamente, sólo alcanzan un acabado comparable, es decir, una cubierta de grasa subcutánea similar, a pesos más altos y a más edad. Por tanto, la raza influye de forma decisiva en la cantidad de grasa, músculo y hueso de la canal, es decir, en su composición.

El poder realizar una predicción de la composición de la canal en animales vivos supone la posibilidad de llevar a cabo una mejora en la selección de ejemplares de mérito reconocido, o poder estudiar la evolución del desarrollo de los tejidos animales a lo largo del tiempo. De esta forma surge el interés por la ultrasonografía como un método de determinación del espesor graso y del desarrollo del músculo en el animal vivo (técnica no destructiva e indirecta). A pesar del interés de la técnica se han encontrado discrepancias con respecto al uso de los ultrasonidos para predecir dichas medidas, pudiendo deberse estas diferencias, en parte, a los cambios que sufren los tejidos durante el proceso de enfriamiento (Mersmann, 1982), período tras el cual se realizan las mismas medidas sobre la canal.

Los ultrasonidos se vienen utilizando desde hace varias décadas en ganado porcino y vacuno, y más recientemente en ovino. En España es un método poco utilizado debido al alto precio del instrumental y en general, hasta el momento, sólo se aplica en labores de investigación. No obstante, dado que el aparato de ultrasonidos es fácil de utilizar en campo y es una herramienta eficaz que ha mejorado en los últimos años gracias a los avances en los equipos y en la tecnología informática aplicada, es de esperar que se generalice su uso en un futuro inmediato.

Con el presente estudio se quieren comparar tres razas de corderos en cuanto a velocidad de crecimiento, índice de conversión y rendimiento a la canal, así como la evolución del área del músculo *Longissimus dorsi* (LD) y espesor graso subcutáneo medido sobre éste con un aparato de ultrasonidos en tiempo real.

MATERIAL Y MÉTODOS

I. Animales. Para llevar a cabo esta experiencia se dispuso de un total de 60 corderos de las razas Manchega, Merina y un cruce industrial Ile de France x Merina, divididos en tres lotes de 20 corderos (mitad de cada sexo) según el tipo de raza.

El peso medio del total de corderos a su llegada a la Granja Experimental de la Universidad de Castilla-La Mancha fue de $19,2 \pm 0,69$ kg. Al finalizar la fase experimental de 16 días los corderos fueron sacrificados, habiendo alcanzado un peso medio de $24,6 \pm 1,11$ kg.

Para la alimentación de los corderos se suministró un único pienso comercial, con 18% de proteína bruta y 7,5% de fibra bruta, consumido "ad libitum". También disponían de agua y paja de cebada a voluntad.

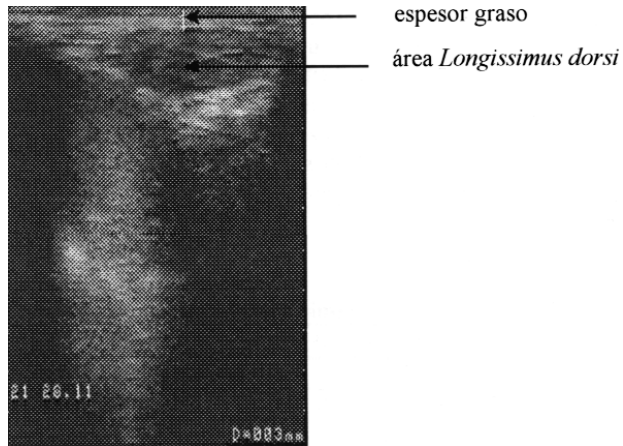
II. Rendimientos productivos. El control de pesos fue realizado siempre por el mismo personal para los tres lotes de corderos, obteniéndose un total de tres medidas en los días 0, 8 y 16 de la fase experimental. Las pesadas se realizaron siempre a la misma hora, por las mañanas, tras el período de inactividad nocturna. También se controló el consumo de alimento concentrado, contabilizando únicamente la cantidad de pienso introducida en las correspondientes tolvas, desde el inicio de la experiencia hasta el final. Periódicamente se controló el buen estado del pienso, pesando el que era retirado por exceso de finos.

El sacrificio de los corderos se produjo sin período previo de ayuno. Tras identificar las canales se procedió a pesarlas en caliente (dentro de los 10-15 minutos desde su faenado) obteniéndose de este modo el rendimiento a la canal ganadero (Sierra, 1970):

$$\text{RCG} = \frac{\text{peso canal caliente}}{\text{peso vivo en granja}} \times 100$$

III. Mediciones con ultrasonidos. Las medidas llevadas a cabo con ultrasonidos en la sección transversal del cuerpo del animal fueron el espesor de grasa subcutánea o medida C (Palsson, 1939) en mm, y área del músculo (LD) en cm² (Figura 1), realizándose los mismos días que el control de pesos. Todas las medidas se tomaron en el lado izquierdo del cordero, previo esquilado de la región donde se encontraba el punto anatómico elegido, entre la 12^a y 13^a costilla, colocando el transductor paralelamente a la sección transversal del dorso del cordero. Se dispuso para ello de un aparato de ultrasonidos en tiempo-real Toshiba Sonolayer-L, modelo SAL-32B con una sonda de uso externo de 5 MHz de frecuencia. La exploración se hizo manteniendo el animal parado, con su peso distribuido uniformemente sobre sus cuatro patas.

FIGURA I
Imagen de la sección transversal del dorso
del cordero obtenida por ultrasonidos.



La medida C fue hallada directamente con el calibrador del equipo. Al mismo tiempo, las imágenes de la sección transversal del músculo se grabaron y almacenaron, identificadas por número y fecha, con un vídeo SABA VHS Ultravideo 4A10 conectado al aparato de ultrasonidos. Posteriormente fueron visualizadas y capturadas con el software "Global Lab Image" para realizar el cálculo de las áreas previa calibración. El total de imágenes analizadas fue de 180.

IV. Análisis estadístico. Los datos fueron analizados por el procedimiento GLM del paquete estadístico SAS (SAS Institute, Cary NC 1988). El modelo general utilizado fue el siguiente:

$$y_{ij} = \mu + \text{Raza}_i + e_{ij}$$

donde " y_{ij} " es la respuesta del cordero " j " perteneciente a la raza " i ".

614

Con el procedimiento ANOVA se realizó el análisis de varianza, y la comparación de valores medios se efectuó con el Test de Tukey.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

I. Rendimientos productivos. La tabla I muestra el análisis de varianza de los consumos, velocidad de crecimiento, índice de conversión y rendimiento a la canal para las tres razas estudiadas. En ella se observa que el consumo fue significativamente distinto ($P < 0,05$) para las tres razas, presentando los merinos el mayor valor (1047,0 g/d), seguido del cruce (977,0 g/d), siendo el lote de manchegos el de menor con-

sumo (964,0 g/d). Así, el cruce y los merinos consumieron 13,0 y 83,0 g/d más que los manchegos, respectivamente. Estos valores de consumo en pienso coinciden con los hallados por otros autores para este tipo de cruce y para los merinos; en estos últimos, Cropper *et al.* (1993) obtuvieron un valor medio entre machos y hembras, con pesos próximos a los de esta experiencia, de 1166,0 g/d. En corderos manchegos de 15-25 kg de peso vivo, Ruiz de Huidobro (1992) obtuvo unos consumos en pienso algo inferiores (831 g/d) a los obtenidos en este trabajo.

TABLA I
Rendimientos productivos

	MANCHEGO	MERINO	CRUCE	e.s.
CONSUMO (g/d)	964,0 ^c	1047,0 ^a	977,0 ^b	-
VEL.CREC. (g/d)	291,7 ^b	320,3 ^b	389,5 ^a	7,56
INDICE CONVERSIÓN	3,3 ^a	3,3 ^a	2,5 ^b	0,57
RCG (%)	50,5 ^{ab}	49,1 ^b	51,9 ^a	3,87

a,b,c Valores medios de la misma fila con distinta letra difieren significativamente (P<0,05)

RCG= rendimiento a la canal ganadero

e.s.= error estándar de la media

Las velocidades de crecimiento fueron mayores (P<0,05) para el cruce (389,5 g/d) que para merinos y manchegos (320,3 y 291,7 g/d, respectivamente), superando a los merinos en algo más de 69,0 g/d, diferencia que era de esperar según las ventajas que muestra el cruce industrial, confirmando así el incremento de ganancia media diaria de hasta 70,0 g/d más que los corderos de razas puras indicado por algunos autores. De acuerdo con Ruiz de Huidobro (1992), corderos manchegos en un intervalo de peso vivo de 15-25 kg alcanzaron una velocidad de crecimiento de 277,0 g/d, valor que resulta muy próximo al obtenido en esta experiencia, pero al mismo tiempo es inferior a los $321,7 \pm 64,6$ g/d calculados por Vergara (1994) en corderos manchegos destetados y sacrificados con 24 kg.

El mejor IC (P<0,05) fue para el cruce (2,51), no observándose diferencias significativas en la eficacia con la que los corderos merinos y manchegos transformaron el pienso (3,3). Este resultado coincide con Espejo (1983), para quien pueden existir diferencias de hasta un 20% en el índice de transformación entre cruce industrial y razas puras. En corderos manchegos, Ruiz de Huidobro (1992) obtuvo un IC de 3,0, valor que resultó algo inferior al calculado.

Con respecto al rendimiento de la canal, el del cruce (51,9%) fue superior al del manchego (50,5%) y ambos superiores al del merino (49,1%), pero las diferencias significativas sólo aparecieron entre los cruzados y merinos.

II. Mediciones con ultrasonidos. La tabla II muestra el análisis de varianza de los valores de espesor graso subcutáneo (medida C) y área del músculo LD tomadas

en los tres controles realizados a lo largo del período de estudio, observándose la evolución de estas medidas según las razas.

TABLA II
Mediciones con ultrasonidos

	MANCHEGO	MERINO	CRUCE	e.s.
Medida C 1 (mm)	2,1 ^c	2,6 ^b	3,2 ^a	0,27
Medida C 2 (mm)	2,9 ^b	3,7 ^a	3,9 ^a	0,16
Medida C 3 (mm)	3,3 ^b	3,8 ^a	4,1 ^a	0,28
Area LD 1 (cm ²)	4,4 ^c	5,3 ^b	6,3 ^a	0,69
Area LD 2 (cm ²)	5,6 ^b	6,1 ^{ab}	6,8 ^a	0,90
Area LD 3 (cm ²)	6,3 ^b	6,7 ^b	8,1 ^a	1,19

a,b,c Valores medios de la misma fila con distinta letra difieren significativamente ($P < 0,05$)

e.s.= error estándar de la media

El mayor valor de la medida C fue para el cruce, seguido de merinos y finalmente de manchegos, aunque las diferencias significativas ($P < 0,05$) entre las tres razas sólo se manifestaron en el primer control.

Por otra parte, el mayor valor del área del LD ($P < 0,05$) correspondió al cruce en los tres controles realizados. Los merinos y manchegos presentaron diferencias significativas ($P < 0,05$) en el primer control (5,3 y 4,4 cm², respectivamente), pero no en el tercero (valor medio: 6,5 cm²).

Cuando se sacrifican a un mismo peso animales de razas distintas o bien una misma raza a pesos distintos, es común encontrar un efecto sobre la composición tisular por sus diferencias de madurez (Timon, 1974), por lo que, como se observa en este trabajo, existen diferencias en el espesor graso y desarrollo del músculo LD según las razas. Así, los corderos del cruce industrial presentaron los mayores valores para ambas medidas; en cambio los corderos manchegos, aunque presentaron igual área del LD que los merinos, tenían menor espesor graso, convirtiéndolos en un producto de mayor interés comercial.

Como resultado del empleo de ambas tecnologías, ultrasonidos y análisis de imágenes, se puede estimar el área del LD de los corderos vivos, al igual que indicaron Perkins et al. (1992) en vacuno y Liu y Stouffer (1995) en porcino, y así poder obtener la evolución del desarrollo de dicho músculo.

CONCLUSIONES

1. El cruce industrial Ile de France x Merina presentó menor índice de conversión, mayor velocidad de crecimiento y mayor rendimiento a la canal con respecto a las razas Merina y Manchega.

2. Los mayores valores de espesor graso y área del músculo *Longissimus dorsi*, obtenidos con ultrasonidos, correspondieron al lote de corderos del cruce industrial. Por el contrario, los menores valores de espesor graso estuvieron relacionados con los corderos manchegos, no existiendo diferencias en cuanto al área del músculo entre éstos y los merinos.

3. El empleo de modernos equipos de ultrasonidos junto a un soporte informático adecuado para el procesamiento de imágenes, permiten obtener una medición del área del músculo *Longissimus dorsi* y del espesor graso medido sobre éste en corderos vivos, consiguiendo por tanto una interesante información sobre la evolución de los distintos tejidos, siendo de gran utilidad en las aplicaciones prácticas de las producciones animales.

BIBLIOGRAFÍA

- CROPPER, M.; FLORES, G. y ZEA, J. 1993. Potencial cárnico de corderos de raza Gallega (ecotipos Mariñana y Montaña) y raza Merina. I. Ganancia de peso y consumo. *ITEA*, vol. extra 12: 102-104.
- ESPEJO, M. 1983. Cruzamientos de ovejas Merinas con moruecos de razas de aptitud cárnica y con raza Romanov. *INIA. Boletín Técnico del Centro de Extremadura*, nº3.
- LUI, Y. and STOUFER, J.R. 1995. Pork carcass evaluation with an automated and computerized ultrasonic system. *J. Anim. Sci.*, 73: 29-38.
- MERSMANN, H.J. 1982. Ultrasonic determination of backfat depth and loin area in swine. *J. Anim. Sci.* 54: 268.
- PALSSON, H. 1939. Meat qualities in the sheep with special reference to Scottish breed and crosses. II. *J. Agric. Sci.*, 29: 544.
- PERKINS, T.L.; GREEN, R.D. and HAMLIN, K.E. 1992. Evaluation of ultrasonic estimates of carcass fat thickness and longissimus muscle area in beef cattle. *J. Anim. Sci.*, 70: 1002-1010.
- RUIZ DE HUIDOBRO, F. 1992. Estudios sobre crecimiento y desarrollo en corderos de raza Manchega. *Tesis doctoral*. Universidad Complutense de Madrid.
- SAS, 1988. *SAS/STAT User's Guide*, Release 6.03 edn. Cary, NC: SAS Institute Inc., 1028 pp.
- SIERRA, I. 1970. La conformación del ganado ovino y su influencia en el rendimiento canal y en el despiece. *Anales de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Zaragoza*. 5: 587-596.
- TIMON, V.M. 1974. Recent evaluation of sheep breeds and crossbreeding in Ireland. *Proc. Working Symp. Breed Evaluation and Crossing Experiments*. Zeist 1974: 376-387.
- VERGARA, H. 1994. Características del crecimiento y de la calidad de la canal de corderos de raza Manchega. *Tesis Doctoral*. Universidad de Castilla-La Mancha.

EFECTO DEL PESO DE SACRIFICIO EN LA CALIDAD DE LA CARNE DE CORDERO DE RAZA LACHA

HORCADA A.
BERIAIN M.J.
PURROY A.
LIZASO G.
CHASCO J.
MENDIZÁBAL J.A.
MENDIZÁBAL F.J.

E.T.S.I.A. Universidad Pública de Navarra. Campus de Arrosadía. Pamplona 31006.

RESUMEN

En 57 corderos machos de raza Lacha sacrificados con 12, 18, 24 y 36 kg de peso vivo (PV) y aproximadamente 25, 70, 90 y 130 días de edad respectivamente, se han determinado varios parámetros relacionados con la calidad de la carne (pH, Capacidad de retención de agua, dureza, contenido de mioglobina, y medidas físicas del color) y con la composición química (humedad, proteína total, grasa intramuscular y cenizas) del músculo *longissimus dorsi*. Así mismo, se ha estudiado la naturaleza y composición de la grasa intramuscular (IM) del músculo *longissimus dorsi* y de la grasa subcutánea (SC) que rodea al mismo.

Los resultados obtenidos muestran que la carne procedente de los corderos de 24 kg ha presentado valores de pH final ($\text{pH}_{24\text{h}}$) más elevados que la del resto de los pesos vivos ($p < 0,01$), así como una mayor facilidad para desprender agua que la de los corderos sacrificados con 12 kg de PV ($p < 0,001$). Con el incremento del peso de sacrificio se ha observado en el músculo *longissimus dorsi* un aumento del contenido de grasa IM ($p < 0,01$), de mioglobina ($p < 0,01$), del índice de rojo (coordinada a^*) ($p < 0,001$) y un descenso de la luminosidad (coordinada L^*) ($p < 0,001$). Respecto a la naturaleza de la grasa se ha observado que con el incremento del peso vivo, el valor de índice de yodo aumentó en la grasa SC ($p < 0,01$), mientras que en la grasa IM disminuyó ($p < 0,001$). Así mismo, se ha observado que en ambos depósitos grasos (IM y SC) el contenido de ácidos grasos insaturados totales aumentó ($p < 0,001$) debido principalmente al incremento del porcentaje del ácido graso mayoritario oleico ($C_{18:1}$) ($p < 0,001$).

INTRODUCCIÓN

La raza Lacha es una raza ovina autóctona del País Vasco y Navarra de aptitud lechera, que cuenta con un censo aproximadamente de 757.000 ovejas mayores de 12 meses distribuidas en la Comunidad Autónoma Vasca (255.000 cabezas) (Campaña de Saneamiento Diputaciones Forales, 1993), en Navarra (182.000 cabezas) (Anuario Estadístico Gobierno de Navarra, 1992) y en el Departamento francés de los Pirineos Atlánticos (320.000 cabezas) (Cámaras Agrarias de los Pirineos Atlánticos, 1986).

La producción de carne a partir de las ovejas de raza Lacha supone aproximadamente el 40 p.100 de los ingresos totales de esta raza, siendo el producto típico el cordero lechal (Urarte et al., 1990). Tradicionalmente, los corderos lechales de raza Lacha, sacrificados con 20-30 días de edad y 12 kg de peso vivo han sido considerados como un subproducto, no llevándose a la práctica el cebo de corderos de esta raza. Recientemente, amparado bajo la Denominación de Calidad "Cordero lechal del País Vasco", se ha reconocido la calidad de dicho producto, caracterizado por su color rosa pálido y su sabor característico poco intenso.

622

En este trabajo se presenta la evolución de diversos parámetros fisicoquímicos relacionados con la calidad organoléptica de la carne de corderos de raza Lacha durante el crecimiento y cebo de los corderos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se han empleado 57 corderos machos de raza Lacha (L) distribuidos en 4 grupos de sacrificio de 15 corderos con pesos de sacrificio de $11,4 \pm 0,70$ (ML-12); $18,1 \pm 0,65$ (ML-18); $24,6 \pm 1,41$ (ML-24) y $35,3 \pm 1,67$ (ML-36) kg de PV y 25 ± 8 , 69 ± 7 , 87 ± 12 y 131 ± 12 días de edad, respectivamente (el grupo ML-36 fue de 12 animales).

Los corderos lechales fueron sacrificados el mismo día del destete por lo que únicamente ingirieron leche materna. El resto de los corderos, es decir aquellos que consumieron alimentos sólidos, fueron destetados con aproximadamente 37 días de edad. Seguidamente pasaron a la nave de cebo donde dispusieron durante los primeros 15 días de pienso concentrado comercial de arranque; a partir de este momento y hasta el sacrificio se les suministró pienso comercial de cebo y paja de cebada, ambos *ad libitum*. Una vez sacrificados los animales y después de permanecer durante 24 horas en refrigeración a 2°C, se extrajo por disección el músculo *longissimus dorsi* y una muestra de grasa subcutánea que recubre al mismo.

Los parámetros relacionados con la composición química y la calidad organoléptica de la carne determinados en el músculo *longissimus dorsi*, han sido los siguientes:

- pH con un electrodo de penetración en la región craneal a 0', 45', y 24 horas postsacrificio.
- Contenido en proteína (Kjeldahl, UNE 55-020).
- Contenido en grasa (método Soxhlet, ISO-1443-1973).
- Humedad (ISO-1442-1973).
- Contenido en cenizas (ISO-R-936).
- Capacidad de retención de agua (CRA) (Graw y Hamm, 1953).
- Extracción y cuantificación de los pigmentos totales (Hornsey, 1956).
- Dureza (resistencia al corte con una célula Warner - Bratzler) (medido en el músculo *bicipitis femoris*).
- Extracción de la fracción lipídica (Bligh y Dyer, 1959).

Para el estudio de la calidad de la grasa subcutánea e intramuscular se han determinado los siguientes parámetros:

- Índice de yodo (ISO 3961-1979).
- Identificación de los ácidos grasos totales por cromatografía de gases (HP-5890) con columna HP-FFAP (Cross-Linked)

Los resultados obtenidos se han sometido a un test de comparación de medias (t-Test).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla I figuran los resultados correspondientes a la composición química y a la calidad organoléptica de la carne del músculo *longissimus dorsi*. En ella se observa que la carne procedente de los corderos de mayor peso presentaron mayor contenido de grasa de infiltración ($p < 0,01$), lo que coincide con el hecho ampliamente constatado de que durante las fases de crecimiento y cebo de los corderos, aumenta la deposición de grasa en su organismo (Kempster, 1981). Así mismo, se observó un descenso del contenido de proteína ($p < 0,05$) y de agua ($p < 0,05$). Los valores de pH fueron los esperados para el ganado ovino; no obstante, los valores de pH últi-

mo ($\text{pH}_{24\text{h}}$) más elevados se presentaron en la carne de los corderos sacrificados con 24 kg.

TABLA I
Parámetros relacionados con la composición química y calidad organoléptica de la carne de los corderos machos (M) de raza Lacha (L) sacrificados con 12, 18, 24 y 36 kg determinados en el músculo *Longissimus dorsi*.

	ML-12	ML-18	ML-24	ML-36	
Proteína	20,47	19,31	19,53	19,71	*
Grasa	1,93	2,36	2,76	3,56	**
Humedad	76,17	76,87	76,03	75,30	*
Cenizas	1,00	1,07	1,04	1,27	ns
$\text{pH}_{24\text{h}}$	5,69	5,78	5,77	5,62	**
CRA (%) +	21,02	24,24	24,51	24,63	***
Dureza (kg/cm^2)	2,53	2,55	2,38	2,87	ns
Mioglobina (mg/g)	2,51	2,78	3,04	3,56	**
L*	47,15	42,02	41,18	41,31	***
a*	7,63	9,07	9,57	10,87	***
b*	9,18	7,36	7,23	7,02	ns

(ns= $p>0,05$; * $p<0,05$; ** $p<0,01$; *** $p<0,001$)

+ CRA: Capacidad de retención de agua, (% de agua desprendida).

En la misma tabla se puede observar que la carne procedente de los corderos de mayor peso presentó menor capacidad de retención de agua ($p<0,001$) (Bruwer et al., 1987); Respecto al color del músculo *longissimus dorsi* se observó que el incremento del peso de sacrificio de los corderos supuso un aumento del contenido del pigmento responsable del color de la carne (mioglobina) ($p<0,01$) y del índice de rojo (coordenada a*), así como un descenso de la luminosidad (L*) ($p<0,001$), lo que podría explicar que la carne procedente de los corderos de raza Lacha evoluciona hacia tonos más rojizos y oscuros con el incremento del peso vivo. Sin embargo, no se han observado diferencias significativas en la dureza de la carne con el incremento de peso de sacrificio de los corderos

En la tabla 2 se recogen los parámetros relacionados con la naturaleza y composición de la grasa IM del músculo *longissimus dorsi*. En ella se observa que los corderos de mayor peso presentaron menor valor de índice de yodo como consecuencia del menor contenido de ácidos grasos poliinsaturados ($p<0,05$) (fundamentalmente ácido linoléico ($\text{C}_{18:2}$) y linolénico ($\text{C}_{18:3}$)). En la tabla 3 se observa que en la grasa subcutánea de dicho músculo, los corderos de mayor peso presentaron mayor valor de índice de yodo como consecuencia del incremento del contenido de ácido linoleico ($\text{C}_{18:2}$) ($p<0,001$) y del ácido graso mayoritario oleico ($\text{C}_{18:1}$) ($p<0,001$). En ambas tablas se observa que el contenido de ácidos grasos de cadena impar de átomos de

carbono (pentadecanoico ($C_{15,0}$) y heptadecanoico ($C_{17,0}$) de la grasa intramuscular y subcutánea aumentó con el incremento del peso vivo como consecuencia del consumo de alimento sólido y de la actividad de los microorganismos del rumen que sintetizan ácido propiónico (precursor de los ácidos grasos de cadena impar de átomos de carbono) a partir del alimento concentrado (Molenat y Thériez, 1973; Rule et al., 1991). En las mismas tablas (2 y 3) se puede observar que el contenido de ácidos grasos deseables (Σ ácidos grasos insaturados + esteárico) (Huerta Leidenz et al., 1993) aumentó con el peso vivo como consecuencia del incremento del contenido de ácidos grasos de naturaleza insaturada (fundamentalmente de ácido oleico ($C_{18,1}$) y de ácido esteárico ($C_{18,0}$) y descenso del contenido de ácidos grasos de cadena corta y saturada (láurico ($C_{12,0}$) y mirístico ($C_{14,0}$)).

TABLA 2
Naturaleza y composición en ácidos grasos totales (%relativo) de la grasa intramuscular del músculo Longissimus dorsi de los corderos machos (M) de raza Lacha (L) sacrificados con 12, 18, 24 y 36 kg.

	ML-12	ML-18	ML-24	ML-36	
$C_{12,0}$	0,75	0,56	0,42	0,15	***
$C_{14,0}$	9,08	5,97	4,00	3,25	***
$C_{15,0}$	0,50	0,63	0,57	0,45	**
$C_{16,0}$	22,56	23,97	24,92	24,19	ns
$C_{16,1}$	1,92	2,09	2,25	2,01	ns
$C_{17,0}$	0,99	1,43	1,30	1,62	**
$C_{18,0}$	12,87	15,83	15,54	13,55	***
$C_{18,1}$	42,72	37,73	41,72	48,40	***
$C_{18,2}$	4,29	5,00	4,64	4,13	**
$C_{18,3}$	0,93	0,88	0,60	0,34	***
$C_{20,0}$	0,09	0,08	0,31	-	*
$C_{20,4}$	1,22	1,71	1,26	1,05	ns
Σ saturados	46,64	48,75	47,79	43,48	***
Σ insaturados	52,79	49,52	51,26	56,20	***
Σ monoinsaturados	44,90	40,38	44,16	50,37	***
Σ poliinsaturados	6,79	7,25	6,18	5,71	***
Σ deseables	66,08	66,55	67,61	69,84	*
Indice de Yodo	63,65	61,65	58,81	59,73	*

(ns= $p>0,05$; * $p<0,05$; ** $p<0,01$; *** $p<0,001$)

TABLA 3

Naturaleza y composición en ácidos grasos totales (%relativo) de la grasa subcutánea de los corderos machos (M) de raza Lacha (L) sacrificados con 12, 18, 24 y 36 kg.

	ML-12	ML-18	ML-24	ML-36	
C _{12:0}	1,27	1,08	0,75	0,26	***
C _{14:0}	13,81	9,93	6,14	5,48	***
C _{15:0}	0,76	0,95	0,93	1,12	***
C _{16:0}	25,28	25,86	25,99	24,45	ns
C _{16:1}	2,29	2,41	2,67	2,72	ns
C _{17:0}	1,18	1,41	1,57	3,17	*
C _{18:0}	11,13	13,41	14,10	12,58	***
C _{18:1}	42,20	41,00	42,73	47,13	***
C _{18:2}	1,56	1,76	2,11	2,77	***
C _{18:3}	0,90	0,65	0,56	0,38	***
C _{20:0}	0,28	0,29	0,39	0,01	*
C _{20:4}	-	-	-	-	-
∑ saturados	52,34	53,68	51,56	47,05	***
∑ insaturados	47,20	46,07	48,11	52,95	***
∑ monoinsaturados	44,68	43,45	45,31	49,80	***
∑ poliinsaturados	2,51	2,43	2,72	3,23	***
∑ deseables	58,32	59,56	62,64	65,53	***
Indice de Yodo	47,50	43,99	45,93	49,58	**

(ns=p>0,05; *p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001)

CONCLUSIONES

Según los resultados obtenidos, la carne de los corderos de raza Lacha sacrificados con pesos superiores presenta mayor contenido de grasa de infiltración, coloración rosa más intensa y menor Capacidad de retención de agua.

Respecto a la naturaleza y composición de la grasa intramuscular y subcutánea, los corderos de raza Lacha de mayor peso presentan, en general, mayor contenido de ácidos grasos deseables como consecuencia de un mayor contenido de ácidos grasos de naturaleza insaturada y de ácido esteárico (C_{18:0}), así como de un menor contenido de láurico (C_{12:0}) y mirístico (C_{14:0}) de naturaleza saturada.

BIBLIOGRAFÍA

- BLIGH E.G.; DYER WJ., 1959. A rapid method of total lipid extraction and purification. *Can. J. Bioch. and Phys.*, 37: 911-917.
- BRUWER G.G.; NAUDE R.T., DU TOIT M.M.; CLOETE A.; VOSLOO W.A., 1987. An evaluation of the lamb and mutton carcase grading system in the Republic of Sout Africa. 2. The use of fat measurements as predictors of carcase composition. *S. Afr. J. Anim. Sci.*, 17(2): 85-89.
- GRAW R.; HAMM R., 1953. En: *Muscle as Food*. Bechtel P.J. (Ed). Food Science and Technology. A Series of Monograph, 1985. Academic Press. New York
- HORNSEY H.C., 1956. The colour of cooked cured pork. I.- Estimation of the Nitric oxide-Haem Pigments. *J. Sci. Food Agric.*, 7: 534-540.
- HUERTA-LEIDENZ N.O.; CROSS H.R.; SAWELL J.W.; LUNT D.K.; BAKER J.F.; PELTON L.S.; SMITH S.B., 1993. Comparison of fatty acid composition of subcutaneous adipose tissue from mature Brahman and Hereford cows. *J. Anim. Sci.*, 71: 625-630.
- KEMPSTER A.J., 1981. Fat partition and partitioning in the carcasses of casttle, sheep and pigs: a review. *Meat Sci.*, 5: 83-98.
- MOLENAT G.; THERIEZ M., 1973. Influence du mode d'élevage sur la qualité des carcasses d'agneau de bergerie. *Ann. Zootech.*, 22: 279-293.
- RULE D.C.; KOCH D.W.; JONES R.R.; KERCHER C.J.; 1991. *Brassica* and sugar beet forages for lambs-growth performance of lambs and composition of forage and dock-fat fatty acids. *J. Prod. Agric.*, 4: 29-33.
- URARTE E.; GABIÑA D.; ARRANZ J.; ARRESE F.; GOROSTIZA P.; SIERRA I., 1990. Las razas ovinas Latxa y Carranzana. II. Descripción del comportamiento reproductivo de los rebaños en control lechero. *ITEA*, 86 A (1): 3-14.

ESTUDIO DE CORDEROS EN MATADEROS

LUZÓN VILLAGRASA, JAVIER

OVIEXPORT, S.C.L.
Mercazaragoza, edificio Matadero
50014 Zaragoza

RESUMEN

Se realizó un seguimiento en matadero a un total de 30.128 corderos agrupados en 758 lotes o partidas, provenientes de ganaderos de diversas zonas de ARAGON, y sacrificados en Mercazaragoza o Cárnicas Cinco Villas durante los años 94 y 95.

De cada una de las partidas o lotes, se analizaron estos ocho parámetros: Peso medio en canal, Rendimiento de la canal fría, Calidad de canal, Nivel de engrasamiento, % de hígados decomisados, % de pulmones decomisados, % de corderos decomisados enteros, % de corderos subcalificados o tipo F.

Cada parámetro era a su vez estudiado en función de estas cuatro variables: Año (94-95), época del año (trimestre), matadero y zona geográfica de procedencia.

Cabe destacar que en la mayoría de los parámetros se encontraron diferencias significativas entre un matadero y otro.

En el aspecto sanitario lo más reseñable fue el aumento de los decomisos de pulmones en el año 95 con respecto al 94 con diferencias significativas entre estos dos años (p - valor 0.011).

Se hizo un especial seguimiento al capítulo de rendimientos en canal, concluyéndose que no hubo diferencias significativas entre un año y otro, ni entre trimestres, aunque sí las hubo entre mataderos (p - valor 0.000) siendo Mercazaragoza 46.95% (d.s. 1.39) y Cárnicas Cinco Villas 48.01% (d.s. 1.13). Igualmente se obtuvieron diferencias significativas (p- valor 0.000) entre las diversas zonas estudiadas resultando la denominada Canal de Berdún (I.C.= 48.17% - 48.78%) al 95% ,la de mayor rendimiento.

También se observó la correlación positiva entre el peso medio por partida y el rendimiento ($r = 0.5485$), así como la influencia del engrasamiento sobre el rendimiento a igualdad de peso medio .

INTRODUCCIÓN

El presente estudio se ha realizado con un total de 30.128 corderos agrupados en 758 partidas, cada una de ellas proveniente directamente de las explotaciones de los ganaderos, recogidas a lo largo de los años 1994 y 1995 y sacrificadas en uno de estos dos mataderos: Cárnicas Cinco Villas y Mercazaragoza.

Cada partida era pesada en vivo en uno de los dos centros de recogida según fueran a sacrificarse en uno u otro matadero.

El muestreo ha sido aleatorio dirigido, procurando afectar al mayor número de ganaderos y zonas geográficas posible.

De cada una de las partidas de corderos, se estudiaban una serie de parámetros definidos de la siguiente manera:

1.-Peso medio canal: Es el peso medio por cordero de la partida, en canal, sin cabeza ni asaduras, con el 2% de oreo aplicado.

2.- Rendimiento: Es el cociente entre peso canal en matadero y el peso vivo de referencia siempre pesado en el centro de recogida.

3.-Calidad de canal: Es la suma de una serie de factores como son: aspecto general de la canal, posibles deformaciones, coloración de la carne y coloración de la grasa, que se han valorado con una puntuación que va del 1 (La peor), al 5 (la mejor).

4.- Nivel de engrasamiento: Valoración del nivel de engrasamiento de la canal, en función de uno puntos concretos como son: grasa de cobertura renal, grasa de la zona dorso-lumbar, grasa costal y zona de la falda. Se puntuó del 1, (casi sin grasa), al 9 (muy engrasados).

5- Porcentaje de hígados decomisados: Mayoritariamente producido por cisticercosis (B. Moreno, 1994),, aunque también abscesos, reacciones parasitarias, etc..

6.-Porcentaje de pulmones decomisados: Fundamentalmente neumonías crónicas, bronconeumonías y pleuroneumonías, aunque también abscesos, atelectasias, etc..

7.-Porcentaje de canales decomisadas enteras: En la mayoría de los casos por artritis, carnes febriles, caquexias, neumonías e ictericias.

8.- Porcentaje de corderos Tipo F: Son corderos descalificados para la venta normal , pero no lo suficiente como para ser decomisados, por causas diversas como: Caquexia leve, artritis leve, neumonía leve, ictericia leve, carne oscura, etc...

RESULTADOS

ANÁLISIS UNIVARIANTE:

De las 758 partidas de corderos examinadas, se ha estudiado la distribución de los parámetros anteriormente mencionados.

El análisis descriptivo de cada uno de ellos, aporta los siguientes resultados :

Concepto	Media	Desv. Std.	Mínimo	Máximo	Interv. conf. (95%)
PESO MEDIO	10.90	.90	6.16	16.15	10.8015-10.9601
RENDIMIENTO	47.23	1.41	42.70	52.00	47.1276-47.3290
CALIDAD CANAL	3.61	.83	1.00	5.00	
ENGRASAMIENTO	5.44	1.67	1.00	9.00	
% Hígados decomis.	5.94	10.98	.00	87.10	5.0572-6.6065
% Pulmones decomis.	10.73	12.07	.00	100.00	9.8422-11.5771
% de decomisos enteros	.17	1.20	.00	25.00	0.0814-0.2549
% de tipo-F	1.40	4.14	.00	46.88	1.1063-1.7020

ANÁLISIS BIVARIANTE:

El análisis bivariante pretende estudiar las posibles diferencias de los ocho parámetros estudiados de cada partida , en función de las cuatro variables que podemos controlar; es decir:

- | | |
|----------------------------|------------------|
| 1.-Peso Medio | |
| 2.-Rendimiento | - Año:94-95 |
| 3.-Calidad de canal | - Matadero |
| 4.-Engrasamiento | - Epoca del año |
| 5.-% corderos decomisos | - Zona de origen |
| 6.-% de calificados tipo F | |
| 7.-% hígados decomisados | |
| 8.-% pulmones decomisados | |
- en función de 

De esta forma se puede resumir si hay diferencias significativas o no en los distintos parámetros, con respecto a las cuatro variables:

	AÑOS	MATADERO	TRIMESTRE	ZONAS
PESO MEDIO	+	+++	+	+
RENDIMIENTO	---	+++	-	+
CALIDAD CANAL	---	+++	---	+++
ENGRASAMIENTO	---	-/+	+	+++
% HIGADOS	---	+++	-	+++
% PULMONES	+	+++	-	+++
% DECOMISOS	-	--	-	---
% TIPO F	+/-	+	+	+++

“+“: Existen diferencias significativas entre los parámetros comparados. (95 %)

RESUMEN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

- Análisis de los Pesos medios según: Año, Matadero, Trimestre y Zonas:

AÑOS: Los pesos medios fueron superiores en 1994 (10.97 kg), habiendo diferencias significativas con respecto al año 1995. (10.83 kg.) (p-valor 0.030)

MATADEROS: Los pesos medios fueron superiores en Carnicas Cinco Villas, (11.58 kg) habiendo diferencias significativas con respecto a Mercazaragoza. (10.65 kg) (p- valor 0.000)

TRIMESTRES: Los pesos medios de los dos primeros trimestres de cada año (primer semestre) son superiores a los del segundo semestre de cada año. (p- valor 0.0001)

632

ZONAS: Se encuentran diferencias significativas en cuanto a los pesos medios según zonas, (p-valor = 0.0000); Siendo mayor Ejea -Tauste (11.63 kg), y la menor Gelsa- Sástago (10.27 kg)

- Análisis de los Rendimientos medios según: Año, Matadero, Trimestre y Zonas:

AÑOS: No se han encontrado diferencias significativas en los rendimientos entre el 94 y 95. (p- valor 0.679)

MATADEROS: Los rendimientos de Carnicas Cinco Villas, (48.01) son superiores a los de Mercazaragoza, (46.95) con diferencias significativas. (p -valor 0.000)

TRIMESTRES: No se han encontrado diferencias significativas entre los distintos trimestres del año.(p - valor 0.0785)

ZONAS: Se encuentran diferencias significativas entre los rendimientos de las distintas zonas, siendo la zona de mayor rendimiento la de Canal de Berdun,(48.49) y la de menos Gelsa- Sastago (46.15) (p-valor 0.000)

- Analisis de la calidad de canal segun años, mataderos trimestres y zonas:

AÑOS: No se encuentran diferencias significativas en la calidad de canal de los corderos entre 1994 y 1995. (p- valor 0.2907), por el método del test de U- Mann Whitney (test no paramétricos.). A pesar de su poca relevancia al ser una variable ordinal, los resultados anuales han sido los siguientes:

AÑO 94: 3.5842

AÑO 95: 3.6293

MATADEROS: Se concluye que en Cárnicas Cinco Villas, las puntuaciones son superiores a las de Mercazaragoza, con diferencias significativas. (p- valor 0.0000)

Mercazaragoza: 3.4884

Cárnicas Cinco Villas: 3.9447

TRIMESTRES: No se encuentran diferencias significativas en los distintos trimestres del año. (p- valor 0.613)

ZONAS: Sí existen diferencias significativas entre las distintas zonas estudiadas, siendo la de mayor puntuación la de Ejea - Tauste (3.9640), y la de menor puntuación la de Daroca y cía. (3.000 puntos),(p- valor 0.000)

- Análisis del nivel de Engrasamiento según: Año, Matadero, Trimestre y Zonas:

AÑOS: No se encuentran diferencias significativas entre el año 1994 y 1995 en lo referente al engrasamiento. (p- valor 0.8206)

AÑO 94: 5.5870

AÑO 95: 5.7089

MATADEROS: Se puede afirmar que no se encuentran diferencias significativas entre matadero, pero como puede verse, el valor de p. está rozando el límite de 95 %. (p- valor 0.0541)

Mercazaragoza: 5.4240

Cárnicas Cinco Villas: 5.5024

TRIMESTRES: Sí se encuentran diferencias significativas entre los niveles de engrasamiento en los distintos trimestres del año, apreciándose un mayor engrasamiento

en el segundo semestre que en el primero. (p- valor 0.0161)

ZONAS: También existen diferencias significativas entre zonas , siendo la de mayor puntuación la de Bujaraloz y cía.(6.0667 puntos), y la de menor Daroca y cía.(4.8824) p- valor 0.0058

- Análisis del % de hígados decomisados según: Año, Matadero, Trimestre y Zonas:

AÑOS: No se encuentran diferencias significativas en el %de hígados decomisados 1994 (6.29) y 1995.(5.64%) (p- valor 0.420)

MATADEROS: Se concluye que en Cárnicas Cinco Villas,(9.97%) los decomisos de hígados son superiores a los de Mercazaragoza,(4.51%) con diferencias significativas. (p- valor 0.0000)

TRIMESTRES: No se encuentran diferencias significativas en los distintos trimestres del año.

ZONAS: Sí existen diferencias significativas entre las distintas zonas estudiadas, siendo la de mayor puntuación la de Ejea - Tauste (10.97%), y la de menor puntuación la de Gelsa- Sástago. (2.74%) (p- valor 0.000)

- Análisis del % de pulmones decomisados según:Año, Matadero, Trimestre y Zonas:

AÑOS: Sí se encuentran diferencias significativas entre el año 1994 (9.55%)y 1995 (11.77%)en lo referente al % de pulmones decomisados, siendo mayor en el año 95. (p- valor 0.011)

MATADEROS: Se concluye que en Mercazaragoza,(11.75%) los decomisos de pulmones son superiores a los de Carnicas Cinco Villas,(7.84%) con diferencias significativas. (p- valor 0.0000).

TRIMESTRES: No se encuentran diferencias significativas en los distinto trimestres del año.

ZONAS: También existen diferencias significativas entre zonas , siendo la de mayor puntuación la de Bujaraloz y cía.(16.67%), y la de menor Mas de las matas.(7.50%)

- Análisis del % de corderos enteros decomisados según:Año, Matadero, Trimestre y Zonas:

No se encuentran diferencias significativas en ninguna de las variables mencionadas.

- Análisis del % de corderos Tipo “ F” según:Año, Matadero, Trimestre y Zonas:

AÑOS: Sí se encuentran diferencias significativas entre el año 1994 (1.10%) y 1995 (1.68%) en lo referente al % de tipo F, (p- valor 0.011)

MATADEROS: Se concluye que en Mercazaragoza,(1.62%) los calificados tipo F son superiores a los de Carnicas Cinco Villas,(0.82%) con diferencias significativas. (p-valor 0.014).

TRIMESTRES: Sí se encuentran diferencias significativas en los trimestres 2º y 4º del año. (p- valor 0.0446)

ZONAS: También existen diferencias significativas entre algunas zonas ,siendo la de mayor puntuación la de Daroca cía.(5.79%), y la de menor la de Ejea -Taus-te(0.52%). (p- valor 0.000)

ESTUDIO SOBRE RENDIMIENTOS

1.-Relación entre el rendimiento y peso medio por partida:

Se trataba de averiguar si existe relación entre el rendimiento de una partida de corderos, y el peso medio de esa partida y observar la correlación existente, de lo cual se extrajo la siguiente recta de regresión que demostraba dicha correlación:

$$\text{Rendimiento} = 37.49 + 0.89 * \text{Peso medio}$$

La correlación entre estas variables es significativa ($r = 0.5485$, p-valor = 0.0000).

Ahora bien, el porcentaje de variabilidad del rendimiento explicado a través del peso medio es del 30.08%.

2.- Relación entre el rendimiento, el peso medio y la época de año:

Se ha analizado mediante un modelo de Análisis de Covarianza, si el semestre en el que es recogida la partida influye en el rendimiento junto al peso medio pero se demostró que no influye, tal y como ya se había visto anteriormente en el análisis bivalente.

3.-Relación entre el rendimiento, el peso medio y el engrasamiento:

Se trataba de ver si el rendimiento de una partida es superior al de otra porque los corderos de esa partida pesan más y/o porque están más engrasado.

Así pues, se analizó la influencia del engrasamiento junto al peso medio de la partida en el rendimiento de la misma.

El resultado obtenido es que en el rendimiento de la partida influyen tanto el peso medio de la partida (p -valor = 0.0000) como el engrasamiento de la misma (p -valor = 0.0000).

A través de este modelo es explicado el 37.7% de la variabilidad total del rendimiento, la explicación parcial aproximada, dada por cada uno de los efectos es del 26 % por parte de el peso medio y de un 11% por parte del engrasamiento.

Del análisis se desprende que el peso medio incrementa el rendimiento, así como que si se elimina el efecto del peso medio sobre el rendimiento, a mayores engrasamientos se producen mayores rendimientos.

Las diferencias en las medias de rendimientos según el engrasamiento quedan muy suavizadas al eliminar el efecto del peso (media ajustada), con lo que puede concluirse que a igualdad de peso medio, partidas con poca grasa rinden menos que partidas con exceso de grasa con independencia del peso.

4.-Análisis del efecto de las zonas sobre rendimientos y pesos medios, controlando el matadero:

Se trataba de estudiar si las partidas de corderos provenientes de unas zonas determinadas tenían mayores rendimientos porque se sacrificaban en un matadero determinado, o realmente porque de esa zona rendían más.

Para analizar esto se ha llevado a cabo un ANOVA jerárquico, donde la zona es jerarquizada al matadero. Es decir, se va a ver si existen diferencias reales de rendimientos entre zonas o por contra sólo son debidas a las diferencias entre mataderos, donde se sacrifican.

636

En el resultado del análisis de covarianza se aprecia que los dos efectos actúan sobre el rendimiento y el peso medio de una forma significativa (ambos, p -valor = 0.0000).

Es decir, que las partidas sacrificadas en un mismo matadero, con lo que eliminamos el factor matadero, presentan diferencias significativas entre sí de rendimientos, atribuibles a la zona de origen.

CONCLUSIONES

De forma resumida podemos concluir lo siguiente:

1.- El peso medio de sacrificio disminuyó año a año, siendo mayor el peso de sacrificio en el primer semestre de cada año.

2.-El matadero es un factor decisivo en el capítulo de rendimientos.

3.-La valoración de calidad de canal no varía con los años ni épocas del año, pero sí sustancialmente según las zonas de procedencia.

4.-En el segundo semestre de cada año el nivel de engrasamiento puntuado es superior al primer trimestre, presumiblemente por el mayor número de hembras.

5.-El porcentaje de pulmones decomisados el año 95 es superior al del 94, habiendo también sustanciales diferencias según la zona de origen.

6.- Existe una correlación positiva entre el peso medio de una partida de corderos y su rendimiento en mataderos. Igual sucede entre nivel de engrasamiento y rendimiento.

7.-Los ganados procedentes de unas zonas determinadas (manejo, genética...), rinden más que otras, independientemente del matadero donde se sacrificuen.

EVALUACIÓN DE LA CANAL EN EL CAPRINO CRIOLLO MEXICANO

MOLINA ALCALÁ, ANTONIO¹
SIERRA VÁZQUEZ, ÁNGEL CARMELO²
DELGADO BERMEJO, JUAN VICENTE¹
HERNÁNDEZ ZEPEDA, JOSÉ SANTOS³

1 Facultad de Veterinaria Dpto. de Genética

Universidad de Córdoba.

Avda. de medina Azahara 9, 14005. Tlfno. (957)218708 Fax. 218666. Córdoba, España.

2 Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario N° 131,

Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria.

C.P. 69700 Telefax:(955)40333. Juxtlahuaca Oaxaca, México.

3 Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia,

Universidad Autónoma de Puebla.

Calle 4 sur 304, 75480 Telefax:(242)920178.

Tecamachalco puebla, México.

RESUMEN

La característica más importante cualitativamente de la canal es su rendimiento, que para el presente trabajo fue de 46,1% para animales recién nacidos hasta 52,3% a los 9 meses y disminuyó al 48,5% en aquellos animales que entraban en estado adulto (de 13 meses en adelante). De acuerdo a los componentes de la canal (músculo, hueso, grasa total y despojos) la tendencia fue de aumento progresivo para músculo (50,55% a 68%), despojos (2,5% a 5,0%) y grasa separable total (2,4% a 8%), y de disminución para hueso (19,5% a 12,55). Todo ello para el período de estudio que fue desde el nacimiento hasta los 13 meses de edad.

INTRODUCCIÓN

El presente estudio se llevó a cabo en la Mixteca Oaxaqueña de México, caracterizada por su potencial en la producción de caprino gordo destinado al sacrificio tradicional de fines de año (Mouat, 1980 y González, 1977). La finalidad del mismo fue evaluar las características cualitativas de la canal en caprinos criollos explotados bajo pastoreo extensivo tipo trashumante, para lo cual se definieron grupos de sacrificio de acuerdo a 4 edades distintas, evaluándose características cárnicas y de subproductos.

MATERIAL Y MÉTODOS

El presente trabajo se realizó en Juxtlahuaca, que es uno de los lugares que integran a la Mixteca Oaxaqueña de México.

Para la realización del estudio se consideró a uno de los rebaños de los productores mayores que envían su producto a las matanzas tradicionales de fin de año, definiéndose para ello cuatro grupos de sacrificio de acuerdo a la edad, resultando los siguientes grupos: Grupo I- 4 animales analizados el mismo día del nacimiento. Grupo II.- 11 animales analizados a los 6 meses de edad. Grupo III.- 2 animales analizados a los 9 meses de edad y grupo IV.- 2 animales analizados a los 13 meses de edad. Las características cárnicas se evaluaron siguiendo la metodología propuesta por Owen (1975), esto es, se registraron características postsacrificio como son:

Peso de sangre, piel, cabeza, patas, rendimiento en canal, porcentaje de músculo, porcentaje de grasa separable total, porcentaje de despojos, porcentaje de hueso y peso de vísceras. El análisis de la información se realizó empleando estadística descriptiva (Infante y Zárate, 1990), utilizando el PROC.MEANS del paquete estadístico S.A.S. (1988).

RESULTADOS

640

Las características cárnicas y de subproductos, nos incluyen a la canal, vísceras (quinto cuarto), grasa separable total y subproductos (piel, cabeza, patas y cuernos).

De acuerdo con (García y col. 1987; Olea y col. 1988; Casey, 1987 y Gall, 1982) la característica cualitativa más importante de la canal es su rendimiento, que para el presente trabajo fue de 46,1% para animales recién nacidos hasta 52,6% a los 6 meses de edad y disminuyó al 48,5% en aquellos animales que entraron en estado adulto. Estos resultados siguen la tendencia universal que nos señala que a medida que se incrementa la edad, a partir del nacimiento, y hasta llegar a la condición adulta hay una disminución en el mismo, (Owen 1974, 1975; Smith y col. 1982; Gall, 1982; Naudé y Hofmeyr, 1981 y Morand-Fehr y col. 1976). De acuerdo a los componen-

tes de la canal, (músculo, hueso, grasa y despojos) la tendencia fue de aumento progresivo para músculo (50,5% a 68%), despojos (2,5% a 5%), grasa separable total (2,4% a 8%) y de disminución para hueso (19,5% a 12,5%). Todo ello para el periodo de estudio que fue desde el nacimiento hasta los 13 meses de edad. Estas tendencias son observadas también por Naudé y Hofmeyr (1981); Owen (1975); Smith y col. (1982); Gall (1982); y Morand-Fehr y col. (1976), en caprinos en general. Estos resultados se ilustran en el cuadro N°.1 de rendimiento de componentes de la canal.

La información que existe sobre rendimiento de canal para caprinos criollos es escasa, sin embargo cuando se comparó nuestros resultados con otros realizados en las mismas condiciones y para el mismo tipo de animales, los caprinos del presente estudio demostraron mejores rendimientos en canal. Con respecto a la composición de la canal (% músculo, hueso, grasa y despojos) es escasa también la información que existe, sin embargo los valores del presente estudio (50,5% a 68% en músculo, 19,5% a 12,5% en hueso, 2,4 a 8% en grasa y de 2,5 a 5% en despojos) para animales recién nacidos y hasta 13 meses de edad, se encontraron dentro de los rangos reportados para caprinos criollos.

Por otra parte el largo de la canal (cm.) para el presente estudio osciló desde 34,8 cm. en recién nacidos hasta 79,5 cm. para caprinos de 13 meses de edad, observándose que ésta se incrementaba con la edad, y al comparar nuestros resultados con cabritos Alpinos a 6 meses de edad, los nuestros resultaron ligeramente inferiores, obteniendo mejores resultados frente a los caprinos indígenas de Malawi, Owen (1975).

En lo que respecta a la profundidad muscular (cm.), que se midió en el músculo "Longissimus dorsal" los resultados de nuestro trabajo oscilaron de 1,75 cm. hasta 2,75 cm. ello desde recién nacidos hasta animales de 13 meses de edad respectivamente. No obstante cuando se comparó estos valores con reportes hechos para otras razas (Sudafricanas, Malawi, Jammapari, Angora por Desi), nuestros caprinos resultaron inferiores.

Para características de vísceras (quinto cuarto) estudiadas se observó un incremento en el peso de estas conforme avanzaba la edad desde el nacimiento hasta los 13 meses, tal y como se demuestra a continuación: para pulmón, tráquea y esófago (1,3% a 1,4%), hígado (2,3% a 3,1%), testículos (0,2% a 3,8%) y diafragma (0,2% a 0,3%), por el contrario para sangre (6,4% a 4,6%), corazón (0,8% a 0,6%), bazo (0,2% a 0,1%) y riñones (1,6% a 0,5%) disminuyeron de peso conforme crecían. Sin embargo para el crecimiento de estómagos e intestinos su mejor peso se registró en aquellos animales sacrificados a los 6 meses de edad (destetados) con 6,2% y 5,4% respectivamente, para después disminuir a 5,25 y 4,4% en animales de 13 meses de edad.

Así pues cuando se compararon estos valores con los datos que existen para caprinos criollos, se encuentran dentro de los rangos reportados por varios autores.

Por último para los resultados de los subproductos tales como piel, cabeza, patas y cuernos; podemos observar que en los 3 primeros su porcentaje de peso de acuerdo al peso vivo vacío, fue siempre descendente desde el nacimiento hasta los 13 meses de edad, estos valores son para piel (13,2% a 8,6%), cabeza (9,2% a 5,6%) y para patas (2,7% a 1,7%); Sin embargo para el peso de cuernos su mejor valor lo obtuvieron los animales sacrificados a los 9 meses de edad (0,9%) contra 0,5% y 0,4% para 6 y 13 meses respectivamente.

Cuando se compara este caprino con el mismo criollo reportado por Barranco y col. (1987), se tienen valores idénticos en cuernos, cabeza y patas, no así en piel, que incluso a la Sudafricana estudiada por Gaili y col. (1972), la supera significativamente.

CUADRO N° I
RENDIMIENTOS DE COMPONENTES DE LA CANAL

GRUPO SACRIFICIO	I	II	III	IV
RENDIMIENTO CANAL	46,1	52,6	52,3	48,5
% MÚSCULO CANAL	50,5	63,8	65,5	68
% HUESO CANAL	19,5	16,1	13,2	12,5
% GRASA TOTAL *	2,4	3,0	5,1	8,0
% DESPOJOS **	2,5	3,8	5,1	5,0

* Incluye grasa subcutánea, peritoneal, perirrenal, meséptica, pericárdica y esternal.

** Incluye fascias, ligamentos, tendones, cartílagos.

CONCLUSIONES

Al término del presente estudio pudimos concluir que, a pesar de que este genotipo no es considerado como de función cárnica, presentó mejores rendimientos en canal cuando se le comparó con caprinos criollos del resto del país, bajo las mismas condiciones de manejo y alimentación. Pudiendo mejorar esta cualidad con la implementación de programas tecnológicos adecuados.

BIBLIOGRAFÍA

- BARRANCO, J.O; ROMERO, J.O.Y PÉREZ, E. Características cárnicas en cabras criollas sacrificadas en Tehuacán, Pue. III reunión nacional sobre caprinocultura. esc-unam. México, 1987. 126-130.
- CASEY, N. Meat production and meat quality from boer goats. Congreso Brasil, 1987. 211-239.
- GAILI, E.S.E., GHASEM+, Y.S.Y MUKHTAR, M.S. A. Comparative study of some characteristics of sudan desert sheep and goat. Animals production, 1972.
- GALL, C.F. Carcass composition. 3ª Int. Congr. on disease and goat production. Tucson Arizona Usa, 1982. 472-487.
- GARCÍA, M.I.A., OWEN, J.E.Y NUÑEZ, G.F. Efecto de la raza y peso al sacrificio sobre la calidad de la canal de cabras criollas. 3ª reunión nacional sobre caprinocultura. Fesc-México, 1987. 122-125.
- GONZÁLEZ, C.A. El ganado caprino en México: distribución, utilización e importancia económica. Imernar México, 1977. 177.
- INFANTE, G.S.Y ZÁRATE DE L.G.P. Métodos estadísticos. Ed. Trillas. México, 1990. 47-88.
- MORAND-FEHR, P., SAUVANT, D., DELAGE, J., DUMONT, B. L.Y ROY, G. Effect of feeding methods and age at slaughter on growth performances and carcass characteristics of entire young male goats. Livestock production science, 1976. 3, 183-194.
- MOUAT, S.A. Los chiveros de la Mixteca Baja, tesis maestría antropología social. Unam-México, 1980. 225.
- NAUDÉ, R.T.Y HOFMEYER, H.S. Meat production, academic press, N.Y. 1981. 285-307.
- OLEA, R.T., HERNANDEZ, Z.J.S.Y PEREZ, D.E. Efecto de la edad sobre características cárnicas en cabritos de razas lecheras. Congreso Interamericano de producción caprina, Coahuila México, 1988. 45-48
- OWEN, J.E. A note on the carcass evaluation of the indigenous malawi goat, Tropical Science, 1974. 16(2):75-83.
- OWEN, J.E. The meat-producing characteristics of the indigenous malawi goat. Tropical Science, 1975. 17(3). 123-138.
- SAS Institute Inc. SAS/STAT™ guide for personal computers. Ed SAS Inst, Inc, Cary, NC, usa. Ed. Release 6. 03, 1988. 1029.
- SMITH, G.C., RILEY, R.R., SAVELL, J.W.Y SHELTON, M. Yields of carcass and dress-items and carcass quality-quantity measures for Angora and Spanish goats. 3º congreso Internacional de cabras, Tucson Arizona, Usa. 1982. 469-471.

PRODUCCIÓN DE CARNE EN CORDEROS LECHALES DE RAZA TALAVERANA. V. CARACTERÍSTICAS DE LA CARNE

RUIZ DE HUIDOBRO, FELIPE
SANCHA, JOSÉ LUIS
CAÑEQUE, VICENTE*
GAYÁN, JESÚS**
LAUZURICA, SARA***
PÉREZ, CONCEPCIÓN***
VELASCO, SUSANA*
LOPEZ, DANIEL
CANTERO, M. ÁNGELES
MANZANARES, CAROLINA*

SIA de la Comunidad de Madrid.

Finca "El Encín". Apartado 127. Alcalá de Henares, 28800 MADRID.

* CIT-INIA. Area de Producción Animal.

Puerta de Hierro s/n, 28040 MADRID.

** SIA de la Comunidad de Castilla-La Mancha.

Finca Dehesón del Encinar, 45560 Oropesa, TOLEDO.

*** Facultad de Veterinaria.

Departamento de Producción Animal.

Ciudad Universitaria, 28040 MADRID.

RESUMEN

Los corderos utilizados y la metodología de despiece y disección ya fueron descritos en los trabajos anteriores de esta serie (Cañeque *et al.*, 1996; Sancha *et al.*, 1996). La calidad de la carne se evaluó en base a los siguientes parámetros: color de los músculos *m. longissimus dorsi* (LD) y *m. rectus abdominis* (RA), color de la grasa subcutánea (maslo de la cola), pH a las 0 h., 45 min. y 24 h., en los músculos *m. longissimus dorsi* (LD) y *m. semitendinosus* (ST), dureza mediante célula de Warner-Brätzler (LD), capacidad de retención de agua por presión y cocción (LD) y análisis sensorial.

El color presentó diferencias debidas al peso de sacrificio, siendo más oscura la coloración del RA en los animales de 12 kg p.v. ($P \leq 0,05$). Por el contrario, la grasa subcutánea presentó una coloración más clara. No se apreciaron diferencias debidas al sexo. La capacidad de retención de agua se vio influida tanto por el peso de sacrificio, siendo menor en los corderos de 12 kg ($P \leq 0,01$), como por el sexo, siendo su valor más alto en machos que en hembras (14,23% vs 15,97% de jugo expelido, $P \leq 0,05$). Igual sucedió con las pérdidas por cocción, aunque las diferencias no fueron significativas. El pH no presentó diferencias significativas en sus valores, aunque éstos fueron superiores en los machos frente a las hembras, y aumentaron al aumentar el peso de sacrificio.

El panel de catadores no detectó diferencias sensoriales, ni debidas al peso de sacrificio ni al sexo. La carne se percibió como tierna, jugosa y con escasa fibrosidad.

INTRODUCCIÓN

La calidad de la carne es un aspecto fundamental para el industrial, ya que condiciona sus características tecnológicas, fundamentalmente la aptitud de la carne para su conservación (en refrigeración o en congelación), dependerán del pH final del músculo y de la capacidad de retención de agua. También es lo más importante para el comprador, ya que en definitiva es lo que éste va a consumir: Las características organolépticas más importantes de la carne son la apariencia, el color (de la carne y de la grasa), el flavor, la jugosidad y la terneza (textura). De ellas depende la palatabilidad de la carne. Hay otros atributos, pero éstos son los más importantes, siendo la terneza el más importante de todos. La satisfacción completa durante el consumo de la carne se obtiene durante la masticación, cuando se percibe su textura entre los dientes, y se liberan los jugos, alcanzando su plena succulencia. Por otro lado, las características de la carne dependen en gran medida de las características zootécnicas de los animales (especie, raza, sexo, edad, dieta).

Los trabajos sobre la calidad de la carne de lechales no son numerosos en la bibliografía, y en general versan sobre un único peso de sacrificio (Berriain et al., 1993; Jaime et al., 1994; Sañudo et al., 1994). Con el fin de determinar las características de la carne de los corderos lechales Talaveranos se ha procedido a estudiar una serie de parámetros de la carne en dos pesos de sacrificio y en ambos sexos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se sacrificaron un total de 52 corderos lechales de raza Talaverana con pesos al sacrificio de 10 y 12 kg tanto machos como hembras, que fueron criados permanentemente con la madre hasta su sacrificio sin recibir ningún tipo de pienso.

El material y métodos utilizados para la cria y el sacrificio despiece y disección ya

han sido descritos en trabajos anteriores de esta serie (Cañeque et al., 1996; Sancha et al., 1996).

Análisis instrumental:

El pH se determinó a las 0 h., a los 45 min. y a las 24 h. *post mortem*, en los músculos *m. longissimus dorsi* (LD) y *m. semitendinosus* (ST), insertando el electrodo de un pHmetro en una hendidura practicada en la masa del músculo, sobre la canal intacta. El punto exacto aparece descrito en la figura 1.

El color del músculo se determinó mediante un colorímetro Minolta Chroma Meter CR-200, utilizando el espacio de color CIElab (CIE, 1976), en los músculos *m. longissimus dorsi* (LD) (mediante nueve determinaciones sobre la superficie de corte a nivel de la 13ª vértebra torácica) y en el *m. rectus abdominis* (RA) (nueve determinaciones sobre la superficie libre de grasa). Para la expresión del color se utilizó un índice colorimétrico (índice de rojo), obtenido mediante la fórmula: $[(a-b)/100] * L$.

El color de la grasa se determinó del mismo modo, realizando doce determinaciones sobre la grasa subcutánea del maslo de la cola.

Para la determinación de la textura se utilizó un texturómetro TA-XT2, de la marca Aname, con el que se realizaron tres determinaciones, mediante célula de Warner-Brätzler, en el centro de una porción prismática, de dimensiones 10 x 10 x 30 mm, del músculo *m. longissimus dorsi* (madurado al vacío durante 72 horas *post mortem* a 4°C), cocida al baño María a 75°C durante 15 min.

Para medir la capacidad de retención de agua se utilizó el método de presión de Grau y Hamm (1953), modificado por Sierra (1973), determinándola por diferencia de pesadas de una muestra de $5 \pm 0,5$ g de carne picada (mediante un masticador), colocada entre dos papeles de filtro Albet-238, en placa de Petri, y sometida a un peso de 2,250 kg durante 5 min. El resultado se expresó en porcentaje de jugo expulsado.

Las pérdidas por cocción se determinaron en una muestra de $5 \pm 0,5$ g del músculo *m. longissimus dorsi*, envasado al vacío y madurado durante 72 horas a 4°C y cocido al Baño María a 75°C durante 15 min.

Análisis sensorial:

Se utilizaron 192 muestras procedentes de 24 animales, distribuidos según el siguiente esquema:

	machos	hembras	total
10 kg	6	6	12
12 kg	6	6	12
total	12	12	24

El jurado de degustadores estuvo compuesto por ocho de los catadores entrenados. Las muestras utilizadas fueron porciones de los músculos *m. longissimus dorsi* y *m. semitendinosus*, separados de la canal a las 24 horas post mortem, envasados al vacío, madurados durante 72 horas a 4°C y conservados a -24°C hasta el momento del análisis (no más de cuatro meses). Tras descongelación a temperatura ambiente, las porciones de músculo fueron cocinadas al grill hasta alcanzar 80°C de temperatura interna. El músculo cocido era cortado en lonchas y a cada juez se le asignó aleatoriamente una sección. La presentación de las muestras se hizo de forma monádica (no simultánea), siendo el orden de presentación al azar. Los jueces puntuaron cada parámetro sobre una escala no estructurada de 100 mm. de longitud.

Se realizaron 4 sesiones de degustación, evaluándose todos los tratamientos en cada sesión, siendo cada uno de los animales evaluados por todos los jueces una sola vez. El esquema del desarrollo de las sesiones fue el siguiente (los números corresponden a la identificación de los corderos):

Organización de las sesiones:

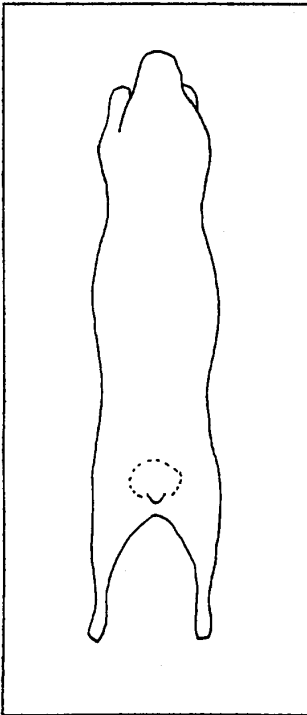
	trat. 1	trat. 2	trat. 3	trat.4	trat. 1	trat. 2	trat. 3	trat.4
sesión 1	42	81	33	112				
sesión 2	117	63	45	79				
sesión 3	59	60	77	87	14	31	239	292
sesión 4	96	11	30	12	99	17	49	21

- en las dos primeras cada juez evaluó una muestra del músculo *m. longissimus dorsi* de un animal de cada tratamiento (8 animales en total, y 4 muestras por juez en cada sesión).

- en las dos últimas, cada juez evaluó dos muestras de cada tratamiento, cada una de uno de los dos músculos y de animales distintos (16 animales en total, y 8 muestras por juez en cada sesión).

En las figuras 1, 2 y 3 aparecen representados los puntos exactos de la canal donde se realizaron las determinaciones instrumentales.

FIG. 1
Puntos de la canal donde se realiza la determinación del pH.



Determinación en la zona del maslo de la cola

FIG. 2
Músculos de la canal donde se realiza la determinación del color.

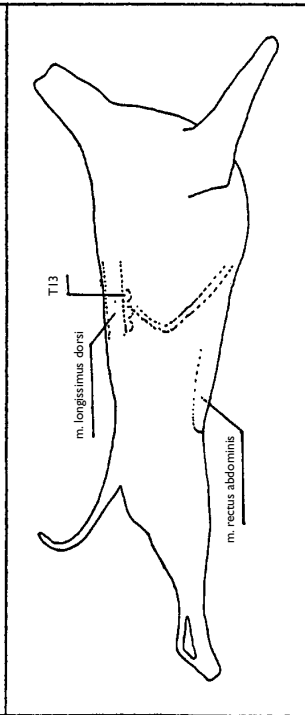
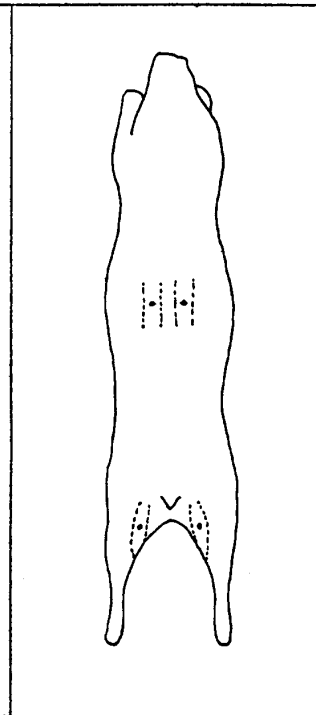


FIG. 3.
Zona de la canal donde se determina el color de la grasa.



Determinación en *m. longissimus dorsi* y *m. semitendinosus*

RESULTADOS

En las tablas 1 y 2 aparecen reflejados los resultados de los análisis instrumental y sensorial, respectivamente, de la carne.

El color del músculo se vio influido por el peso de sacrificio. Aunque en el *m. longissimus dorsi* los valores de las intensidades de rojo y amarillo y de la luminosidad no varían, en el *m. rectus abdominis* el valor del índice colorimétrico aumenta con el peso ($P \leq 0,05$). Como a^* aumenta y b^* y L^* disminuyen, la carne se oscurece al aumentar el peso de sacrificio, debido fundamentalmente al incremento en la edad del animal (Boccard y Dumont, 1976). No se aprecia influencia del sexo sobre el color; aunque los valores son ligeramente superiores en las hembras (carne algo más oscura), como parece ser la tendencia en esta especie (Sañudo, 1993).

TABLA I
Características físicas (instrumentales) de la carne de corderos lechales Talaveranos.

	10 kg	12 kg	Signif.	Machos	Hembras	Signif.
Color músculo (LD):						
a^* (intens. de rojo)	12,00±1,80	12,20±1,14	N.S.	11,80±1,88	12,40±1,15	N.S.
b^* (int. de amarillo)	5,40±0,55	4,90±0,90	N.S.	5,15±0,96	5,23±0,54	N.S.
L^* (luminosidad)	45,10±1,60	44,60±2,50	N.S.	44,88±2,46	44,85±1,56	N.S.
$[(a-b)/100] * L$	2,90±0,70	3,20±0,50	N.S.	2,95±0,74	3,20±0,46	N.S.
Color músculo (RA)						
a^* (intens. de rojo)	12,50±1,80	13,00±1,20	N.S.	12,56±1,62	12,88±1,51	N.S.
b^* (int. de amarillo)	6,30±1,50	5,40±1,10	N.S.	5,63±1,33	6,12±1,47	N.S.
L^* (luminosidad)	51,46±2,53	51,20±2,40	N.S.	51,19±2,31	51,48±2,65	N.S.
$[(a-b)/100] * L$	3,20±1,00	3,90±0,90	*	3,53±1,00	3,47±1,06	N.S.
Color grasa subcut.:						
a^* (intens. de rojo)	4,10±1,35	4,30±1,40	N.S.	4,07±1,09	4,20±1,60	N.S.
b^* (int. de amarillo)	8,50±1,80	7,50±1,80	N.S.	8,04±1,74	8,19±1,94	N.S.
L^* (luminosidad)	71,10±1,80	73,10±2,60	**	72,26±1,82	71,46±2,80	N.S.
pH del músculo:						
pH 0' (ST)	6,32±0,29	6,47±0,30	N.S.	6,42±0,32	6,33±0,29	N.S.
pH 45' (ST)	6,24±0,37	6,22±0,32	N.S.	6,23±0,38	6,24±0,31	N.S.
pH 24 h. (ST)	5,94±0,27	6,01±0,34	N.S.	6,01±0,29	5,93±0,30	N.S.
pH 0' (LD)	6,45±0,31	6,55±0,24	N.S.	6,49±0,34	6,49±0,22	N.S.
pH 45' (LD)	6,18±0,26	6,26±0,31	N.S.	6,24±0,29	6,19±0,27	N.S.
pH 24 h. (LD)	5,72±0,14	5,76±0,18	N.S.	5,76±0,18	5,70±0,12	N.S.
C.R.A. (%)	14,51±2,46	15,90±2,28	**	14,23±2,15	15,97±2,50	*
Pérd. coacción (%)	25,96±6,73	28,49±3,93	N.S.	27,68±5,77	26,29±5,94	N.S.
Textura :						
Fuerza máxima (g)	4363±1122	4299±1346	N.S.	4346±1258	4327±1170	N.S.
Área (cm ²)	18,28±5,29	17,91±7,90	N.S.	17,64±6,50	17,42±6,40	N.S.
Gradiente	375,92±79,75	370,58±82,13	N.S.	376,00±86,50	371,00±77,50	N.S.
Distancia (cm)	11,45±1,14	11,44±1,56	N.S.	11,40±1,40	11,50±1,30	N.S.
Fuerza media (g)	1487±358	1512±498	N.S.	1514±450	1479±384	N.S.

* $P \leq 0,05$ ** $P \leq 0,01$ *** $P \leq 0,001$ N.S.: no significativo

LD: *m. longissimus dorsi* RA: *m. rectus abdominis* ST: *m. semitendinosus*.

En el caso del color de la grasa subcutánea, al aumentar el peso de sacrificio a^* y b^* no varían significativamente, mientras que L^* aumenta ($P \leq 0,01$). Ésto hace que el color se haga más pálido, posiblemente debido a que la capa de grasa se hace más espesa, habiendo una menor presencia de vasos sanguíneos y siendo menos aparente el músculo subyacente.

La capacidad de retención de agua se ve influida por peso de sacrificio, ya que su valor disminuye ($P \leq 0,01$) al aumentar aquél, debido a la edad (Sañudo y Sierra, 1982; López, 1987). También se aprecia un posible efecto del sexo, siendo su valor más alto en los machos que en las hembras ($P \leq 0,05$), aunque según algunos autores (Sañudo, 1993) no está claro que exista una influencia del sexo.

En los valores del pH no se aprecia una influencia significativa del peso de sacrificio, aunque los valores medios son más bajos en los animales de 10 kg que en los de 12 kg (N.S.). Estos resultados, en principio opuestos a los esperables (Sañudo, 1993), deberán ser confirmados por posteriores trabajos. En cuanto a la influencia del sexo, los valores observados son más altos en los machos que en hembras (N.S.), lo cual sigue la tendencia apuntada en otros trabajos de investigación (Forcada, 1985; Sañudo et al., 1988; Dransfield et al., 1990).

Los jueces no apreciaron diferencias sensoriales, ni debidas al peso de sacrificio, ni atribuibles al sexo. Las características sensoriales de la carne de los corderos lechales en conjunto fueron las de un alimento de textura suave (escasa aspereza al tacto en boca), ligeramente fibrosa, de gran ternura (poca dureza), de consistencia firme (baja elasticidad), y con una jugosidad importante (aspecto brillante en superficie y jugoso en boca). Los sabores más intensos fueron el dulce y el salado (por este orden), con predominio de los sabores animales (sebo, sangre y lechería, por este orden), y ligeras notas de otros sabores (humedad, rancio y mar).

TABLA 2
Características sensoriales de la carne de corderos lechales Talaveranos.

	machos (n=12)	hembras (n=12)	Signif.	10 kg (n=12)	12 kg (n=12)	Signif.
Aspecto:						
brillante	25,99	28,56	N.S.	27,76	26,79	N.S.
grasiento	12,14	11,11	N.S.	10,98	12,26	N.S.
Sabor:						
salado	8,16	8,27	N.S.	8,98	7,46	N.S.
dulce	10,69	9,45	N.S.	9,5	10,64	N.S.
ácido	6,45	5,97	N.S.	5,61	6,82	N.S.
amargo	5,23	5,12	N.S.	5,55	4,8	N.S.
picante	2,94	2,24	N.S.	2,79	2,39	N.S.
Flavor:						
amoniaco	2,37	2,09	N.S.	2,48	1,98	N.S.
humedad	4,08	4,63	N.S.	4,49	4,23	N.S.
lechería	7,51	7,09	N.S.	7,17	7,43	N.S.
mar	3,1	3,82	N.S.	3,21	3,7	N.S.
rancio	3,18	2,61	N.S.	2,94	2,85	N.S.
salazón	3,4	3,25	N.S.	3,73	2,91	N.S.
sangre	8,72	8,52	N.S.	8,87	8,37	N.S.
sebo	12,11	13,17	N.S.	12,79	12,5	N.S.
Textura:						
aspereza	9,49	9,6	N.S.	8,98	10,1	N.S.
dureza	14,52	17,26	N.S.	15,29	16,48	N.S.
elasticidad	16,26	18,34	N.S.	16,77	17,82	N.S.
fibrosidad	15,06	11,88	N.S.	15,98	15,34	N.S.
granulosidad	8,43	8,54	N.S.	8,66	8,3	N.S.
jugosidad	29,27	30,01	N.S.	30,54	28,74	N.S.

CONCLUSIONES

652

- * Los valores del pH no varían ni entre pesos ni entre sexos.
- * El color de la carne se oscurece en el músculo *m. rectus abdominis*, que al ser el más importante a nivel práctico para la determinación subjetiva en el matadero, da la impresión de una canal más oscura a medida que aumenta el peso de sacrificio.
- * El color de la grasa de la canal se aclara, posiblemente porque se espesa la capa de grasa subcutánea.
- * La capacidad de retención de agua disminuye al aumentar el peso de sacrificio, y parece haber cierta influencia debida al sexo (las hembras presentan un valor inferior).
- * La textura de la carne, determinada instrumentalmente, no varía.
- * Sensorialmente no se perciben diferencias en la carne cocinada. El producto se presenta como jugoso, tierno, y de sabores y flvares moderados.

BIBLIOGRAFÍA

- BERIAIN M.J.; PURROY A.; HORCADA A.; CHASCO J.; LIZASO G.; MENDIZÁBAL J.A.; MENDIZÁBAL F.J. Calidad y composición de la carne de corderos de las razas Lacha y Rasa Aragonesa. V Jornadas Prod. Animal. AIDA. Zaragoza. 651-653. 1993.
- BOCCARD R.; DUMONT B.L. La qualité des carcasses ovines. 2^{èmes} Journées de recherche ovine et caprine. INRA-ITOVIC. París. 1976
- CAÑEQUE V.; LAUZURICA S.; LÓPEZ D.; CANTERO M.A.; RUIZ DE HUIDOBRO F.; PÉREZ C.; GAYÁN J.; SANCHA J.L.; VELASCO S. Producción de carne en corderos lechales de raza Talaverana. I. Rendimientos en el matadero e importancia de los despojos. XVI Jornadas Científicas de la SEOC. Logroño.
- C.I.E. Centre international de l'éclairage. Définition d'un space de couleur par deux coordonnées de chromaticité et la luminosité. 1976.
- DRANSFIELD E.; NUTE G.; BUTLER-HOGG B.W.; WALTERS B. Carcass and eating quality of ram, castrated ram and ewe lambs. Anim. Prod. 50: 291-299. 1990.
- FORCADA F. Estudio etnológico y productivo de la agrupación ovina Roya Bilbilitana. Tesis Doctoral, Univ. de Zaragoza. 1985.
- GRAU R.; HAMM R. Eine einfache Methode zur Bestimmung der Wasserbindung im Muskel. Die Naturwissenschaften, 40 (1): 29-30. 1953.
- JAIME I.; ROVIRA J.; GONZÁLEZ-SANJOSÉ M.L. Evaluación de la calidad sensorial de la carne de lechazo: características sensoriales. XIX Jornadas Científicas. S.E.O.C. Burgos. 50-53. 1994.
- LÓPEZ M. Calidad de la canal y de la carne en los tipos lechal y ternasco en corderos de la raza Lacha y estudio de su desarrollo. Tesis Doctoral, Univ. de Zaragoza. 1987.
- SANCHA J.L.; PÉREZ C.; CANTERO M.A.; VELASCO S.; CAÑEQUE V.; RUIZ DE HUIDOBRO F.; LÓPEZ D.; LAUZURICA S.; GAYÁN J. Producción de carne en corderos lechales de raza Talaverana. II. Características de la canal y proporción de piezas. XVI Jornadas Científicas de la SEOC. Logroño. 1996.
- SAÑUDO C. Calidad organoléptica de la carne. Ponencia del curso: "Tecnología y calidad de los productos cárnicos" (M.J. Beriáin, ed.), Univ. Pública de Navarra, del 8 al 18 de junio de 1992. Editado por el Depto. de Agricultura, Ganadería y Montes del Gobierno de Navarra, Pamplona. págs. 45-84. 1993.
- SAÑUDO C.; SIERRA I. Estudio de la calidad de la canal y de la carne en animales cruzados Romanov x Rasa Aragonesa. An. Facv.Vet. Zaragoza, 16-17: 285-295. 1982.

- SAÑUDO C.; SIERRA I.; LÓPEZ M.; FORCADA F. La qualité commerciale de la viande ovine. Étude des différents facteurs qui la conditionnent. Programme de recherche AGRIMED-CIHEAM: "Les carcasses d'agneaux et de chevreaux méditerranéens", Zaragoza, 9-10 de diciembre de 1986. Rapport EUR 11479 FR: 67-82. 1988.
- SAÑUDO C.; SIERRA I.; OLLETA J.L.; CAMPO M.M. Valoración sensorial del lechazo de Castilla. II. Comparación entre las razas Churra y Castellana. XIX Jornadas Científicas. S.E.O.C. Burgos. 71-75. 1994.
- SIERRA I. Correlaciones entre diversos caracteres productivos en porcinos cruzados Blanco Belga x Landrace. Trabajos del I.E.P.G.E. Instº Econ. y Prod. Ganaderas del Ebro, nº 17. Zaragoza. pp. 1-43. 1973.

PRODUCCIÓN DE CARNE EN CORDEROS LECHALES DE RAZA TALAVERANA. II. CARACTERÍSTICAS DE LA CANAL Y PROPORCIÓN DE PIEZAS

SANCHA, JOSÉ LUIS
PÉREZ, CONCEPCIÓN*
CANTERO, M. ÁNGELES
VELASCO, SUSANA**
CAÑEQUE, VICENTE**
RUIZ DE HUIDOBRO, FELIPE
LÓPEZ, DANIEL
LAUZURICA, SARA*
GAYÁN, JESÚS***

SIA de la Comunidad de Madrid.

Finca "El Encín". Apartado 127. Alcalá de Henares, 28800 MADRID.

* Facultad de Veterinaria.

Departamento de Producción Animal.

Ciudad Universitaria , 28040 MADRID.

** CIT-INIA. Area de Producción Animal.

Puerta de Hierro s/n, 28040 MADRID.

*** SIA de la Comunidad de Castilla-La Mancha.

Finca Dehesón del Encinar, 45560 Oropesa (TOLEDO)

RESUMEN

Los corderos empleados en esta experiencia así como la metodología utilizada fueron los señalados en el primer trabajo de esta serie. (Cañeque et al., 1996)

De entre las distintas medias tomadas con el fin de estudiar el efecto de la forma de la canal, las transversales (G, W_r, Th, B) se incrementan de forma significativa ($P \leq 0.001$), así como la relación peso canal fría/L, lo que nos indica una mayor compactación de la canal con el peso.

Las medidas tomadas, no estuvieron en ningún caso afectadas por el sexo. El espesor de la grasa dorsal, pasó de 1.88 mm a los 10 Kg a 2.48 mm a los 12 Kg, siendo las diferencias significativas ($P \leq 0.05$). Con el sexo también aumentó este espesor de 1.87 mm en machos a 2.4 mm en hembras, aunque en este caso no hubo diferencias significativas.

Respecto al porcentaje del peso y longitud del hueso metacarpiano con respecto al PCF, las diferencias fueron significativas ($P \leq 0.001$), siendo menor para los animales con mas peso. El sexo también afectó al porcentaje del peso del metacarpiano ($P \leq 0.001$) disminuyendo siempre en el caso de las hembras.

La proporción de piezas de la canal referidas a la media canal corregida, no se vió afectada por el peso vivo de sacrificio excepto en el caso de la pierna en que disminuyó su proporción ($P \leq 0.05$) al aumentar dicho peso, pasando de 34.78% a 34.19%.

Al comparar los sexos se ha encontrado que la proporción de cuello y espalda son significativamente mayores ($P \leq 0.01$ y $P \leq 0.05$ respectivamente) en los machos que en las hembras mientras que el costillar fué significativamente superior en las hembras ($P \leq 0.01$).

INTRODUCCIÓN

Aunque la disección es la forma mas exacta de determinar la composición en tejidos de una canal y por lo tanto su calidad comercial existen una serie de parámetros que permiten estimar indirectamente esta calidad como son su conformación y su estado de engrasamiento (Harrington y Kempster, 1989). La proporción de piezas constituye igualmente un índice de evaluación de la calidad además de permitir determinar su interés económico por el diferente valor en el mercado de cada pieza. Colomer-Rocher (1972) señala que existe una estrecha relación entre la conformación, el grado de desarrollo y la forma que adoptan los músculos por lo que en las canales bien conformadas los músculos serán más cortos y anchos como señalan también Kirton y Pickering, (1967).

656

El estado de engrasamiento es uno de los factores que producen mayor variación en el valor comercial de una canal (Brisley y Bray, 1964) ya que a su vez influye en la terneza de la carne y además carne y grasa están inversamente relacionados, Kempster et al. (1976) demostraron que la puntuación visual de la grasa es el mejor predictor individual del porcentaje de músculo en la canal y también del contenido en grasa (Kempster et al., 1982).

La medida del espesor de grasa de cobertura presenta un doble interés ya que esta grasa regula el enfriamiento de los músculos (Smith y Carpenter, 1974) evitando además el oscurecimiento de la carne (Lawrie, 1966), presentando además una

correlación alta con los depósitos grasos de todo el organismo (Starke y Joubert, 1961) y por lo tanto con el porcentaje en carne de la canal.

Otras medidas que permiten estimar las proporciones de los tejidos de la canal, serían la longitud y el peso del hueso gran metacarpiano izquierdo, ya que están muy correlacionadas con el hueso total de la canal.

Otro de los parámetros que han sido estudiados como predictores del estado de engrasamiento es la determinación del acúmulo graso pelvicorrenal, bien por apreciación visual subjetiva (Colomer-Rocher et al., 1984) o por pesada.

La proporción de piezas de la canal dado su diferente valor económico constituye un índice de valoración de la calidad de aquella existiendo diferencias entre razas para un estado de engrasamiento similar (Boccard y Dumont, 1960). El aumento del peso de sacrificio aumenta a su vez la proporción de piezas de primera categoría (Espejo y Colomer-Rocher, 1971).

En el presente trabajo se estudian las características de las canales de corderos lechales sacrificados a dos pesos tanto en machos como en hembras, analizando su conformación, engrasamiento subcutáneo y la proporción de piezas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizaron los mismos animales que los señalados en la primera experiencia de esta serie (Cañeque et al., 1996).

Una vez refrigerada la canal durante 24 h. se procedió a tomar diversas medidas con el fin de evaluar el desarrollo de su conformación. Así se determinaron en la canal entera G, B y Wr y en la media canal L, Th y F, medidas que han sido descritas por Pálsson (1939) y Boccard et al. (1958). También se determinó la longitud y el peso del hueso gran metacarpiano izquierdo (Pálsson, 1939) que está correlacionado con el hueso total de la canal.

La determinación del estado de engrasamiento se realizó mediante la apreciación de la cantidad de grasa pelvicorrenal calificándola de 1 a 3 puntos según la técnica de Colomer-Rocher et al. (1988). También se realizó la medición mediante calibre del espesor de la grasa dorsal en un punto situado a 4 cm de la línea media de la canal y a 4 cm del borde posterior de la última costilla (Colomer-Rocher et al., 1988).

Después de separar la cola y seccionar longitudinalmente la canal se realizó el despiece de la media canal izquierda según el método de Colomer-Rocher et al., 1972; empleándose para la separación de la espalda la metodología de Boccard y Dumont, (1955).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el cuadro I se indican algunas medidas de engrasamiento y conformación así como el peso y longitud del hueso metacarpiano con respecto al PCF (Peso canal fría).

CUADRO I

Medias y desviaciones standard del espesor de la grasa subcutánea, peso y longitud del gran metacarpiano con relación al PCF y engrasamientos.

	PESO			SEXO		
	10 Kg	12 Kg	Sign.	Machos	Hembras	Sign.
Espesor grasa subcutánea (mm)	1.88±0.85	2.48±1.32	*	1.87±0.95	2,4±1.119	N.S.
Peso Metacarpiano/PCF	0.46±0.05	0.42±0.04	***	0.47±0.04	0.42±0.04	***
Longitud Metacarpiano/PCF	2.09±0.25	1.71±0.03	***	1,94±0.22	1,93±0.24	N.S.
Engrasamiento (punt)	1.69±0.39	2.17±0.23	***	1.85±0.45	1,91±0.38	N.S.
Grasa pélvico-renal (punt)	2.0±0.6	2.3±0.48	*	1,96±0.51	2.32±0.61	*
Grasa pélvico-renal drcha (gr)	72.16±17.8	95.33±27.68	***	69.85±17.29	94.12±25.92	***

* $P \leq 0.05$ ** $P \leq 0.01$ *** $P \leq 0.001$ PCF= Peso Canal Fría

La medida del engrasamiento por puntuación aumentó de 10 a 12 Kg de peso vivo pasando de 1.69 a 2.17 respectivamente siendo las diferencias significativas ($P \leq 0.001$). Igualmente la grasa pelvico-renal, obtenida también por puntuación, aumentó significativamente ($P \leq 0.05$) pasando de 2.0 a 2.3 como también ocurrió ($P \leq 0.001$) cuando esta grasa fue determinada por pesada (pasando de 72.1 a 95.3 gr al aumentar el peso vivo). El engrasamiento medido por el espesor de la grasa dorsal pasó de 1.8 a 2.4 entre 10 y 12 Kg ($P \leq 0.05$). Por lo tanto todas las medidas obtenidas de engrasamiento nos indican un aumento significativo de éste con el peso vivo.

Al comparar los datos entre sexos, aunque hay una tendencia general a un mayor engrasamiento de las hembras, las medidas realizadas no son significativas mas que para la grasa pelvico-renal, tanto para la obtenida por puntuación ($P \leq 0.05$) que aumenta de 1.96 a 2.32 como para la obtenida por pesada de la existente en la media canal derecha ($P \leq 0.01$) que pasa de 69.8 a 94.1 Esto nos indica que aunque ya empieza a diferenciarse un mayor engrasamiento de las hembras este todavía no es suficientemente importante en general aunque sí en el caso de la grasa pelvico-renal por su mayor precocidad. También Castrillo y Sanz (1979) señalan una mayor cantidad de grasa pelvico-renal en hembras de raza Churra para un peso de sacrifi-

cio de 12 Kg. Tampoco López (1987) encontró diferencias significativas entre corderos lechales de raza Lacha de ambos sexos en el espesor de la grasa dorsal ni en el engrasamiento general.

Respecto al peso y longitud del hueso metacarpiano que están correlacionados con la cantidad de hueso de la canal, presentan una mayor proporción de hueso en relación al peso de la canal los corderos de menor peso, siendo las diferencias significativas ($P \leq 0.001$), lo que está de acuerdo con lo señalado en el primer trabajo de esta serie (Cañeque et al., 1996) de un mayor desarrollo de cabeza y patas en los corderos mas jóvenes. Cuando se comparan machos y hembras las diferencias fueron significativas ($P \leq 0.001$) sólo para la proporción de peso del metacarpiano que fue mayor en los machos.

Las medidas de conformación se indican en el cuadro 2. Se observa que todas ellas aumentan significativamente ($P \leq 0.001$) con el peso vivo, excepto la longitud de la pierna (F) que permanece estable. Cuando establecemos el cociente entre estas medidas (W_r/Th y G/F) las diferencias desaparecen lo que nos indica que la canal aumenta de tamaño pero conservando sus proporciones.

CUADRO 2
Medias y errores standard de las medidas de conformación

	PESO			SEXO		
	10 Kg	12 Kg	Sign.	Machos	Hembras	Sign.
G (cm)	14.37±0.89	15.36±0.46	***	14.76±0.75	14.76±1.04	N.S.
W_r (cm)	12.12±0.69	13.16±0.79	***	12.36±0.76	12.44±1.01	N.S.
Th (cm)	18.99±0.66	20.24±0.95	***	19.54±0.75	19.41±1.21	N.S.
B (cm)	40.25±1.10	42.76±0.73	***	41.42±1.49	41.09±1.66	N.S.
F (cm)	23.59±0.89	24.21±1.59	N.S.	24.01±1.10	23.65±1.35	N.S.
L (cm)	41.40±1.15	43.50±0.98	***	42.32±1.55	42.12±1.45	N.S.
W_r/Th	0.63±0.40	0.65±0.05	N.S.	0.64±0.04	0.64±0.04	N.S.
G/F	0.61±0.40	0.63±0.05	N.S.	0.61±0.04	0.63±0.06	N.S.
PCF/L	125.43±7.50	148.86±7.40	***	135.72±13.17	133.47±14.46	N.S.
Conform. (punt)	1.22±0.34	1.48±0.34	***	1.34±0.34	1.32±0.39	N.S.

* $P \leq 0.05$ ** $P \leq 0.01$ *** $P \leq 0.001$

La conformación del animal determinada visualmente por puntuación aumenta también significativamente con el peso vivo ($P \leq 0.001$) pasando de 1.22 a 1.48 lo que está de acuerdo con la relación PCF/L que también aumenta significativamente.

En el caso de la comparación entre las medidas de conformación de machos y hembras no se encuentran diferencias significativas para ninguna de ellas por lo que podemos considerar que el sexo no afecta a la conformación como también ha encontrado López (1987) en corderos lechales de raza Lacha.

La proporción de piezas (cuadro 3) no ha sido afectada por el aumento de peso de los animales, pues sólo la pierna disminuye ligeramente en importancia ($P \leq 0.05$) con el peso vivo dado que en los animales jóvenes las extremidades presentan un mayor desarrollo. Si comparamos esta proporción entre machos y hembras, el costillar es mayor en las hembras ($P \leq 0.001$) y en cambio la espalda ($P \leq 0.05$) y el cuello ($P \leq 0.01$) son mayores en los machos, ya que en general estos presentan un mayor desarrollo del tercio anterior. Otros autores como López (1987) sólo han encontrado diferencias para la región del cuello que también es mayor en los machos al compararlos con las hembras en corderos lechales. Las piezas de primera categoría tienen un desarrollo algo mayor en las hembras ($P \leq 0.05$) debido especialmente a la mayor importancia del costillar en las mismas.

CUADRO 3
Proporción de las piezas obtenidas tras el despiece normalizado
(% respecto de la media canal corregida)

	PESO			SEXO		
	10 Kg	12 Kg	Sign.	Machos	Hembras	Sign.
Pierna	34.78±1.09	34.19±0.81	*	34.71±1.12	34.36±0.89	N.S.
Costillar	20.53±1.82	21.27±1.48	N.S.	20.07±1.74	21.65±1.27	***
Badal	7.60±0.70	7.42±0.81	N.S.	7.67±0.64	7.38±0.83	N.S.
Espalda	20.39±0.86	20.24±0.66	N.S.	20.59±0.79	20.05±0.64	*
Cuello	7.16±0.79	6.92±0.80	N.S.	7.31±0.79	6.80±0.71	**
Bajos	9.51±0.91	9.92±1.09	N.S.	9.62±0.97	9.75±1.05	N.S.
1ª Categ.	63.02±1.26	62.76±1.34	N.S.	62.52±1.30	63.34±1.14	*

* $P \leq 0.05$ ** $P \leq 0.01$ *** $P \leq 0.001$

CONCLUSIONES

- El engrasamiento de los corderos aumentó de forma significativa al pasar de 10 a 12Kg lo que nos indica que a pesar de tratarse de corderos jóvenes ya comienza a desarrollarse de forma importante el tejido adiposo.

- En las hembras es mayor su engrasamiento medido a través de la grasa pélvico-renal lo que nos indica que es esta grasa la mas precoz en las mismas.

- Las proporciones relativas de anchura y profundidad se mantienen constantes mientras que la conformación visual que relaciona la longitud con su anchura mejora con el peso vivo, no existiendo diferencias entre sexos.

- La proporción de piezas de la canal no varía con el peso vivo y sí en cambio con el peso presentando las hembras un mayor desarrollo del costillar y menor en espalda y cuello.

BIBLIOGRAFÍA

- BOCCARD R. y DUMONT B.L. Etude de la production de la viande chez les ovins. I. La coupe des carcasses. Definition d'une découpe de reference. Anim. Zootech., III, 241-257. 1955.
- BOCCARD R., DUMONT B.L., PEYRON C. Valeur significative de quelques mensurations pour apprecier la qualité des carcasses d'agneaux. 4th European Meeting of Meat Research Workers. 15-19 de septiembre. Cambridge. 1958
- BOCCARD R. y DUMON B. Note sus la mesure et la variation de l'adiposité des carcasses d'agneau 6^{ème} Réunion des instituts de recherche sur viandes. Septiembre. Utrecht. 1960.
- BRISKEY E.J. y BRAY R.W. A special study of the beef grade standards for American National Cattlemen's Association. 1964.
- CAÑEQUE V., LAUZURICA S., LOPEZ D., CANTERO M.A., RUIZ DE HUIDOBRO F., PEREZ C., GAYAN J., SANCHA J.L., VELASCO S. Producción de carne en corderos lechales de raza Talaverana. I. Rendimientos en el matadero e importancia de los despojos. XXI Jornadas Científicas S.E.O.C. Logroño. 1996.
- CASTRILLO C. y SANZ ARIAS R. Efecto de la alimentación sobre la deposición de grasa en los corderos lechales sacrificados a distintos pesos. IV. Jorn. Científ. de la SEO. Zaragoza, 7-9 Junio, 263-274. 1979.
- COLOMER-ROCHER F. Valor significativo de algunas medidas de corderos procedentes del cruce Castellano x Landschaf. Publicación Técnica, U.S. Feed Grains Council. Madrid. 1972.
- COLOMER-ROCHER F., DUMONT B.L., MURILLO N.L. Descripción de del despiece ovino Aragonés y definición de un despiece de referencia normalizado. An. INIA. Ser.: Prod. Anim., 3, 79-108. 1972.
- COLOMER-ROCHER F., DELFA R., SIERRA I. Producción de canales ovinas frente al Mercado Común Europeo. Publicación nº 1.052. Institución Fernando el Católico, 111 pp. Zaragoza. 1984.
- COLOMER-ROCHER F., DELFA R., SIERRA I. Método normalizado para el estudio de los caracteres cuantitativos y cualitativos de las canales ovinas producidas en el área mediterránea según los sistemas de producción. Cuadernos INIA, 17, 19-41. 1988.
- ESPEJO M. y COLOMER-ROCHER F. Influencia del estado de engrasamiento y la conformación sobre el porcentaje de piezas de la canal ovina. An. INIA, Ser.: Prod. Anim., 1, 77-92. 1971.

- HARRINGTON G. y KEMPSTER A.J. Improving lamb carcass composition to meet modern consumer demand. En: Dymundsson O.R., Thorgeirsson S. (ed): *Reproduction, Growth and Nutrition in Sheep* (Dr H. Pálsson Memorial Publication). Agricultural Research Institute y Agricultural Society. Reykjavik. 1989.
- KEMPSTER A.J., AVIS P.R.D., CUTHBERTSON A., HARRINGTON G. Prediction of the lean content of lambs carcasses of different breed types. *J. Agric. Sci., Camb.*, 86, 23-34. 1976.
- KEMPSTER A.J., CUTHBERTSON A., HARRINGTON G. *Carcass Evaluation in Livestock Breeding, Production and Marketing*. Granada Publishing, St. Albans. 1982.
- KIRTON A.H. y PICKERING F.S. Factors associated with differences in carcass conformation in lamb. *N.Z.J. agric. Res.*, 10(2), 183-200. 1967.
- LAWRIE R.A. The eating quality of meat. En: *Meat Science*. Pergamon Press, Londres. 1966.
- LOPEZ M. Calidad de la canal y de la carne en los tipos lechal, ternasco y cordero de la raza Lacha y estudio de su desarrollo. Tesis Doctoral. Universidad de Zaragoza. 1987.
- PALSSON H. Meat qualities in the sheep with special reference to Scottish breeds and crosses. I. Part I. Carcass measurements and "sample joints" as indices of quality and composition. Part II. Comparative study of different breeds and crosses. *J. agric. Sci.*, XXIX, 544-626. 1939.
- SMITH G.C. y CARPENTER Z.L. Eating quality of animal products and their gar content. En el simposio: "Changing the Fat Content and Composition of Animal Products". National Research Council-National Academy of Sciences, Washington. 1974.
- STARKE J.S. y JOUBERT D.M. A score card for lamb mutton carcasses. *J. agric. Sci., Camb.*, 57, 319-323. 1961.

DESARROLLO DIGESTIVO Y COMPOSICIÓN DE LA GRASA EN CORDEROS ALIMENTADOS CON LACTANCIA NATURAL Y ARTIFICIAL

TEJÓN TEJÓN, DEMETRIO*
DE LA FUENTE VÁZQUEZ, JESÚS*
LÓPEZ BOTE, CLEMENTE**
JIMENO ROMO, RICARDO*

* Unidad de Etnología y Producciones Animales,

** Unidad de Nutrición y Alimentación Animal.

Facultad de Veterinaria. Universidad Complutense de Madrid

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es determinar el desarrollo del aparato digestivo en corderos de las razas Autóctonas ovinas de la Comunidad Autónoma de Madrid: Rubia del Molar y Colmenareña, alimentados con Lactancia Natural y Artificial y relacionarlo con las características de la grasa de estos.

No se han encontrado diferencias significativas en el crecimiento relacionadas con el sistema de alimentación, pero sí diferencias en el desarrollo del aparato digestivo, con pesos más elevados en los animales producidos con alimentación natural ($p < 0,01$).

Así mismo, se ha estudiado la composición en ácidos grasos de la grasa cavitaria de los corderos, encontrándose diferencias relacionadas con el Sistema de Alimentación en los ácidos grasos de cadena impar ($p < 0,001$), particularmente el C15:0 ($p < 0,001$) y el C17:0 ($p < 0,001$), que mostraron valores más elevados en los corderos producidos con alimentación natural. Estos ácidos grasos, aunque presentes en muy pequeña proporción, son importantes porque su presencia y concentración depende del desarrollo de la actividad de fermentación en el rumen, ya que su ori-

gen se relaciona con el ácido propiónico (producido en la fermentación del rumen) o con la absorción de ácidos grasos de la membrana de microorganismos ruminales. Estas diferencias en el contenido de ácidos grasos de cadena impar corroboran las encontradas en el desarrollo del aparato digestivo según el Sistema de Alimentación.

INTRODUCCIÓN

EL consumo de cordero lechal es una práctica muy característica del mercado español, lo que condiciona en buena medida el sistema productivo. La edad de sacrificio se reduce al máximo para evitar la presencia de olores y sabores negativos que se relacionan con el desarrollo de la función de rumiante. Las razas autóctonas Rubia del Molar y Colmenareña se pueden utilizar para la obtención de leche debido a sus producciones relativamente elevadas. Sin embargo, esta producción habitualmente está limitada debido a que el principal objetivo productivo se centra en la producción de corderos lechales, tradicionalmente producidos en régimen de Lactancia Natural por la alta demanda de este tipo de carne en el mercado de la zona centro.

En los últimos años, la producción de corderos por sistemas de Lactancia artificial se está convirtiendo en una alternativa cada vez más extendida en las explotaciones de esta especie, al permitir la producción conjuntamente de carne y de leche. La utilización de lactorreemplazantes ha sido estudiada con profundidad en rumiantes. (Walker y Stakes, 1970; Abe et al., 1981; Sanz Sampelayo et al., 1990). En la fase de pre-rumiante los animales pueden utilizar la grasa, proteína e hidratos de carbono de una forma tan eficiente como los lactantes de otras especies (Porter, 1969). Sin embargo, la mayor parte de la información científica generada en este sentido se ha realizado con sistemas de producción muy diferentes a la del mercado español, donde los aspectos de calidad de la canal deben centrarse de una forma muy especial en criterios de composición química y aceptabilidad del producto comercial. Cualquier aspecto negativo cuestionaría la viabilidad económica de la producción de corderos en sistemas de Lactancia Artificial.

664

En este trabajo se ha estudiado el desarrollo del aparato digestivo de corderos de razas autóctonas Colmenareña y Rubia del Molar, producidos en sistema de Lactancia Natural y Artificial, relacionándose con la composición corporal y de ácidos grasos.

MATERIAL Y MÉTODO

Se ha utilizado un total de 20 corderos machos, de los cuales 10 son de raza Rubia del Molar y otros 10 de Colmenareña, pertenecientes al rebaño que la Comunidad de Madrid posee en el Centro de Selección Ganadera de Valdeterres del Jarama.

Todos los animales utilizados procedían de parto sencillo, correspondiendo a la

paridera del otoño de 1994. Tras el nacimiento se pesaron e identificaron individualmente mediante un crotal en el pabellón auricular:

Se realizaron los lotes con la siguiente distribución:

Lote A.- Corderos en Lactación Natural; formado por 10 animales, 5 de la raza Rubia del Molar y 5 de la Colmenareña, ambos situados en un mismo apartado, dentro del aprisco común a todos los lotes, amamantados por sus respectivas madres cuando estas regresaban del pastoreo, permaneciendo con ellas el resto de la jornada.

Lote B.- Corderos en Lactancia Artificial; formados por 10 animales 5 de cada raza, separados entre sí y situados en sendos apartados de 9 m², dentro del citado aprisco, con abundante cama de paja. Estos corderos tomaron el calostro durante las primeras 36 horas, siendo posteriormente separados de sus madres, poniendo a libre disposición el lactorreemplazante a temperatura ambiente, en cubos con capacidad para 10 l., provistos de 5 tetinas, situados a 60 cm. de la cama. Diariamente, se pesaban la cantidad de lactorreemplazante a suministrar a cada uno de los dos lotes, previo a su dilución en agua, con anterioridad se retiraba y pesaba la leche sobrante de las veinticuatro horas anteriores, para determinar el consumo diario de lactorreemplazante.

Se realizaron controles de peso cada 5 días, utilizando un dinamómetro de 25 Kg. de capacidad y con sensibilidad de 100 g.

La composición del lactorreemplazante procedente de una casa comercial se recoge en el cuadro nº I.

CUADRO Nº I
Composición Química / kg.

Proteína Bruta	23,6%	Vitamina A	30.000 U.I.
Materias grasas brutas	22,7%	Vitamina D3	4.000 U.I.
Celulosa Bruta	0,1%	Vitamina E (alfa-tocoferoles)	22,5 mg.
Cenizas Brutas	7,5%	Cobre (Añadido como	
Almidón Añadido	3,3%	sulfato de cobre	
Calcio	1,0%	pentahidratado	2,0 mg.
Fósforo	0,7%	Virginiamicina	80,0 mg.
Sodio	0,4%	Butilhidroxitolueno (B.H.T.)	
		Sorbato potásico	

CUADRO N° 2**Composición en Ácidos grasos del lactorreemplazante y de la leche de oveja**

	C12:0	C14:0	C15:0	C16:0	C16:1	C17:0	C17:1	C18:0	C18:1	C18:2
Leche	6,0	11,7	0,9	32,0	2,5	0,9	0,8	10,3	30,1	3,6
Lactorreemplazante	15,5	10,3	0,6	23,9	3,8	0,6	0,6	12,7	26,7	4,5
	Insaturados		Saturados		Sat./Insat.		C18/C16		Impares	
Leche	33,4		61,8		1,9		1,3		2,6	
Lactorreemplazante	31,1		63,5		2,0		1,6		1,8	

Nivel de concentración del lactorreemplazante:

Durante la primera semana se le suministró una concentración de lactoreemplazante de 200 g. en un l litro de agua para obtener l.200 g. de leche reconstituida.

A partir del 8° día hasta el 30° la concentración de lactorreemplazante se elevó a 250 g. en l litro de agua para obtener l.250 g. de leche reconstituida.

Se controló diariamente la temperatura máxima y mínima, siendo los valores medios durante los 30 días que duró la prueba de:

Temperatura máxima 19,5° C.

Temperatura mínima 14,3° C.

El sacrificio se llevo a cabo a los 30 días de edad, cuando los corderos tenían entre 10 y 11 kg. de peso; Se pesó la canal caliente y fría (Cuadro n° 3), y se tomaron muestras de todos los animales.

CUADRO N° 3**Peso de Sacrificio, Peso de Canal Caliente y Peso de Canal Fría. (kg.)**

	Rubia del Molar		Colmenareña	
	Artificial	Natural	Artificial	Natural
Peso Sacrificio	10,262	10,216	10,980	10,547
Peso Canal Caliente	6,650	6,614	7,270	6,842
Peso Canal Fría	6,475	6,330	7,079	6,635

La grasa perirrenal se extrajo por el método de Bligh y Dyer (1959), se metiló y se analizó por cromatografía en fase gaseosa para la identificación de los ácidos grasos. Este análisis se llevó a cabo en un cromatógrafo Hewlett Packard 5890 con columna capilar con un programa de temperaturas desde 170 hasta 250° C.

Todas las variables obtenidas se analizaron por análisis de varianza. El modelo utilizado fue:

$$Y_{ij} = \mu + R_i + T_j + RT_{ij} + \epsilon_{ij}$$

En el que Y_{ij} era la variable dependiente, μ la media del tratamiento para el parámetro Y_{ij} , R_i el efecto global del Raza, T_j el efecto global del sistema de alimentación, RT_{ij} la interacción Raza-Sistema de Alimentación y ϵ_{ij} el error:

La separación de medias se calculó a un nivel de significación de 0,05, 0,01 y 0,001 por el test LSD. Todos los cálculos se llevaron a cabo por el S.A.S.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

No se han encontrado diferencias significativas en el crecimiento relacionadas con el Sistema de Alimentación.

El estudio del desarrollo del aparato digestivo ha mostrado diferencias en el desarrollo global según el tipo de lactación, con pesos más elevados en los animales producidos con alimentación natural tanto en el contenido digestivo como en el aparato digestivo vacío ($p < 0,01$). Estas diferencias alcanzaron significación estadística en el caso del rumen ($p < 0,03$), retículo ($p < 0,02$), omaso ($p < 0,01$) y abomaso ($p < 0,04$), mientras que no lo fueron el caso del intestino. (Cuadro nº 4).

CUADRO N° 4
Peso de Porciones de Aparato Digestivo (g.)

	Rubia del Molar		Colmenareña		S.D.	Nivel de Significación		
	Artificial	Natural	Artificial	Natural		Raza	Lactac.	Interacc.
Ap. Dig. Lleno	1.320	1.482	1.218	1.724	256,44	ns	**	ns
Ap. Dig. Vacío	632	677	578	712	94,48	ns	**	ns
Intest. Delgado	396	340	293	385	86,60	ns	ns	ns
Intest. Grueso	157	127	134	129	24,43	ns	ns	ns
Rumen	74,5	103,6	63,4	100,4	30,44	ns	*	ns
Retículo	16	22	13	21	6,02	ns	*	ns
Omaso	3,25	8,20	6,40	7,60	2,39	ns	**	ns
Abomaso	60,5	75,8	67,6	68,3	7,63	ns	*	ns

ns: No Significativo * $p < 0,05$ ** $p < 0,01$ *** $p < 0,001$ S.D.- Desviación Estándar

También se ha estudiado la composición ácidos grasos de la grasa cavitaria de los corderos, encontrándose diferencias relacionadas con el sistema de alimentación en los ácidos grasos de cadena impar ($p < 0,001$), particularmente el C15:0 ($p < 0,001$) y

el C17:0 ($p < 0,001$) que mostraron valores más elevados en los corderos producidos con alimentación natural. Estos ácidos grasos, aunque presentes en muy pequeña proporción, son importantes porque su presencia y concentración depende del desarrollo de la actividad de fermentación en el rumen, ya que su origen se relaciona con el ácido propiónico (producido en la fermentación del rumen) o con la absorción de ácidos grasos de la membrana de microorganismos ruminales. La diferencia en el contenido de ácidos grasos de cadena impar corrobora las diferencias encontradas en el desarrollo del aparato digestivo según el sistema de alimentación. (Cuadro nº 5).

CUADRO Nº 5
Ácidos Grasos Tisulares según el tipo de Lactación (%).

	Rubia del Molar		Colmenareña		S.D.	Nivel de Significación		
	Artificial	Natural	Artificial	Natural		Raza	Lactac.	Interacc.
C14:0	7,45	8,79	6,47	7,17	1,143	ns	ns	ns
C15:0	0,16	0,25	0,12	0,21	0,023	ns	***	*
C16:0	25,93	28,3	22,52	24,94	3,510	ns	ns	ns
C16:1	3,03	2,07	2,50	1,91	0,368	ns	**	ns
C17:0	1	1,43	0,79	1,41	0,116	ns	***	ns
C17:1	0,64	0,63	0,51	0,66	0,093	ns	ns	ns
C18:0	12,52	19,67	22,27	21,70	5,464	ns	ns	ns
C18:1	45,69	35,89	42,25	39,17	2,096	ns	***	ns
C18:2	3,02	2,52	2,36	2,16	0,296	*	*	ns

ns: No Significativo * $p < 0,05$ ** $p < 0,01$ *** $p < 0,001$ S.D.- Desviación Estándar

Así mismo se han observado diferencias relacionadas con el tipo de alimentación en el contenido de ácidos grasos saturados y en la relación saturado/insaturado de la grasa ($p < 0,001$) hallándose en todos los casos valores más elevados en los corderos que recibieron alimentación natural este hecho lo atribuimos a la saturación de los ácidos grasos a su paso por el rumen y está por lo tanto también relacionado con el diferente desarrollo del aparato digestivo según el sistema de alimentación. (Cuadro nº 6).

CUADRO Nº 6
Ácidos Grasos Tisulares según el tipo de Lactación (%).

	Rubia del Molar		Colmenareña		S.D.	Nivel de Significación		
	Artificial	Natural	Artificial	Natural		Raza	Lactac.	Interacc.
Insaturados	52,75	41,29	47,71	44,09	2,344	ns	***	*
Saturados	47,06	58,54	52,17	55,43	3,347	ns	***	*
Sat/Insat	0,89	1,42	1,10	1,26	0,114	ns	***	ns
C18/C16	2,22	1,92	2,68	2,37	0,442	ns	ns	ns
Impares	1,81	2,36	1,42	2,28	0,216	ns	***	ns

ns- No Significativo * $p < 0,05$ ** $p < 0,01$ *** $p < 0,001$ S.D.- Desviación Estándar

La transición de pre-rumiante a rumiante es un aspecto crítico al establecer la edad de sacrificio en corderos porque se relaciona con los cambios en el metabolismo lipídico que hacen que en la canal los depósitos grasos pasen de grasa insaturada a sebo, con las consiguientes connotaciones negativas sobre la calidad. Los datos que se aportan en este trabajo indican que los animales alimentados con Lactancia Artificial tienen un retraso en el desarrollo de la función rumiante, por lo que mantiene la grasa corporal más fluida. Ello permite plantearse la posibilidad de sacrificar a edades un poco más avanzadas sin grave detrimento de la calidad.

CONCLUSIONES

En este trabajo los datos que obtenemos indican que:

- Los animales alimentadas con Lactancia Artificial tienen un retraso en el desarrollo del aparato digestivo.

- La composición química de la grasa en corderos alimentados con Lactancia Artificial tienen menor concentración de ácidos grasos de cadena impar.

- Los corderos alimentados con Lactancia Artificial tienen menor proporción de ácidos grasos saturados, lo que permite una mayor fluidez de la grasa.

Estos resultados indican un mayor distanciamiento de la composición de la grasa respecto a la de un rumiante funcional en los producidos con Lactancia Artificial.

BIBLIOGRAFÍA

- BONHOMME, A., 1990. Rumen ciliates: their metabolism and relationship with bacteria and their host. *Anim. feed Sci. Technol.*, 30: 152-166.
- CZERKAWSKI, J.W.; CLAPPERTON, J.A. 1984. Fats as energy-yielding compounds in the ruminant diet. In *fat in animal Nutrition* (Wiseman, J. ed.) Butterworths. London, pp 249-263.
- ENSER, M. 1984. The chemistry, biochemistry and nutritional importance of animal fats. In *fat in Animal Nutrition* (Wiseman, J. ed.) Butterworths. London, pp 23-54.
- HAMADA, T.; MAEDA, S.; KAMEOKA, K., 1977. Factors influencing growth of rumen. liver and other organs in kid weaned from milk replacers to solid foods. *J. Dairy Res.*, 59: 1110-1118.
- JAMES, A.T., PETERS, G. LAURYSSSENS, M. 1956. the metabolism of propionic acid. *Biochem J.* 64: 726-731.
- KURTZ, F.E. 1965. The lipids of milk: composition and properties. *Fundamental of dairy chemistry.* AVI Publishing Inc., Westport.
- LÓPEZ BOTE, C. 1992. Calidad de la carne. In: *Manual Práctico de la Carne.* Martín, S. (Editor). Martín Macias Publisher: Madrid. pp 143-180.
- PENNING, P.D.; PENNING, I.; TREACHER, T. 1977 The effect of temperature and method of feeding on the digestibility of two milk substitutes and on the performance of the lambs. *J. Agric. Sci. Camb.*, 88: 579-589.
- ROJAS, A.; ROTA, A.; MARTÍN, L.; RODRÍGUEZ, P.TOVAR, J. 1992. Influencia del tipo de lactancia en cabritos sobre las características de su canal al sacrificio (Effect of the type of lactation in young kids on the carcass characteristics). *Arch. Zootec.*, 41: 131-139.
- ROJAS, A.; LOPEZ BOTE, C.; ROTA, A.; MARTIN, L.; RODRIGUEZ, PL.; TOVAR, J. 1994. Fatty acid composition of verata goat kid fed either goat milk or commercial milk replacer. *Small Rum. Res.* 14, 61-66.
- SEMLEK, M.A.; RILEY, M.L. 1975. Fatty acid composition in growing lambs. *Proceeding, Western Section, American Society of Animal Science*, 26: 58-59.
- TEJÓN TEJÓN, D.; LÓPEZ BOTE, C.; URQUIA GARCÍA, J.J.; PIÑAN MIGUEL, J.; REY MUÑOZ, A., DE LA FUENTE VÁZQUEZ, J. 1995. Contribución al estudio de las razas autóctonas de la C.A.M.VIII.- Evaluación del crecimiento en relación con el sistema de Cría de la raza ovina Rubia del Molar. XX Jornadas Científicas de la S.E.O.C. Madrid.
- TEJÓN TEJÓN, D.; LÓPEZ BOTE, C.; URQUIA GARCÍA, J.J.; PIÑAN MIGUEL, J.; REY MUÑOZ, A., DE LA FUENTE VÁZQUEZ, J. 1995. Contribución al estudio de las razas autóctonas de la C.A.M.VIII.- Evaluación del crecimiento en relación con el sistema de Cría de la raza ovina Colmenareña. XX Jornadas Científicas de la S.E.O.C. Madrid.

- TETER, B.; ROMO, G.; KELLY, L.; ERDMAN, R.; SAMPUGNA, J. 1992. Ex vivo rumen incubations of diets containing polyunsaturated fatty acids (PUFA) J. Dairy Sci. 75, 170 Suppl. 1.
- VERNON, R.G. 1976. Effect of dietary fats on ovine adipose tissue metabolism. Lipids 11, 662-669.
- VIVIANI, R.; BORGATTI, A.R.; CORTESI, P. CRISSETIG, G. 1968. Lipid components of sheep rumen bacteria and protozoa. Nuova Veterinaria 44, 279-283.
- WOOD J.D. 1984. Fat deposition and the quality of fat tissues in meat animals. In: Fat in animal Nutrition (Wisemwan J, ed.) Butterworths. London, pp 407-435.

PRODUCCIÓN DE CARNE EN CORDEROS LECHALES DE RAZA TALAVERANA. IV. COMPOSICIÓN TISULAR DE LA CANAL

VELASCO, SUSANA
GAYÁN, JESÚS***
LAUZURICA, SARA**
RUIZ DE HUIDOBRO, FELIPE*
LÓPEZ, DANIEL*
CANTERO, M. ÁNGELES*
SANCHA, JOSÉ LUIS*
CAÑEQUE, VICENTE
PÉREZ, CONCEPCIÓN***
GÓMEZ, ANA
GARCIA, CORAL

CIT-INIA. Area de Producción Animal. Puerta de Hierro s/n, 28040 MADRID.

*SIA de la Comunidad de Madrid. Finca "El Encín". Apartado 127. Alcalá de Henares, 28800 MADRID.

**Facultad de Veterinaria. Departamento de Producción Animal. Ciudad Universitaria, 28040 MADRID.

***SIA de la Comunidad de Castilla-La Mancha. Finca Dehesón del Encinar; 45560 Oropesa, TOLEDO.

RESUMEN

Los corderos empleados en esta experiencia así como la metodología utilizada fueron los reseñados en los trabajos anteriores de esta serie (Cantero et al., 1996; Cañeque et al., 1996).

La proporción de músculo disminuyó al aumentar el peso de sacrificio ($P \leq 0.05$) pasando de un 54.22% para 10 Kg a 52.72% a los 12 Kg. Entre sexos no se encontraron diferencias significativas.

Respecto de la grasa total de la media canal fue muy superior ($P \leq 0.001$) en los corderos de 12 Kg (18.58% vs. 21.49). También se encontraron para este parámetro diferencias significativas ligadas al sexo ($P \leq 0.01$) con una proporción mayor en hembras (21.16% vs. 18.45).

La grasa subcutánea y la intermuscular fueron significativamente superiores para los 12 Kg ($P \leq 0.01$ y $P \leq 0.05$ respectivamente), siendo entre sexos diferente significativamente ($P \leq 0.001$) la subcutánea que fue más elevada en las hembras (7.15% vs. 8.90%), no apreciándose diferencia en la intermuscular:

La cantidad de hueso total, se vio afectada por el peso vivo de sacrificio ($P \leq 0.01$) y por el sexo ($P \leq 0.001$). En el primer caso los valores encontrados fueron 23.20% para 10 Kg y 21.89% para 12 Kg y en el segundo los machos tuvieron un 23.37% y las hembras 21.89%.

La relación M/G disminuyó al aumentar el peso vivo ($P \leq 0.01$) siendo mayor en machos que en hembras ($P \leq 0.01$). El cociente M/H no fue afectado por el p.v. aunque sí por el sexo, siendo mayor la relación en las hembras ($P \leq 0.05$). La relación entre grasa subcutánea e intermuscular sólo fué significativa para el sexo ($P \leq 0.001$) siendo mayor en las hembras.

INTRODUCCIÓN

El valor intrínseco de los canales del ganado ovino viene fundamentalmente determinado por la composición tisular; la proporción de piezas y la composición química de la canal. Respecto de la composición tisular las características que deben presentar (Colomer-Rocher, 1973; Wolf y Smith, 1983) serían una proporción mínima de hueso, una masa muscular máxima, de morfología adecuada y distribuida preferentemente en las regiones anatómicas de mayor valor comercial, un estado de engrasamiento mínimo, pero suficiente para garantizar una buena conservación de la canal y una buena apetecibilidad de la carne.

Todo lo anterior significa tener en cuenta las relaciones músculo/hueso y grasa subcutánea/grasa intermuscular; ya que el mercado requiere un mínimo de grasa de cobertura, necesaria para minimizar las pérdidas de refrigeración de la canal y protegerla de la desecación y de las contaminaciones bacterianas que pudiera sufrir en la cámara frigorífica (Cuthbertson y Kempster, 1979). A un nivel dado de grasa subcutánea, una relación grasa subcutánea/grasa intermuscular alta, indica un insuficiente estado de engrasamiento de la canal.

Butterfield (1988) encontró en la raza Merino Australiana que la proporción de músculo a hueso en los aumentos del peso vivo del animal va aumentando suavemente a medida que el animal madura. La relación de músculo a hueso es de 3:1 para animales jóvenes en un 10% de su madurez, Guía y Cañeque (1992) encontraron en la raza Talaverana una relación de 2.3 para corderos machos y hembras de 14 Kg de peso vivo.

La relación músculo/grasa en cambio disminuye progresivamente a medida que crece el animal siendo de 9.0 para un 10% de madurez en la raza Merino Australia-

na (Butterfield, 1988) y 3.4 en la raza Talaverana para los 14 Kg de peso vivo (Guía y Cañeque, 1992).

Con el fin de determinar la calidad de la canal de los corderos Talaveranos completando algunos trabajos anteriores realizados sobre las cualidades carniceras de la raza (Guía y Cañeque, 1992), en el presente trabajo se ha estudiado la proporción de tejidos en la canal para dos pesos de sacrificio y ambos sexos, al ser estos los tipos comerciales mas frecuentes en el mercado español.

MATERIAL Y MÉTODOS

El material y la metodología utilizada han sido descritos en un trabajo anterior (Cantero et al., 1996).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el cuadro I aparece reflejada la composición tisular de la media canal y las relaciones entre los distintos tejidos de la misma.

La proporción de músculo disminuye ligeramente ($P \leq 0.05$) al pasar de 10 a 12 Kg de peso vivo, aunque otros autores encontraron un aumento en el caso de los machos y una estabilización en las hembras para pesos bajos de sacrificio (Doménech et al., 1989; Guía y Cañeque, 1992). El sexo no presentó efecto significativo como también señala López (1987) en corderos lechales de raza Lacha.

CUADRO I
Composición tisular (%) de la media canal izquierda corregida,
y relaciones entre los distintos tejidos.

	PESO			SEXO		
	10 Kg	12 Kg	Sign.	Machos	Hembras	Sign.
Músculo total	54.22±2.30	52.72±2.16	*	54.10±2.49	53.09±2.10	N.S.
Grasa total	18.58±3.09	21.49±3.28	***	18.45±3.10	21.16±3.31	**
Gr. subc. total	7.39±1.73	8.87±2.29	**	7.15±1.68	8.90±2.13	***
Gr. interm. total	7.54±1.49	8.46±1.30	*	7.96±1.67	7.86±1.27	N.S.
Hueso total	23.20±1.50	21.89±1.62	**	23.37±1.36	21.89±1.65	***
Gr. pelv. total	0.99±0.33	1.12±0.4	N.S.	0.95±0.32	1.14±0.40	N.S.
Gr. renal total	2.31±0.58	2.68±0.79	**	2.04±0.49	2.91±0.59	***
M/H	2.34±0.17	2.42±0.19	N.S.	2.32±0.17	2.43±0.18	*
M/G	3.01±0.63	2.52±0.47	**	3.03±0.65	2.58±0.50	**
GS/GI	1.31±0.31	1.39±0.37	N.S.	1.19±0.26	1.50±0.33	***

* $P \leq 0.05$ ** $P \leq 0.01$ *** $P \leq 0.001$

M/H= Músculo/Hueso M/G= Músculo/Grasa GS/GI= Grasa subcutánea/Grasa intermuscular

La grasa total de la media canal aumenta ($P \leq 0.001$) con el peso vivo, pasando de 18.5% a 21.5% y aumentando también ($P \leq 0.01$) al comparar machos (18.5%) con hembras (21.1%). El mayor contenido en grasa total en corderos de 12 Kg respecto de los de 10 Kg es debido fundamentalmente al incremento de grasa subcutánea ($P \leq 0.01$) que pasa de 7.4% a 8.9% y al aumento de la grasa intermuscular ($P \leq 0.05$) que pasa de 7.5% a 8.4%. La grasa renal mostró diferencias significativas ($P \leq 0.01$) siendo mayor para los corderos de 12 Kg, mientras que la grasa pélvica no varió con el aumento de peso. El aumento de la grasa total con el peso vivo concuerda con lo que señalan Vezinhet y Prud'hon (1975) en corderos de raza Merina estudiados entre 9 y 12 Kg de peso vivo, encontrando estos autores una distribución semejante para las grasas subcutánea e intermuscular que las señaladas en nuestro trabajo.

El mayor contenido en grasa de las hembras frente a los machos fue también debido al aumento de la grasa subcutánea total (de 7.1% a 8.9%) y de la renal (de 2.0 a 2.9%) ($P \leq 0.001$), no variando ni la intermuscular ni la pélvica. También López (1987) encontró diferencias entre sexos para la grasa pélvico-renal aunque no para la total. Sin embargo, Guía y Cañeque (1992) no encontraron diferencias entre sexos para la grasa total.

El hueso total disminuyó tanto al aumentar de peso ($P \leq 0.01$) en que pasa de 23.2% a 21.9% como al comparar machos con hembras ($P \leq 0.001$) en que pasa de 23.4% a 21.9%. Ambos efectos han sido observados por Guía y Cañeque (1992).

La relación músculo/hueso no presentó diferencias significativas con respecto al peso, aunque sí con el sexo ($P \leq 0.05$), pasando de 2.32 en machos a 2.43 en hembras, lo cual concuerda con lo encontrado por Guía et al. (1985) y López (1987) quienes argumentan que el desarrollo del tejido muscular respecto al óseo en los pesos de sacrificio del tipo comercial lechal está más acentuado en las hembras.

La proporción músculo/grasa disminuyó significativamente al pasar de 10 a 12 Kg ($P \leq 0.01$) variando de 3.01 a 2.52%, debido fundamentalmente a la disminución en la proporción de tejido muscular y al aumento del porcentaje de grasa. Guía y Cañeque (1992) también encontraron este efecto en estudios previos con la misma raza, y Castrillo (1975) con animales de raza Churra.

Con respecto al sexo, la relación músculo/grasa fué menor ($P \leq 0.05$) en los machos que en las hembras (2.32 vs 2.43). Sin embargo López (1987) encontró una mayor relación en las hembras que en los machos en la raza Lacha para pesos semejantes.

En cuanto a la relación grasa subcutánea/grasa intermuscular no presentó diferencias significativas con el peso de sacrificio, lo que coincide con lo observado por Vezinhet y Prud'hon (1975) en la raza Merina; aunque sí con el sexo, existiendo una mayor relación ($P \leq 0.001$) en las hembras (1.5) que en los machos (1.2) debido a un mayor desarrollo de la grasa subcutánea en las primeras.

CONCLUSIONES

La proporción de grasa total de la media canal corregida aumentó con el peso de sacrificio, ocasionado principalmente por el aumento de la grasa subcutánea, con lo que la relación músculo/grasa disminuyó debido también a un pequeño descenso en la proporción de músculo.

La relación grasa subcutánea/grasa intermuscular presentó diferencias con respecto al sexo, existiendo una mayor relación en las hembras debido al mayor desarrollo de la grasa subcutánea.

BIBLIOGRAFÍA

- BUTTERFIELD R.M. New concepts of sheep growth. Sydney University Press. Sydney. 1988.
- CANTERO M., LOPEZ D., PEREZ C., VELASCO, S., SANCHA J.L., CAÑEQUE V., RUIZ DE HUIDOBRO F., GAYAN J., GOMEZ A., GARCIA C.. Producción de carne en corderos de raza Talaverana. III. Composición tisular de las piezas de la canal. 1996.
- CAÑEQUE V., LAUZURICA S., LOPEZ D., CANTERO M.A., RUIZ DE HUIDOBRO F., PEREZ, C., GAYAN J., SANCHA J.L., VELASCO S. Producción de carne en corderos lechales de raza Talaverana. I. Rendimientos en el matadero e importancia de los despojos. 1996.
- CASTRILLO O. La composición corporal de los corderos de raza Churra y su evolución en el transcurso del crecimiento. Tesis Doctoral. Facultad de Veterinaria. Oviedo. 1975.
- COLOMER-ROCHER F. Exigencias de calidad en la canal. An. INIA, Ser.: Prod. Anim., 4, 117-132. 1973.
- CUTHBERTSON A. y KEMPSTER A.J. Sheep carcass and eating quality. British Council Special Course. 5-17 de marzo de 1978. En: The Management and Diseases of sheep. Ed.: The British Council. The Commonwealth Agricultural Bureaux, Slough (Reino Unido). 1979.
- DOMENECH V., PEÑA F., APARICIO F., TOVAR J., MENDEZ D. Crecimiento y desarrollo de los tejidos en canales de corderos de raza Segureña. Arch. Zootecn., 38(141), 189-203. 1989.
- GUIA E., CAÑEQUE V., LAUZURICA S. Estudio de la aptitud cárnica de la raza Talaverana. I.T.E.A., vol. extra, nº 5: 256-258. 1985.
- GUIA E. y CAÑEQUE V. Crecimiento y desarrollo del cordero Talaverano. Evolución de las características de su canal. Serie: Area de Producción Animal, nº 5. Ed. Consejería de Agricultura de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. Toledo. 1992.
- LOPEZ M. Calidad de la canal y de la carne en los tipos lechal y ternasco en corderos de raza Lacha y estudio de su desarrollo. Tesis doctoral. Facultad de Veterinaria. Zaragoza. 1987.
- VEZINHET A. y PRUD'HON M. Evolution of various adipose deposits in growing rabbits and sheep. Anim. Prod., 20, 263-270. 1975.
- WOLF B.T. y SMITH C. Selection for carcass quality. En: Sheep Production. Haresign, W. (ed.). Butterworths. Londres. 1983.

PRODUCCIÓN OVINA

VIABILIDAD DE LOS CORDEROS EN UNA EXPLOTACIÓN DE CRUZAMIENTO INDUSTRIAL DE CICLO COMPLETO

CABALLERO DE LA CALLE, JOSÉ RAMÓN*

BUXADÉ CARBÓ, CARLOS**

RIVERO YANES, JOAQUÍN**

*E.U.I.T.A.. UCLM. Rda. Calatrava ,5; 13071 Ciudad Real

**E.T.S.I.A.. UPM. Ciudad Universitaria; 28071 Madrid

RESUMEN

En una explotación ovina dedicada al cruzamiento de ovejas Merinas (M) con machos de la raza Romanof (R), para la obtención de corderas F_1 (R x M); y a la obtención de corderos con destino al matadero (machos y hembras), procedentes del cruzamiento de las hembras F_1 anteriormente citadas, con machos de la raza Charmoise (Ch), se analizan los resultados de viabilidad de los corderos procedentes de ambos rebaños durante tres campañas consecutivas.

El número de corderos viables por oveja en el caso de la raza Merina fue de 1,87 frente a los 1,64 corderos viables/oveja de las hembras F_1 . En cada lote no encontramos diferencias significativas entre campañas, pero sí existen diferencias entre ambos grupos.

La tasa de mortalidad de corderos al nacimiento en los rebaños (R x M) y (F_1 x Ch), fue respectivamente de 0,42 por 100 y 2,14 por 100, encontrándonos diferencias significativas entre los dos rebaños. Así mismo, también resultaron significativas las diferencias de mortalidad encontradas entre los corderos al nacimiento en el rebaño (R x M) y (F x Ch) a los 25 días de su nacimiento y desde esa edad hasta su entrada en cebadero con 60 días.

INTRODUCCIÓN

Las razas ovinas españolas en general y la raza Merina en particular presentan la ventaja fundamental de ser poco estacionales, lo que se puede traducir en resultados superiores a la obtención de un parto al año. Sin embargo encontramos fuertes deficiencias en el número de corderos por parto y por año.

La mejora de los resultados de prolificidad debe abordarse por diversos procedimientos de manejo en la explotación relacionados con la selección de los animales, su alimentación y en determinados casos con el cruzamiento con razas de superiores índices reproductivos.

Pero en ocasiones las mejoras en los rendimientos reproductivos de las ovejas en cruzamiento, se ven mermadas por los resultados de viabilidad de los corderos obtenidos en la explotación. El objetivo de nuestro trabajo es establecer las diferencias de mortalidad de los corderos entre un rebaño de ovejas de la raza Merina cruzadas con machos Romanof, y otro de ovejas Romanof x Merina, cruzados con carneros de la raza Charmoise.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para la realización de este trabajo se han controlado los resultados del parto de un rebaño de 4.000 ovejas de la raza Merina que son cubiertas con carneros de la raza Romanof y de otro de más de 8.000 ovejas F₁ (Romanof x Merina), cruzadas con machos de la raza Charmoise, durante tres años consecutivos.

Se analizan para cada rebaño más de 15.000 y 36.000 partos respectivamente, recogiendo datos sobre el tipo de parto (simple, doble o triple) y la viabilidad de los corderos al nacimiento, del nacimiento a los 25 días de edad y desde los 25 hasta los 60 días, momento en que entran en el cebadero.

Los animales de los dos rebaños y todos los corderos se explotaron en una misma finca de la provincia de Badajoz y con unas características de manejo similares.

Determinamos los resultados de mortalidad de los corderos de cada uno de los rebaños en los tres periodos anteriormente indicados y realizamos un análisis estadístico comparativo general entre los dos rebaños y además para cada uno de ellos de forma independiente, buscamos las diferencias entre periodos de la vida del animal y entre los años de la experiencia.

Finalmente determinamos el número de corderos viables por oveja en el caso de los dos rebaños y para el periodo completo del estudio. Entendemos como número de corderos viables como la diferencia entre el número de corderos nacidos y el número de corderos muertos, dividido por el número de ovejas paridas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El total de corderos nacidos en la explotación durante los tres años del estudio ascendieron a más de setenta y cuatro mil, procedentes de un total de más de sesenta mil partos. El cuadro 1 recoge el número de corderos nacidos para cada uno de los dos rebaños de la explotación durante el estudio.

CUADRO 1
Número de partos y corderos producidos en la explotación

AÑO	REBAÑO MERINAS		REBAÑO F ₁ (MERINA x ROMANOF)	
	Nº Partos	Nº Corderos	Nº Partos	Nº Corderos
1	5.776	6.607	10.231	16.583
2	5.237	6.052	12.342	20.206
3	5.524	6.425	11.572	18.965
Total	16.537	19.184	34.145	55.754

Entre años no encontramos diferencias significativas para los resultados obtenidos, por lo que las tasas medias de mortalidad de corderos, calculadas para cada uno de los rebaños estudiados en los tres periodos anteriormente indicados, aparecen reflejadas en el cuadro 2.

CUADRO 2
Tasas medias de mortalidad de corderos en la explotación

REBAÑO	NACIMIENTO	NAC-25 DIAS	25-60 DIAS
Romanof x Merina	0,42 %	0,8 %	0,3 %
Charmoise x F ₁	2,14 %	4,3 %	2,5 %

Observamos diferencias significativas entre los niveles de mortalidad de ambos rebaños, siendo mucho mayor en el caso de los corderos cruzados de Charmoise x F₁ que en el de los corderos Romanof x Merina. De tal forma que podemos afirmar que el número de corderos viables por oveja en el lote de Merinas es de 1,87 y por ende mayor que el conseguido para las ovejas F₁ y que se sitúa en tan sólo 1,64 corderos. Por otra parte estas diferencias generales se mantienen para las tres fases en estudio de la vida del animal.

Se observa, además, un aumento progresivo del número de muertes en los animales de ambos tipos hasta que alcanzan los 25 días de edad, momento en que el número de muertes se reduce de forma significativa para todos ellos.

Se manifiesta, evidentemente, una superioridad prolífica de la ovejas F₁ frente a las ovejas de raza Merina, tal como ya indican Buxadé et al (1993) o Espejo et al (1992), cuando esta raza es cruzada con machos de la raza Romanof.

Sin embargo los corderos Charmoise \times F_1 , se presentan con una menor capacidad de adaptación al medio y son más sensibles al manejo durante los primeros días de su vida, por lo que su viabilidad es menor: Aun así los porcentajes de mortalidad general hasta los 60 días de vida (10,13 por 100) son mejores que los obtenidos por Sierra (1983) para corderos Fleischaf \times (Romanof \times Rasa) o para animales Suffolk \times (Romanof \times Rasa) desde el nacimiento hasta los 100 días de vida.

CONCLUSIONES

Pese a tener el rebaño de ovejas F_1 (Romanof \times Merina) una mayor prolificidad, el porcentaje de mortalidad de sus corderos es significativamente mayor. Parece que la rusticidad y la capacidad de adaptación de estos animales al manejo es inferior.

No encontramos diferencias significativas entre los distintos años estudiados, por lo suponemos que la forma de producción en la explotación se encuentra estabilizada. Sin embargo, se produce un mayor porcentaje de muertes de corderos en ambos rebaños desde el nacimiento hasta los 25 días de vida, por lo podría ser conveniente esmerar los cuidados al nacimiento de los animales, hecho por otra parte bastante complejo al tratarse de una explotación de enormes dimensiones.

BIBLIOGRAFÍA

- BUXADE, C.; DAZA, A.; RIVERO, J. (1993). Resultados reproductivos de ovejas Merinas y Romanof x Merina explotadas en régimen semiextensivo. XXXIII Jornadas Científicas de la SEEP, pp 595-600. Ciudad Real.
- ESPEJO, M.; SERRANO, A.; GARCIA, L.J.; LOPEZ, F. (1992). Sistemas semiintensivos de producción ovina en dehesas mejoradas. Jornadas técnicas sobre obtención de productos ganaderos naturales en el ecosistema de la dehesa, pp 23-28. Zafra.
- GONZALEZ, J.; ESPEJO, M.; SERRANO, A.; ALVAREZ, J. (1986). Intensificación del ritmo de partos mediante la utilización de técnicas de control del ciclo sexual en ovejas merinas y sus cruces con Romanof. ITEA, 66:83-112.
- RIVERO, J.; DAZA, A.; BUXADE, C. (1993). Productividad numérica de corderas Romanov x Merina según la estación de monta. XXXIII Jornadas Científicas de la SEEP, pp 595-600. Ciudad Real.
- SIERRA, I. (1983). Lamb mortality: Effects of genotype sex, type of birth and lambing season. 34 Annual Meeting EEAP. Madrid.

RESULTADOS PRODUCTIVOS DE UNA EXPLOTACIÓN OVINA PARA EL CRUZAMIENTO INDUSTRIAL CHARMOISE X FI (ROMANOF X MERINA)

BUXADÉ CARBÓ, CARLOS**
CABALLERO DE LA CALLE, JOSÉ RAMÓN*
RIVERO YANES, JOAQUÍN*

**E.T.S.I.A.. UPM. Ciudad Universitaria; 28071 Madrid

*E.U.I.T.A.. UCLM. Rda. Calatrava ,5; 13071 Ciudad Real

RESUMEN

Se analizan los resultados productivos medios de una explotación ovina para la producción de carne a lo largo de tres campañas consecutivas.

En la explotación se efectúa, a partir de hembras FI (Romanof x Merina), mejoradas en prolificidad, un cruzamiento industrial con machos de la raza Charmoise para la obtención de un número elevado de corderos con buenos crecimientos y rendimientos carniceros.

Los resultados obtenidos a lo largo de las tres campañas estudiadas no denotan diferencias significativas, pudiéndose establecer las siguientes productividades medias, que aparecen reflejadas en el cuadro I.

CUADRO I

% Partos simples	% Partos dobles	% Partos triples	Nº Partos/oveja	Prolificidad	Nº Corderos nacidos/oveja	Nº Corderos viables/oveja
42,11	52,89	4,99	1,17	1,62	1,8	1,7

INTRODUCCIÓN

La oveja Merina se presenta, evidentemente, influida en sus características reproductivas por una cierta estacionalidad en su celos, sin embargo su actividad sexual no desaparece por completo durante los meses de invierno y primavera, por lo que la influencia de otros caracteres como la alimentación o el efecto macho, podrían aumentar su frecuencia de ovulación durante las épocas de fotoperiodo desfavorable.

Por otro lado la prolificidad de la raza Merina no es muy elevada, debido entre otras razones a la selección hacia el carácter lana que han sufrido estos animales durante siglos. La mejora de los parámetros reproductivos de las ovejas podemos lograrla bien mediante selección continuada del carácter prolificidad en las mismas o bien estableciendo cruzamientos con razas más prolíficas.

Serán, entonces, los criterios económicos y productivos de cada explotación los que indiquen la forma de producción en cada una de ellas. Pero para conseguir una explotación ovina de alta especialización en la producción de carne, nos deberemos inclinar por los cruzamientos de tipo industrial, en los que a la mejora de la prolificidad de las madres mediante cruzamiento, se le une una mejora de la calidad de la canal del cordero mediante un línea padre especializada en carne.

El objetivo de este trabajo es comprobar y establecer los resultados reproductivos de una explotación ovina para el cruzamiento industrial Charmoise x FI (Romanof x Merina).

MATERIAL Y MÉTODOS

Para este estudio se utiliza un rebaño de más de 8.500 ovejas cruzadas Romanof x Merina, situado en una explotación de la provincia de Badajoz. Las ovejas mejoradas en prolificidad, eran cruzadas con carneros de la raza Charmoise para dar lugar a corderos mejorados en la producción de carne y cuyo destino final (machos y hembras) era el matadero.

Se calculan y comparan a lo largo de tres temporadas consecutivas de reproducción los porcentajes de partos simples, dobles y triples producidos en el rebaño, así como el número de partos por oveja y el número de corderos por parto, y finalmente determinamos el número de corderos nacidos y viables por hembra.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante las tres temporadas en estudio observamos los resultados de nuestras ovejas estabilizados en cuanto al tipo de parto producido se refiere. Observamos un buen incremento de los partos dobles (52,85%), de tal forma que son los de mayor

importancia frente a los simples (42,1%) o triples (4,97%). La pequeña frecuencia de aparición de partos triples la podemos considerar positiva en el sentido de que obtendremos un menor número de animales con escasos recursos para sobrevivir al manejo de la explotación, ya que como pone de manifiesto Valls (1983), el mayor porcentaje de mortalidad se presenta entre los corderos procedentes de partos múltiples, por necesitar mayores requerimientos nutritivos y de mano de obra que los procedentes de partos simples. El cuadro I recoge los resultados que para el tipo de parto se han obtenido durante las tres temporadas estudiadas.

CUADRO I
Distribución porcentual del tipo de parto
en una explotación ovina de cruzamiento industrial

TIPO DE PARTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
Simple	42,74	41,48	41,85
Doble	52,45	53,33	52,68
Triple	4,79	5,19	5,47

La prolificidad de la ovejas Romanof x Merina, situada para el rebaño en 1,62 corderos/parto, se puede considerar buena y por supuesto mucho mayor que la obtenida para la raza Merina en pureza en particular y la establecida por Sánchez Belda (1985) para las razas autóctonas españolas. Es un resultado esperable, tal y como indica Valls (1979) cuando se introduce el 50% de sangre Romanof en las citadas ovejas. Así mismo se consiguen por oveja 1,12 partos/año, por lo que el número de corderos nacidos por oveja se eleva a casi 1,9, a pesar de que la introducción del carnero Romanof no modifica sustancialmente la estacionalidad sexual de la raza (Daza et al, 1993). Sin embargo el gran problema de esta producción es conseguir buenos porcentajes de viabilidad de los corderos, ya que las menores condiciones de adaptación al medio de estos animales, ya denotadas por algunos autores, hacen reducir a 1,7 el número de corderos viables por oveja.

CONCLUSIONES

Detectamos una mejora en la prolificidad de las ovejas cruzadas Romanof x Merina, que se ve potenciada por un número de partos algo superior a uno al año, lo que da lugar a una cantidad considerable de corderos nacidos por oveja, aunque la viabilidad de los corderos es todavía baja.

Los resultados en general están estabilizados, pero es conveniente continuar con un proceso de mejora de los caracteres reproductivos de las hembras, y sobretodo, realizar avances en las técnicas de manejo de los corderos para tratar de reducir su mortalidad.

BIBLIOGRAFÍA

- BUXADE, C.; DAZA, A.; RIVERO, J. (1993). Resultados reproductivos de ovejas Merinas y Romanof x Merina explotadas en régimen semiextensivo. XXXIII Jornadas Científicas de la SEEP, pp 595-600. Ciudad Real.
- DAZA, A.; BUXADE, ; C. RIVERO, J. (1993). Evolución de la tasa de partos y de la prolificidad de ovejas Romanof x Merina sometidas a paridera continua. XXXIII Jornadas Científicas de la SEEP, pp 587-595. Ciudad Real.
- GONZALEZ, J. (1986). Características de la reproducción en el ganado Merino. Avances en su control. II Conferencia Mundial del Merino. Ponencias, 167-214. Madrid.
- GONZALEZ, J.; ESPEJO, M.; SERRANO, A.; ALVAREZ, J. (1986). Intensificación del ritmo de partos mediante la utilización de técnicas de control del ciclo sexual en ovejas merinas y sus cruces con Romanof. ITEA, 66:83-112.
- RIVERO, J.; DAZA, A.; BUXADE, C. (1993). Productividad numérica de corderas Romanov x Merina según la estación de monta. XXXIII Jornadas Científicas de la SEEP, pp 595-600. Ciudad Real.
- SANCHEZ BELDA, A. (1985). Catálogo de razas ovinas y caprinas españolas. MAPA-DGPA. Madrid.
- VALLS, M. (1979). Informe general del programa razas prolíferas, 65 pp. INIA. Zaragoza.
- VALLS, M. (1983). Características productivas de la raza Romanov y Finesa explotadas conjuntamente en España. Anales del INIA. Serie Ganadera, 18:63-81.

INFLUENCIA DE DIVERSOS FACTORES SOBRE EL CRECIMIENTO DE CORDEROS DE RAZA MANCHEGA

CABALLERO DE LA CALLE, JOSÉ RAMÓN*
BUXADÉ CARBÓ, CARLOS**
OVEJERO RUBIO, ISMAEL**

*E.U.I.T.A.. UCLM. Rda. Calatrava ,5; 13071 Ciudad Real

**E.T.S.I.A.. UPM. Ciudad Universitaria; 28071 Madrid

RESUMEN

Se estudia la influencia de distintos factores (época de parto, sexo y tipo de parto -simple o doble-), sobre el crecimiento (ganancia media diaria -GMD en gramos-) de los corderos en una explotación de ovino de raza Manchega de la provincia de Ciudad Real.

Para este estudio utilizamos dos lotes de 60 corderos cada uno, procedentes respectivamente de las parideras de otoño y de primavera de la citada explotación. Se han controlado los pesos de los corderos al nacimiento, a los treinta días y al destete (45 días).

La GMD nacimiento-destete de los corderos se ve afectada de forma significativa ($P < 0,0001$) por la época del parto (otoño: 279,71 g.; primavera 206,84 g.); por el sexo del cordero - $P < 0,0001$) - (machos: 255,73 g.; hembras: 230,82 g.); y por el tipo de parto - $P < 0,001$ - (simple: 254,55 g.; doble: 232,01 g.). La interacción Época del parto x Tipo de parto también resulta significativa.

Así mismo la GMD nacimiento-treinta días, se ve influida significativamente ($P < 0,001$) por todos los factores mencionados, excepto el sexo del cordero. En cuanto a la GMD entre los 30-45 días destaca el efecto del tipo de parto, ya que es significativo pero opuesto al indicado para la GMD nacimiento-destete y la GMD nacimiento-treinta días.

INTRODUCCIÓN

La Manchega está considerada en la actualidad como la raza de ganado ovino española que logra las GMD más importantes durante su crecimiento. Numerosos trabajos se han encaminado al estudio de los diferentes factores intrínsecos que influyen sobre el crecimiento de los corderos durante los periodos de lactancia y cebo.

La doble aptitud leche-carne de la raza permite por un lado la obtención de un cordero de calidad para su venta como lechal o pascual y por otro el mantenimiento de un periodo de lactación más o menos largo. Aunque como dicen Fernández et al. (1992), los criterios económicos de cada explotación o la existencia de factores que afectan a los rendimientos, pueden hacer variar los tipos de producción en esta oveja.

La influencia de factores intrínsecos sobre el crecimiento de los corderos en esta raza ha sido valorada de forma diferente y así Aparicio et al. (1976), detectan un mayor crecimiento en los machos que en las hembras durante la etapa de lactación y Huidobro et al. (1989), lo observan también y de forma mucho más clara tras el destete.

Por otra parte existe una influencia importante del peso inicial sobre el crecimiento posterior del cordero, observándose que los corderos de mayor peso crecen más durante la lactancia y que este efecto se diluye conforme aumenta la edad del animal (Falagan y G^a de Siles, 1986), (Vijil et al., 1984), (Peris et al., 1991), (Fernández et al., 1992).

Por otro lado el tipo de parto (simple o doble) también afecta al peso al nacimiento de los corderos (Falagan y G^a de Siles, 1986), que es menor en el caso de los mellizos, al igual que su crecimiento durante el primer mes de vida, ya que puede haber una influencia del peso al nacimiento sobre el peso al destete (Vergara et al., 1994a).

La producción de corderos en épocas del año diferentes, se pueden traducir en diferencias en sus crecimientos, por la variación de las condiciones ambientales y así lo detectan claramente Peris et al. (1992), en corderos de lactancia natural, en los que su velocidad de crecimiento es menor cuando el animal crece durante las épocas calurosas. Sin embargo a partir de los treinta días de vida del cordero, este efecto disminuye y puede desaparecer (Fanlo et al., 1994).

El objetivo del presente trabajo fue estudiar el efecto que sobre el crecimiento de los corderos puede tener su época de nacimiento (primavera y otoño), su tipo de parto (simple o doble) y su sexo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para este estudio se utilizaron dos lotes de 60 corderos cada uno, procedentes respectivamente de la paridera de otoño y de la de primavera de un rebaño de ovejas de raza Manchega situado en la comarca del Campo de Calatrava de la provincia de Ciudad Real.

Determinamos los pesos al nacimiento de los corderos, a los treinta días y al destete (45 días). Los animales mientras permanecen con sus madres en lactación reciben un pienso de primera edad.

Analizamos la influencia de la época de nacimiento, el sexo del cordero y el tipo de parto, sobre la ganancia media diaria de los animales al destete, a los treinta días y en el intervalo desde el mes de vida al destete. Realizamos un análisis de la varianza mediante el procedimiento GLM del programa estadístico SAS, utilizando en los tres casos el mismo modelo:

$$Y = \mu + E_i + S_j + P_k + (E \times P)_{ik} + \varepsilon_{ijk}$$

De donde:

Y = ganancias medias diarias

μ = media general

E_i = efecto fijo época de parto

S_j = efecto fijo sexo del cordero

P_k = efecto fijo tipo de parto

$(E \times P)_{ik}$ = interacción época del parto x tipo de parto

ε_{ijk} = error residual

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En los cuadros 1 y 2 se presentan los resultados obtenidos de ganancia media diaria de los corderos en los tres periodos en estudio.

CUADRO I
Resultados de GMD en los corderos según su sexo,
su época de nacimiento y el tipo de parto.

Factor	Nº Obsv.	GMD nac-destete	GMD mes	GMD 30-45 días
Epoca de nacimiento				
primavera	60	206,84±4,03 ^a	194,93±5,57 ^a	230,66±7,45 ^a
otoño	60	279,72±4,84 ^b	252,00±6,69 ^b	335,14±8,94 ^b
Sexo del cordero				
macho	42	255,73±4,60 ^a	227,34±6,36 ^a	312,53±8,50 ^a
hembra	78	230,82±3,85 ^b	219,60±5,33 ^a	253,27±7,12 ^b
Tipo de parto				
simple	30	254,55±5,45 ^a	248,95±7,55 ^a	265,75±10,08 ^a
doble	90	232,01±3,21 ^b	197,99±4,45 ^b	300,05±5,94 ^b

a,b: para cada época, medias con letras distintas difieren significativamente (P<0,001)

CUADRO 2

Interacción de la época de parto y el tipo de parto sobre la GMD

Factor interacción Epoca parto x Tipo parto	Nº. Obsv	GMD nac-destete	GDM mes	GDM 30-45 días
primavera				
simple	19	209,22±6,62 ^a	205,52±9,16 ^{ab}	216,60±12,23 ^a
doble	41	204,47±4,54 ^a	184,35±6,29 ^b	224,72±8,38 ^a
otoño				
simple	18	299,88±8,68 ^a	292,37±12,01 ^a	314,88±16,05 ^a
doble	42	259,55±4,35 ^b	211,63±6,03 ^b	355,38±8,05 ^a

a,b: para cada época, medias con letras distintas difieren significativamente ($P < 0,01$)

La época de nacimiento de los corderos influyó significativamente sobre su crecimiento a lo largo de todo el periodo de crianza hasta el destete (45 días). Observamos un mejor crecimiento en aquellos animales nacidos en la paridera de otoño con respecto a los nacidos durante la primavera, resultados acordes con los obtenidos por Peris et al. (1992) y María et al. (1992) y que ambos autores justifican por la influencia negativa de las elevadas temperaturas de este periodo sobre los corderos.

Los corderos presentan un crecimiento significativamente más elevado que las hembras a lo largo de todo el periodo experimental. Este efecto positivo del macho es detectado por diversos autores como Fanlo et al. (1994), Vergara et al. (1994b), Ferret et al. (1989). Sin embargo el crecimiento del macho sólo es significativamente mayor a partir de los treinta días de vida del animal, no encontrando en principio la correlación positiva entre el peso al nacimiento de los machos y su superior crecimiento posterior determinados por Falagan y G^a de Siles (1986) y Fernández et al. (1992).

Observamos una influencia significativa del tipo de parto sobre el crecimiento de los corderos hasta el destete, siendo mayor en el caso de los animales nacidos de partos simples. Sin embargo observamos que en los últimos 15 días de lactación el efecto significativo perdura pero de forma inversa, es decir, a partir del mes de vida, el crecimiento de los animales nacidos de parto doble es superior. Esto último puede ser debido a un cierto crecimiento compensatorio de estos animales, que pueden llegar a consumir una mayor cantidad de pienso compuesto a voluntad (Cañeque et al., 1989). El efecto positivo hasta los treinta días de vida es detectado así mismo por Falagan y G^a de Siles (1986).

El mayor crecimiento general de los animales de un parto simple es detectado por Fanlo et al. (1994) o por María et al. (1992) entre otros autores, aunque para ellos el efecto siempre es positivo a lo largo de todo el crecimiento del animal.

Finalmente, obtenemos diferencias significativas de la interacción "época de parto x tipo de parto" de forma general del nacimiento al destete, aunque no las obser-

vamos en los últimos 15 días de lactación. Para Peris et al. (1992), los corderos de partos simples crecen más durante el primer mes que los corderos de partos dobles, con independencia de su época de parto, pero nosotros no podemos afirmar esto del crecimiento de los corderos de parto simple nacidos durante la primavera.

CONCLUSIONES

Detectamos una importancia decisiva en la ganancia media diaria de los corderos hasta el destete, de algunos factores de manejo de la explotación ovina de la raza Manchega, como la planificación de la época de partos, resultando mejor los crecimientos de los animales nacidos durante el otoño, ya que no sufren los rigores de las temperaturas de la primavera y el verano.

Existe un mayor crecimiento de los corderos machos sobre las hembras hasta el destete, aunque este efecto solo comienza a detectarse a partir del mes de vida de los animales.

Los animales de parto simple presentan una mayor ganancia de peso diaria que los nacidos de parto doble, pero sólo hasta los treinta días de vida, ya que en los últimos quince días detectamos el efecto contrario.

BIBLIOGRAFÍA

- CAÑEQUE, V.; HUIDOBRO, F.; DOLZ, J.F.; HERNANDEZ, J.A. (1989). Producción de carne de cordero. M^o de Agricultura. Colección Técnica, 520 pp.
- FALAGAN, A.; G^a DE SILES, J.L. (1986). Influencia de la raza paterna en la producción de corderos procedentes de cruzamientos industriales con Rasa Aragonesa. I. Características de crecimiento. Inv. Agr.; Prod. Sanid. Anim. 1 (1-2).
- FANLO, R.; ESTANY, J.; FERRET, A. (1994). Caracteres de crecimiento en corderos de raza Ripollesa. ITEA. vol. 90A (15-27).
- FERNANDEZ, N.; TORRES, A.; PERIS, C.; MOLINA, P.; AQUINO, H.; CAJA, G. (1992). Sistemas de producción de corderos de raza Manchega. II. Diferencias entre sexos e influencia del peso de nacimiento sobre el crecimiento posterior. ITEA. vol 88 A. 3 (177-189).
- FERRET, A.; FANLO, R.; CAJA, G. (1989). Efecto del cruzamiento de ovejas Ripollesas con moruecos Romanof en el crecimiento de los corderos. ITEA, Vol Extra n^o 9, 446-449.
- HUIDOBRO, F.; JURADO, J.J. (1989). Producción de carne en el ovino manchego en cruzamiento. Invest. Agr.: Prod. Sanid. Anim., 4 (35-44).
- MARIA, G.; ARRUFAT, A.; SIERRA, I.; OLLETA, J.L. (1992). Resultados productivos en ovinos pertenecientes a la agrupación ovina Ojinegra de Teruel. ITEA. vol 88 A. 2 (148-157).
- PERIS, C.; TORRES, A.; FERNANDEZ, N.; CAJA, G.; MOLINA, P.; AQUINO, H. (1992). Sistemas de producción de corderos de raza Manchega. I. Influencia de la época del año y del tipo de lactancia. ITEA. vol 88 A. 2 (97-110).
- VERGARA, H.; GALLEGU, L.; MOLINA, A. (1994). Efecto del peso al nacimiento y de la nota de condición corporal al parto sobre el crecimiento de los corderos de raza Manchega. ITEA. vol EXTRA. (99-101).
- VERGARA, H.; GALLEGU, L.; MOLINA, A.; TORRES, A. (1994). Efecto del nivel de reservas corporales de las ovejas en el parto y del tipo de cría sobre el crecimiento de los corderos de raza Manchega. ITEA. vol 90 A. (73-89).

SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN Y MANEJO DE GANADO OVINO EN ZONAS DE MONTAÑA: PINARES Y EL VALLE (SORIA-BURGOS)

CALVO RUIZ, JOSÉ LUIS
CIRIA CIRIA, JESÚS
SANZ ÁLVAREZ, JESÚS ANGEL
SANZ ÁLVAREZ, LUIS ALBERTO
CARRASCOSA VEGA, ANA BELÉN
GÓMARA ELENA, ALICIA

E.U.I.T. Agrícola de Soria. Universidad de Valladolid.
Ronda Eloy Sanz Villa, 5, 42003. Soria.

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo descriptivo consiste en estudiar los diferentes sistemas de explotación y manejo que con el ganado ovino se realizan en la zona de montaña Pinares-El Valle de Soria y Burgos, con una extensión superficial de 146.690 Has; con un censo ovino de 56.086 cabezas y con una altitud superior a 1.000 m., alcanzando cotas en Urbión y Cebollera de 2.228 y 2.142 m. respectivamente. Para ello se encuestó a la cuarta parte de las explotaciones, que agrupan el 35,8 % del censo, durante los meses de enero y febrero de 1.996.

En cuanto a la estructura de las explotaciones se observa un predominio de las explotaciones de tamaño medio y en cuanto al sistema de explotación predomina el pastoreo continuo, pues se practica en un 82,7 % de las explotaciones.

Existen diferencias entre los sistemas de explotación en esta zona y las zonas donde la intensidad de cultivo es elevada, pues en ella el pastoreo continuo se realiza en el 63,8 % de las explotaciones.

El modelo reproductivo predominante es el de cubrición continua, con el 71,82%. Estos datos demuestran la existencia de diferentes modelos reproductivos en ganado ovino entre las zonas de montaña y zonas cerealistas, modelos reconocidos por otra parte, como de menor productividad.

INTRODUCCIÓN

Según la Confederación Européenne de L'Agriculture (CEA) se entiende por regiones de montaña, aquellas que " por su altitud, sus condiciones climáticas particulares, su red de vías de comunicación y su topografía, hacen la producción y el transporte difíciles y colocan a la población que vive en ellas en una situación poco favorable en lo que concierne a las condiciones de existencia y de trabajo".

Las explotaciones de montaña presenta distintos esquemas de funcionamiento y esta diferenciación se manifiesta tanto a nivel social de los ganaderos, como por las estructuras de explotación, el manejo del rebaño y las relaciones con el espacio (Revilla, 1987).

El ganado ovino se adapta relativamente bien a condiciones climáticas muy diversas, gracias a su reducida dimensión corporal se adapta mejor que otras especies a las llamadas áreas "poco productoras" y se complementa muy bien con ciertas explotaciones agrarias.

En una explotación de ganado ovino de carne, juega un papel muy importante la subvención comunitaria. La PAC (Política Agraria Comunitaria) recomienda una orientación productiva basada en la extensificación, sin embargo sería conveniente en cada caso aplicar el sistema de explotación o el modelo reproductivo más conveniente. En cuanto a modelos reproductivos empleados se ha experimentado grandes variaciones en los últimos años. Todavía hay rebaños que continúan con los métodos tradicionales, manteniendo siempre los machos con las hembras, sin embargo, se tiende a una concentración de los partos en varias fechas, desestacionalizando la oferta y permitiendo manejos y aprovechamiento de pastos más racionales.

704

En el trabajo se estudia la incidencia de los distintos sistemas de explotación y los modelos de manejo reproductivo que se emplean en la comarca de Pinares y El Valle (Soria-Burgos) relacionándolos entre si y con el tamaño de la explotación.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para el estudio de los aspectos citados se realizaron una serie de encuestas por los autores, en la visita a diversas explotaciones de ganado ovino, de las que se han seleccionado 52, que corresponden con el 25,49% de las explotaciones existentes en la zona de estudio. Las encuestas se han distribuido por los distintos municipios

en función de los ganaderos existentes y de la importancia censal del ganado ovino en la zona.

Para identificar los sistemas se definieron previamente los tres más empleados en las provincias de Soria y Burgos con el siguiente criterio:

Pastoreo continuo: los animales pastan todos los días salvo que por las inclemencias del tiempo no sea posible, sea cual sea su estado fisiológico y productivo (Extensivos).

Semiestabulación: Se alterna pastoreo y estabulación, aunque esta última solo en determinadas épocas de climatología adversa y al final de gestación y lactación, o al menos durante la lactación (Semiextensivos).

Estabulación: los animales permanecen siempre en los apriscos, sin pastar en ninguna época del año. Este sistema no se utiliza en la zona de estudio.

En lo que se refiere al manejo reproductivo se definieron los modelos de paridera continua y paridera concentrada en una, dos, tres, o más de tres épocas del año. A partir de los datos descriptivos obtenidos en las encuestas se realizó un tratamiento estadístico.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el cuadro nº1 se refleja la distribución de las explotaciones encuestadas según su tamaño y sistema de explotación.

CUADRO Nº1
DISTRIBUCIÓN DE LAS EXPLOTACIONES ENCUESTADAS,
SEGÚN TAMAÑO Y SISTEMA DE EXPLOTACIÓN

TAMAÑO	PASTOREO CONTINUO		SEMIESTABULACIÓN		TOTAL	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
1-199	9	90 %	1	10 %	10	19,3 %
200-599	29	87,8 %	4	12,2 %	33	63,4 %
>600	5	55,5 %	4	44,5 %	9	17,3 %
TOTAL	43	100 %	9	100 %	52	100 %
%	82,7		17,3		100	

Fuente: Elaboración propia a partir de datos procesados de las encuestas.

Se observa una elevada incidencia del sistema extensivo, de pastoreo continuo, con el 82,7% de las explotaciones, mayor que el observado en el conjunto de la provincia de Soria por (Ciria et al, 1995), dada la influencia que tiene la zona de Pinares

y Sierra de Burgos con una extensificación importante. La incidencia de la semiestabulación solo es del 17,3%, no apareciendo explotaciones en sistema intensivo.

En todos los estratos predomina el sistema extensivo, pero tiene mayor importancia en las explotaciones de pequeño (1-199) y medio tamaño (200-599). El sistema semiextensivo presenta mayor incidencia en las explotaciones de mayor tamaño (> 600).

CUADRO N°2
MODELOS DE MANEJO REPRODUCTIVO

MODELO REPRODUCTIVO	FRECUENCIA (%)
CUBRICIÓN CONTINUA	71,8 %
1 ÉPOCA PARTO/AÑO.	16,0 %
2 ÉPOCA PARTO/AÑO.	9,2 %
3 ÉPOCA PARTO/AÑO.	3,0 %

Fuente: Elaboración propia a partir de datos encuestados.

En cuanto a los modelos reproductivos empleados (cuadro n°2), se observa una alta incidencia del modelo de paridera continua, con el 71,82%, que se considera, en general como el de menor productividad. El modelo de 1 época de cubrición/año (tendente a la extensificación), representa el 15,97%, son aquellas que realizan la cubrición en otoño y el parto en primavera, aprovechando las épocas de máxima productividad de pastos para la lactación. Las de 2 y 3 épocas de cubrición/año, representan el 12,2%, indicando un bajo nivel de tecnificación en las explotaciones de la zona, si bien pudiera estar justificado esta baja incidencia por el sistema de explotación.

Si relacionamos el modelo de manejo reproductivo según el tamaño de explotación nos encontramos con los valores del cuadro n°3.

CUADRO N°3
MODELO DE MANEJO REPRODUCTIVO SEGÚN TAMAÑO DE EXPLOTACIÓN (%)

TAMAÑO	CONTINUA	1 CUBR./AÑO	2 CUBR./AÑO	3 CUBR./AÑO
1-99	90	10	0	0
200-599	78,8	6	15,2	0
> 600	55,5	33,3	0	11,2

Fuente: Elaboración propia a partir de datos encuestados.

A medida que aumenta el tamaño de explotación, desciende el modelo de paridera continua. El modelo de 3 épocas de cubrición/año, (equivalente a 3 partos/2 años) únicamente se da en explotaciones de más de 600 ovejas, no teniendo incidencia en las explotaciones de menor tamaño (< 600).

La relación entre sistema de explotación y manejo reproductivo se refleja en el cuadro nº4, observando que la semiestabulación no significa incremento en el manejo reproductivo, lo que indica que el sistema de explotación varía en función de las disponibilidades de pastos o de la situación geográfica.

CUADRO Nº4
SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN Y MANEJO REPRODUCTIVO(%)

MODELO DE MANEJO	SISTEMA DE EXPLOTACIÓN	
	PASTOREO CONTINUO	SEMIESTABILACIÓN
CUBRICIÓN CONTINUA	82,9 %	61,5 %
1 CUBRICIÓN / AÑO	4,9 %	30,8 %
2 CUBRICIÓN / AÑO	9,8 %	7,7 %
3 CUBRICIÓN / AÑO	2,4 %	0 %

Fuente: Elaboración propia a partir de datos encuestados.

CONCLUSIONES

En la zona de Pinares-El Valle, de Soria y Burgos, predomina la explotación del ganado ovino de carne en sistema de pastoreo continuo (82,9 % de las explotaciones encuestadas), siendo nula la incidencia del sistema de estabulación. La semiestabulación gana frecuencia en las explotaciones de mayor tamaño.

El modelo reproductivo más utilizado es el de paridera continua sobre todo en pequeñas explotaciones, mientras que los modelos de 2 y 3 cubriciones/año no se utilizan en explotaciones pequeñas y tienen escasa importancia en el resto.

En el sistema de semiestabulación predominan los modelos de cubrición continua y 1 cubrición /año utilizados en más del 92% de las explotaciones.

Tras estas observaciones, nos atrevemos a afirmar, que la explotación del ganado ovino en esta zona de montaña se encuentra totalmente extensificada y con un bajo ritmo reproductivo, lo que condiciona baja productividad y elevada dependencia económica de las ayudas establecidas por la Unión Europea.

BIBLIOGRAFÍA

- BUXADÉ CARBÓ C. (Coord y Director). Zootecnia. Bases de Producción Animal. Tomo VIII. Producción ovina. Ediciones Mundi-Prensa. 1.996.
- CIRIA CIRIA J. (Coord). Estudio del sector ganadero en la zona de Pinares de Soria-Burgos. E.U.I.T.Agrícola de Soria. Universidad de Valladolid, 1996.
- CIRIA CIRIA J.; GARCÍA PÉREZ Y.; GONZÁLEZ SORIA M.J.; CABALLERO J.R. y DÍAZ F. Sistemas de explotación y modelos reproductivos empleados en el ganado ovino de carne en la provincia de Soria. XX Jornadas de la S.E.O.C. Madrid, 1995.
- REVILLA, R. Las zonas de montaña y su entorno económico. Análisis estructural y bases técnicas para la planificación de la ganadería en los altos valles del Sobrarbe (Pirineo Oscense). Tesis Doctoral. Universidad de Zaragoza, 1987.

ESTUDIO PRELIMINAR DE LA NORMALIZACIÓN ENERGÉTICA A PARTIR DEL PORCENTAJE DE GRASA EN OVEJAS DE RAZA MANCHEGA

**HERNÁNDEZ FERRER, DELFINO
PÉREZ-GUZMÁN PALOMARES, MARÍA DOLORES
MONTORO ANGULO, VIDAL**

Centro Regional de Selección y Reproducción Animal.
Consejería de Agricultura y Medio Ambiente de Castilla-LaMancha.
Avenida. del Vino s/n.
Valdepeñas 13300.

RESUMEN

La producción láctea de ovino Manchego se normaliza a 120 días de lactación, corrigiendo al 6% de grasa, sin tener en cuenta el valor energético de la leche. Mediante el contenido energético lácteo, podemos comparar las producciones de diferentes ovejas independientemente de su calidad, además de ser un indicador óptimo de las necesidades nutritivas de la hembra a lo largo de la lactación. La normalización energética de la leche se obtiene a partir de los valores de calidad de ésta, siendo la más simple la que se basa en el contenido porcentual de grasa.

Se calcularon 28.103 lactaciones según normalización energética (LNE) que se compararon con las producciones normalizadas según reglamento oficial (LNO). Si el contenido graso es menor al 6% las LNO son inferiores a las LNE, coincidiendo ambas en valores del 6% de grasa. En valores por encima del 6%, las LNO muestran medias superiores a las LNE, siendo mayor la diferencia cuanto mayor es el porcentaje de grasa contenido en la leche. Los análisis de correlación realizados entre ambas variables (LNO y LNE), fueron todos significativos, mostrando valores en torno a 0.999.

Aunque se precisa de un estudio más profundo, el objetivo de este trabajo es incluir las LNE en la valoración genética y ver su influencia en el ranking de los animales, qué parámetros genéticos muestra y cual es su relación con otras variables de interés económico en el Esquema de Selección de la Raza Manchega.

INTRODUCCIÓN

El Esquema de Selección de la Raza Ovina Manchega (ESROM) viene funcionando desde 1987 (Montoro y col., 1995) con el objetivo de aumentar la rentabilidad de las explotaciones a través de una mejora global del rendimiento productivo y reproductivo de la cabaña Manchega. De este modo, se ha actuado desde diversos campos (sanitario, alimentación, reproductivo, genético, etc.), logrando una mejora progresiva del rendimiento lechero desde 1990 (Pérez-Guzmán, 1996).

La raza ovina Manchega tiene en la actualidad aproximadamente 1.000.000 de reproductoras en ordeño, destinándose la totalidad de la producción láctea a la elaboración de queso. De hecho, en 1995 se elaboraron aproximadamente 1.300.000 piezas de queso manchego.

Es obvio que la mayor fuente de ingresos de las explotaciones de rebaños manchegos proviene de la cantidad de leche y la calidad de ésta, especialmente su aptitud quesera.

La mejora genética bajo el ESROM, está encaminada básicamente a optimizar los parámetros lecheros (producción y calidad). Dicha mejora se fundamenta en la implementación de un registro genealógico veraz con un control de rendimiento eficiente. En la actualidad existen 30.000 reproductoras sometidas a control lechero. Dicho control es el denominado A4 (donde se registra la producción de cada hembra durante 24 horas con una periodicidad mensual) que se combina con el control simplificado (Pérez-Guzmán y col., 1990; Pérez-Guzmán y col., 1992), donde se registra uno de los dos ordeños del día de control.

En base a los datos del control de rendimientos, se estima la producción a lo largo de la lactación mediante el método Fleishmann (Craplet y Thibier, 1973), normalizando las lactaciones a 120 días y al 6% de materia grasa. El control de genealogías de la raza Manchega ha aumentado de forma considerable en los últimos años, gracias a la implantación y amplia difusión de la inseminación artificial (Montoro, 1995). Apoyándose en las producciones normalizadas y en los registros genealógicos se realizan las valoraciones genéticas mediante la metodología de los modelos mixtos aplicando un modelo animal con medidas repetidas (Jurado y col, 1995a). Por otro lado, se obtienen los parámetros genéticos de la población aplicando el mismo modelo que el de valoración (Jurado y col, 1995b).

Sin embargo, mediante esta normalización, no se tiene en cuenta el contenido energético de la leche ni el rendimiento quesero de ésta. El valor energético de la

leche es un indicador óptimo de las necesidades nutritivas de las ovejas a lo largo de la lactación. Por otra parte, la energía contenida en la leche de las reproductoras es una inmejorable base de referencia de las producciones de distintas ovejas independientemente de los parámetros de calidad de ésta.

La normalización energética es bien conocida en ganado vacuno lechero (Gaines, 1928), sin embargo en la especie ovina fue posterior su (Hernández de Tejada y col., 1975 en Merina; Álvarez y Guada, 1979 en la raza Churra; Molina, 1987; Caja, 1996 en la raza Manchega).

El valor energético de la leche medido como energía bruta, se determina a partir de su calor de combustión en bomba calorimétrica. Basado en la oxidación completa, el método sigue un proceso lento y laborioso. Por ello, en lugar de la determinación directa del valor energético, se utilizan ecuaciones de estimación a partir de los componentes de la leche. El método más utilizado, tanto por su fácil aplicación como por la fiabilidad y precisión de las estimas, es aquel que determina el contenido energético a partir del porcentaje de grasa (Álvarez y col., 1985; Caja, 1996).

MATERIAL Y MÉTODOS

De todas las producciones de oveja Manchega disponibles en nuestra base de datos, se utilizaron aquellas lactaciones que cumplieran los siguientes requisitos:

- Tener al menos tres controles registrados (por oveja y lactación).
- El tiempo máximo entre el parto y el primer control debía ser inferior a 45 días
- La duración mínima del periodo lactante se exigió que fuera de 120 días.

Una vez depurada la base de datos, se utilizaron los rendimientos lecheros de 28.103 lactaciones.

Dichas lactaciones corresponden a ovejas paridas en todas las épocas del año, a diferentes número de parto de las reproductoras, habiéndose empleado datos de varios años consecutivos. Asimismo, se ha procurado tener varias lactaciones de al menos el 30 % de las reproductoras.

Todo esto se hizo con el objeto de que la muestra fuera representativa de la población y que las estimas se obtuviesen con el mínimo grado de error posible.

Las producciones se normalizaron, según el método Fleishmman, a 120 días de lactación sin tener en cuenta el porcentaje de grasa, obteniendo así la lactación normalizada natural (LN), también se hizo a 120 días pero corrigiendo al 6% de grasa como determina la reglamentación oficial, obteniendo la lactación normalizada oficial (LNO) y por fin se tipificó a 120 días según su valor energético, obteniendo las lac-

taciones normalizadas energéticamente (LNE). Dicha normalización energética, se realizó según la ecuación propuesta por Caja (1996):

$$E \text{ (Kcal/l)} = 116.6 * \text{Porcentaje de grasa} + 396.6$$

Dicha ecuación, obtenida en la raza manchega mediante análisis en bomba calorimétrica, puede representarse del siguiente modo:

$$Y = 0.106 * \text{Porcentaje de grasa} + 0.362$$

RESULTADOS

Las producciones medias según el tipo de normalización realizado (LN, LNO, LNE) se muestran en la tabla I. En ella se puede observar que el grueso de los datos utilizados, oscila entre 5,5 y 8,5 % de grasa.

TABLA I
MEDIAS DE PRODUCCIÓN DE LECHE NORMALIZADA A 120 DÍAS
(LN), LECHE NORMALIZADA OFICIAL (LNO, 120 DÍAS Y 6% DE GRASA)
Y LECHE NORMALIZADA ENERGETICAMENTE (LNE)
EN FUNCIÓN DEL CONTENIDO MEDIO EN GRASA.

% GRASA	N	LN	LNO	LNE
hasta 4,50	518	158,45 (± 64,5)	108,84 (± 45,3)	126,58 (± 51,8)
4,51-5,50	2.507	159,56 (± 62,8)	135,66 (± 54,1)	144,04 (± 57,0)
5,51-6,50	6.009	149,76 (± 59,3)	150,88 (± 59,3)	150,17 (± 59,1)
6,51-7,50	7.912	134,97 (± 53,4)	157,37 (± 62,0)	148,95 (± 58,7)
7,51-8,50	6.170	121,26 (± 47,4)	160,98 (± 62,8)	146,28 (± 57,0)
8,51-9,50	3.325	110,89 (± 42,2)	165,21 (± 63,0)	145,21 (± 55,3)
9,51-10,50	1.262	103,34 (± 38,4)	170,48 (± 63,0)	145,84 (± 54,0)
más de 10,50	400	94,40 (± 36,2)	174,77 (± 67,3)	145,33 (± 55,8)
TOTAL	28.103	132,90 (± 55,3)	155,71 (± 61,9)	147,14 (± 57,6)

Si analizamos las LN, se constata el hecho de que las ovejas cuya leche tiene un gran porcentaje de grasa, suelen ser poco productoras, estando en relación inversa el porcentaje de grasa con los kilos de leche producidos. Para corregir el hecho de que la calidad de la leche de las ovejas poco productoras es superior a las muy productoras, es por lo que se ideó, computar el porcentaje graso como porcentaje corrector de la lactación normalizada. La reglamentación oficial estima que esta corrección debe hacerse en base a un contenido medio de grasa del 6%. De este modo se calculan las LNO. Estas LNO coinciden con las LN en aquellas produccio-

nes que rondan el 6% de grasa contenido en leche. Sin embargo, en valores grasos inferiores a 6 puntos porcentuales, las lactaciones son penalizadas y se verán favorecidas aquellas producciones con medias grasas superiores a este valor. Estos valores pueden suponer hasta el 85 % de diferencia con respecto a la LN en los porcentajes extremos. De este modo, las lactaciones con valores grasos extremos están claramente sesgadas, subestimadas (las de bajo porcentaje graso) o sobreestimadas (las producciones con mayor riqueza grasa). Las LNE muestran valores intermedios, entre las LN y LNO, apreciándose una medias mucho más homogéneas que las anteriores, lo cual indica la bondad del ajuste energético.

Si se observan los datos de correlación entre los distintos parámetros estudiados (Tabla II), podemos destacar que los valores de las correlaciones son elevados (en torno a 0,99) y que las combinaciones que incluyen las LNE muestran el mayor valor de correlación. Especialmente la correlación entre LNO y LNE que es en todos los casos prácticamente la unidad.

TABLA II
CORRELACIONES OBTENIDAS ENTRE LA LECHE NORMALIZADA
A 120 DÍAS (LN), LA LECHE NORMALIZADA OFICIAL (LNO)
Y LECHE NORMALIZADA ENERGETICAMENTE (LNE)
SEGÚN EL CONTENIDO MEDIO DE GRASA.

% GRASA	N	LN-LNO	LN-LNE	LNO-LNE
hasta 4,50	518	0,9773	0,9930	0,9954
4,51-5,50	2.507	0,9894	0,9962	0,9983
5,51-6,50	6.009	0,9918	0,9967	0,9989
6,51-7,50	7.912	0,9939	0,9972	0,9993
7,51-8,50	6.170	0,9951	0,9976	0,9996
8,51-9,50	3.235	0,9960	0,9979	0,9997
9,51-10,50	1.262	0,9968	0,9983	0,9998
más de 10,50	400	0,9898	0,9940	0,9994

Por tanto las LNE parecen ser el mejor estimador (de los probados) de la producción láctea de las ovejas manchegas, ya que corrige de forma más adecuada la relación inversa existente entre producción y calidad de la leche sin penalizar/beneficiar en exceso los valores extremos, teniendo en cuenta el desgaste calórico que esa leche ha ejercido sobre la oveja. De este modo, podemos comparar de forma más eficiente las producciones lácteas de dos reproductoras sin necesidad de analizar la composición de esta leche. Además, ofrece la ventaja añadida de ser un indicador de las necesidades nutritivas del animal en cualquier momento de la lactación.

CONCLUSIONES

La leche normalizada energéticamente (LNE), parece ser un buen estimador de la producción lechera de las ovejas manchegas, por hacer un ajuste más racional de la producción en función de la calidad. Sin embargo, no sabemos cómo puede influir la inclusión de la LNE en las valoraciones genéticas de la población. Es decir, es necesario estudiar si es un carácter heredable y en caso afirmativo cómo de heredable es.

Por otro lado, es preciso conocer qué relación existe entre este nuevo parámetro con otras variables de importancia económica en el sector ovino manchego. Esto implica la obtención y estudio de las correlaciones genéticas y ambientales con dichas variables.

Otro factor importante a considerar es la incidencia que pudiera tener, en caso ser incluido como criterio de valoración genética, en la ordenación genética (ranking) de los animales evaluados.

Todos estos interrogantes han de ser analizados y ponderados en estudios posteriores.

BIBLIOGRAFÍA

- ÁLVAREZ, P.J.; GUADA, J.A. Contenido energético de la leche de oveja de raza Churra. IV Jornadas científicas de la SEO. Zaragoza. 1979.
- ÁLVAREZ, P.J.; OVEJERO, F.J.; GUADA, J.A. Estimación del contenido energético de la leche de oveja a partir de los datos de su composición. An. INIA. Serie Ganadera. VOL. 22 (1):39-50. 1985.
- CAJA, G. Curso de ovino y caprino. CERSYRA de Valdepeñas. 1996.
- CRAPLET, C.; THIBIER, M. La vache laitière. Edit. Vigot. 2ª De. Tomo V. 1973.
- GAINES, W.L. The energy basis of measuring milk yield in dairy cow. III. Agr. Exp. Sta. Bull: 308.
- HERNÁNDEZ DE TEJADA, E; GÓMEZ, A.; TORRES, A.Y DE BLAS, C. Estimación del valor energético de la leche de oveja de raza Merina a partir de su composición química. An. INIA. Serie Producción Animal. 6:60-75.
- JURADO, J.J.; SERRANO, M.; PÉREZ-GUZMÁN, M.D.; MONTORO, V. Improvements in the Manchega genetic breeding programme. Cahiers Options Méditerranéennes. Strat. for sheep and goat breeding. CIHEAM (1) 11:133-141. 1995.
- JURADO, J.J.; SERRANO, M.; MONTORO, V.; PÉREZ-GUZMÁN, M.D. Estudio de los componentes de varianza y de la respuesta a la selección en la raza ovina manchega mediante muestreo de Gibbs. ITEA VOL extra 16(1):245-247. 1995.
- MOLINA, P. Composición y factores de variación de la leche de oveja de raza Manchega. Tesis Doctoral en Farmacia. Valencia. 1987.
- MONTORO, V. Resultados de la inseminación artificial con semen refrigerado en el Esquema de Selección de la Raza Ovina Manchega. Tesis Doctoral en Veterinaria. Córdoba. 1995.
- MONTORO, V.; PÉREZ-GUZMÁN, M. D. El Esquema de selección genética de la raza ovina Manchega. Monografía de ovino. Director J. Cañón. Pub. del Colegio de Veterinarios de Madrid. 1995.
- PÉREZ-GUZMÁN, M. D. Curso de ovino y Caprino. CERSYRA de Valdepeñas. 1996.
- PÉREZ-GUZMÁN, M. D.; MONTORO, V. ECHEVARRI, R. Estudio comparativo de diferentes métodos de simplificación lechera de los controles lecheros cuantitativos en la raza ovina manchega. V Reunión Mejora genética Animal. Córdoba: 155-158. 1990.
- PÉREZ-GUZMÁN, M.D.; MONTORO, V. Study of simplification of qualitative controls in Manchega Sheep. 43rd Annual Meetin EAAP vol II, 326-327. 1992. Molina, 1987; Caja, 1996

RESPUESTA DE OVEJAS DE ORDEÑO A LA SUPLEMENTACIÓN CON CONCENTRADO EN CONDICIONES DE PASTOREO DE PRADERAS DE RYE-GRASS ITALIANO EN INVIERNO

MARÍN, MARÍA PAZ
SUCH, XAVIER
PÉREZ-OGUEZ, LUIS
ALBANELL, ELENA;
FERRET, ALFRED
CAJA, GERARDO

Producción Animal, Facultad de Veterinaria,
Universidad Autónoma de Barcelona, 08193
Bellaterra. Barcelona.

RESUMEN

Un total de 54 ovejas Manchega en lactación, divididas desde el destete en dos lotes iguales, fueron sometidas a diferentes niveles de suplementación (A= 0.70 y B= 0.35 kg/d) con concentrado (81.3% cebada, 13.6% harina soja y 5.1% corrector), en la sala de ordeño. La ración base correspondió a rye-grass italiano, en pastoreo de enero a mayo (período experimental de 14 semanas). La ración completa superó las necesidades energéticas y proteicas de la oveja media.

Aunque la producción de leche fue similar durante el ensayo (63.2 y 59.7 l en A y B respectivamente; $P>0.05$), la lactación fue más larga en A (+12 días, $P<0.07$). La leche total ordeñada desde el destete fue de 102.8 l en A y 92.2 l en B. No hubo diferencias significativas en la composición de leche, con valores medios, para A y B respectivamente de: 8.4 y 8.6% grasa, 6.4% proteína y 5.0% caseína. El peso vivo final fue superior en A (66.4 y 64.7 kg respectivamente) y la condición corporal media fue semejante en ambos lotes (3.1). Los resultados sugieren un efecto de sustitución de concentrado por forraje, que compensó los menores aportes energéticos y proteicos de B. El empleo de elevadas cantidades de concentrado no sería económicamente interesante en situaciones de alta disponibilidad de forraje y niveles productivos moderados.

INTRODUCCIÓN

Gran parte de las explotaciones ovinas de razas de ordeño de las regiones mediterráneas se caracterizan por concentrar el período de partos en los meses invernales (Caja y Such, 1991), siendo éste un período de altas necesidades nutritivas ya que incluye el último tercio de la gestación y las primeras etapas de la lactación de las ovejas (Bocquier y Theriez, 1989; Bocquier y Caja, 1993; Caja, 1991). Por esta razón, los ganaderos se ven obligados a utilizar forrajes conservados y concentrados, encareciendo con ello los costos de producción. El empleo de cantidades elevadas de concentrado tiene, sin embargo, efectos negativos en la ingestión de forraje, que se ven acentuadas al aumentar la calidad de éste, tal como ha sido puesto de manifiesto recientemente en distintas razas de ovejas de ordeño (Bocquier *et al.*, 1983; Bocquier y Theriez, 1989).

En las condiciones españolas mediterráneas, con razas de moderado potencial productivo y con inviernos suaves y lluviosos, el empleo de praderas de rye-grass italiano resulta una alternativa de interés para evitar el empleo de cantidades elevadas de concentrado. Con este trabajo se pretende estudiar el efecto de aportes reducidos de concentrado sobre la respuesta productiva de las ovejas a fin de evaluar sus posibilidades de utilización en la práctica.

MATERIALES Y MÉTODOS

ANIMALES Y ALIMENTOS

Se utilizaron 54 ovejas de raza Manchega de primera a cuarta lactación, del rebaño de la Facultad de Veterinaria de la Universidad Autónoma de Barcelona, durante el invierno y primavera de 1995-96. Durante todo el período del ensayo, los animales se mantuvieron en pastoreo de una pradera de rye-grass italiano (*Lolium multiflorum* Lam.), utilizada como ración base. Su composición química y nutritiva se indica en la Tabla I.

720

El ordeño se realizó a partir de la segunda semana del parto, según un sistema a media leche (Gargouri *et al.*, 1993) con dos ordeños a máquina al día (8:00 y 17:00 h), en una sala tipo Casse (2x12x8, Westfalia Separator Ibérica) en línea baja y vacío de 42kPa, 120pp/min y relación de pulsación del 50%.

Las ovejas se suplementaron desde el inicio del ordeño hasta la sexta semana de lactación, con 0.70 kg/d de un concentrado constituido por 81.3% de cebada grano, 13.6% de harina de soja, y 5.1% de complemento vitamínico mineral (CVM) distribuido en dos porciones en cada uno de los ordeños. Su composición y valor nutritivo se indica también en la Tabla I. El destete de los corderos se realizó a la séptima semana, dividiéndose las ovejas en dos lotes homogéneos, a los que se aplicaron dos niveles de suplementación de concentrado: 0.70 kg/d (lote A) y 0.35 kg/d (lote B).

TABLA I
Composición química y valor nutritivo de los alimentos utilizados
(% base materia seca).

	Rye-grass verde		Concentrado
	Período 1	Período 2	
MS	14.2	16.3	91.0
MO	88.3	86.7	92.3
PB	16.1	14.2	21.1
FB	17.4	25.7	4.5
FND	37.1	49.9	21.9
UEm	0.95	1.08	-
UFL/kg MS	1.05	0.85	0.81
PDIN/E (g/kg MS)	103/117	92/95	148/168

Los aportes de la ración completa, para cada uno de los períodos en que se analizó el rye-grass, estimados según el programa INRAtion (versión 2.6), aseguraron la cobertura de las necesidades energéticas y proteicas de las ovejas durante toda la experiencia.

CONTROLES DE PRODUCCIÓN Y ANÁLISIS DE LECHE

La producción individual de leche se registró semanalmente a partir de la tercera semana de la lactación hasta el final del ordeño. Se determinó la condición corporal (CC) (Russel et al., 1969) y se controló el peso vivo (PV) con una báscula electrónica (Tru-Test AG 5000); al parto, al destete y cada cinco semanas hasta el fin de la experiencia.

Se tomaron muestras quincenales de leche desde la cuarta semana hasta el final de la experiencia, determinándose: sólidos totales (ST), grasa bruta (GB), proteína bruta (PB) y caseína (Cn). Las muestras de leche se analizaron en equipo de espectroscopía (Bran+Luebbe InfrAlyzer 450 DR+) de reflectancia en infrarrojo cercano (NIRS) calibrado previamente según los métodos oficiales de referencia (FIL-ISO-AOAC). Las muestras a analizar en laboratorio fueron seleccionadas por el programa PIKS (IHPC P41V5.10) que utiliza las diferencias espectrales entre muestras, seleccionando las más representativas. Las lecturas se hicieron, por duplicado, en cápsula de aluminio (peso óptico 0.3 mm).

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El experimento se estructuró en un diseño factorial 2x4 completamente al azar, siendo los factores: el nivel de concentrado (A y B) y el número de lactación (1, 2,

3 y 4). Los resultados se sometieron a un análisis de varianza y covarianza de medidas repetidas y, en aquellos casos en que se obtuvieron diferencias significativas, se utilizó la prueba de comparación múltiple de Duncan (SAS, 1989).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis de covarianza de los datos, tomando como covariable la producción de leche anterior al inicio del tratamiento, no alteró la significación de los resultados de producción y composición de leche. La edad no resultó significativa en el análisis de la producción de leche. La producción diaria de leche fue similar ($P>0.05$) en ambos lotes al inicio de la experiencia (1.10 y 1.13 l/d, en A y B respectivamente), disminuyendo al avanzar la lactación (Figura 1) y siendo esta disminución levemente más marcada en el lote B, aunque de forma no significativa ($P>0.05$).

Los valores totales y medios de la lactación se observan en la Tabla 2. No hubo diferencias significativas ($P>0.05$), en la producción total de leche entre los niveles de suplementación, tanto al considerar la lactación completa (102.8 y 92.2 l en A y B, respectivamente) como sólo el período de tratamiento (entre las semanas 7 a 21 de lactación). No obstante, la diferencia fue 10% favorable al lote A, atribuida en parte a que la duración de la lactación presentó una tendencia a ser mayor en este lote (+12 días, $P<0.07$). La alta variabilidad individual entre los animales (coeficiente de variación entre 19 y 37%), explicarían la falta de significación de los resultados. La composición media de leche al inicio de la experiencia fue similar entre lotes, con valores respectivos para A y B de: ST (18.0 y 17.9%), GB (7.33 y 7.09%), PB (5.94 y 6.08%) y Cn (4.60 y 4.73%). Durante la experiencia, los valores se fueron incrementando en forma paulatina, en la medida que disminuía la producción de leche (Figuras 1 y 2).

FIGURA 1

Evolución de la producción y composición de leche de ovejas Manchega. Grasa Bruta

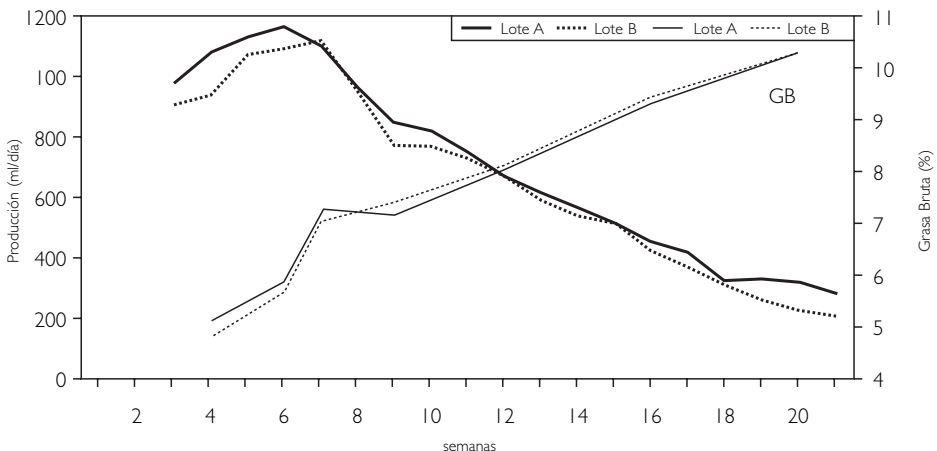
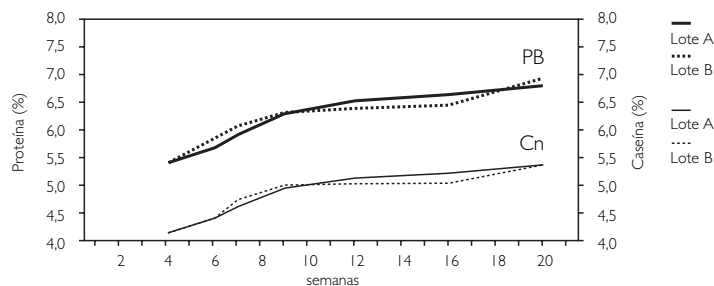


FIGURA 2

Evolución de la composición de leche de ovejas Manchegas: Proteína bruta y caseína



No se obtuvieron diferencias significativas en los valores medios de los componentes químicos de la leche en relación al nivel de suplementación (Tabla 2). Los valores de GB fueron estadísticamente similares en ambos lotes ($P>0.05$, Figura 1), siendo la diferencia de 2.3%, favorable a B. Los valores finales de GB fueron de 10.31 y 10.31%. En relación a la PB y Cn, sus valores aumentaron con el estado de lactación (Figura 2), mostrándose ligeramente superiores en B. Las diferencias entre los valores medios fueron inferiores al 1% (Tabla 2). Al final de la experiencia los valores fueron de 6.80 y 6.94% para la PB y de 5.35 y 5.36% para la Cn, en A y B respectivamente.

TABLA 2

Efecto del nivel de concentrado sobre la producción y composición de la leche, el peso vivo y la condición corporal en ovejas Manchegas. I

Leche	Lote A	Lote B	P=
Producción:			
Total (l)	102.8±7.20	92.2±3.90	0.29
Duración (d)	152±8	140±5	0.07
Total tratamiento (l)	63.3±4.40	59.7±2.70	0.34
Promedio tratamiento (l)	0.60±0.05	0.57±0.03	0.07
Composición:			
Sólidos totales (%)	19.27±0.26	19.52±0.24	0.49
Proteína (%)	6.38±0.11	6.44±0.10	0.40
Caseína(%)	5.00±0.16	5.04±0.09	0.55
Grasa (%)	8.42±0.24	8.62±0.21	0.27
Peso vivo:			
Parto	68.48±1.38	69.22±2.11	0.67
Destete (7ª semana)	62.18±1.38	62.34±1.81	0.36
Final (21ª semana)	66.41±1.47	64.66±1.70	0.05
Condición Corporal:			
Parto	2.93±0.07	2.93±0.09	0.75
Final (21ª semana)	3.20±0.05	3.14±0.05	0.08

I: Media±Error estándar

Es de señalar la similitud entre los valores medios obtenidos en la composición de la leche, lo cual, unido a una variación individual relativamente baja (coeficiente de variación entre 5.8 y 12.3%), permite afirmar que la disminución en el nivel de concentrado no se vio reflejada en una alteración en los porcentajes de estos componentes. Según lo observado por otros autores en ovejas Manchegas, los resultados de la composición de leche son similares a los obtenidos en este ensayo (Bocquier y Caja, 1993; Baselga y Molina, 1993), que fluctúan entre 7-8.5% de grasa, 5.5-6.5% de proteína y 18-19% de sólidos totales. Pérez-Oguez *et al.*, (1995), en un ensayo en que comparó diferentes tipos y niveles de concentrado, obtuvo valores de producción y composición de leche semejantes, con niveles de concentrado de 0.6 y 0.8 kg/día.

La Cn correspondió a un 78.4 y 78.3%, de la proteína total de la leche (A y B respectivamente), que se encuentran en el rango de valores señalados por otros autores en ovejas Manchegas, de 76.1 y 81.2%, respectivamente (Baselga y Molina, 1992; Martínez *et al.*, 1993). El contenido proteico de la leche, en especial la Cn, está positivamente relacionado con el balance energético (Bocquier y Caja, 1993). La similitud de los valores con otros autores y entre ambos lotes, sería un indicador de ausencia de déficit energéticos de importancia. En congruencia con esta conclusión, al analizar los resultados de CC de los animales, no se observaron diferencias entre los valores medios de los lotes (3.13 y 3.08 para A y B, respectivamente; $P>0.05$), según el nivel de suplementación. No obstante, se obtuvieron diferencias en el PV medio (64.78 kg en A y 64.11 kg en B, $P<0.03$).

Al analizar la evolución del PV a lo largo de la lactación (Tabla 2), considerando como covariable el peso vivo al destete, éstos fueron similares entre los lotes al inicio de la experiencia (62.2 y 62.3 kg para A y B respectivamente). Posteriormente fueron incrementándose hasta alcanzar valores finales de 66.4 y 64.6 kg, siendo significativamente mayores en el lote A ($P>0.05$).

La fuerte disminución inicial del PV en las primeras etapas de lactación indican una amplia movilización de reservas corporales que luego fueron recuperándose a partir del destete de los corderos. Aunque se observaron diferencias en el PV final entre ambos lotes, la CC final de ambos fue similar ($P>0.08$), siendo 0.27 y 0.22 unidades superiores a la obtenida al parto para A y B, respectivamente. Bocquier y Thériez (1989), indican que la movilización de reservas se mantiene hasta el segundo mes de lactación y no debería ser mayor a 0.6 unidades de CC. Los valores obtenidos al final de la lactación indican que no hubo pérdida excesiva de reservas y corresponden a lo recomendado para un buen resultado reproductivo posterior (Bocquier y Caja, 1993).

El consumo de forraje estimado por el programa INRAtion fue 3.1-2.5 kgMS/d en el lote A y entre 3.3-2.6 kgMS/d en el lote B, en la primera y segunda mitad de la lactación respectivamente. En el segundo período, el contenido de FND del forraje se incrementó en un 26%, lo que explicaría en parte el menor consumo y peso de las ovejas.

CONCLUSIONES

Los resultados sugieren que debió producirse un efecto de sustitución de concentrado por forraje, que compensó los menores aportes energéticos y proteicos de la suplementación en el lote B. Por esta razón, el empleo de altos niveles de concentrado no resultaría económicamente interesante en una situación de alta disponibilidad de forraje de calidad y en ovejas de moderado nivel de producción.

BIBLIOGRAFÍA

- BASELGA M; MOLINA M. Evolución de las fracciones nitrogenadas de la leche de ovejas de raza Manchega durante el período de ordeño. Anales de Investigación, Master en Ciencias, Univ. Politécnica de Valencia, 1992.
- BOCQUIER F; DELMAS D; THERIEZ M. Alimentation de la brebis laitière. capacité d'ingestion et phénomènes de substitution chez la brebis lacaune. INRA, Bull. Tech 52. CRZV-Theix, 1982.
- BOCQUIER F; THERIEZ M. Sheep. En: Ruminant nutrition, recommended allowances and feed tables. R. Jarrigue (ed.) INRA, 1989.
- BOCQUIER F; CAJA G. Recent advances on nutrition and feeding on dairy sheep. 5th International Symposium Machine Milking of Small Ruminants. Budapest, 1993.
- CAJA G. Valoración de las necesidades nutritivas y manejo de la alimentación de ovejas lecheras de raza manchega. En: Ganado Ovino. Raza Manchega. L. Gallego, A. Torres y G. Caja. Mundi-Prensa, Madrid, 1994.
- GARGOURI A; CAJA G; SUCH X; FERRET A; CASALS R; PERIS S. Evaluation of a milking and suckling method in Manchega Dairy ewes. 5th International Symposium Machine Milking of Small Ruminants. Budapest, 1993.
- MARTINEZ J; GARZON A; MENDEZ D; APARICIO F; VERA A. Efecto del número de lactación sobre la aptitud de la leche a la coagulación por el cuajo en la raza ovina Manchega. Arch. Zootec. 42, 1993.
- PEREZ-OGUEZ L; SUCH X; CAJA G; FERRET A; CASALS R. Efecto de la suplementación con proteína no degradable en ovejas de Raza Manchega: Producción y composición de leche. VI Jornadas sobre producción Animal. Zaragoza. ITEA 16, 1995.
- RUSSEL A.J; DONEY J.M; GUNN R.G. Subjective assessment of body fat in live sheep. J. Agric. Sci. Camb. 72, 1969.
- SAS INSTITUTE INC. SAS/STAT User's Guide, vol. 6, Cary, NC. 1989.

EFFECTO DEL TIPO DE LACTANCIA EN OVEJAS MANCHEGAS I. PRODUCCIÓN Y COMPOSICIÓN DE LA LECHE

MOLINA CASANOVA, ANA
GÓMEZ FLORES, CÁNDIDO¹
GALLEGO MARTÍNEZ, LAUREANO

E.T.S.I.A. Campus Universitario s/n, 02071 Albacete, Universidad de Castilla-La Mancha.

¹ ITAP, Diputación de Albacete, Ctra. de Madrid s/n, Albacete

RESUMEN

En un lote de ovejas manchegas se comparó el efecto que sobre la cantidad y composición de la leche por un lado, y el crecimiento de sus corderos por otro, tiene el sistema de lactancia "Media Leche" (24 horas tras el parto), frente al de "Lactancia Natural" típico (cría libre).

Para ello se utilizaron 40 ovejas adultas con sus respectivas crías, divididas en 4 lotes según el tipo de lactancia (ML y LN) y el tipo de parto (S o D). En los lotes de LN los corderos permanecieron con las madres hasta los 39 ± 3 días de vida, momento en que se realizó el destete de forma brusca; a partir del mismo las ovejas pasaron a ordeñarse (2/día). En los corderos con el manejo ML el destete se produjo a la misma edad, aunque desde las 24 h de vida se mantuvieron separados de sus madres, cada día, desde las 7:00 h hasta finalizar el ordeño de la tarde (16:00 h). Las ovejas ML se ordeñaron una vez al día durante la fase de cría, pasando a dos ordeños desde el destete al secado. Todos los corderos dispusieron desde el primer momento de un pienso concentrado granulado, bloques minerales y paja de cebada.

Los resultados sobre producción de leche indican una mayor cantidad de leche en los animales que se ordeñan desde el parto (114.9 l), frente a los que lo hacen desde el destete (94.3 l), aunque sin diferencias significativas ($P < 0.1$). Cuando se comparó la leche ordeñada a partir del destete los valores fueron similares en ambos

grupos (96.3 vs 94.3 l). En lo que respecta a la duración del ordeño, las ovejas con manejo ML superaron en 27 días a las de LN, con diferencias significativas ($P < 0.002$), pero al compararse la duración del ordeño exclusivo, los valores se aproximaron (138.0 y 143.3 días; $P < 0.5$). La curva de lactación de los animales ML y LN evolucionó de forma similar, siendo la leche ordeñada diaria media de 678 ml.

Cuando se comparó la cantidad de grasa producida, el valor medio de 8.0 Kg alcanzó la cifra de 8.3 kg para el lote ML y de 7.7 kg para el de LN; en el caso de la proteína total las cantidades fueron 6.2, 6.6 y 5.8 respectivamente; en ninguno de los casos aparecieron diferencias significativas. A la hora de calcular el porcentaje medio de grasa con el fin de establecer los ingresos por venta de leche, los resultados se invierten de tal forma que la leche del lote ML posee una riqueza en grasa de 7.2 % mientras que es de 8.2 % para el LN, desapareciendo parte de las diferencias encontradas en la leche producida cuando se compara el montante obtenido por la venta de la misma.

INTRODUCCIÓN

En los países de la zona mediterránea la explotación del ganado ovino y caprino se realiza con un doble objetivo productivo: carne y leche. En estos sistemas tanto la cantidad de leche comercializable como el crecimiento de las crías van a depender, entre otros factores, del sistema de cría y de la edad al destete de los corderos (Papachristoforou, 1990).

Un destete temprano (parcial o completo) aumenta la cantidad de leche para venta (Louca *et al.*, 1975; Geenty, 1980), pero normalmente va asociado a una disminución en el crecimiento de los corderos (Hadjipanayiotou & Louca, 1976, Gargouri *et al.*, 1992) y cabritos (Louca *et al.*, 1975). Por otra parte se ha observado que la permanencia de la cría mamando entre 15-30 min. después del ordeño parece no afectar a la leche mercadeable o al crecimiento de los recién nacidos, al mismo tiempo que aumenta la leche total (ordeñada+mamada) producida (Morag *et al.*, 1970; Hadjipanayiotou & Louca, 1976; Gaya *et al.*, 1977).

En el caso de la raza que nos ocupa, la Manchega, el sistema tradicional se basa en un periodo de cría exclusivo de los corderos seguido de un destete que se realiza de forma brusca entre las 4-6 semanas de vida, pasando las ovejas a ordeño y los corderos a cebadero.

En los últimos años se han venido realizando diferentes experiencias (Gargouri *et al.*, 1992) que han puesto de relieve los inconvenientes que presenta este sistema, a la vez que se han propuesto algunas alternativas con el fin de solucionarlos. Entre los inconvenientes que presenta, se encuentran la pérdida notable de producción lechera tras el destete (Caja *et al.*, 1992) y el posible aumento en la incidencia de mamitis al poner a disposición del cordero, en la fase de cría exclusiva, más leche de la que puede extraer.

Con el fin de solventar alguno de estos inconvenientes, y tomando como punto de partida los trabajos realizados en esta raza, se ha diseñado esta experiencia, que trata de estudiar la posible alternativa "Media Leche" frente a la "Lactancia Natural", para ver la posibilidad de aprovechar el exceso de leche de las ovejas con respecto a las necesidades nutritivas de los corderos durante las primeras semanas de vida, al tiempo que se intenta conseguir un destete paulatino con una pronta iniciación de los corderos al alimento sólido, y una adaptación de las ovejas al ordeño con el fin de disminuir la brusca caída tras el destete.

MATERIAL Y MÉTODOS

El trabajo se ha llevado a cabo en la finca Las Tiesas, perteneciente a la Excma. Diputación de Albacete, y gestionada por el Instituto Técnico Agronómico Provincial (ITAP).

Se utilizaron 40 ovejas adultas y sus crías, paridas entre el 15 y el 22 de diciembre de 1994, fruto de Inseminación Artificial.

La **formación de los lotes** se hizo aleatoriamente, con 10 animales cada uno y atendiendo al sistema de cría y tipo de parto : MLS,MLD, LNS y LND.

Fase de cría: las ovejas del lote ML se ordeñaron 1 vez al día (16:00 h), desde el parto hasta el destete, permaneciendo en contacto con sus corderos desde ese momento hasta las 7:00 h del día siguiente. El lote LN crió a sus corderos exclusivamente sin recibir ningún ordeño.

Fase de ordeño: tanto el lote ML como el LN pasaron a ordeño (2/día), hasta el momento del secado que se produjo cuando la producción diaria no superó 200 ml.

En ambas fases el ordeño mecánico se realizó en una sala tipo Casse, 2x24, con 24 unidades de ordeño en línea baja. La rutina utilizada fue "doble puesta de pezoneras", siendo el intervalo entre ordeños de 9 y 15 horas respectivamente (7:00 y 16:00 h).

Controles: durante la fase de cría (lote ML) se realizaron 5 controles de leche (1/semana). Tras el destete (lotes ML y LN) se hicieron controles semanales (mañana y tarde) hasta el día 100 de lactación, siendo quincenales desde ese momento hasta el secado de las ovejas.

Junto a los controles de cantidad se tomó una muestra de leche por cada oveja, para su posterior análisis de grasa, proteína, extracto seco y lactosa.

La producción total de leche, producción total de leche ordeñada y cantidad de grasa, proteína, extracto seco y lactosa se calculó según la fórmula de Fleishmann.

El análisis de los datos se realizó con el paquete estadístico SPSSPC+/4.0.

RESULTADOS

PRODUCCIÓN Y COMPOSICIÓN DE LA LECHE SEGÚN EL SISTEMA DE CRÍA

La leche ordeñada total alcanzó la cifra de 104.9 l a lo largo de 157.5 días. Cuando se calculó únicamente la leche ordeñada desde el destete al secado los valores fueron 95.3 l y 140.5 días. La producción total en kilogramos de los diferentes componentes de calidad supuso 8.0 Kg para la grasa, 6.2 Kg para la proteína, 22.0 Kg para el extracto seco y 5.7 Kg para la lactosa.

Al hacer el estudio atendiendo al tipo de lactancia, destaca el hecho de que en ninguna de las variables aparecieron diferencias significativas salvo en el caso de la DOT ($P < 0.002$), que fue superior en el lote ML, tal y como lo determinaba el manejo.

La producción de leche ordeñada total fue superior en el lote ML frente al LN en un 21.8% (20.6 l), aunque esta diferencia no supuso significación estadística ($P < 0.1$), posiblemente debido, entre otras causas, a la enorme variabilidad presentada en las producciones (tabla 1).

TABLA 1
Producción y composición de leche según el sistema de cría

Tipo de cría	ML	LN	Media	N. Sig. ($P <$)
Nº Animales	17	15	---	---
LOT (l)	114.9±36.4	94.3±37.2	104.9±37.5	0.13
LODF (l)	96.3±33.9	94.3±37.2	95.3±34.9	0.87
DOT (días)	170.1±25.0	143.3±20.4	157.5±26.3	0.002
DODF (días)	138.0±24.9	143.3±20.4	140.5±22.3	0.52
GT (Kg)	8.3±3.0	7.7±3.3	8.0±3.1	0.6
PT (Kg)	6.6±2.0	5.8±2.4	6.2±2.2	0.35
EST (Kg)	23.1±8.0	20.7±8.5	22.0±8.2	0.40
LT (Kg)	6.2±2.2	5.2±2.2	5.7±2.2	0.21

732

LOT: Leche ordeñada total.

LODF: Leche ordeñada desde el destete al secado.

DOT: Duración total del ordeño.

DODF: Duración del ordeño desde el destete al secado.

GT; PT; EST; LT: Grasa, Proteína, Extracto seco y Lactosa total.

Por otra parte, la leche ordeñada desde el destete al secado (ordeño exclusivo) alcanzó valores similares (96.3 l y 94.3 l) en ambos lotes, consecuencia de una duración del ordeño parecida (138.0 y 143.3 días), de tal forma que parece que el método de cría no influye sobre la producción de leche a lo largo de la fase de ordeño,

hecho que ha sido puesto de manifiesto en esta misma raza por Gargouri *et al.*, 1992. Las producciones medias diarias de 697 ml y 658 ml para el lote ML y LN respectivamente.

Las producciones totales de los diferentes parámetros de composición (G, P, ES y L) fueron superiores en el lote ML, debido a la prolongación del ordeño, tal y como se ha indicado anteriormente, aunque sin diferencias estadísticas significativas.

PRODUCCIÓN Y COMPOSICIÓN DE LA LECHE SEGÚN EL TIPO DE PARTO Y EL SISTEMA DE CRÍA

Al comparar las producciones de los lotes según el tipo de parto (Tabla 2), los resultados presentaron la misma tendencia ya descrita. Se obtuvo una mayor producción de leche ordeñada total (LOT) en las ovejas con manejo ML, provocado por la prolongación del ordeño, ocurriendo este hecho tanto en animales de parto simple como doble. El ordeño durante la fase de cría supuso un mejora en torno a un 18-20 % en la LOT.

TABLA 2
Producción y composición de leche según el tipo de parto y el sistema de cría

Tipo de parto	SIMPLE			DOBLE		
	ML	LN	Media (N. Sig.)	ML	LN	Media
Nº Animales	7	8	---	10	7	---
LOT (l)	105.9±27.8	89.6±35.4	97.2±27.8 (0.3)	120±46.3	99.5±41.2	111.6±44.2 (0.36)
LODF (l)	89.2±12.4	89.7±35.4	89.4±26.3 (0.9)	101.2±43.3	99.5±41.2	100.5±41.1 (0.9)
DOT (días)	176.4±11.9	143±20.5	159.0±23.6 (0.002)	165.6±30.9	142.7±21.9	154.6±29.2 (0.11)
DODF (días)	144.1±16.5	143.7±20.5	144.1±16.5 (0.9)	133.6±31.0	142.7±21.9	137.3±27.2 (0.51)
GT (Kg)	7.7±1.5	7.4±3.3	7.5±2.5 (0.8)	8.7±3.7	8.1±3.5	8.4±3.5 (0.74)
PT (Kg)	6.1±1.0	5.6±2.3	5.8±1.8 (0.6)	6.9±2.5	6.2±2.6	6.6±2.5 (0.54)
EST (Kg)	20.9±3.5	19.6±8.1	20.2±6.2 (0.7)	24.7±10.0	21.9±9.4	23.5±9.6 (0.57)
LT (Kg)	5.6±0.8	4.9±2.1	5.3±1.6 (0.7)	6.2±2.7	5.6±2.4	6.2±2.3 (0.43)

La leche obtenida durante la fase de ordeño exclusivo (LODF) fue similar al comparar los lotes según el tipo de parto, de tal manera que en el caso de parto único los valores se situaron en torno a 89.2 y 89.7; y de 101.2 y 99.5 l para los animales de parto doble. Independientemente del tipo de manejo, la producción siempre fue superior en los animales de parto doble (12.4 %) frente a los de parto único.

La producción de los distintos parámetros de composición estudiados indica valores más elevados en los animales de manejo ML; y tal como era de esperar en los de parto doble.

EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y COMPOSICIÓN DE LA LECHE A LO LARGO DE LA LACTACIÓN

En las Figura 1, 2 y 3 se presenta la evolución de la producción y composición de la leche en los diferentes controles.

FIGURA 1
Evolución de la producción lechera según el lote

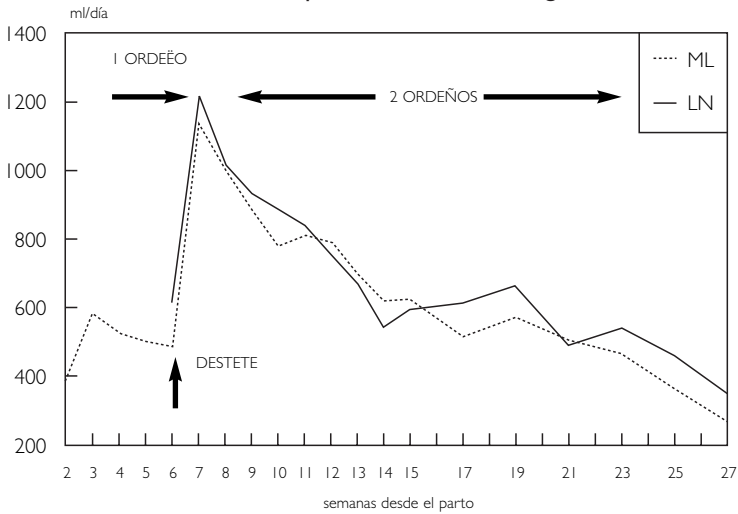


FIGURA 2
Evolución del porcentaje de grasa y proteína

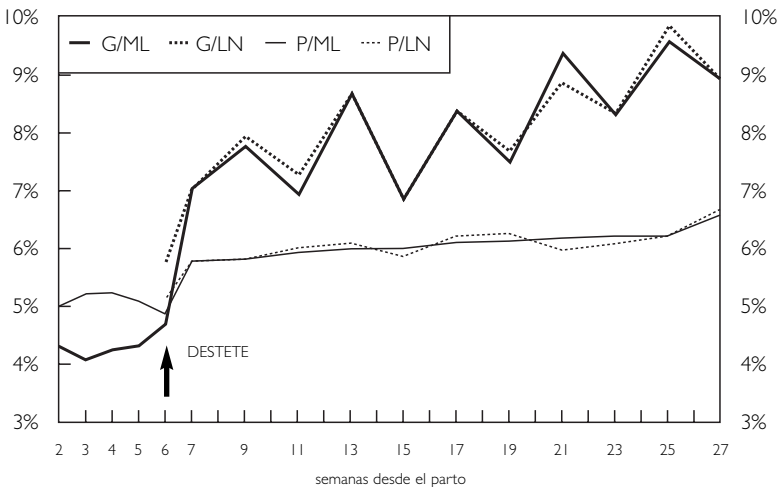
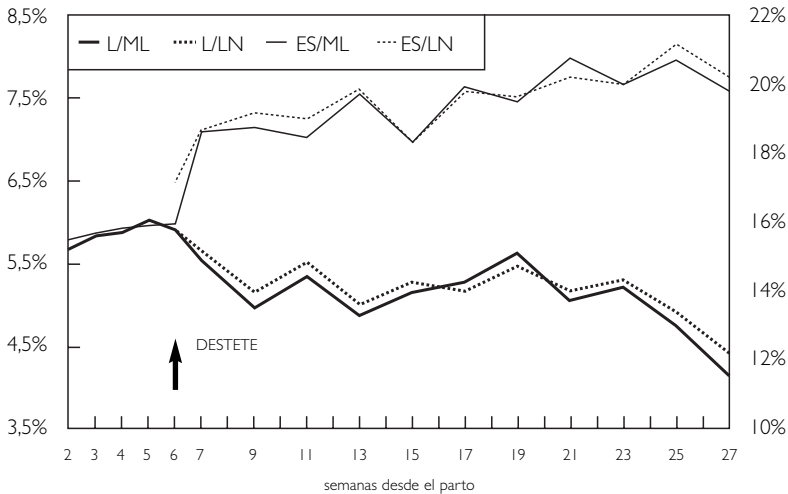


FIGURA 3
Evolución del porcentaje de lactosa y extracto seco



Tal y como ha sido puesto de manifiesto por otros autores (Gargouri *et al.*, 1993), la producción de leche según el tipo de cría muestra curvas similares en los dos lotes presentando un descenso más acusado desde la semana 1 después del destete a la semana 14, siendo menor desde ese momento hasta el secado.

La curva de los componentes evoluciona de forma similar a lo descrito en la especie ovina, con un enriquecimiento en grasa, proteína y extracto seco conforme avanza la lactación.

Hay que indicar, sin embargo, que durante la fase de cría, el lote ML que se ordeñaba presenta una composición en leche menos rica que durante la fase de ordeño exclusivo; esto es debido al sistema de manejo, ya que en este caso la muestra corresponde al único ordeño que se realizaba por la tarde, y del que se obtenía la leche cisternal. A partir de ese momento se incorporaban los corderos para “reparar” a la oveja consumiendo la leche más rica de la ubre. Esta diferencia en la composición de las distintas fracciones de leche de la ubre ha sido destaca por Papachristoforou (1990) y Gargouri *et al.*, (1993) al estudiar distintas estrategias de cría y ordeño en razas mediterráneas.

Por último, cuando se calcula la riqueza media en grasa de ambas producciones, con el fin de obtener el precio medio de la leche y calcular el ingreso total por oveja y ordeño, los resultados muestran un peor porcentaje de grasa (7.2 %) en las ovejas del lote ML que en los animales del lote LN (8.2 %), la consecuencia inmediata

es una reducción en las diferencias al comparar el montante obtenido por la venta del producto. Con un precio medio por grado de grasa de 18.66 pts, se consigue un ingreso de 15.442 pts en el lote ML y de 14.429 pts en el lote LN; es decir un incremento de un 7 %.

CONCLUSIONES

El sistema ML en la explotación de ovino manchego puede ser una alternativa, ya que mejora la producción de leche ordeñada y por lo tanto comercializable, sin complicar excesivamente el manejo.

BIBLIOGRAFÍA

- CAJA G.; SUCH X.; TORRE C.; CASALS R.; FERRET A. 1992. Necesidades nutritivas de ovejas de raza Manchega durante los periodos de cría y ordeño. 43 Reunión Anual de la FEZ. Madrid.
- GARGOURI A.; CAJA G.; SUCH X.; CASALS R.; FERRET A.; VERGARA H.; PERIS S. 1992. Efecto de las estrategias de cría y ordeño en los rendimientos productivos de ovejas Manchegas de ordeño en condiciones de manejo semi-intensivas. 43 Reunión Anual de la FEZ. Madrid.
- GARGOURI A.; SUCH X.; CAJA G.; FERRET A.; VERGARA H.; PERIS S. 1993. Estrategias de cría-ordeño en ovino lechero: I. Efecto del tipo de cría (Libre o Restringida) y números de ordeños diarios (2 ó 3) sobre la producción de leche de ovejas de raza Manchega. V Jornadas sobre Producción Animal. Zaragoza. Vol. Extra, Nº 12, (I): 30-32.
- GARGOURI A.; CAJA G.; SUCH X.; CASALS R.; FERRET A.; PERIS S. 1993. Estrategias de cría-ordeño en ovino lechero: I. Efecto de la cría y ordeño simultáneos al inicio de la lactación sobre la producción de leche de ovejas de raza Manchega. V Jornadas sobre Producción Animal. Zaragoza. Vol. Extra, Nº 12, (I): 33-35.
- GAYA H.; DELAITRE J.C., PRESTON T.R. 1977. Effect of restricted suckling and bucket feeding on the growth rate of calves and on milk yield. *Trop. Anim. Prod.* 2, 284-287.
- GEENTY K.G. 1980. Dairy and suckled milk production of Dorset ewes. *NZJ Exp. Agric.* 8, 191-197.
- HADJIPANAYIOTOU M., LOUCA A. 1976. The effects of partial suckling on the lactation performance of Chios sheep and Damascus goats and the growth rate of the lambs and kids. *J. Agric. Sci. Camb.* 87, 15-20.
- LOUCA A.; MAVROGENIS A.; LAWLOR M.J. 1975. The effect of early weaning on the lactation performance of Damascus goats and the growth rate of the kids. *Anim. Prod.* 20, 213-218.
- MORAG M., RAZ A., EYAL E. 1970. Mother-offspring relationships in Awassi sheep. IV. The effect of weaning at birth, or after 15 weeks, on lactational performance in the dairy ewe. *J. Agric. Sci. Camb.* 75, 183-187.
- PAPACHRISTOFOROU C. 1990. The effects of milking method and post-milking suckling on ewe milk production and lamb growth. *Ann. Zootech.* 39, 1-8.

EFFECTO DEL TIPO DE LACTANCIA EN OVEJAS MANCHEGAS II. CRECIMIENTO DE CORDEROS

MOLINA CASANOVA, ANA
GÓMEZ FLORES, CÁNDIDO¹
FERNÁNDEZ MARTÍNEZ, CARLOS
GALLEGO MARTÍNEZ, LAUREANO

E.T.S.I.A. Campus Universitario s/n, 02071 Albacete, Universidad de Castilla-La Mancha.
¹ ITAP, Diputación de Albacete, Ctra. de Madrid s/n, Albacete

RESUMEN

Para el estudio sobre el crecimiento de corderos según el tipo de lactancia, los corderos se controlaron desde el momento del nacimiento (PN), y posteriormente una vez por semana (p1, p2,... p11) el mismo día que se realizaba el control de sus madres, hasta superar 25 Kg de peso vivo, que es el mínimo que establece la normativa comunitaria para poder acceder al pago íntegro de la prima. Así mismo se calculó el consumo de pienso para los cuatro lotes (MLS: media leche simples; MLD: media leche dobles; LNS: lactancia natural simples y LND: lactancia natural dobles), anotando la cantidad ofrecida y rehusada semanalmente.

Crecimiento hasta el destete: durante esta fase la velocidad media diaria resultó muy similar en ambos lotes (288.6 g vs 289.4 g; $P < 0.9$). En el momento del destete (6 semanas de vida) el peso fue prácticamente igual, de tal forma que los corderos LN apenas superaron a los ML (15.2 Kg y 15.4 Kg; $P < 0.7$). El consumo de pienso durante este periodo fue muy pequeño, representando algo más del 7% del total consumido hasta la venta. Los corderos con manejo ML se iniciaron antes en el consumo de pienso, llegando al destete con una ingestión media de 195.6 g, mientras que los de LN consumían 169.5 g.

El consumo total de pienso a lo largo de la lactancia fue superior en los animales ML (2.58 Kg) que en los LN (1.6 Kg), aunque esto no mejoró los kilogramos repuestos.

Crecimiento hasta la venta: en la fase de cebo (32 días), la evolución de los corderos muestra cierta superioridad en los animales del lote LN (354.6 g/d vs 331.0 g/d; $P < 0.07$), que unido a un mayor consumo de pienso (4 Kg más en el lote LN), no resultaron, sin embargo, motivo para originar diferencias en el peso a la venta (LN: 26.4 Kg; ML: 25.9 Kg; $P < 0.2$).

INTRODUCCIÓN

Uno de los factores que caracteriza un sistema de producción ovina es el tipo de lactancia o cría llevado a cabo en la explotación (Gallego *et al.*, 1993). Los diferentes tipos de cría se basan en el grado de dependencia del cordero de la leche materna y en el tiempo que dura la fase de consumo de leche (Rodríguez *et al.*, 1994).

Los sistemas "Media Leche", cuyo interés se centra en los rebaños de leche, deben valorarse bajo una doble perspectiva : producción de leche de las madres y crecimiento de las crías. Como complemento del artículo expuesto anteriormente, en el que se analizaba la producción y composición de la leche obtenida en el ordeño ; en el presente artículo se estudia el segundo aspecto a tener en cuenta a la hora de valorar el sistema "Media Leche": el crecimiento de los corderos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Las condiciones experimentales son las expuestas en el trabajo anterior, correspondiente a tipo de cría y producción de leche (Molina *et al.*, 1996).

A lo largo de la fase experimental (cría + cebo), los corderos se pesaron al nacimiento y posteriormente una vez por semana, hasta sobrepasar el peso de 25 Kg que es el que establece la comunidad como el mínimo para poder acceder al cobro íntegro de la prima en rebaños lecheros. Los piensos utilizados durante la fase de cría y cebo, tenían un contenido en PB de 19% y 18% respectivamente.

Para el cálculo del consumo de pienso, según los lotes establecidos (MLS: media leche simples; MLD: media leche dobles; LNS: lactancia natural simple; LND: lactancia natural doble), se controló la cantidad de pienso ofrecida y rehusada semanalmente.

El estudio estadístico de los datos se realizó con el paquete SPSSPC+/4.0.

RESULTADOS

FASE DE CRÍA

En la tabla I se presentan los resultados de crecimiento durante el periodo de lactancia (nacimiento-destete). La aleatoriedad en la formación de los lotes de las madres, dió como resultado fechas y pesos medios al nacimiento de las crías similares en ambos lotes (4.06 Kg para ML y 4.10 Kg para LN).

TABLA I
Crecimiento de corderos según el sistema de cría

Tipo de Lactancia	TN	Sexo	PN (Kg)	GMD (g)	PD (Kg)	Edad al destete (días)	Consumo de pienso (Kg)	Kg repuestos
ML	Simple (10)	Machos	4.00	308.9	16.2	39.4	---	12.21
		Hembras	4.20	320.5	16.8	39.3	---	12.66
		Media	4.05	312.3	16.4	39.4	1.6	12.35
	Doble (20)	Machos	4.07	285.4	15.2	38.5	---	11.00
		Hembras	4.20	271.1	14.3	38.3	---	10.35
		Media	4.07	276.8	14.7	38.4	3.1	10.61
			4.06	288.6	15.2	38.7	2.58	11.19
LN	Simple (9)	Machos	4.00	313.6	16.8	40.5	---	12.87
		Hembras	4.35	319.2	17.0	39.5	---	12.60
		Media	4.27	317.9	16.9	39.8	1.1	12.66
	Doble (19)	Machos	4.31	291.9	15.6	38.7	---	11.29
		Hembras	4.64	248.5	13.2	38.6	---	9.6
		Media	4.06	275.9	14.7	38.6	1.8	10.67
			4.10	289.4	15.4	39.0	1.6	11.31
		P<	0.6	0.9	0.7	0.6	---	0.8

En el momento del destete (a los 39 días de vida), los pesos eran prácticamente iguales ($P<0.7$); los corderos en lactancia libre apenas había superado en 200 g a los que estuvieron a media leche. En general, durante esta fase la velocidad de crecimiento diaria tampoco mostró diferencias estadísticas significativas ($P<0.9$), siendo de 288.6 g para el lote ML y de 289.4 g para el LN. Resultados similares se han descrito en la misma raza al practicar diferentes sistemas de Media Leche (Rodríguez et al., 1991).

El consumo de pienso durante esta fase sí fue diferente según el sistema de cría; los corderos con manejo ML ingirieron 2.58 Kg y los LN 1.6 Kg. Cuando en el estu-

dio de este parámetro se diferenció el tipo de nacimiento (simple o doble) los valores se decantaron hacia los animales de parto doble (3.1 Kg y 1.8 Kg para ML y LN respectivamente, Tabla 1).

En el momento del destete, el consumo medio diario de los animales ML fue de 198 g (simples: 153.8 g y dobles: 216.4 g) para aquellos que se separaban de sus madres, y de 169 g (simples: 111.6 g y dobles: 197.0 g) para los LN. Tal y como se ha observado en trabajos anteriores, parece ser que aquellos animales que presentan una menor disponibilidad de leche durante la cría (manejo media leche o procedentes de parto doble) se inician antes en el consumo de pienso.

En general, el consumo de pienso durante esta fase apenas supuso el 7.2 % del total consumido hasta el final del cebo (Tabla 2); aunque este porcentaje resultó superior en los corderos ML (9.3 %) frente a los LN (5.8%).

Por último, los kilogramos repuestos durante la lactancia no fueron estadísticamente diferentes según el tipo de cría ($P < 0.8$), con valores próximos a 11 Kg en ambos lotes.

FASE DE CEBO

Los resultados correspondientes al cebo (destete-fin) se presentan en la Tabla 2.

La edad al final de este periodo fue de 70 días, y el peso vivo alcanzó la cifra de 25.9 Kg para el lote ML y de 26.4 Kg para los animales LN, valores que no resultaron estadísticamente diferentes ($P < 0.2$).

A lo largo de la fase de cebo (32 días), los animales presentaron una velocidad de crecimiento diferente según sus condiciones durante la fase de cría. Así, los corderos con manejo Media Leche crecieron a razón de 331 g/d, mientras que los de Lactancia Natural lo hicieron con incrementos de 354.6 g/d, estas diferencias, sin embargo no llegaron a ser significativas ($P < 0.07$).

742

Cuando se comparó los kilogramos de pienso consumidos, fueron los animales de manejo LN los que presentaron, a lo largo del cebo, mayor ingestión de pienso (29,06 Kg). Siendo la diferencia con los corderos LN (25.09 Kg) del orden de + 4 Kg.

El consumo medio diario al final del cebo fue de 731,2 g para el lote ML y 817.8 g para el lote LN.

Tampoco en esta fase se encontraron diferencias en los kilogramos repuestos según el manejo ($P < 0.07$).

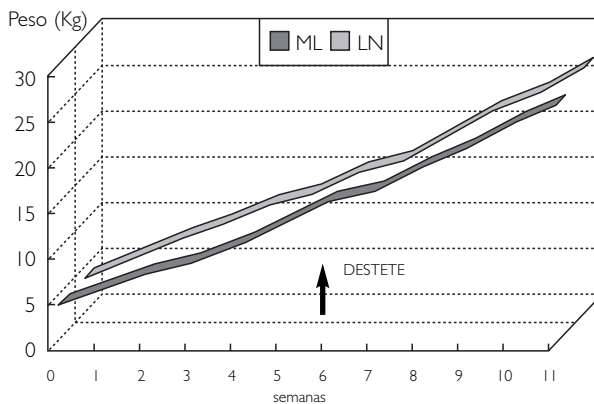
La evolución de los pesos semanales, representada en la Figura 1 nos muestra el

bajo estres sufrido por los corderos al destete, lo que podría indicar el elevado peso de los corderos al mismo, independientemente del tipo de manejo llevado, consecuencia de los buenos índices de crecimiento alcanzados durante la fase de cría (Rodríguez *et al.*, 1991).

TABLA 2
Crecimiento de corderos según el sistema de cría (continuación)

Tipo de Lactancia	TN	Sexo	GMD (g)	PF (g)	Edad al final del cebo (días)	Consumo de pienso (Kg)	Kg repuestos
ML	Simple (10)	Machos	344,8	27,2	71,4	---	11,03
		Hembras	278,6	25,7	71,3	---	8,9
		Media	325,0	26,8	71,4	26,26	10,40
	Doble (20)	Machos	346,6	26,3	70,5	---	11,09
		Hembras	325,5	24,8	70,3	---	10,41
		Media	333,9	25,4	70,4	24,51	10,68
			331,0	25,9	70,7	25,09	10,59
LN	Simple (9)	Machos	429,7	30,6	72,5	---	13,75
		Hembras	306,9	26,8	71,6	---	9,8
		Media	334,2	27,6	71,8	28,24	10,69
	Doble (19)	Machos	392,6	28,2	70,7	---	12,56
		Hembras	315,8	23,3	70,6	---	10,10
		Media	364,3	26,4	70,6	29,46	11,65
			354,6	26,4	71,0	29,06	11,34
		P<	0,07	0,2	0,6	---	0,07

FIGURA I
Evolución del peso de los corderos según el lote



CONCLUSIONES

La alternativa Media Leche puede ser interesante a la hora de criar corderos de raza Manchega en rebaños lecheros, ya que además de mejorar la producción de leche comercializable obtenida de la oveja (Molina *et al.*, 1996), permite crecimientos de las crías similares a los obtenidos en Lactancia Natural, sin apenas diferencias en el consumo de pienso.

BIBLIOGRAFÍA

- CAJA G., TORRES A., FERNANDEZ N., GALLEGO L., MOLINA M.P., ARRANZ J. 1987. Influencia de la lactación y de la modalidad de destete sobre la productividad de rebaños lecheros de raza Manchega. Becas Investigación. Caja de Ahorros de Albacete. Murcia.
- GALLEGO L., ALBIÑANA B., TORRES A., MOLINA A., BALASH S., RODRIGUEZ M., FERNANDEZ N., DIAZ J.R., CAJA G. 1993. Caracterización de los sistemas de explotación de ganado ovino en Castilla-La Mancha. Investigación Agraria. Universidad de CLM-Junta de Comunidades de CLM. 85 pp.
- GARGOURI A. 1992. Effect de diverses strategies d'allaitement et de traite sur les performances des brebis laitières : le cas de la race <<Manchega>> en conditions d'exploitation semi-intensive. Master Science. IAMZ-CIHEAM. Zaragoza, 164 pp.
- RODRIGUEZ M., TORRES A., PERIS C., MOLINA M.P., FERNANDEZ N. 1991. Sistemas de producción de corderos de raza Manchega. IV. Comparación de la Lactancia Natural con dos sistemas "Media Leche". ITEA Vol. EXTRA, Nº 11 (I), p.271-273.
- RODRIGUEZ M., TORRES A., CAÑEQUE V. 1994. Sistemas de producción de corderos para carne. In : GANADO OVINO Raza Manchega. Ed. MUNDI-PRENSA, p. 281-314.

RESULTADOS DE LA IDENTIFICACIÓN ELECTRÓNICA DE GANADO OVINO EN CONDICIONES DE CAMPO A MEDIO PLAZO

NEHRING ANDRADE, RAÚL
CAJA LOPÉZ, GERARDO
RIBÓ ARBOLEDA, ORIOL
CONILL JIMÉNEZ, CRISTINA
SOLANES FOZ, DAVID

Unidad de Producción Animal.
Universidad Autónoma de Barcelona. 08193 Bellaterra.

RESUMEN

Un total de 4.453 ovejas de raza Ripollesa, inscritas en el libro genealógico de Asociación Nacional de Criadores de la Raza Ripollesa (ANCRI), fueron utilizadas en una experiencia sobre identificación electrónica con transponders pasivos (32,5x3,8 mm, Tiris). Los animales fueron inyectados subcutáneamente en la base de la oreja (n=837) o en la región axilar (n=3.616), ambos en el lado derecho. Se realizaron entre 3 a 5 controles seriados durante 2 años (1994-95) de la capacidad y eficacia de lectura en condiciones estáticas, utilizando un lector portátil (Hokofarm, Portoreader, Holanda), y dinámicas en una manga de manejo (ancho= 0,5 m), utilizando un lector fijo (Gesimpex-S1000) y una antena de 94x52 cm (Tiris). Se estudió además el tiempo de recuperación de transponders en 356 ovejas de desvieje (oreja, 41; axila, 315), evaluándose la localización, migración y la facilidad y tiempo de recuperación. La capacidad de lectura fue mayor en la axila (97,9%) que en la oreja debido a las menores pérdidas (1,8 vs 4,7%) y roturas (0,2 vs 4,7%). Los fallos de los transponders fueron en ambos casos < 0,15%. La eficiencia de lectura estática fue del 100% en ambos casos, pero la lectura dinámica fue de un 100% en la axila y un 91,6% en la oreja. Las migraciones fuera de la región de inyección fueron mayores en la oreja (15%) que en la axila (1,6%). La facilidad de recuperación de los transponders resultó superior en la axila que en la oreja, pudiendo ser localizados la mayor parte de los transponders (>97%) por vista y/o palpación. El tiempo de recu-

peración se situó en 1:02 y 1:13 (minutos: segundos) para la axila y la base de la oreja respectivamente. Un 19,5% en la oreja y un 6,3% en la axila resultaron de difícil recuperación. En conclusión, la implantación en la región axilar mostró en esta experiencia los mejores resultados de lectura y las menores dificultades de recuperación, comparados con la base de la oreja, por lo que esta localización se recomienda para la inyección en ovinos.

INTRODUCCIÓN

El empleo de la identificación electrónica en ganado ovino, mediante el uso de transponders inyectados subcutáneamente, ha sido estudiado en los últimos años (Caja *et al.* 1994a,b; Hunt, 1994; Jouveaux y Potaufoux, 1992; Kimberling *et al.*, 1993; Marie *et al.*, 1993; Ribó, 1994) con resultados variables según el tipo y localización del transponder utilizado. La representatividad de los resultados se ve además condicionada por el número de animales utilizados y por la duración de los ensayos.

La utilización de transponders como método de identificación electrónica animal debe ser evaluada tomando en consideración diferentes factores como son las pérdidas, roturas, daños electrónicos, eficiencia de lectura y recuperación de los transponders en función de la región corporal en que han sido implantados en los animales. La identificación electrónica posibilita la automatización de las tareas en las explotaciones, a la vez que facilita la realización de los controles, reduciendo el estrés en los animales y los errores humanos en la toma y manejo de datos, lo que es de gran interés para el ganadero, asociaciones y entidades gubernamentales.

Con este motivo se realizó una experiencia de larga duración en condiciones de campo para decidir sobre la localización más adecuada de los transponders en ganado ovino de carne.

MATERIALES Y MÉTODOS

Animales y regiones de implantación de los transponders

Se utilizaron un total de 4.453 ovejas adultas de la raza Ripollesa, inscritas en el libro genealógico de Asociación Nacional de Criadores de la Raza Ripollesa (ANCRI), localizadas en 10 granjas en Cataluña, en condiciones semi-intensivas de producción.

Se utilizaron transponders pasivos (32,5x3,8 mm, Tiris) que fueron inyectados utilizando pistola de carga múltiple (Tiris, Almelo, Holanda). Las inyecciones se realizaron subcutáneamente en la base de la oreja (n=837) o la región axilar (n=3.616) de los animales, ambas el lado derecho, aplicando la metodología descrita por Caja *et al.* (1994a). Inmediatamente después de la inyección los transponders fueron leídos utilizando un lector portátil (Hokofarm, Portoreader, Holanda), anotándose la fecha de

aplicación del transponder; el sexo del animal y el número de identificación del crotal plástico (Allflex y Snaptag) de la oreja de cada animal.

Controles y procedimientos de lectura

A lo largo de los dos años experimentales, se realizó un mínimo de 3 controles. Un primer control estático de los transponders se realizó al momento de la inyección. El segundo control se realizó al cabo de una semana post-inyección y los posteriores cada seis meses.

Excepto al momento de la inyección, en todos los casos se realizó un doble control de cada animal, dinámico (en manga de manejo) y estático, utilizando el lector portátil a fin de determinar las posibles pérdidas, roturas o fallos electrónicos de los transponders. Al detectarse pérdidas, roturas o fallos de los transponders, los animales eran reimplantados nuevamente después de extraer, en su caso, los transponders defectuosos.

La lectura dinámica de los animales se realizó utilizando un lector fijo (Gesimpex S-1000) y una antena de 94x52 cm, colocada en una manga de manejo metálica y de tipo transportable (ancho= 50 cm, Percar, S.A.). El lector fijo era conectado a un ordenador portátil con un programa de comunicaciones (Manga v.5.3) que activaba al lector fijo y recogía y almacenaba los datos para su posterior procesado. La capacidad de lectura se obtuvo comparando el número total de transponders implantados en los animales presentes menos las pérdidas, roturas y fallos electrónicos. Estos datos fueron comparados con los resultados obtenidos en la lectura estática para obtener la eficacia de lectura dinámica.

Se anotó además el número de crotales plásticos perdidos en cada control realizado. Posteriormente, con la identificación del transponder, se colocó un nuevo crotal a los animales que habían perdido el crotal.

Evaluación de la recuperación de los transponders

Se estudio la recuperación de transponders por personal no experimentado en 356 ovejas de desvieje (base de la oreja, 41; región axilar, 315) en el matadero, evaluándose la forma de localización (vista, palpación o corte) y la facilidad de recuperación (fácil, regular o difícil), así como el tiempo de recuperación y la localización fuera de la región de inyección.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Capacidad y eficacia de lecturas

El número total de transponders utilizados al final de los dos años fue de 3.692 en la región axilar y 892 en la base de la oreja, debido a las pérdidas, roturas y fallos electrónicos encontrados. A la inyección se observó sangrado en algunos animales en la base de la oreja pero no en la región axilar:

Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 1. El número de transponders perdidos se vio significativamente afectado por la región de inyección. Las pérdidas y roturas en la base de la oreja (4,7 y 1,3%, respectivamente) fueron superiores a la región axilar (1,8 y 0,2%, respectivamente). El porcentaje de fallos electrónicos en los transponders fue semejante (<0,15%) en ambas regiones.

Las mayor porcentaje de roturas de transponders encontradas en la base de la oreja pueden deberse a golpes entre animales, comederos o vallas lo que indica poca protección física de los transponders contra los golpes. Por el contrario, la protección de la región axilar debió favorecer el menor número de transponders rotos.

Como consecuencia, la capacidad de lectura del total de los transponders implantados fue significativamente superior en la región axilar (97.9%) comparado con la base de la oreja (93.9%). La diferencia observada entre ambas regiones corporales fue fundamentalmente debida a alto porcentaje de pérdidas y roturas ocurridas en la base de la oreja.

La eficacia de lectura estática fue del 100% en todos los casos y en ambas regiones corporales, una vez eliminados los transponders perdidos, rotos o fallados en los animales.

La eficacia de lectura dinámica de los transponders en la manga de manejo fue superior en la región axilar (100%) comparada con la base de la oreja (91.6%). Esta diferencia pudo ser debida a las diferentes velocidades de paso y distintas posiciones en que puede presentarse el transponder a su paso por la manga de manejo, según la región de inyección tal como indican Nehring et al. (1994a,b) y Ribó et al. (1995).

La pérdida de la identificación por crotales fue debida fundamentalmente a pérdidas, roturas o erosiones (mordidas) presentando una media del 13% en las explotaciones en estudio. Lo que indicó lo insatisfactorio de este sistema de identificación.

Recuperación de transponders

Se observaron diferencias en la localización de los transponders recuperados en el matadero en función de la región corporal. En el caso de la región axilar, casi la

mitad de los transponders fueron localizados a simple vista o por palpación en la región de inyección (45,7 y 52,7%, respectivamente). Por el contrario, en la base de la oreja el 80,5% fueron localizados por palpación. Así mismo, los transponders en la base de la oreja presentaron elevados valores de migraciones fuera de la región de inyección (14,6%) comparados con la región axilar (1,6%). Las migraciones en la base de la oreja ocurrieron en dirección cráneo-ventral, desplazándose a lo largo del músculo parotido-auricular (*M. parotidoauricularis*), siendo localizados por detrás y en la base de la mandíbula. En el caso de la región axilar los transponders migraron en dirección caudal, siendo localizados entre la 5 y 7 costillas.

La facilidad de recuperación mostró un valor superior al 50% para ambas regiones corporales, sin embargo, la recuperación en la base de la oreja presentó un porcentaje superior (19,5%) de transponders difíciles de recuperar respecto a la región axilar (6,3%). El tiempo medio de recuperación fue ligeramente inferior en la región axilar (1:02) que en la base de la oreja (1:13). Resultados similares para estas dos regiones han sido indicados por Nehring *et al.* (1994c) en la recuperación en el matadero en ovejas adultas, por operarios experimentados. Sin embargo, los tiempos de recuperación fueron inferiores a los obtenidos en este trabajo (región axilar, 15s; base de la oreja, 25s), posiblemente debido a la falta de experiencia en la recuperación de transponders por parte de los ganaderos.

CONCLUSIONES

La identificación mediante la utilización de transponders inyectados subcutáneamente se presenta como una metodología de utilidad, pero la región de implantación resulta decisiva para reducir las pérdidas y roturas y asegurar una fácil y rápida identificación de los animales en condiciones de campo y la recuperación del transponder en el matadero.

Los fallos electrónicos en los transponders fueron independientes de la región de implantación, e inferiores al 0,15%.

La capacidad de lectura del total de los transponders implantados fue superior en la región axilar (97,9%) que en la base de la oreja (93,9%), debido a las mayores pérdidas y roturas.

Para las dos regiones corporales estudiadas se obtuvo un 100% de eficacia en la lectura estática, aunque la región axilar mostró un 100% de eficacia en la lectura dinámica en manga de manejo obteniéndose solamente un 91,6% en la base de la oreja.

La región axilar presentó además mayor facilidad de la localización y recuperación de los transponders en el matadero y un menor número de migraciones y tiempo de recuperación que en la base de la oreja, de acuerdo con trabajos previos realizados.

Las pérdidas de la identificación de los animales fue claramente superior cuando se utilizaron crotales plásticos respecto a la utilización de transponders.

TABLA 1
Capacidad y eficacia de lectura dinámica de transponders inyectados subcutáneamente en ovejas en condiciones de campo

Región corporal		Axila	Base de la oreja	
Tiempo ¹ (meses)		17,7 (8-25)	13,7 (12-24)	
Nº de lecturas por granja		4,5 (4-5)	4,3 (3-5)	
Nº de transponders (Nº animales)		3,692 (3,616)	892 (837)	
Causas de no lectura ² (n)	Perdidos	1,8 (65)	4,7 (42)	
	Rotos	0,2 (7)	1,3 (12)	
	Fallados	0,1 (4)	0,1 (1)	
Bajas ² (n)	Desvieje	13,9 (513)	10,4 (93)	
	Muertes	3,4 (126)	1,7 (15)	
Capacidad de lectura (n)		97,9 (2,977)	93,9 (729)	
Eficacia lectura dinámica ² (n)		100 (2,977)	91,6 (661)	
Pérdida de crotales (%)		13,4 (486)	13,3 (111)	

1: Tiempo post-implantación

2: Expresado en porcentaje en función del número de transponders presentes en cada lectura

TABLA 2
Efecto de la región de inyección sobre la recuperación de transponders en ovejas Ripollesas en condiciones de campo

Región corporal		Axila	Base de la oreja	Total
Nº de transponders recuperados		315	41	356
Forma de localización ¹	Vista	45,7 (144)	17,1 (7)	151
	Palpación	52,7 (166)	80,5 (33)	199
	Corte	1,6 (5)	2,4 (1)	6
Fuera de región ¹ (n)		1,6 (5)	14,6 (6)	11
Facilidad de recuperación ¹ (n)	Fácil	56,5 (178)	51,2 (21)	199
	Regular	37,2 (117)	29,3 (12)	129
	Difícil	6,3 (20)	19,5 (8)	28
Tiempo de recuperación				
en min: seg (rango)		1:02 (0:15-7:45)	1:13 (0:10-9:00)	

1: Expresado en porcentaje en función del número de transponders recuperados

BIBLIOGRAFÍA

- CAJA G.; RIBÓ O.; NEHRING R. (1994a). ADSA/ASAS Joint Annual Meeting. J. of Dairy Sci., Vol. 72: Suppl. 1, 307.
- CAJA G.; RIBÓ O.; NEHRING R. (1994b). Ponencias de la XIX Jornadas Científicas de la S.E.O.C. Burgos. S.E. N° 14, 395-400.
- HUNT E.R. (1993). Aust. J. Exp. Agric., 34: 6, 741-743.
- JOUVEAUX B.; POTAUFEUX V. (1993). GDS-Info 113, 17-23.
- KIMBERLING C.V.; THOMPSON T.; ROGERS P. 1993. In: Proc. of 1993 Symp. on the Health and Disease of Small Ruminants. Am. Ass. Small Ruminat Practicioners, p. 52-55.
- MARIE, C.; CAJA G.; RIBÓ O.; BARILLET F.; NEHRING R.; RICARD E. (1994). 29th Biannual Meeting of ICAR. Ottawa, Canada.
- NEHRING R.; CAJA G.; RIBÓ O. (1994a). CCE-DG VI. Research Project CCAM 93-342. Final report, Vol. I. Experience UAB-01/1.1.
- NEHRING R.; CAJA G.; RIBÓ O. (1994b). CCE-DG VI. Research Project CCAM 93-342. Final report, Vol. I. Experience UAB-01/1.2.
- NEHRING R.; RIBÓ O.; CAJA G. (1994c). Ponencias de la XIX Jornadas Científicas de la S.E.O.C. Burgos. S.E. N° 14, 450-454.
- RIBÓ O.; CAJA G.; NEHRING R. (1994). Ponencias de la XIX Jornadas Científicas de la S.E.O.C. Burgos. S.E. N° 14, 471-475.

COMPARACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE LECHE Y LA INGESTIÓN DE OVEJAS LECHERAS DE RAZA LACAUNE Y MANCHEGA DURANTE EL PERIODO DE ORDEÑO

PÉREZ-OGUEZ, LUIS
MOLINA URESTE, ESTER
SUCH MARTÍ, XAVIER
GAFO GASTACA, CONCEPCIÓN
CAJA LÓPEZ, GERARDO

Unidad de Producción Animal.
Universidad Autónoma de Barcelona. 08193 Bellaterra.

RESUMEN

En un estudio comparativo entre las razas Lacaune (Lc) y Manchega (Mn) se controló la producción de leche y la ingestión de los animales durante el período de ordeño. Se utilizó un total de 24 ovejas en su segunda lactación, 12 animales de cada raza. Una vez pasado el período de cría, los animales fueron adaptados a la dieta experimental, que consistió en una ración total mezclada que fue suministrada ad libitum. Los animales se mantuvieron en estabulación permanente y adaptados a un sistema de plaza fija, controlándose la ingestión diaria individual. La producción y composición de leche se controlaron semanalmente.

Los resultados productivos en ambas razas, muestran valores superiores para la Lc (+0.84 l/d; $P < 0.001$). La diferencia fue también significativa para la leche estándar. La composición, para grasa y proteína, fue siempre superior en las ovejas Mn, con diferencias de 9.8 gr/l para la grasa y 5.7 gr/l para la proteína ($P < 0.001$).

La ingestión fue superior en la raza Lc (+0.62 kgMS/d; $P < 0.001$), lo que explicaría la mayor parte de las diferencias de producción observadas. El peso vivo y la condición corporal fueron semejantes entre razas.

Estos resultados indican importantes diferencias productivas y alimenticias que condicionarían distintas estrategias de manejo.

INTRODUCCIÓN

El material animal utilizado y su eficacia a la hora de lograr niveles de producción rentables es uno de los factores determinantes en cuanto a la viabilidad de los sistemas de producción de ovinos lecheros. Este concepto es de gran importancia y debe ser tenido en cuenta cuando se comparan razas entre sí, o para evaluar de una forma global los efectos producidos a largo plazo como consecuencia de las líneas seguidas en los actuales esquemas de selección. Así, dentro de un ensayo amplio de evaluación de los efectos del Genotipo x Nutrición x Manejo para ovejas lecheras mediterráneas (Barillet, 1991), se realizó una comparación entre las razas lecheras Lc y Mn, caracterizadas por dos niveles productivos diferentes (alto y medio, respectivamente), como resultado de dos intensidades de selección y dos sistemas de explotación diferentes (intensivo y semi-intensivo, respectivamente).

En el presente trabajo la comparación se centró en los aspectos productivos (producción y composición de la leche) y nutritivos (niveles de ingestión), dado que de una forma general estos factores son determinantes para establecer el coste de un litro de leche.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizaron un total de 24 ovejas durante su segunda lactación, que se dividieron en 2 grupos de 12 animales representativos de las razas Mn y Lc, respectivamente. Después del período de cría (4 semanas) los animales pasaron a ordeño y se adaptaron a la dieta experimental, que consistió en una ración total mezclada (TMR) a base de ensilado de maíz, heno de alfalfa picado, pulpa de remolacha granulada y concentrado, que fue suministrada *ad libitum*. La composición y valor nutritivo de cada uno de los alimentos utilizados, así como de la ración completa, se muestran en la Tabla I.

TABLA I
Composición de los alimentos y la ración total mezclada (TMR)
utilizados durante los períodos experimentales.

Alimentos (%)	MS	Composición (g/100g MS)					Densidad (/kgMS)		
	(%)	MO	PB	FB	FAD	FND	UEm	UFL	g PDIE /N
Silo maíz (59.5)	21.8	93.5	8.1	26.7	30.9	56.0	1.47 ¹	0.74 ²	85/51
H. alfalfa pic. (21.4)	88.7	88.9	15.6	32.2	39.3	53.6	1.14 ²	0.63	93/103
P. remolacha (4.4)	90.8	90.3	12.2	20.6 ³	25.7	49.6	0.80	1.01 ³	131 ³ /78 ³
Concentrado (14.7)	90.7	87.7	20.9	9.2	10.5	21.9	-	1.03 ⁴	127 ⁴ /149 ⁴
TMR	44.6	90.1	14.8	23.1	27.1	45.4	1.18 ⁴	0.77 ⁵	95/80

1: Determinado *in vivo* con moruecos castrados; 2: Estimado según ecuación de Andrieu et al. (1981);

3: Según tablas INRA (1988); 4: Estimación a partir de los componentes;

5: EB=4.15 Mcal/kgMS (17.37 MJ/kgMS).

Durante el desarrollo de la experiencia (8ª a la 18ª semanas de lactación) las ovejas fueron mantenidas en condiciones de estabulación permanente y alojadas en grupos de seis animales por corral (lotes). A su vez, dentro del calendario experimental, se incluyeron dos períodos de control individual de la ingestión de 15 días de duración, correspondientes a las 10ª-11ª (PI) y 13ª-14ª (PII) semanas de lactación. Durante PI y PII las ovejas fueron mantenidas en plaza fija, ligadas al comedero mediante una cadena y collar, con separadores y bebederos para cada plaza.

La producción, así como la composición de la leche, se controló de forma individual con una frecuencia semanal, ordeñando los animales en sala de ordeño o en su plaza mediante el uso de un equipo portátil de ordeño a cántara. Las muestras de leche, fueron analizadas mediante un autoanalizador de infrarrojos según la metodología NIRS (InfraAlyzer 450 D, Bran+Luebbe, Norderstedt, Germany), previamente calibrado y validado con los métodos de referencia (Grasa Gerber, Proteína Kjeldahl, Caseína precipitable en tampón acetato a pH 4,2).

La ingestión voluntaria de los lotes se controló durante todas las semanas experimentales de forma diaria (lunes-domingo). Dicho control se llevó a cabo pesando ofertas y rechazos, con dos distribuciones de TMR posteriores a los ordeños de la mañana y de la tarde. El peso de los animales así como la condición corporal (Russell *et al.*, 1996) fueron registrado al comienzo y final de cada uno de los períodos (PI y PII).

Para el tratamiento estadístico de los datos se utilizó GLM del paquete estadístico SAS (SAS, 1989), mediante análisis de varianza siguiendo el procedimiento de medidas repetidas. Los modelos estadísticos seguidos fueron los siguientes :

$$Y_{ijklm} = \mu + R_i + L_j + R \times L_k + e_{ijkl} \quad (\text{producción y composición de leche})$$

$$Y_{ijklm} = \mu + R_i + P_j + R \times P_k + e_{ijkl} \quad (\text{ingestión})$$

donde: Y_{ijklm} es la variable medida, μ es la media, R_i es el tipo de raza (Lc, Mn), L_j es el lote (1, 2), P_j es el período (PI, PII), RL_k es la interacción entre raza y lote, RP_k es la interacción entre raza y período y e_{ijkl} es el error aleatorio.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Producción y composición de leche:

Los resultados obtenidos en los controles de producción de leche para las dos razas (Tabla 2, Figura 1) durante las semanas de experiencia, muestran valores superiores para la raza Lc (0.84 l/d), siendo dicha diferencia significativa ($P < 0.001$). Este valor es menor a los encontrados por Caja *et al.* (1993, 1994) los cuales se situaron en 1.10 l/d y 0.99 l/d para cada uno de los años. De igual forma, las cantidades obtenidas de leche estandarizada por grasa y proteína (Bocquier y Caja, 1993) fueron

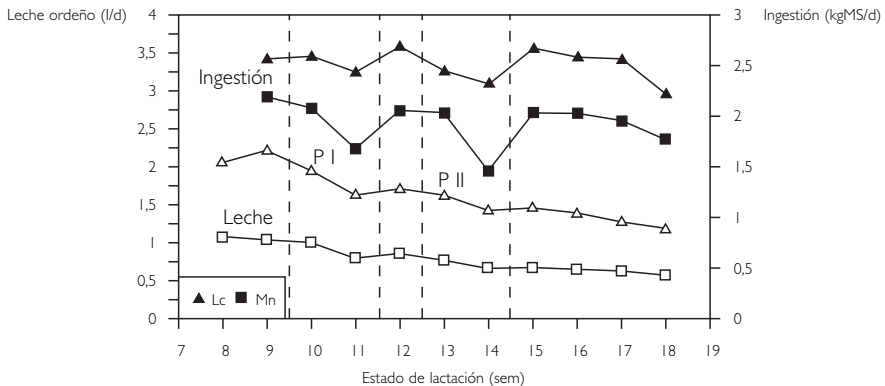
superiores en la raza Lc, correspondiendo la diferencia a 0.79 l/d ($P < 0.001$). Al igual que en el caso anterior; la diferencia en leche estándar fue ligeramente inferior a las encontradas por Caja *et al.* (1993, 1994) en la comparación de medias entre las dos razas durante el período de ordeño, las cuales correspondieron a 0.92 l/d y 0.87 l/d respectivamente.

TABLA 2
Efecto de la raza de oveja sobre la producción y composición de la leche ordeñada y la ingestión

Parámetros medidos	Raza		P< Raza
	Lacaune	Manchega	
Producción:			
(ml/día)			
LO	1650 ± 89	806 ± 54	.001
LST	1675 ± 95	880 ± 51	.001
Composición:			
(g/100ml)			
GB	7.56 ± 0.24	8.54 ± 0.20	.007
PB	6.25 ± 0.16	6.82 ± 0.16	.018
Cn	4.81 ± 0.08	5.00 ± 0.08	NS
Ingestión:			
(gr/día)			
gr MS	2484 ± 61	1864 ± 51	.001
gr MS/kg PV	37 ± 1	27 ± 1	.017
gr MS/kgPV ^{0.75}	105 ± 3	77 ± 3	.001

LO = Leche ordeño, LST (Leche estándar) = Leche ordeño • (0.071 • GB + 0.0427 • PB + 0.222), según Bocquier *et al.* (1991) GB = grasa bruta., PB = proteína bruta., Cn = caseína.

FIGURA I
Evolución de la ingestión y la producción de leche en ovejas Manchega y Lacaune

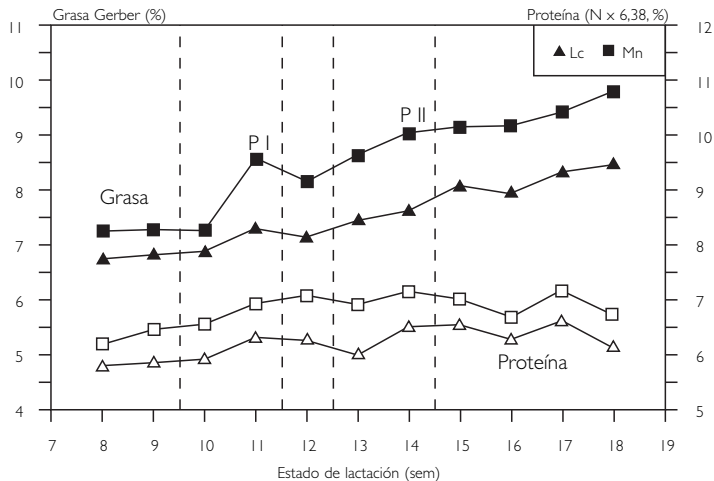


La diferencia para la leche estándar entre razas se correspondió a valores de 0.55 UFL/d en necesidades energéticas y de 83 gPDI/d en necesidades proteicas. La relación PDI/UFL de las necesidades nutritivas medias durante la experiencia se situaron en 106 gPDI/UFL (Mn) y 118 gPDI/UFL (Lc). En ambos casos las magnitudes de esta relación fueron similares a las de la ración (Tabla 1).

La evolución de la producción durante la experiencia se muestra en la Figura 1. Es de destacar la caída de producción que presentan las dos razas durante los períodos PI y PII con los animales atados en plaza fija. Dicha caída fue algo inferior en la Lc (-15,8 y -11,3%), en relación a la Mn (-20,4 y -12,5%) para PI y PII respectivamente. La evolución observada, en la producción de leche ordeñada y estándar fue distinta ($P<0.001$) según la raza.

La composición de la leche, de acuerdo con lo esperado, tanto para la grasa como la proteína, fue siempre superior para la raza Mn (Tabla 2). Las diferencias fueron del orden de 0.98 g/100ml para la grasa ($P<0.007$), y de 0.57 g/100ml para la proteína ($P<0.018$). La evolución de los valores en grasa y proteína durante el desarrollo de la experiencia (Figura 2), no fue estadísticamente diferente entre razas, lo que indica un comportamiento similar de éstas con respecto al estado de lactación. La relación GB/PB (Grasa/Proteína) fue de 1.20 y 1.25 en la Lc y Mn respectivamente, indicando una mejor calidad de la leche para la fabricación de queso en la raza Mn de acuerdo con lo señalado por Galzin (1992). Los valores de PB/MUT (Proteínas/Materias útiles totales) fueron semejantes en ambas razas (0.42). La caseína no mostró diferencias significativas, aunque el porcentaje de caseína en la leche ordeñada con respecto a la proteína (Cn/PB) fue superior en las ovejas de raza Lc (76.9%) que en la Mn (73.3%). Estos valores coinciden con lo indicado por Caja et al. (1994), al comparar las cantidades medias durante el período de ordeño en ovejas de ambas razas.

FIGURA 2
Composición de la leche de ordeño en ovejas Manchega y Lacaune



Los efectos de dilución en la composición de la leche, dados por la diferencia en producción entre ambas razas para un mismo estado de lactación, fueron de -9.8 g/l para la grasa y de -5.7 g/l en la proteína. Estos valores son comparables en proteína y superiores en grasa respecto a los citados por Bocquier y Caja (1993), de acuerdo con lo obtenido por Barillet y Boichard (1987). Por consiguiente no puede considerarse la raza Lc de calidad proteica inferior a la raza Mn, sino que el efecto es debido al nivel de producción. Por el contrario sí que se observa una superioridad de la raza Mn en cuanto a la composición en grasa, que no es explicada por el efecto de dilución y que debe atribuirse a un efecto raza.

Ingestión, peso vivo y condición corporal:

El peso vivo medio para ambas razas fue de 68.6 kg para la Lc y 70.9 kg en la Mn. No se encontraron diferencias significativas entre razas, así como tampoco hubo diferencias en cuanto a la variación de este parámetro entre períodos. Los valores medios de condición corporal correspondieron a 2.71 y 2.87, Lc y Mn respectivamente, y al igual que para el peso vivo las diferencias no fueron significativas en ninguno de los casos. En lo referente a la ingestión, las cantidades ingeridas de la ración y su evolución se muestran en la Tabla 2 y la Figura 1. Al comparar las cantidades medias obtenidas durante el control individual de la ingestión (Tabla 2), puede observarse que los valores superiores correspondieron a la raza Lc. La diferencia entre razas fue de 0.62 kg MS/d ($P < 0.001$), y un +33.2 % respecto a la ingestión de la raza Mn. Los valores de ingestión en la raza Lc representaron un 3.6 % de su peso vivo, mientras que en la Mn fueron de 2.6 %. Las cantidades medidas para la ingestión en la raza Lc son similares a la descritas por Marie *et al.* (1994) en estudios comparativos de dos líneas de diferente potencial productivo (alto y bajo), alimentadas con un TMR de características similares. Los valores de ingestión para la raza Mn son superiores a los encontrados por Pérez-Oguez *et al.* (1995), donde las ovejas eran alimentadas a base de heno de rye-grass de baja calidad y concentrado.

760

Las diferencias de ingestión supusieron un aporte suplementario en energía de 0.47 UFL/d y de 48 gPDI/d en proteína para la raza Lc, que no llegó a cubrir las diferencias en las necesidades anteriormente expuestas. Sin embargo los valores en energía se aproximan bastante a las necesidades, no siendo éste el caso para los de proteína (-35 gPDIN/d).

La evolución de la ingestión durante los PI y PII fue diferente entre razas ($P < 0.001$). En este sentido y en contra de lo inicialmente esperado, la raza Mn se vio mucho más afectada por el estrés experimental. En esta raza los porcentajes de descenso en la ingestión fueron de -19 y -28%, mientras que en la Lc se situaron en -6 y -5% para PI y PII, respectivamente. Una vez pasados los períodos experimentales en plaza fija, los valores en ingestión se recuperaron en ambas razas (+23% y +39% Mn; +11% y +15% Lc, para PI y PII respectivamente).

En la Figura 1 puede observarse que, a pesar de las importantes diferencias en el descenso de la ingestión en ambas razas, éstas diferencias no se aprecian en igual magnitud en la producción de leche. En este sentido la raza Mn, a pesar de mostrar una importante caída en la ingestión, muestra descensos relativos de producción similares a los de la Lc.

Los balances nutritivos obtenidos en el caso de la energía fueron próximos a cero para las dos razas (-0.05 UFL/d Lc y +0.01 UFL/d Mn), mientras que para la proteína, los valores fueron tolerables para la raza Mn (-6 gPDI/d), y algo deficitarios para la Lc (-40 gPDI/d). Los niveles de cobertura de las necesidades se situaron en 98-100% para la energía y 83-96% para la proteína en la Lc y Mn respectivamente.

Durante el período de adaptación a la dieta, así como durante el desarrollo de la experiencia, ambas razas mostraron igual nivel de adaptación al consumo de TMR. Las diferencias encontradas en la ingestión de esta última podrían explicar los distintos niveles de producción, sin dejar de considerar el fuerte componente racial que explicaría las diferencias productivas encontradas. Por otro lado cabe destacar la respuesta observada en cuanto a la adaptación de los animales al dispositivo experimental. En este aspecto, los resultados obtenidos parecen demostrar que la oveja Mn se vio más afectada por el estrés experimental que la Lc, lo que pudo ser debido a las condiciones del ensayo. El uso del sistema en plaza fija ha mostrado menores efectos de estrés en experiencias posteriores.

Por último podría concluirse que el estudio realizado con una muestra de ambas razas pone de manifiesto importantes diferencias productivas y alimenticias entre ellas. Dichas diferencias estarían condicionando las estrategias de manejo a utilizar en la explotación de cada una de las razas. Estas estrategias deberían ir dirigidas a un buen uso de los recursos alimenticios y en particular a optimizar la relación forraje/concentrado.

BIBLIOGRAFÍA

- ANDRIEU J; DEMARQUILLY C; WEGAT-LITRE E. 1981. In: Prévion de la valeur nutritive des aliments des ruminants. INRA, Versailles. p. 345-580.
- BARILLET F; BOICHARD D. 1987. Gen. Sel. Evol., 19, 45-474.
- BARILLET F. 1991. Maîtrise des facteurs de production en Ovins Laitiers, pour réduire les coûts, offrir une alternative d'élevage pour les communautés européennes et améliorer la qualité des produits. Programme CEE 8001-CT 91-0113.
- BOCQUIER F; GUILLOUET PH; BARILLET F. 1991. EAAP Publication No. 58. p. 345-348
- BOCQUIER F; CAJA G. 1993. Vth International Symposium on Machine Milking of Small Ruminants. Budapest. p. 580-607.
- CAJA G; SUCH X; FERRET A; CASALS R. 1993. ITEA: Producción Animal. 12 (vol.extra), 24-26.
- CAJA G; SUCH X; FERRET A; CASALS R. 1994. In: Programme CEE 8001-CT 91-0113.
- GALZIN M. 1992. 1^{er} Symposium sur l'alimentation des brebis laitières dans le rayon de Roquefort. 23 Septembre, Saint-Affrique, Aveyron. pp. 2-3.
- INRA. 1988. Alimentation des bovins, ovins & caprins. INRA. Paris. 471 pp.
- MARIE C; GUILLOUET P; AUREL M.R; BOCQUIER F; JACQUIN M; BARILLET F. 1994. In: Programme CEE 8001-CT 91-0113. Rapport 1994. E4 (iv).
- MARIE C; GUILLOUET P; AUREL M.R; BOCQUIER F; JACQUIN M; BARILLET F. 1993. In: Programme CEE 8001-CT 91-0113. Rapport 1993. E4 (iv).
- PEREZ-OGUEZ L; CAJA G; SUCH X; FERRET A; GAFO C. 1995. ITEA: Prod. Animal. 16 (vol. extra), 12-14.
- RUSSEL A.J.F; DONEY J.M; GUNN R.G. 1969. J. Agric. Sci., Camb., 72, 451-454.
- SAS Institute Inc. 1989. SAS/STAT User 's guide, v.6, Cary, NC.

ESTUDIO A LO LARGO DE LA LACTACIÓN DE CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS MAMARIAS EN OVEJAS DE RAZA MANCHEGA Y LACAUNE

ROVAI, MARISTELA¹
SUCH MARTÍ, XAVIER²
PIEDRAFITA ARILLA, JESÚS¹
CAJA LÓPEZ, GERARDO²

¹ Unidad de Genética y Mejora

² Unidad de Producción Animal

Universidad Autónoma de Barcelona. 08193 Bellaterra.

RESUMEN

Se estudiaron los caracteres morfológicos de ubres en 87 ovejas lecheras de distinto potencial productivo, 63 de raza Manchega (Mn) y 24 de raza Lacaune (Lc), sometidas a dos ordeños diarios. Las mediciones se realizaron antes del ordeño de la tarde, a los 10, 30, 60 y 120 días post-parto. Se midieron la longitud, anchura, ángulo y distancia entre pezones, profundidad y longitud de la ubre, y altura de cisternas, analizando los efectos de la raza y del número de lactación, y su interacción.

La longitud y anchura de pezones fueron superiores en ovejas Mn ($P < 0,001$), aumentando durante la lactación. La profundidad de la ubre y la altura de cisternas fueron superiores en ovejas Lc ($P < 0,001$), disminuyendo al avanzar la lactación

El número de lactación influyó la distancia entre pezones ($P < 0,001$), menor en ovejas de 1ª lactación. La profundidad de la ubre y la altura de cisternas aumentó con la edad de los animales ($P < 0,001$), siendo máxima la altura a partir de la 3ª lactación en ovejas Lc, y en la 4ª en ovejas Mn. La evolución de la glándula mamaria es diferente entre razas, lo que puede condicionar su aptitud al ordeño mecánico, en relación a su nivel productivo.

INTRODUCCIÓN

Numerosos autores han puesto de manifiesto que los caracteres morfológicos de la ubre en las ovejas lecheras condicionan en gran medida su aptitud al ordeño mecánico (Labussière *et al.*, 1981; Casu *et al.*, 1983; Fernández *et al.*, 1983; Gallego *et al.*, 1983; Labussière, 1988; Fernández *et al.*, 1995; Peris *et al.*, 1996). Así mismo, la producción de leche y su composición química, la morfología de la ubre y el estado sanitario de la misma, se ven marcadamente influenciados por el estado de lactación de la oveja, que puede hacer variar también los principales parámetros que definen la aptitud al ordeño (Such, 1990).

Por todo ello, la aplicación de un esquema de selección sobre los caracteres morfológicos mamarios de las ovejas lecheras, una vez hecha su tipificación durante la lactación y analizada su relación con la producción, debería integrarse en el proceso de mejora de la producción lechera, pudiendo conducir a obtener una respuesta genética positiva para la aptitud al ordeño mecánico.

El objetivo de este trabajo es estudiar y caracterizar los principales aspectos morfológicos de la ubre de dos razas de ovejas de muy distinto nivel genético y de producción, Manchega y Lacaune, en el transcurso de la lactación, y su relación con la producción de leche. Los resultados presentados forman parte de un estudio preliminar realizado en estas razas, con el fin de poder evaluar, en un trabajo posterior, los aspectos hereditarios de los caracteres morfológicos de ovejas de razas lecheras que influyen en la aptitud al ordeño mecánico.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizaron 87 ovejas lecheras, en régimen de semi-estabulación, 63 de raza Manchega (Mn) y 24 de raza Lacaune (Lc), pertenecientes al rebaño experimental de la Facultad de Veterinaria de la Universidad Autónoma de Barcelona. Los animales, de edades distintas y diferente nivel de producción, fueron sometidos, después del parto, a un sistema de cría exclusiva los 14 primeros días, para pasar posteriormente a un sistema de cría y ordeño simultáneos hasta los 42 días post-parto, momento del destete definitivo de los corderos. Las ovejas se ordeñaron siempre dos veces al día, utilizando una máquina de ordeño con un vacío de 42 kPa y una pulsación de 120 ppm y 50 % de relación.

Las ubres se midieron dos horas antes del ordeño de la tarde, con las ovejas en la sala de ordeño. Se realizaron cuatro mediciones a lo largo de la lactación: a los 10, 30, 60 y 120 días post-parto. La metodología empleada fue la descrita por Labussière (1983), utilizando una regla, un pie de rey y un medidor de ángulos. Los parámetros estudiados fueron: medidas del pezón (longitud, anchura, ángulo y distancia entre pezones), medidas de la ubre (profundidad y longitud) y altura de las cisternas. Así mismo, a lo largo de toda la lactación se hizo un control semanal de la producción de leche de las ovejas.

Los datos se analizaron mediante un diseño que incluye los efectos: oveja, raza, número de lactación y momento de medida, con sus respectivas interacciones:

$$y_{ijkl} = m + R_i + L_{j(i)} + Ok_{k(j)} + M_l + RM_{il} + LM_{jl(i)} + e_{ijkl}$$

donde: y_{ijkl} = observación; m = media general; R_i = efecto de la raza; $L_{j(i)}$ = efecto del número de lactación jerarquizado a la raza; $Ok_{k(j)}$ = efecto aleatorio de la oveja dentro de raza y número de lactación; M_l = efecto del momento de medida (estado de lactación); RM_{il} = interacción entre raza y momento de medida; $LM_{jl(i)}$ = interacción entre número de lactación y medida; e_{ijkl} = efecto residual. Los cálculos se realizaron mediante el procedimiento GLM, del paquete estadístico SAS (SAS, 1988).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

PRODUCCIÓN DE LECHE

TABLA I
Valores medios de los caracteres morfológicos mamarios
en ovejas de raza Manchega y Lacaune.

Carácter		Raza (Media ± ES)		P
		Manchega (n=245)	Lacaune (n=94)	
Producción Leche	(ml/día)	840±28	1445±64	0,001
Longitud Pezón Dcho.	(mm)	33,7±0,3	29,0±0,4	0,001
Longitud Pezón Izdo.	(mm)	33,5±0,3	29,2±0,4	0,001
Anchura Pezón Dcho.	(mm)	14,9±0,1	13,0±0,2	0,001
Anchura Pezón Izdo.	(mm)	15,2±0,1	13,4±0,2	0,001
Ángulo Pezón Dcho.	(°)	43,0±0,5	44,4±0,9	0,151
Ángulo Pezón Izdo.	(°)	42,1±0,5	43,9±0,7	0,085
Distancia entre pezones	(cm)	12,6±0,1	12,0±0,2	0,833
Profundidad Ubre	(cm)	17,1±0,2	17,8±0,3	0,001
Longitud Ubre	(cm)	11,4±0,1	11,3±0,2	0,633
Altura Cisterna Dcha.	(cm)	1,7±0,0	2,3±0,2	0,001
Altura Cisterna Izda.	(cm)	0,9±0,0	1,4±0,1	0,001

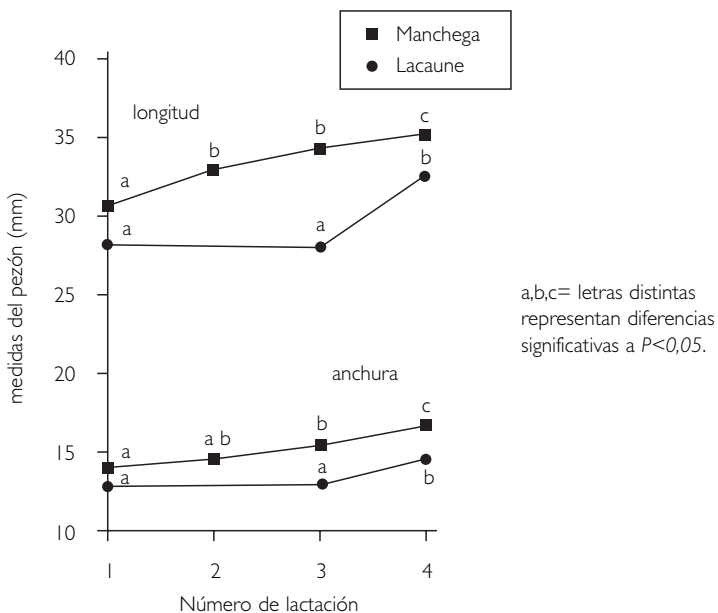
En la Tabla I se observa que la producción de leche fue distinta en ambas razas ($P<0,001$), con una mayor producción de las ovejas Lc (+605 ml/día). Así mismo, el número de lactación tuvo efectos significativos ($P<0,01$) sobre la producción de leche de las ovejas. Los animales de tercera lactación fueron los que presentaron un mayor nivel de producción (981 y 1992 ml/día, en Mn y Lc respectivamente), mientras que el mínimo productivo lo tuvieron los animales de primera lactación (779 y 1324 ml/día, en Mn y Lc respectivamente). El máximo de producción ($P<0,001$) se

alcanzó en el momento de la segunda medida (30 días post-parto) (1065 y 1668 ml/día, en Mn y Lc respectivamente), durante el período de cría y ordeño simultáneos, para descender posteriormente a lo largo de la lactación.

MEDIDAS DEL PEZÓN

Los valores medios obtenidos para cada raza se pueden observar en la Tabla I. Para ambos pezones, la longitud y anchura fueron superiores ($P<0,001$) en las ovejas Mn (+4,55 y +1,86 mm, respectivamente), lo que está de acuerdo con lo descrito por Labussière *et al.* (1981), aunque difiere de los valores hallados en el Proyecto FAO-M4 (Labussière, 1983), en el que ambas razas presentaron longitudes de pezón similares (30,6 mm). Sin embargo, cabe señalar que las medidas del pezón obtenidas en el presente trabajo son de un rango de valor semejante al descrito para estas razas por distintos autores (Ojeda-Sahagún, 1974; Labussière *et al.*, 1981; Gallego, 1983; Labussière, 1983), a pesar de que la producción de leche, fundamentalmente en la raza Lc, ha sufrido un importante incremento en estos últimos años (+512 ml/día).

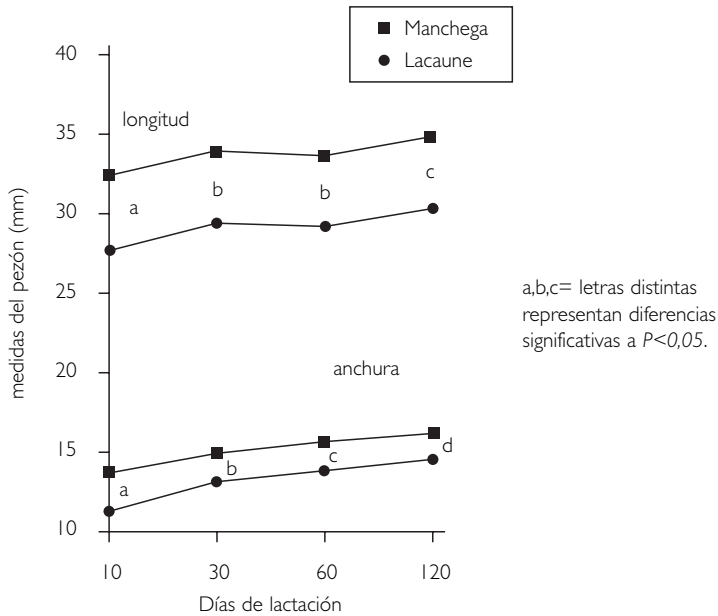
FIGURA I
Medidas del pezón según el número de lactación en ovejas de raza Manchega y Lacaune



El número de lactación de la oveja presentó efectos significativos ($P<0,05$) sobre la longitud y anchura del pezón, que, tal como se observa en la Figura I, aumenta-

ron de manera uniforme a medida que se incrementaba la edad de las ovejas, siendo este resultado similar al descrito por Fernández *et al.* (1983) y Labussière (1983). Tal como se observa en la Figura 2, la longitud y la anchura de los pezones aumentaron durante la lactación ($P<0,001$), al contrario de lo descrito por Gallego *et al.* (1983), que no encontraron diferencias a lo largo de la misma en ovejas Mn, y Fernández *et al.* (1995), que hallaron una disminución de ambos valores entre el primer y cuarto mes de lactación en ovejas de raza Churra.

FIGURA 2
Evolución a lo largo de la lactación de las medidas del pezón en ovejas de raza Manchega y Lacaune

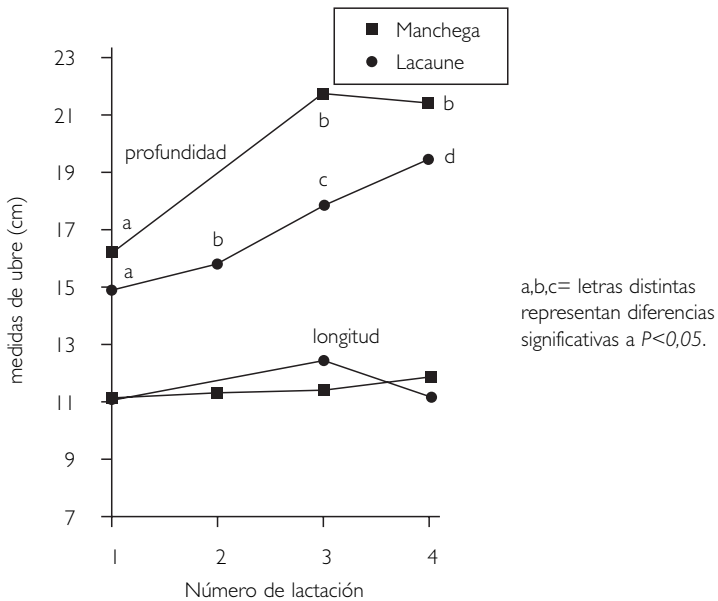


La distancia entre pezones fue similar en ambas razas (Tabla I), a pesar de su muy distinto nivel de producción. Sin embargo, esta distancia presentó su valor máximo ($P<0,001$) en las ovejas de 3^a-4^a lactación (13,9-12,8 cm, respectivamente), coincidiendo con los animales de mayor producción lechera. A lo largo de la lactación, la distancia entre pezones decreció ($P<0,001$) a partir del momento del destete definitivo (42 días post-parto), permaneciendo constante (13,1 cm) durante las dos primeras mediciones (6 primeras semanas de lactación), lo que permite suponer la existencia de una relación negativa de dicha medida con la capacidad productiva de la ubre. Sin embargo, la distancia entre pezones presentó una interacción ($P=0,016$) entre el factor raza y el estado de lactación, debido al hecho de que las ovejas Lc presentaron una menor disminución de esta medida durante la lactación.

El ángulo de inserción de los pezones (izquierdo y derecho) no presentó diferencias significativas según los distintos efectos estudiados, siendo similar en las dos razas (Tabla I), así como en las distintas edades de las ovejas y a lo largo de la lactación. Este resultado nos permite suponer la existencia de una gran homogeneidad para este carácter. Las medias observadas fueron de 42,5° y 44,0° con la vertical para las ovejas Mn y Lc, respectivamente, lo que caracteriza los pezones como de inserción media, siendo valores similares a los obtenidos por diversos autores (Labussière *et al.*, 1981; Gallego, 1983; Gallego *et al.*, 1983; Labussière, 1983; Fernández *et al.*, 1983). Cabe destacar que la presencia de grandes ángulos puede asociarse a grandes cisternas (Labussière *et al.*, 1981), y puede contribuir al incremento de la tendencia a la caída de pezoneras en el ordeño a máquina (Fernández *et al.*, 1983).

MEDIDAS DE LA UBRE

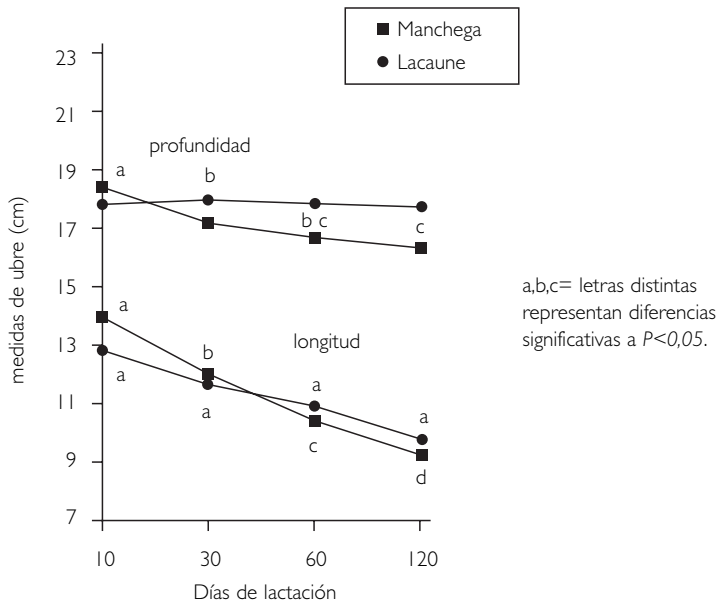
FIGURA 3
Medidas en la ubre según el número de lactación en ovejas de raza Manchega y Lacaune



En lo relativo a los parámetros de la ubre (profundidad y longitud), en la Tabla I se puede observar que las ovejas Lc presentaron una mayor profundidad ($P < 0,001$), lo que está de acuerdo con su mayor nivel productivo. La profundidad de la ubre aumentó con el número de lactación (Figura 3), siendo máxima en las ovejas de 3^a-4^a lactación (21,6 y 18,7 cm para Lc y Mn, respectivamente), de mayor nivel pro-

ductivo como ya se ha comentado anteriormente. En cambio, la longitud de la ubre no presentó diferencias significativas en función de la edad de la oveja. Este resultado es similar al descrito por Gallego *et al.* (1983) en la raza Mn y por Labussière (1983) en las razas Lc y Mn.

FIGURA 4
Evolución a lo largo de la lactación de las medidas de la ubre en ovejas de raza Manchega y Lacaune



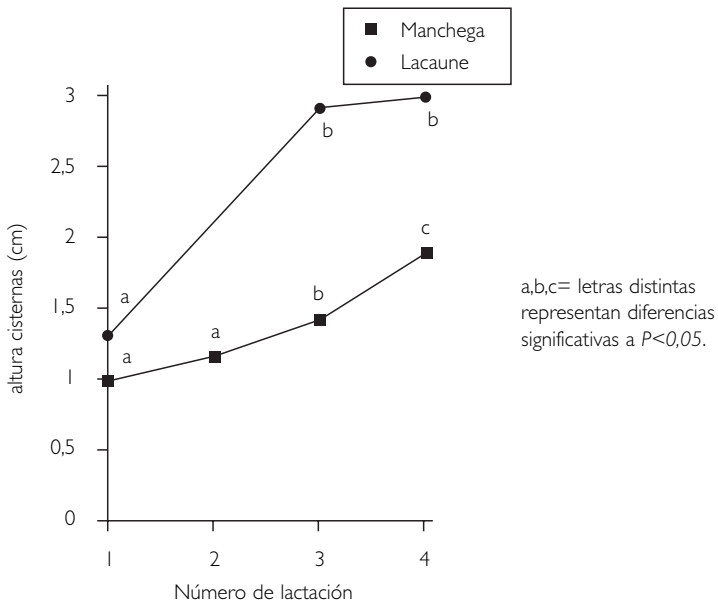
A lo largo de la lactación (Figura 4), la profundidad y la longitud de la ubre decrecieron ($P < 0,001$), siendo máximas en la primera semana post-parto (18,2 y 13,6 cm respectivamente). La disminución fue más acentuada en la longitud de la ubre, tal como se observa en la Figura 4. Resultados similares, para la profundidad, han sido descritos por Gallego *et al.* (1983) en ovejas de raza Mn.

La mayor profundidad de ubre de las ovejas de raza Lc, se puede explicar por su superior nivel de producción lechera, en comparación con las ovejas Mn. Diversos estudios (Labussière, 1988) relacionan positivamente el tamaño de la ubre con la producción de leche, observándose que el tamaño de la ubre varía en función del estado de lactación, la edad y el tipo de cinética de emisión de leche de la oveja.

MEDIDAS DE LAS CISTERNAS

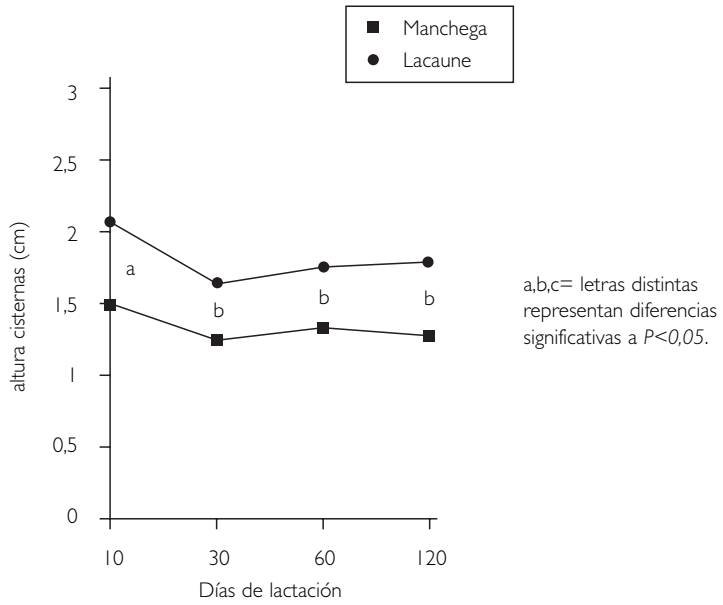
Tal como se presenta en la Tabla I, la altura de las cisternas mamarias (izquierda y derecha) fue superior (+0,5 y +0,6 cm, respectivamente) en las ovejas de raza Lc ($P<0,001$). El número de lactación hizo variar la altura de las cisternas ($P<0,01$), siendo mayores en las ovejas de 3^a-4^a lactación (Figura 5), de modo similar a lo descrito por Fernández *et al.* (1983) para la raza Mn, Labussière *et al.* (1983) en ovejas Lc, Labussière (1983) en ovejas de raza Lc y Mn, y Fernández *et al.* (1995) para ovejas de raza Churra. Sin embargo, el aumento de la altura de las cisternas con la edad del animal en relación a su primera lactación fue más rápido (Figura 5) en las ovejas de raza Lc que en las de raza Mn (+123 % y +47 %, respectivamente).

FIGURA 5
Medidas de la altura de las cisternas mamarias según el número de lactación en las ovejas de raza Manchega y Lacaune



El estado de lactación modificó la altura de ambas cisternas ($P<0,01$), siendo máxima (Figura 6) en la medida del día 10 post-parto (2,05 y 1,55 cm para Lc y Mn, respectivamente). Esta tendencia es similar a la descrita por Gallego *et al.* (1983) para ovejas de raza Mn, y por Fernández *et al.* (1995) en ovejas de raza Churra. La mayor altura de las cisternas en la raza Lc puede indicar mayor cantidad de leche en la ubre (Gallego *et al.*, 1983; Labussière, 1983), con su consiguiente distensión y formación de grandes cisternas.

FIGURA 6
Evolución a lo largo de la lactación de la altura de las cisternas mamarias
en ovejas de raza Manchega y Lacaune



CONCLUSIONES

La comparación de dos razas de formato parecido, pero de muy distinto nivel productivo (Manchega y Lacaune), permitió observar que las ovejas de raza Manchega presentaron un mayor tamaño del pezón (longitud y anchura), mientras que las ovejas de raza Lacaune mostraron un mayor volumen mamario (profundidad de ubre y altura de cisternas), acorde con su mayor producción de leche. Los otros caracteres morfológicos mamarios (inserción de pezones, distancia entre ellos y longitud de ubre) fueron similares en ambas razas.

Las medidas del pezón (longitud, anchura y distancia entre pezones), la profundidad de la ubre y la altura de las cisternas mamarias, se incrementaron con la edad de las ovejas, con valores máximos en las ovejas de 3^a-4^a lactación (máxima producción de leche). A lo largo de la lactación, el tamaño del pezón (longitud y anchura) aumentó de manera uniforme desde los 10 días hasta los 120 días de lactación, mientras que la distancia entre pezones, las medidas de ubre (profundidad y longitud) y la altura de las cisternas decrecieron, con un valor máximo la distancia entre pezones el día 30 de lactación, y el día 10 los restantes valores.

BIBLIOGRAFÍA

- CASU S.; CARTA R.; RUDA G. 1983. *III Symp. Inter. ordeño mecánico pequeños rumiantes*, Valladolid, pp 596-603.
- FERNÁNDEZ N.; ARRANZ J.; CAJA G.; TORRES A.; GALLEGO L. 1983. *III Symp. Inter. ordeño mecánico pequeños rumiantes*, Valladolid, pp 653-666.
- FERNÁNDEZ G.; ALVAREZ P.; SAN PRIMITIVO F.; de la FUENTE L.F. 1995. *J. Dairy Sci.*, 78, 842-849.
- GALLEGO L. 1983. *Tesis Doctoral*. 239 pp.
- GALLEGO L.; CAJA G.; TORRES A. 1983. *III Symp. Inter. ordeño mecánico pequeños rumiantes*, Valladolid pp 100-116.
- LABUSSIÈRE J.; DOTCHEWSKI D.; COMBAUD J.F. 1981. *Ann. Zootech*, 30, 115-136.
- LABUSSIÈRE J. 1983. *III Symp. Inter. ordeño mecánico pequeños rumiantes*, Valladolid, pp 730-768.
- LABUSSIÈRE J.; BENNEMEDERBEL B.; COMBAUD J.F.; CHEVALERIE F. 1983. *III Symp. Inter. ordeño mecánico pequeños rumiantes*, Valladolid, pp 625-652.
- LABUSSIÈRE J. 1988. *Livest. Prod. Sci.*, 18, 253-274.
- OJEDA-SAHAGUN E. 1974. *I Congreso Mundial de Genética Aplicada*, Madrid, p.1047-1051.
- PERIS S.; SUCH X.; CAJA G. 1996. *J. Dairy Res.*, 63, 1-9.
- SAS. 1988. SAS Institute Inc., Cary, NC. USA.
- SUCH X. 1990. *Tesis Doctoral*. 273 pp.

PRODUCCIÓN CAPRINA

PUESTA EN PRÁCTICA DE UN SISTEMA DE CONTROL LECHERO EN GANADO CAPRINO BASADO EN EL EMPLEO DE LA IDENTIFICACIÓN ELECTRÓNICA

PERIS MIRAS, SILVIA
CAJA LÓPEZ, GERARDO
CONILL, CRISTINA
NEHRING ANDRADE, RAÚL
RIBÓ ARBOLEDA, ORIOL

Unidad de Producción Animal.
Universidad Autónoma de Barcelona. 08193 Bellaterra.

RESUMEN

Se utilizaron 1.605 cabras pertenecientes a la Asociación de Ganaderos de Caprino de Cataluña en una experiencia sobre identificación electrónica basada en el empleo de transponders pasivos, para su utilización en el control lechero. Los transponders fueron inyectados subcutáneamente en la región axilar. Mensualmente, coincidiendo con el control lechero, se realizaron lecturas en la sala de ordeño utilizando un lector portátil. Las pérdidas y roturas de transponders fueron anotadas. Durante el control se realizó la lectura automática del número de identificación y se introdujo manualmente en el lector la producción de leche medida. Una vez finalizado, los datos fueron transferidos automáticamente a un ordenador portátil conectado a una impresora, entregando al ganadero una copia de los resultados.

En relación a los transponders, se contabilizó un 1% de pérdidas, siendo nulo el porcentaje de roturas. Este sistema de control lechero facilitó el trabajo y mejoró la eficacia del controlador, reduciendo el tiempo de identificación de los animales y los riesgos de errores de entrada de datos. Se constató una disminución de la duración del control, siendo ésta similar a la de un ordeño habitual. Por otro lado, destacó la aceptación y satisfacción de los ganaderos por el método utilizado, especialmente por la entrega inmediata de los resultados.

INTRODUCCIÓN

La producción de leche de cabra en Cataluña es minoritaria en comparación con la de otras comunidades autónomas como son Andalucía, Castilla-La Mancha y Canarias, como consecuencia de un menor censo caprino (MAPA, 1992). No obstante, la preocupación y esfuerzo de los ganaderos en relación a la mejora de los rendimientos de las explotaciones es destacable. La instauración de un control lechero eficaz y fiable, en el que el ganadero pueda conocer la producción de leche de cada uno de sus animales, así como también su composición, supone el primer paso para la evaluación productiva de individuos y rebaños (Ricordeau *et al.*, 1979). Sin embargo, el elevado coste del control en relación al valor de la leche producida en las pequeñas especies (Astruc y Barillet, 1996; Falagan, 1996) ha limitado en muchos casos la adopción de esta práctica.

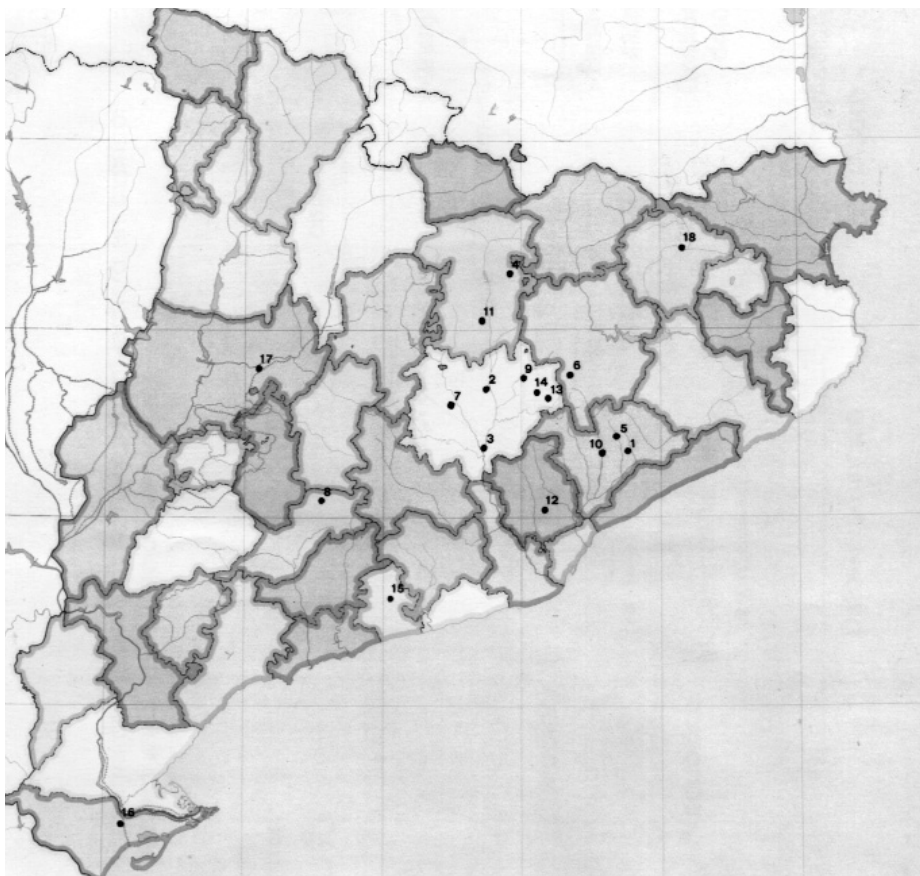
Por otro lado, existe también el problema de la identificación de los animales. Si bien en principio todas las granjas poseen alguno de los sistemas clásicos de identificación (crotales, collares o tatuajes), la pérdida o el borrado de unos u otros es frecuente, provocando desconcierto en el momento de identificar a los animales afectados. Esto resta eficacia al control lechero ya que las producciones obtenidas en dichos animales hasta el momento son normalmente eliminadas para evitar confusiones posteriores. En la actualidad, la existencia de la identificación electrónica ha hecho posible el mejorar esta problemática y facilitar la labor de quienes deben manejar los animales (Caja *et al.*, 1994).

Este trabajo es consecuencia de un convenio entre el Departamento de Ganadería, Agricultura y Pesca de la Generalitat de Cataluña, la Unidad de Producción Animal de la Facultad de Veterinaria de la Universidad Autónoma de Barcelona y la Asociación de Ganaderos de Caprino de Cataluña (ARCC). Dicho convenio ha permitido la puesta a punto de un sistema de control lechero en las explotaciones pertenecientes a dicha asociación basado en el empleo de la identificación electrónica en el marco de un proyecto de investigación de la Comisión Europea (AIR3-2304).

MATERIAL Y MÉTODOS

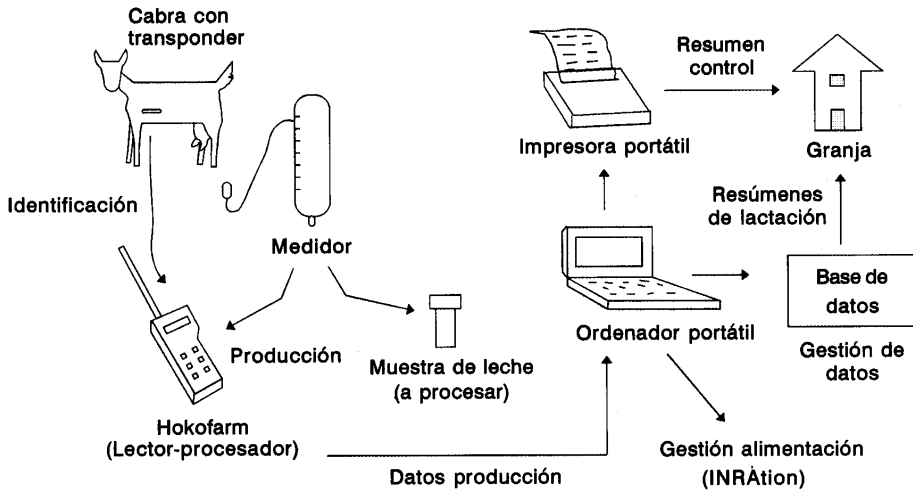
Un total de 1.605 cabras de entre las que destacan las razas Murciano-Granadina, Malagueña y diversos cruces, fueron utilizadas en una experiencia sobre identificación electrónica basada en el empleo de transponders inyectados pasivos (32.5 x 3.8 mm, Tiris), para su posterior utilización en el control lechero. El conjunto de cabras utilizadas pertenecen a distintas explotaciones de la ARCC, cuya distribución geográfica aparece representada con números del 1 al 18 en la Figura 1. Los transponders fueron inyectados subcutáneamente en la región axilar. Mensualmente, durante un período de 9 meses y coincidiendo con la visita del control lechero, se realizaron lecturas en la sala de ordeño utilizando un lector portátil (Hokofarm Portoreader). Las pérdidas y roturas de transponders fueron también comprobadas y anotadas.

FIGURA I
Distribución Geográfica de las explotaciones pertenecientes a la ARCC.



La rutina seguida durante el control lechero en la granja aparece representada en la Figura 2. Una vez ordeñada a máquina cada cabra, se realizó la lectura automática del número de identificación de cada animal desde el foso de la sala de ordeño y, seguidamente, se introdujo de forma manual el dato referente a la leche medida. A continuación, una muestra de 100 ml de leche por cabra era extraída para el análisis de grasa, proteína y sólidos totales. Dicha muestra era introducida en recipientes de cierre hermético que contenían dicromato potásico, los cuales, a su vez, se introducían en una nevera portátil hasta llegar a su punto de destino. Los medidores utilizados fueron de tipo volumétrico, de 4 L de capacidad, con una precisión ± 50 ml (Westfalia-Separator Ibérica). Una vez finalizado el control, los datos fueron transferidos automáticamente desde la unidad de lectura a un ordenador portátil conectado a una impresora también portátil, entregando al ganadero una copia impresa de los resultados del control realizado ese mismo día.

FIGURA 2
Esquema de funcionamiento del control lechero en caprino
basado en la identificación electrónica



El tipo de control que se llevó a cabo fue el control alternado corregido (ATC). Este método ha sido mostrado por varios autores como el más preciso en todas las situaciones al compararlo con los métodos de control alternado sin corrección o cualquiera de los tipos de control fijo (Smith y Pearson, 1981; Gabiña *et al.*, 1985; Martín *et al.*, 1989; Lee *et al.*, 1995).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La identificación electrónica se ha mostrado como una mejora importante para la organización y el desarrollo del control lechero. En relación a los transponders tan sólo se contabilizó un 1% de pérdidas en total y un porcentaje nulo de roturas en el período de 9 meses considerado. Las pérdidas se produjeron en el primer mes de la implantación, siendo reimplantados los transponders al siguiente día de control de producciones. Los animales, por tanto, permanecen actualmente identificados en un 100%. De esta forma, se evita la pérdida de tiempo ocasionada por la identificación de cabras en las que se ha producido una pérdida de crotales o borrado de tatuajes, así como los errores en la lectura de éstos. Por otro lado, se facilita el manejo de los animales por parte del ganadero en las distintas tareas de la granja.

En relación al control lechero, la duración de éste disminuyó, siendo de 1 h 38 min de media para el rebaño medio de 68 cabras. Respecto al tiempo dedicado por el ganadero a un ordeño habitual, la duración de éste en un día de control lechero utilizando el sistema de identificación electrónica fue excedida como máximo en 20 minutos. Por otro lado, el trabajo y la eficacia del controlador se ven notablemente aumentados, puesto que al pasar los datos una vez finalizado el control, se evita el proceso de entrada de dichos datos al ordenador de forma manual con la cantidad de tiempo necesario y el riesgo de errores que ello supone.

Por último, hay que destacar la aceptación y satisfacción general obtenidas por parte de los ganaderos debido a la mejora en el manejo de los animales, como ya ha sido comentado anteriormente, así como por la entrega inmediata de los datos resultantes del control, lo que ayuda al ganadero a llevar a cabo distintas acciones en función de la producción de cada uno de sus animales.

CONCLUSIONES

En conclusión, el control lechero basado en el empleo de la identificación electrónica presentó importantes ventajas, tanto para el controlador como para el ganadero. Por un lado, facilitó el trabajo y mejoró la eficacia del controlador, reduciendo los problemas y el tiempo de identificación de los animales, así como los riesgos de errores de entrada de datos o de transferencia posterior. Por otro lado, y desde el punto de vista del ganadero, destacó la aceptación y satisfacción general obtenidas por el método utilizado y en especial por la entrega inmediata de los resultados, lo que tuvo como consecuencia un mejor control y manejo de los animales durante toda la lactación. Se pudo constatar, además, una disminución de la duración del control lechero, siendo ésta similar a la de un ordeño habitual.

BIBLIOGRAFÍA

- ASTRUC J. M.; BARILLET F. 1996. Report of the working group on milk recording of sheep: Survey of milk recording and genetic evaluation in dairy sheep. 30th Session of the International Committee for Animal Recording ICAR), Veldhoven (The Netherlands).
- CAJA G.; RIBÓ O.; NEHRING R. 1994. Posibilidades actuales del empleo de transponders en la identificación electrónica del ganado ovino. XIX Jornadas Científicas de la S.E.O.C. Burgos. 395-400.
- FALAGAN A; SOTILLO F. 1996. First control and number of daily milkings affecting the goat milk recording. 30th Session of the International Committee for Animal Recording ICAR), Veldhoven (The Netherlands).
- GABIÑA D.; URARTE E.; ARRANZ J. 1985. Resultados obtenidos con distintos métodos de simplificación del control lechero cuantitativo en ovejas de razas Lacha y Carranzana. ITEA (Vol. Extra) N° 5, 87-90.
- LEE C.; POLLACK E. J.; EVERETT R. W.; McCULLOCH C. E. 1995. Multiplicative factors for estimation of daily milk and component yields from single morning or afternoon tests. J. Dairy Sci., 78, 221-235.
- MAPA, 1992. Anuario Estadístico de la Producción Agraria. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.
- RICORDEAU G.; BOUILLON J.; SÁNCHEZ F.; MOCQUOT J. C.; LAJOUS A. 1979. Amélioration génétique des caprins, facteurs favorisant ou limitant le progrès génétique. 5èmes Journées de la Recherche Ovine et Caprine. INRA-ITOVIC, 90-107.
- SMITH J. W.; PEARSON R. E. 1981. Development and evaluation of alternative testing procedures for official records. J. Dairy Sci., 64, 466-479.

PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE LA FIBRA DE CABRAS CACHEMIRA MANEJADAS EN PASTOS DE RAIGRÁS Y TRÉBOL DE LA CORNISA CANTÁBRICA

DEL POZO RAMOS, MANUEL
MARTÍNEZ MARTÍNEZ, ANTONIO
OSORO OTADUY, KOLDO

C.I.A.T.A. Apdo 13. 33300 Villaviciosa, Asturias, España.

RESUMEN

Preliminares resultados indican que la utilización del ganado caprino de cachemira permite mejorar el aprovechamiento de pastos sembrados de raigrás-trébol para fines de producción animal incorporando la fibra esquilada o peinada como un posible producto final de alto valor añadido. Sin embargo, la producción y calidad de fibra fina puede ser muy variable dentro de un rebaño dependiendo de la procedencia y potencial genético de cada individuo y del manejo empleado. La producción y calidad de fibra obtenida por sucesivos peinados realizados a intervalos regulares durante dos años consecutivos en 1995 y 1996 fue estudiada en un rebaño cachemir mantenido bajo condiciones cantábricas. Los resultados de los peinados señalaron que, aunque la producción media anual pareció sensiblemente baja, las calidades de las fibras peinadas fueron razonablemente altas y similares a las obtenidas por otros rebaños en diferentes medios de producción.

INTRODUCCIÓN

La introducción de cabras de raza cachemira en sistemas pecuarios ligados al aprovechamiento de la tierra puede constituir en el sector ganadero español una alternativa rentable a las producciones de vacuno y ovino. Si tenemos en cuenta la capacidad de esta raza caprina de producir fibra fina de cachemira entre 13 a 18,5 micras de diámetro de alto valor en el mercado europeo (Milne, 1991) y si a ello le añadimos su aceptable aptitud materna para la producción de carne de cabrito (Osoro *et al.*, 1995) junto a su beneficiosa conducta de pastoreo para la mejora de la calidad del pasto en áreas sembradas de raigrás y trébol (del Pozo y Wright, 1995; Osoro y Martínez, 1995), su utilización en praderas de valle de la cornisa cantábrica permitiría rentabilizar explotaciones ganaderas que tradicionalmente han sido aprovechadas monoespecíficamente por vacuno.

Sin embargo, la producción de fibra en un rebaño, que puede ser muy variable (desde 50 hasta 500 g de cachemir por año) y de diferente calidad (diámetro de la fibra y color), depende tanto del manejo ganadero que se establezca como del potencial genético de cada individuo y de la variabilidad existente entre razas (Russel, 1991). El presente trabajo analiza la producción y calidad de fibra obtenida en los años 1995 y 1996 en un rebaño caprino multiracial de cachemira de genotipos procedentes de cruces de raza Nueva Zelandesa, Tasmania, Islandesa, Siberiana y Escocesa, manejado en pastos sembrados bajo condiciones de la cornisa cantábrica y que originalmente se importó desde UK en Octubre de 1993.

MATERIAL Y MÉTODOS

En la finca experimental de "La Mata" (Grado, Asturias), situada a 50 m de altitud y cuya vegetación está dominada por raigrás inglés (*Lolium perenne*) y trébol blanco (*Trifolium repens*), se manejaron en pastoreo continuo desde marzo hasta noviembre, 57 hembras múltiparas con 6 machos importados, 20 hembras y 11 machos nacidos en 1994 y 17 hembras y 17 machos nacidos en 1995. Los animales fueron pesados regularmente y su condición corporal determinada siguiendo el método de evaluación de Russel (1990) para caprino. Sobre estos animales, se realizaron sucesivos peñados en 1995 el 6 de marzo y 19 de abril y en 1996 el 30 de enero, 21 de febrero, 11 de marzo y 2 de abril que abarcó el periodo anual de muda o caída de la fibra.

La cantidad de cada muestra por animal, obtenida con peines de 4 cm de diente, fue pesada y clasificada subjetivamente por la misma persona según color (W-blanco, K-predominantemente blanco con hebras de color y C-color), diámetro (Hosiery < 16,5 μm , Weaving 16,5-18,5 μm y no cachemir > 18,5 μm) y rendimiento (1 si la proporción de fibra era menor del 20%, 2 si era 20-40%, 3 si era 40-60%, 4 si era 60-80% y 5 si era mayor del 80%) siguiendo el método empleado por el MLURI (Aberdeen, UK). Los datos fueron analizados con el paquete estadístico Genstat 5.2 (Lawes Agricultural Trust, 1990).

RESULTADOS

Un total de 436 muestras de fibra + pelo se peinaron para el conjunto del rebaño durante los dos años de estudio. La Tabla I resume los datos de producción y calidad de fibra obtenidos durante el periodo experimental. La producción total anual fue de 10,6 y 10,1 kg en los años 95 y 96 respectivamente, y más de la mitad de las muestras (0,62) tuvieron un rendimiento de fibra superior al 60%. Sólo una proporción del 0,22 del número total de las muestras peinadas pesaban por encima de 100 g. Por otra parte, proporciones del 0,84 y el 0,66 del total anual producido fueron obtenidos en los controles realizados anteriormente a la paridera de 1995 y 1996 (peinados del 6 de marzo y del 30 de enero respectivamente).

Tabla I. Producción media y frecuencia (%) de los parámetros de calidad de la fibra peinada en el rebaño experimental durante 1995 y 1996.

Año experimental	Rebaño importado				Nacidos en 1994				Nac. en 1995		
	Hembras		Machos		Hembras		Machos		Hem.	Ma.	
	95 n=57	96 n=46	95 n=6	96 n=5	95 n=20	96 n=11	95 n=14	96 n=11	96 n=17	96 n=17	
Producción (g)	<100	77,1	84,5	50	75	97,7	81,8	78,6	53,9	64,7	94,1
	101-200	22,2	10,9	25	25	0,3	18,1	21,4	38,5	54,5	5,9
	201-300	0,9	2,2	8,3	25	0	0	0	7,7	0	0
	>300	0	0	16,7	0	0	0	0	0	0	0
Producción total media (g)		114,4	71,7	266,7	189,5	69,3	62,3	78	101,2	87,5	55,1
Rendimiento (%)	<20	20,2	4,5	31,3	0	24,3	5,6	7,4	4,3	1,8	0
	21-40	8,3	7,9	0	11,1	16,2	0	14,8	8,7	3,6	10,4
	41-60	16,7	16,9	12,5	44,4	27,0	11,1	37,0	21,7	8,9	25
	61-80	20,4	31,5	25	11,1	24,3	50,0	29,6	52,2	55,4	41,7
	>80	34,3	39,3	31,3	33,3	8,1	33,3	11,1	8,7	30,4	22,9
Calidad	Hosiery	47,7	58,6	25	33,3	48,6	82,3	77,8	47,9	56,4	40,5
	Weaving	34,4	24,1	33,3	44,4	32,4	17,6	18,5	30,4	32	55,4
	No cachemira	0,9	2,3	8,3	0	0	0	0	4,4	3,6	0
	Fibra no fina	17	15	33,3	22,2	18,9	5,88	3,7	17,4	8	4,3
Color	Coloreada	34,9	48,3	17,7	22,2	32,4	44,4	37	34,8	35,7	29,8
	Intermedia	37,6	20,2	41,7	11,1	32,4	11,1	37	26,1	23,2	25,5
	Blanca	10,1	31,5	8,3	66,7	13,5	44,4	22,2	39,1	41,1	44,7

La producción media de las hembras en 1995 y 1996 fue respectivamente de 114,4 y 71,7 g/animal para las multíparas y de 69,3 y 62,3 g/animal en las nacidas en 1994, mientras que las nacidas en 1995 fue de 87,5 g/animal. Por su parte, los machos nacidos en la explotación durante 1994 incrementaron la producción de fibra de las

hembras en una proporción del 0,13 y 0,62 en los años 1995 y 1996 respectivamente, mientras que los nacidos en 1995 alcanzaron solamente el 0,63 de lo producido por las hembras (55,1 g/animal). Estos resultados globales no se alejan de los estimados por Bishop y Russel (1994) en Escocia (producciones anuales medias de 100-120 g/animal) y de los obtenidos por Sepe *et al.*, (1996) en vegetación herbácea mediterránea trabajando con rebaños caprinos de cachemira de similar composición racial.

En contraste a los datos de producción, las proporciones de fibra clasificadas por diámetro pequeño y por ausencia de coloración son consistentemente altas. Así, el 0,58 de las cabras muestreadas produjeron fibra con un diámetro menor de 16,5 μm (clase Hosiery) y sólo el 0,02 de la producción total obtenida no presentaban caracteres de fibra cachemira. El 0,31 del total de las muestras peinadas carecían de coloración y el 0,27, a pesar de tener un predominio del color blanco, presentaban hebras de fibra con color.

CONCLUSIONES

Considerando la información de ambos años se desprende que, aunque la producción media de fibra cachemira del rebaño pueda parecer baja, particularmente en las hembras múltiparas del rebaño original y en los machos nacidos en 1995, la calidad estimada es razonablemente alta y parecida a la obtenida por otros rebaños europeos de raza cachemira.

AGRADECIMIENTOS

A Esther López por la ayuda prestada en la elaboración del artículo.

BIBLIOGRAFÍA

- BISHOP S.C.; RUSSEL A.J.F. Cashmere production from feral and imported cashmere goat kids. *Animal Production*, 58:135-144. 1994.
- DEL POZO M.; WRIGHT I. Integration of sheep and goats in grazing systems on grass/clover swards. En: *The Nutrition and grazing ecology of speciality fibre producing animals*, 151-162. Eds. J.P. Larker y A.J.F. Russel. Villaviciosa. 1995.
- GENSTAT 5.2. *Genstat 5. Reference manual*. Lawes Agricultural Trust. Oxford. 1990.
- MILNE J. Economics of fibre production. En: *Alternative animals for fibre production*, 95-102. A seminar in the Community programme for the coordination of agricultural research. Peebles. 1991.
- OSORO K.; MARTINEZ A. Grazing behaviour and performance of goats and sheep on natural and improved vegetation. En: *The nutrition and grazing ecology of speciality fibre producing animals*, 109-126. Eds. J.P. Laker y A.J.F. Russel. Villaviciosa. 1995.
- OSORO K.; MARTÍNEZ A.; ORMAZÁBAL J.J. Posibilidades de la cabra cachemira. *ITEA*, Vol extra N° 16, 204-206. Zaragoza. 1995.
- RUSSEL A.J.F. Body condition scoring of goats. En: *Scottish Cashmere Producers Association Newsletter*, 10:3. 1990.
- RUSSEL A.J.F. Cashmere production - the viable alternative. *Outlook on agriculture*, 20:39-43. 1991.
- SEPE L; FEDELE V; RUBINO R; CLAPS S. Preliminary results on the adaptation of cashmere goats to the environment in southern Italy. *VI International Conference on goats*, 329-332. Pekin. 1996.

VARIACIÓN EN LA CANTIDAD Y CALIDAD DE LA FIBRA OBTENIDA DEL PEINADO DE CABRAS CACHEMIR DURANTE EL INVIERNO-PRIMAVERA

DEL POZO RAMOS, MANUEL
MARTÍNEZ MARTÍNEZ, ANTONIO
OSORO OTADUY, KOLDO

C.I.A.T.A. Apdo 13. 33300 Villaviciosa, Asturias, España.

RESUMEN

La identificación del momento de la muda de fibra y de las variaciones estacionales ocurridas durante el invierno-primavera permitiría incrementar la eficiencia del peinado de los rebaños de cabras cachemira que aprovechan extensivamente pastos de montañas en zonas húmedas y frías. Peinados de fibra realizados durante la primavera de 1996 a un rebaño cachemir que fue establecido en zonas parcialmente mejoradas de brezal-tojal de la cordillera cantábrica, indicaron que las muestras de fibra + pelo procedentes del último control presentaban una disminución significativa en cantidad y calidad de fibra fina respecto a los anteriores controles. Por lo tanto, se recomienda realizar regularmente el peinado de la fibra en el intervalo marzo-abril en cabras cachemira mantenidas bajo similares condiciones ambientales y de manejo.

INTRODUCCIÓN

El trabajo de Osoro y Martínez (1995) señala que rebaños de cabras de raza cachemira con ovino mejorarían la eficiencia de utilización de zonas de pastos de montaña con presencia de especies vegetales arbustivas del tipo brezal-tojal. El ganado caprino de fibra permitiría, por lo tanto, incrementar la productividad por unidad de superficie en explotaciones ganaderas situadas en zonas marginales de montaña además de obtener por otra parte beneficios adicionales por la producción de productos no alimentarios como es la fibra fina. Sin embargo, el crecimiento y caída de la fibra del tipo cachemir presenta un fuerte carácter estacional (McGregor, 1996) y depende de factores tan variados como los medio ambientales (nivel de fotoperiodo existente) y los de manejo (nivel de nutrición y estado fisiológico del rebaño) con la muda ocurriendo principalmente durante la primavera. La variabilidad existente entre animales obliga a que el peinado de dicha fibra en un rebaño, como alternativa al esquila mecánico para prevenir al ganado en pasto de riesgo de hipotermia en zonas de montaña (Roger, 1992), necesite adecuarse a los periodos óptimos del momento de muda. El presente estudio pretende determinar el manejo más adecuado del peinado de la fibra que mantenga niveles aceptables en cantidad y calidad producida (Anderson, 1987; Phan y Wortmann, 1996) para incrementar la viabilidad y sustentabilidad de la explotación de cachemira en zonas de la cordillera cantábrica.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó durante 1996 sobre un rebaño caprino de 136 cabras multíparas de raza cachemira formado con cruces de raza Nueva Zelandesa, Tasmania, Islándica, Siberiana y Escocesa e inicialmente importado desde UK. La paridera se concentró en marzo-abril y el ganado se manejó en pastoreo desde abril a diciembre en la finca experimental "El Carbayal", localizada en zona de montaña a 1000 m de altitud (Illano, Asturias) y cuya vegetación natural está dominada por el brezal-tojal (*Erica spp.* + *Ulex spp.*). Para incrementar la heterogeneidad y calidad de la vegetación disponible se mejoraron algunas zonas mediante desbroce, fertilización y siembra de raigrás inglés (*Lolium perenne*) y trébol blanco (*Trifolium repens*). Los animales se pesaron regularmente y su condición corporal se determinó según la escala de evaluación de Russel (1990) aplicada a ganado caprino. Para la obtención de la fibra, el rebaño fue peinado en tres ocasiones durante el año experimental: el 12 de marzo (control 1), 16 de abril (control 2) y 19 de junio (control 3) utilizándose peines de 4 cm de diente. La cantidad obtenida de cada animal en cada uno de los peinados se pesó y clasificó subjetivamente por la misma persona según color (W-blanco, K-predominantemente blanco con hebras de color y C-color), diámetro (Hosiery < 16,5 μm , Weaving 16,5-18,5 μm y no cachemir > 18,5 μm) y rendimiento (1 si la proporción de fibra era menor del 20%, 2 si era 20-40%, 3 si era 41-60%, 4 si era 61-80% y 5 si era mayor del 80%) siguiendo el método de evaluación empleado por el MLURI (Aberdeen, UK). Los datos se analizaron con el paquete estadístico Gensat 5.2 (Lawes Agricultural Trust, 1990).

RESULTADOS

La producción media anual fue de 137,1 g/animal y el rango de valores obtenidos fue muy variable (desde 2,7 hasta 463,5 g/animal). La cantidad de fibra + pelo obtenida también varió entre controles o peinados siendo la producción media de 80,4; 77,1 y 40,7 g/animal para los controles 1, 2 y 3 respectivamente (e.s.d. 9,98). Según se muestra en la tabla 1, en el control 3, comparado con los controles 1 y 2 respectivamente, aumentó la proporción:

- de cabras sin producción de fibra (0,84 v. 0,21 y 0,04; $p < 0,001$),
- de muestras con un rendimiento de fibra por debajo del 60% (0,64 v. 0,10 y 0,33; $p < 0,01$),
- de muestras con color (0,91 v. 0,34 y 0,58; $p < 0,05$) y
- de fibra con caracteres no cachemir (0,46 v. 0,0 y 0,08; $p < 0,001$),

mientras que la proporción de fibra de clase Hosiery disminuyó significativamente ($p < 0,001$) en el control 3 respecto a los controles 1 y 2 (0,18 v. 0,67 y 0,65 respectivamente).

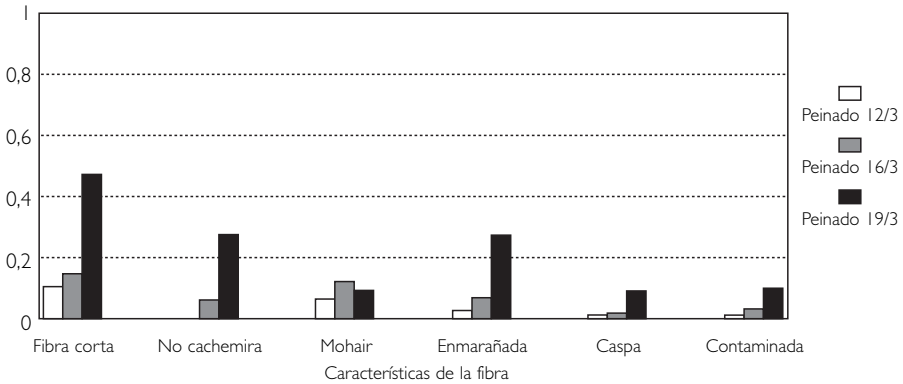
TABLA I
Producción media y frecuencia (%) de los parámetros de calidad
de la fibra peinada en el rebaño experimental durante 1996

		1 ^{er} peinado (12/3) n= 108	2 ^o peinado (16/4) n= 131	3 ^{er} peinado (19/6) n= 22	Total
Producción (g)	<100	72,2	75,6	86,4	75,1
	101-200	20,3	9,9	9,1	14,2
	201-300	4,6	9,2	4,6	6,9
	>300	2,8	5,3	0	3,8
Producción total media (g)		80,4	77,1	40,7	137,1
Rendimiento (%)	<20	0	0,7	9,1	1,2
	21-40	0	6,9	31,8	6,1
	41-60	10,2	25,2	22,7	18,8
	61-80	56,5	48,1	31,8	50,2
	>80	32,4	18,3	4,5	23
Calidad	Hosiery	66,7	64,8	18,2	64,3
	Weaving	26,8	16,1	8,4	21,4
	No cachemira	6,5	12,2	9,1	6,9
	Fibra no fina	0	7,1	45,5	5,4
Color	Coloreada	34,3	57,9	90,9	51
	Intermedia	35,2	16,5	0	22,8
	Blanca	30,6	25,6	9,1	26,2

Por otra parte, la incidencia de caracteres que disminuyen la calidad de la fibra de cachemira como caspa, grado de enmarañamiento y número de fibras de longitud

corta no difirió entre los controles 1 y 2, mientras que aumentó significativamente ($p < 0,001$) en el control 3 (Figura 1).

FIGURA 1
Ocurrencia de caracteres que disminuyen la calidad de la fibra de cachemira en los diferentes peinados del período experimental



CONCLUSIONES

Aunque los datos analizados pertenecen a un año de experimentación, los resultados sugieren que el peinado de cabras cachemir bajo las condiciones climáticas de la montaña Cantábrica debe realizarse regularmente durante marzo-abril a intervalos de 3-4 semanas. Peinados efectuados en fechas más tardías como mayo o junio pudieran suponer una disminución de la cantidad y calidad de la fibra obtenida.

AGRADECIMIENTOS

A Esther López por la ayuda en la elaboración del artículo.

BIBLIOGRAFÍA

- ANDERSON A.J.H. Cashmere - what the textile processor looks for. En: *Scottish Cashmere*, 6-12. Scottish Cashmere Producers Association. Eds. A.J.F. Russel y T. J. Maxwell. 1987.
- GENSTAT 5.2. *Genstat 5. Reference manual*. Lawes Agricultural Trust. Oxford. 1990.
- McGREGOR B.A. Environmental, nutritional and management influences on quality and production of mohair and cashmere. *VI International Conference on Goats*, vol 1:285-299. International Academic Publishers. Pekin. 1996.
- OSORO K.; MARTÍNEZ A. Grazing behaviour and performance of goats and sheep on natural and improved vegetation. En: *The nutrition and grazing ecology of speciality fibre producing animals*, 109-126. Eds. J.P. Larker y A.J.F. Russel. Villaviciosa. 1995.
- PHAN K.H.; WORTMANN F.J. Identification and classification of cashmere. En: *Metrology and Identification of speciality animal fibres*. European Fine Fibre Network, Occasional publication 4:45-58. Aachen. 1996.
- ROGER L.C. Cashmere Production in New Zealand and China. En: *Nuffield Farming Scholarships Trust*. East Sussex. 1992.
- RUSSEL A.J.F. Body condition scoring of goats. En: *Scottish Cashmere Producers Association Newsletter*, 10:3. 1990.

INFLUENCIA DEL AÑO DE PARTO EN LA PRODUCCIÓN LECHERA DE LAS CABRAS TINTERFEÑAS

INFLUENCE OF THE YEAR OF KIDDING ON THE MILKING PRODUCTION OF TINTERFEÑA GOATS

FRESNO, M.*

CAMACHO, M.E.*

MOLINA, A.**

DELGADO, J.V.**

DARMANIN, N.*

*ICIA, Gobierno Canario, Apdo.60, La Laguna, Tenerife, Spain

** Unidad de Veterinaria,

Departamento de Genética,

Universidad de Córdoba, Avda. Medina Azahara, 9, 14005-Córdoba

RESUMEN

En este trabajo hemos empleado el análisis de series temporales en la investigación de diferentes efectos (de tendencia, cíclicos, aleatorios y de estacionalidad) sobre diversas variables relacionadas con la producción de leche del tipo tinerfeño de la Agrupación Caprina Canaria.

Nuestros resultados han determinado las causas de variación a largo plazo, los movimientos cíclicos, y los efectos estacionales sobre el número de cabras activas, la producción de leche, grasa y proteína diaria y la producción total de leche, grasa y proteína.

SUMMARY

In this paper we have employed the time series analysis in the investigation of different effect (tendency, cyclic, random and seasonally) over several variables related to the milking production in the tinerfeño type of the canary dairy goat.

Our result have determined the causes of long term variation, the cyclic movements and the season effect in the number of active does, the daily production of milk, fat and protein, and the total production of milk, fat and protein.

INTRODUCCIÓN

La Agrupación Caprina Canaria es la especie doméstica más importante de las Islas Canarias, con un censo de más de 200.000 cabras en producción. Su principal aptitud es la producción de leche destinada a la fabricación de queso, manteniendo una elevada producción junto con su rusticidad y adaptación a los más diversos hábitats ecológicos (áreas frías, calientes, lluviosas o secas, etc.). Estas características la hacen interesante para su introducción en países en vías de desarrollo, donde las razas selectas tradicionales presentan bastantes dificultades de adaptación y disminuyen drásticamente su producción (Capote 1985).

El control lechero esta actualmente bien desarrollado en el tipo Tinerfeño de esta ACC (Agrupación Caprina Canaria). Este Núcleo de Control Lechero del tipo Tinerfeño nos ha permitido desarrollar un análisis de la productividad lechera, tanto cualitativa, como cuantitativa, mediante técnicas de series temporales.

El análisis de serie temporales nos permite identificar diversas influencias sobre una determinada variable a determinados intervalos de tiempo, de tal forma que un valor de la variable obtenido durante un determinado intervalo de tiempo puede ser explicado por cuatro componentes principales: la tendencia a largo plazo, el componente cíclico, la estacionalidad y finalmente un componente irregular o aleatorio. Cada uno de estos componentes permite la obtención de algunas conclusiones a cerca de los factores concretos que afectan al comportamiento de esa variable.

El componente estacional es producido por algunos movimientos repetitivos de la serie temporal que coinciden en las mismas fechas en todos los años analizados. El componente cíclico es parecido al anterior, pero difiere por sus irregularidades de presentación y su mayor duración. Finalmente el componente irregular o aleatorio es explicado por efectos indefinidos y comúnmente describe una función similar de la variable original porque sus efectos se distribuyen normalmente.

Esta es la primera vez que se emplea el análisis de series temporales para estudiar el comportamiento de varias variables relativas a la producción lechera de la A.C.C., utilizando para ello los registros productivos obtenidos en el NCL del tipo

Tinerfeño de esta Agrupación. Este estudio nos ha permitido alcanzar importantes conclusiones sobre su eficiencia y sus demandas a lo largo del año y a través de los últimos 5 años, a la vez que permite el análisis de los principales factores que tienen influencia a largo plazo, de forma cíclica o estacional.

MATERIAL Y MÉTODOS

En el presente estudio hemos usado más de 6.500 lactaciones completas obtenidas en los últimos cinco de años (1989-1994) en el programa de control lechero de la Isla de Tenerife.

Para el análisis de las series temporales se ha utilizado el módulo X11 (U.S. Bureau of the Census, 1967) de ajuste estacional del *Statistica for win v. 5*, en un ordenador personal pentium 100 Mhz.

Se han analizado 7 variables cuantitativas:

- Número mensual de cabras en lactación.
- Leche total producida mensualmente. La suma de los kilogramos de leche que se produjeron en cada control.
- Kilogramos medios por control. Producción media de leche en cada control.
- Grasa total producida mensualmente. La suma de los kilogramos de grasa producidos en cada control.
- Producción de grasa media por control. Media de la producción de grasa en cada control.
- Kilogramos totales de proteína producidos mensualmente. Suma de los kg. de proteína producido durante cada mes
- Kg. de proteína por control. Media de la producción de proteína en cada control.

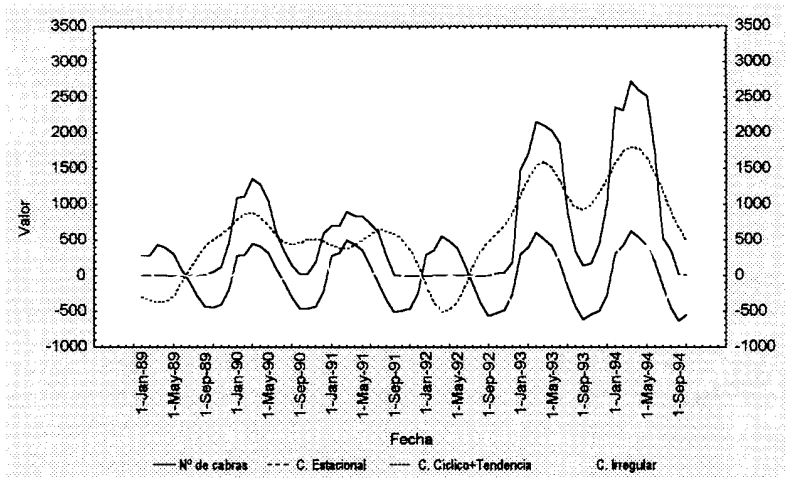
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

NUMERO DE CABRAS EN LACTACIÓN POR MES

La figura 1 muestra una representación gráfica del análisis de series temporales de esta variable. Se puede observar cómo la frecuencia de cabras en lactación es máxima en Enero y Octubre y presenta una incidencia mínima durante Noviembre y Diciembre. Este comportamiento corresponde a la actividad productiva usual de esta raza, en la que las cabras tienen dos estaciones reproductivas, una alrededor de septiembre y la otra sobre el mes de febrero.

FIGURA I

Tendencia a largo plazo, cíclica y estacional del número de cabras en producción.



Si observamos la tendencia a largo plazo y el componente cíclico, veremos una tendencia creciente con algunos movimientos cíclicos que se corresponden con períodos de mayo o menor producción, viéndose perfectamente reflejada la estacionalidad propia de la raza.

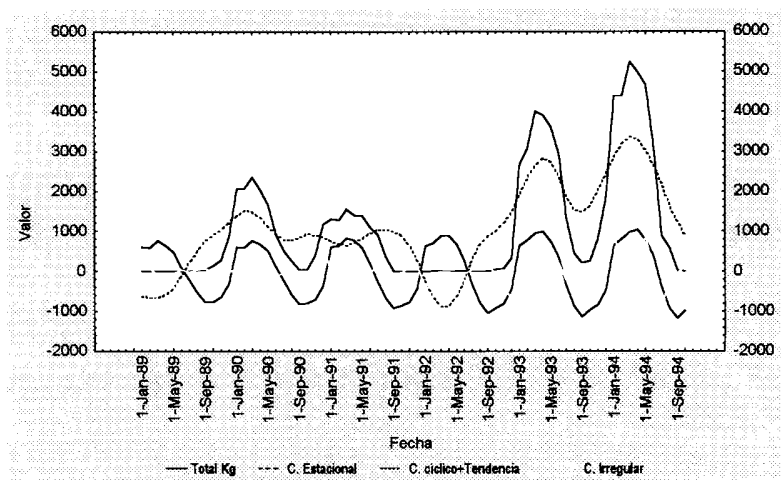
LECHE TOTAL PRODUCIDA POR MES

El comportamiento mostrado por esta variable es afectado lógicamente por el número de cabras en producción; por lo que se pueden hacer pocas consideraciones complementarias. Podemos únicamente indicar una incidencia más alta del componente irregular y, aunque estas diferencias son despreciables, podrían indicar que la producción de leche está afectada por muchos efectos no controlados y no presentes en el número de cabras activas, tal como alimentación, saneamiento, manejo, etc.

La figura 2 muestra el comportamiento de esta variable.

FIGURA 2

Componentes series temporales de la variable leche total producida mensualmente.



PRODUCCIÓN MEDIA DE LECHE POR MES

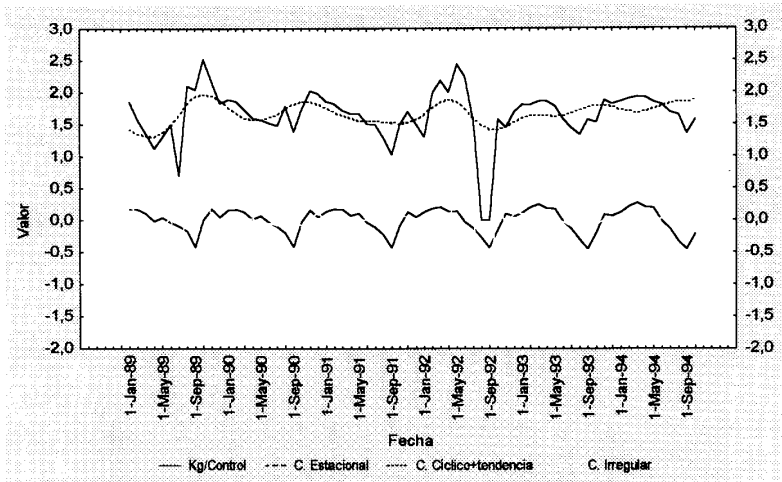
La producción media de leche en cada control es claramente independiente del número de cabras en lactación, por lo que muestra un diferente patrón de series temporales (Figura 3).

La tendencia y el componente cíclico muestra un comportamiento aproximadamente lineal únicamente modificado por algún ciclo no regular y por efectos distribuidos aleatoriamente. Las oscilaciones cíclicas pueden ser explicadas por un muy desigual efecto del volumen de producción en determinadas fechas.

En el componente estacional las producciones máximas individuales aparecen en los meses de Enero, Febrero y Marzo; un pequeño valle se da en Diciembre después de un mes de producción alta en Noviembre. En Abril volvemos a tener un valle, seguido por un aumento limitado en Mayo y un periodo de producción decreciente hasta Septiembre.

FIGURA 3

Componentes de las series temporales para la variable leche producida por control.

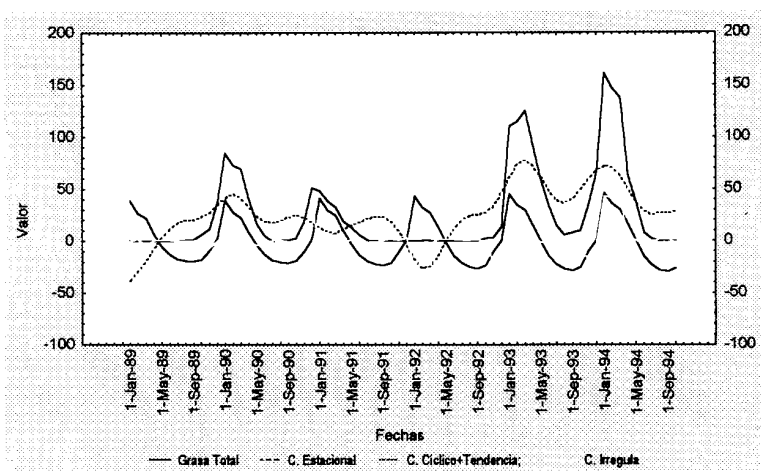


GRASA TOTAL PRODUCIDA MENSUALMENTE

La grasa total está afectada también por el número de cabras en producción, por lo que su comportamiento es parecido al de la producción de leche total. En la Figura 4 se puede observar un impacto más intenso de la estacionalidad, y un componente irregular más significativo.

Las variables cualitativas de la leche se relacionan intensamente con el clima y la disponibilidad de alimentos y su calidad, factores fuertemente afectados por la estacionalidad. El importante efecto del componente irregular es explicado por la necesidad de utilizar técnicas laboratoriales para obtener los valores de la variable, por lo que se agregan otros componentes aleatorios de sesgo y error (errores de medida, calibración de máquina, etc.).

FIGURA 4
Componentes de las series temporales para la variable grasa total producida mensualmente.

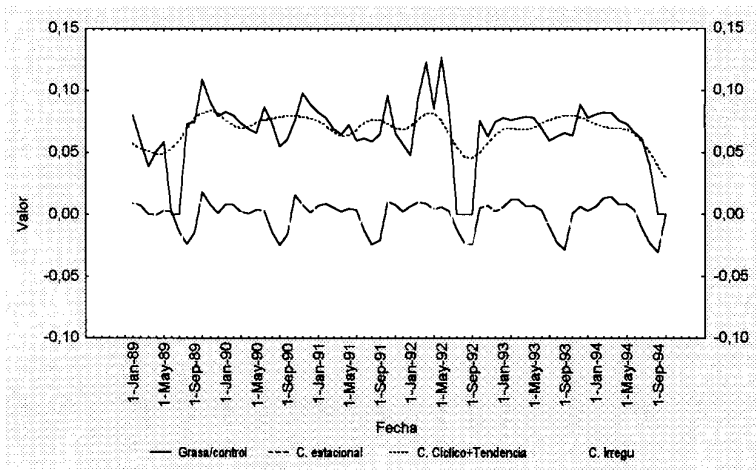


PRODUCCIÓN MEDIA DE GRASA POR CONTROL

La producción de grasa por control presentó, quizás, el comportamiento a largo plazo más suave de las variables estudiadas. El componente Cíclico y de Tendencia mostró una oscilación constante con valores alrededor 0,05 a 0,1 kg. por control. Esto contrasta con el componente estacional que mostró un diagrama lleno de picos, con elevada producción, seguidos de valles durante el período productivo Octubre - Agosto.

FIGURA 5

Componentes de las series temporales para la variable grasa media por control.



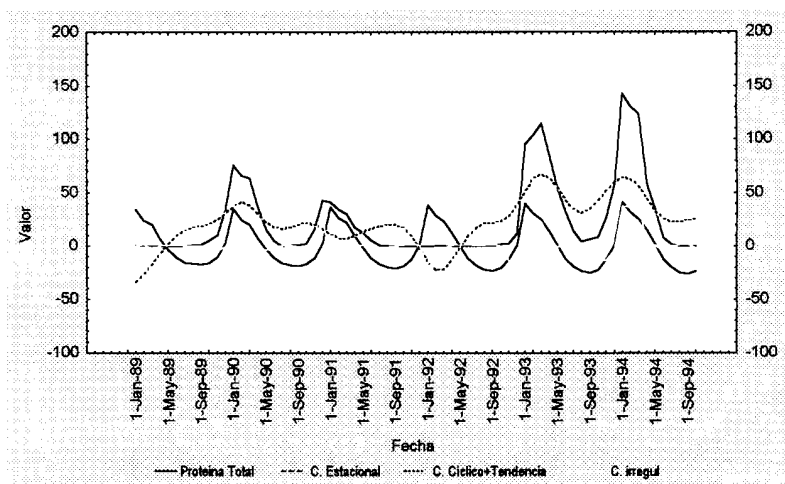
Por los resultados mostrados en la Figura 5 podemos concluir que la grasa es una variable o poco afectada por los planes de mejora (genéticos y productivos) o con una baja respuesta. Por el contrario es una variable fuertemente afectada por efectos de manejo o nutritivos, como demuestra la continua oscilación del componente estacional. Los ciclos presentes en el diagrama de esta variable son suaves y poco significativos.

El uso de técnicas laboratoriales para obtener las observaciones se anota también en el componente irregular alto.

KG MENSUALES TOTALES DE PROTEÍNA

La producción total de proteína por control ha mostrado un comportamiento semejante a la producción de grasa total, por lo que pocos comentarios nuevos pueden hacerse. La Figura 6 muestra cómo esta variable mantiene una ligera tendencia creciente a largo plazo, hecho que puede ser explicado por el aumento en el número de cabras activas durante el período, ya que no se detecta ninguna mejora tanto en producción individual, como en grasa o en proteína.

FIGURA 6
Componentes de las series temporales
para la variable proteína total producida mensualmente.

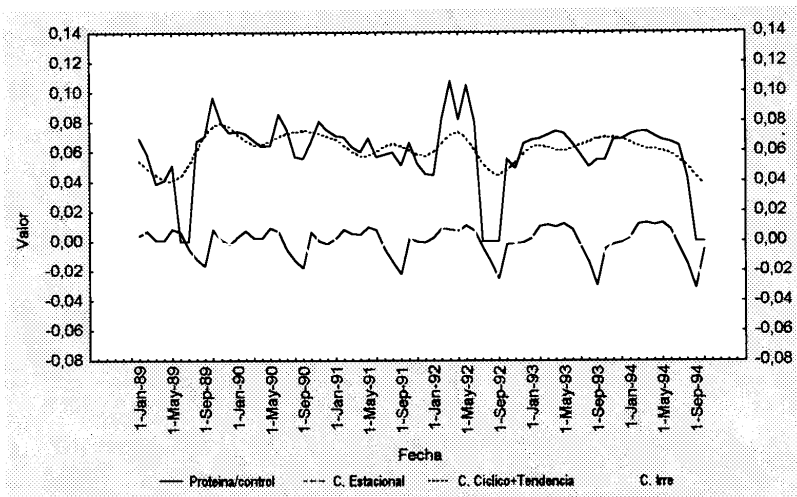


KG. DE PROTEÍNA POR CONTROL

Si comparamos el comportamiento de la proteína por control (Figura 7) con el de la grasa (Figura 5), podemos observar cómo la tendencia y el componente cíclico son más ligeros que en la grasa, mientras los picos y los valles del componente estacional son más pronunciados, por lo que podemos concluir que esta variable (proteína por control) está menos afectada por los efectos cíclicos de factores que actúan de forma muy irregular durante periodos de tiempo más o menos cortos.

FIGURA 7

Componentes de las series temporales para la variable proteína media por control.



Las oscilaciones presentes en el componente estacional muestran que esta variable es más sensible que la grasa a factores como el contenido nutritivo de la ingesta, el manejo desarrollado en ciertos periodos del año etc. Por otra parte los efectos del componente irregular son también elevados en esta variable.

CONCLUSIONES

Desde el punto de vista general del análisis de las series temporales de estas siete variables podemos concluir que la producción total de leche, la grasa y la proteína totales se ven afectadas fuertemente para el número de cabras en lactación en cada mes, dando un similar comportamiento siempre, si bien se pueden observar ligeras desviaciones en los componentes estacionales, cíclicos y aleatorios.

La variable kilogramos de leche por control muestra un comportamiento original que no coincide con el de las variables cualitativas, producción media de grasa y proteína por control, que sí han mostrado un comportamiento muy similar. Este hecho puede ser explicado si analizamos la naturaleza de ambas variables. Los kgs. de leche se miden directamente, mientras que las variables cualitativas exigen de un análisis laboratorial.

El análisis de series temporales desde un punto de vista aditivo simplifica la interpretación de los resultados, ya que el efecto de cada componente puede medirse fácilmente. Sin embargo este es sólo un primer intento de abordar el análisis de la efectividad del programa del control lechero de las cabras de la A.C.C., y del efecto de determinados factores sobre las principales variables de interés económico en la producción caprina.

BIBLIOGRAFÍA

- CAPOTE J. 1985. Agrupación Caprina Canaria. Proc. of the I Symposium Internacional de la Explotación Caprina en Zonas Áridas. pp17-30. Fuerteventura. Spain.
- U.S. Bureau of the Census, 1967. The X I I Variant of the Census Method II Seasonal adjustment Program, U.S. Department of Commerce, Technical paper N.15 (1967 review) Washington D.C.: Government Printing Office.

ALGUNOS CARACTERES DE PRODUCCIÓN LECHERA EN LA CABRA PAYOYA

GUTIÉRREZ CABEZAS, MARIA JOSÉ
TORRES TORRES, RAFAEL*
RODERO SERRANO, EVANGELINA
HERRERA GARCÍA, MARIANO

Dpto. Producción Animal.

Facultad de Veterinaria.

Univesidad de Córdoba.

Avda. Medina Azahara s/n. 14005 Córdoba.

*Servicios Veterinarios de la Excma. Diputación Provincial de Cádiz.

RESUMEN

Sobre un total de 257 lactaciones de cabras Payoya pertenecientes al rebaño experimental de la Excma. Diputación Provincial de Cádiz, ubicado en la explotación El Imperio (Termino Municipal del El Bosque), se ha estudiado la cantidad y calidad de la leche producida (391 kg. en 210 días), así como la influencia de determinados factores como el tipo, número y época de parto. Se han tipificado las lactaciones por el método de Fleishmann y confeccionado las curvas de lactación en función del total de lactaciones y según los factores antes mencionados.

La mejor bondad de ajuste corresponde a la función polinomial inversa ($Y=X/a+bX+cX^2$).

Existe la duda sobre la correspondencia de los resultados obtenidos con la realidad del entorno, pues aunque el rebaño experimental se constituyó con cabras procedentes de diversas ganaderías, en la actualidad puede considerarse como un núcleo selecto en base a la selección y al manejo realizado. A pesar de todo, este estudio nos ha permitido la valoración de algunos factores que inciden sobre la producción lechera en esta raza.

MATERIAL Y MÉTODOS

El presente trabajo se ha basado en la información recogida a lo largo de los años 1992 a 1995, en la finca experimental "El Imperio" de la Excm. Diputación Provincial de Cádiz, sobre un total de 257 lactaciones, en sus dos parideras de otoño y primavera.

Las cabras se mantienen en un régimen semiintensivo, con aprovechamiento de los recursos pastables de la explotación tales como pastos de dehesa, rastrojera de leguminosas y sembrado de avena con triticales, junto con una suplementación a base de concentrado comercial, cereales, pulpa de girasol, altramuces, maíz y alfalfa granulada, en cantidades variables en función de la época del año y estado productivo.

El primer control se realizó entre los 10 y 20 días después del parto. En ningún caso las cabras tenían a sus crías, ya que estas se separan de las madres al poco de nacer, criándose en lactancia artificial. Sólo se realiza un ordeño cada 24 horas, al ser la dinámica habitual seguida en la ganadería. Los controles se realizaron con un intervalo de 30-31 días, siendo el número máximo de controles por animal de once (330 días). El secado de las hembras se realizó en función de su estado productivo.

La cantidad de leche se midió por visualización directa sobre el vaso del equipo de ordeño, cuya escala esta expresada en litros. La transformación a kg se realizó multiplicando por 1,030.

La composición de la leche se estimó con un Fosomat Combi cuyas determinaciones se basan en la espectrofotometría de infrarrojos.

Los datos obtenidos se procesaron con el paquete estadístico SAS (S.A.S., 1990) en el Centro de Cálculo de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Córdoba. Los estadísticos descriptivos de los datos cuantitativos y cualitativos se determinaron para el total de las lactaciones de los animales y con diversas fuentes de variación: tipo, número y época de parto.

814

Se realizó un diseño de factores fijos de variación independiente: tipo de parto (T), número de partos (P), época de parto (E) y todas las interacciones posibles: tipo por número de parto (T*P), tipo por época de parto (T*E), número por época de parto (P*E) y tipo por número y por época de parto (T*E*P), tanto para los datos cuantitativos como cualitativos. El modelo matemático del análisis fue el siguiente:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + P_j + E_k + (T*P)_{ij} + (T*E)_{ik} + (P*E)_{jk} + (T*E*P)_{ijk} + \epsilon_{ijk}$$

A *posteriori* aplicamos el test de TUKEY, basado en el establecimiento de una diferencia crítica entre dos medias para poder considerarlas homogéneas y así saber entre qué niveles no lo son.

Nos planteamos el estudio del mejor ajuste de la función matemática. Tuvimos en cuenta ocho tipos de ecuaciones:

Lineal	$Y = a + bX$
Polinomial de 2º grado	$Y = a + bX + cX^2$
Potencial	$Y = aX^b$
Exponencial	$Y = a(1 - e^{-bx})$
Cobby y Le Du (1978)	$Y = a(1 - e^{-bx}) - cX$
Wood (1967)	$Y = a \times X^b \times e^{-cX}$
Polinomial Grafted	$Y = a + bX + cX^2 + d(X-2) + g(X-3)$
Polinomial Inversa	$Y = \frac{X}{a + bX + cX^2}$

Como criterio para comparar las diversas ecuaciones de regresión entre sí se utilizó el menor valor de la varianza residual (Papajcsik y col., 1988).

RESULTADOS

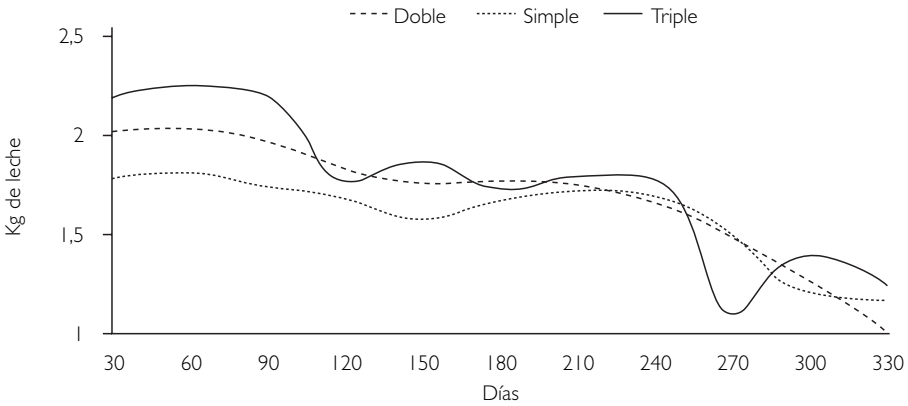
La normativa oficial existente en España (B.O.E. 21 de febrero de 1986) refiere el período de control de la lactación a los 210 días, aunque Gall (1981) menciona que la duración media de la lactación del caprino oscila entre los 200 y 300 días después del parto. Haciendo eco de esta normativa, la mayoría de los autores españoles refieren las producciones de las razas caprinas autóctonas a 210 días, lo que supone minimizar la capacidad real de nuestras etnias. Así el 65,31% de las hembras objeto de este estudio, finalizaron su lactación a partir de los 210 días duración semejante a la registrada por Gutiérrez (1995) en la raza Murciano-Granadina (75%).

Por el contrario, en las razas caprinas extranjeras las lactaciones se expresan mayoritariamente en función de su duración real, lo que permite *a priori* considerar el potencial lechero real de una raza.

En los registros diarios hemos obtenidos una media 1,65 kg/día, con una producción máxima diaria de 1,96 kg/día.

Como hemos referido, la media productiva del rebaño es elevada. Para analizar y comparar estos datos debemos considerar que es un sólo rebaño experimental formado en 1982. Los animales fueron seleccionados como los más representativos de las 14 mejores ganaderías de la zona y durante estos años se ha realizado una selección exhaustiva en base a su producción lechera junto con una alimentación excepcional, de tal manera que se ha pasado de una producción de 345,40 kg en 264 días en los años 80 (Hernandez, 1991) a 494,2 kg a 270 días (desde 1992 a 1995). Esto nos indica el posible potencial lechero de la raza.

FIGURA I
Producción media diaria: En función del tipo de parto.



Observando la Figura I se puede comprobar que los niveles productivos fueron más elevados en las cabras que tuvieron partos triples que las de partos doble o simple, durante los primeros 120 días de lactación, para luego equipararse o incluso ser inferior la producción lactea de las cabras de parto triple.

Mediante un análisis de varianza multifactorial (Tabla I), comprobamos que dichas diferencias no alcanzan niveles significativos, en coincidencia con Grossman y col. (1986), a diferencia de lo observado en la mayoría de razas españolas y extranjeras. La causa puede ser un desequilibrio en los datos ya que las cabras de parto triple son sólo 12 frente a 149 de parto doble o 94 de parto simple, problema que intentaremos subsanar cuando obtengamos más lactaciones.

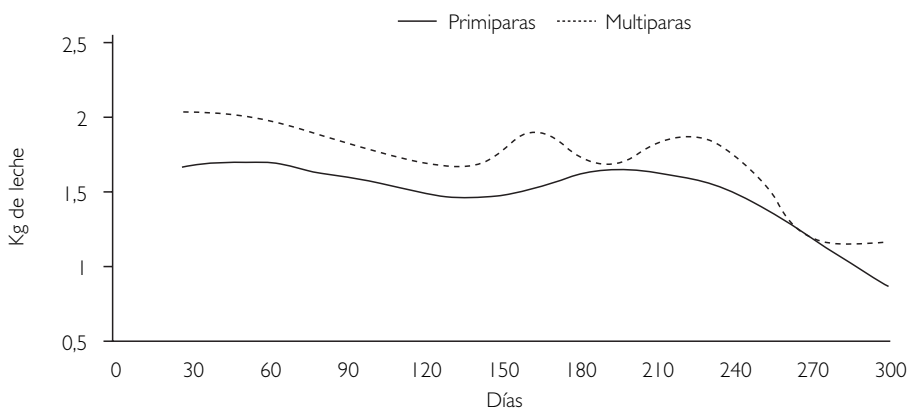
TABLA I
Niveles de significación del análisis de varianza multifactorial de la producción de leche para los distintos controles

CONTROLES	TIPO PARTOS	Nº PARTOS	PARIDERA
1	ns	***	ns
2	ns	**	ns
3	ns	*	ns
4	ns	*	ns
5	ns	ns	**
6	ns	**	*
7	ns	**	**
8	ns	**	ns
9	ns	**	ns
10	ns	ns	ns
11	ns	*	ns

ns: no significativo, *p<0,05, **p<0,01, ***p<0,001.

En cuanto al número de partos de las cabras se puede apreciar en la Figura 2 una mayor producción en los animales múltiparos que en los primíparas.

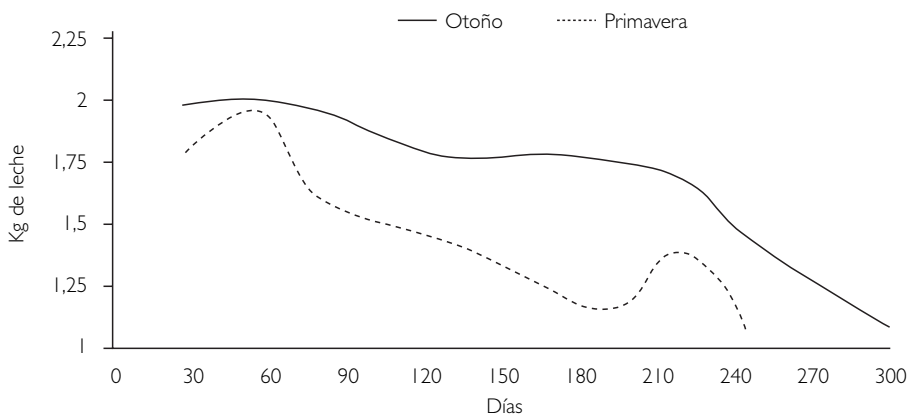
FIGURA 2
Producción media diaria: En función del número de partos.



Estas diferencias son significativas desde el parto hasta el final de la lactación excepto a los 120 y 300 días donde la significación desaparece (Tabla I), coincidiendo con lo hallado por otros autores (Mackenzie, 1970; Gutierrez, 1995).

En Andalucía la época de parto más frecuente es la de otoño, ya que hay una mayor producción de leche con precios máximos, incrementándose a la vez la venta y precio de los cabritos en las fechas cercanas a la Navidad. Por esta razón la explotación estudiada concentra los partos en esta época (91,13%), siendo los animales vacíos y cubiertos más tarde los que paren en la primavera (8,87%).

FIGURA 3
Producción media diaria: En función de la época de parto.



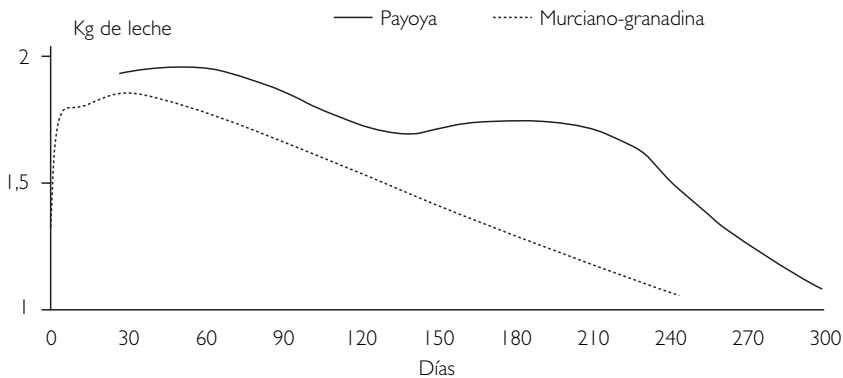
Cuando comparamos las 6 épocas de parto (Tabla I) solamente se detecta una influencia significativa de ellas sobre la producción láctea a los 210 y 270 días. Sin embargo si unimos las de otoño y primavera y las comparamos entre si, las diferencias se hacen significativas entre los 150 y 180 días como podemos observar en la Figura 3. La descompensación en el número de datos, 226 lactaciones en otoño y 22 en primavera, puede ser la causa de estos resultados no uniformes.

La producción de leche se ajusta a una ecuación polinomial inversa coincidiendo con Mukundan y Bahat (1983), difiriendo con la mayoría de autores españoles que encuentra una mayor bondad en el modelo de WOOD (1967) (Hernandez, 1991; Rota, 1990; Gutierrez, 1995).

$$Y = \frac{X}{0,566 + 0,476X + 0,00076X^2}$$

El momento en el que aparece el pico de máxima producción en las cabras controladas es entre los 40 y 50 días después de iniciada la lactación, coincidiendo con lo observado por Hernandez (1991) en la misma raza y quedando comprendido dentro de los límites (21 a 84 días) encontrados por la mayoría de autores en las diversas razas caprinas españolas.

FIGURA 4
Curva de lactación, comparación entre la Payoya
y la Murciano-Granadina: Para el total de animales



Como podemos observar en la Figura 4 la curva de lactación difiere en cuanto a su forma a lo observado en otras razas caprinas españolas. A semeja más bien a lo reflejado en la raza Malagueña por Herrera y col. (1985), donde se presenta un segundo pico de producción correspondiente a la primavera.

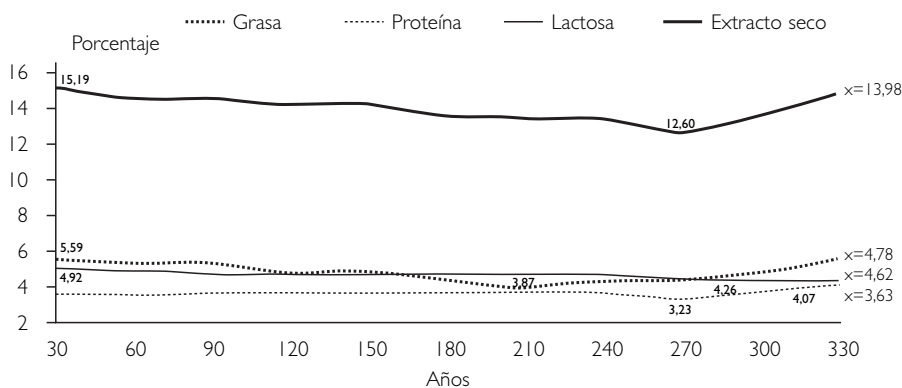
En la Figura 6 observamos los porcentajes medios de grasa, proteína, lactosa y extracto seco, siendo semejantes estos valores a los descritos en otras razas caprinas españolas (Tabla II).

TABLA II
Calidad de la leche en diferentes razas caprinas españolas

RAZA	GRASA %	PROTEÍNA %	LACTOSA %	EXTRACTO % SECO	AUTORES
MALAGUEÑA	6,08	3,04	4,82		Herrera y col. (1985)
M.GRANADINA	4,50	3,00			Pedauye (1989)
M.GRANADINA	4,71	3,46			Marques (1977)
VERATA	4,30	3,40		13,40	Rodríguez y col. (1988)

Algunos autores mencionan un descenso continuo desde el inicio al final del periodo de lactación para los porcentajes de grasa, proteína, lactosa y extracto seco (Simos y col., 1991), esto contrasta con el comportamiento de nuestros datos que si bien descienden ligeramente a lo largo de la lactación, al final se recuperan llegando en algunos casos a ser máximos, coincidiendo con Fresno (1993).

FIGURA 6
Porcentaje medio de grasa, proteína, lactosa y extracto seco a lo largo de la lactación.



En cuanto a la influencia de algunos factores ambientales, en la Tabla III comprobamos una influencia esporádica del tipo y número de parto sobre la calidad de la leche, coincidiendo con Fresno (1993). Sin embargo la paridera si influye significativamente en todos los parámetros de calidad estudiados, es lógico, ya que son animales explotados en un sistema semiintensivo donde las condiciones medioambientales y alimenticias varían con el año y época de parto, influyendo estas en la calidad

de la leche. No se ha observado una superioridad clara de las parideras de otoño respecto a las de primavera o viceversa, puesto que son todas diferentes con todas, este hecho puede estar explicado por el desequilibrio de los datos.

TABLA III

Niveles de significación del análisis multifactorial de varianza del porcentaje de grasa, proteínas, lactosa y extracto seco para los distintos controles

CONTROLES	GRASA			PROTEINAS			LACTOSA			ES. SECO		
	TP	NP	EP	TP	NP	EP	TP	NP	EP	TP	NP	EP
1	ns	ns	***	ns	ns	**	ns	ns	**	ns	ns	***
2	ns	ns	***	*	ns	ns	ns	ns	***	*	ns	***
3	ns	ns	***	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	***
4	ns	ns	***	ns	ns	***	***	ns	***	ns	ns	***
5	ns	ns	**	ns	ns	**	ns	ns	***	ns	ns	*
6	ns	ns	**	ns	ns	***	ns	ns	***	*	ns	ns
7	ns	ns	ns	*	ns	***	ns	ns	ns	ns	ns	**
8	ns	ns	**	ns	ns	***	ns	ns	**	ns	ns	ns
9	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	***	ns	ns	ns
10	ns	ns	ns	ns	ns	**	ns	ns	***	ns	ns	**
11	ns	*	*	ns	ns	ns	ns	ns	-	ns	**	**

ns: no significativo, * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$, TP: Tipo de parto, NP: Número de partos, EP: Época de partos.

CONCLUSIONES

1.- El 65,31% de las hembras finalizan su lactación a partir de los 210 días.

2.- El tipo y época de parto no influyen claramente sobre la producción de leche, mientras que es significativa la influencia del número de partos.

820

3.- La ecuación polinomial inversa ofreció la mayor bondad de ajuste de la curva de lactación.

4.- Las variables de calidad de leche estudiadas sitúan a la raza Payoya en el plano medio alto atribuido a la especie. Esto indica que la leche producida es adecuada para la elaboración de queso

5.- Sobre el porcentaje de grasa, proteína, lactosa y extracto seco influye la época de parto, sin embargo la influencia del tipo y número de parto no es significativa.

BIBLIOGRAFÍA

- CAJA, G.; TORRES, A.; FERNANDEZ, N.; MOLINA, M. P. y GALLEGU, L. Estimación de la producción total de leche durante la lactación. Jornadas sobre mejora genética del ganado ovino de leche. Madrid. 1986.
- CRAPLET, C. y THIBIER, M. La vache laitière, Ed. Vigot. Tomo V. 1973.
- FRESNO, M. R. Estudio de la producción láctea de la Agrupación Caprina Canaria. Tesis Doctoral. Facultad de Veterinaria. Universidad de Córdoba. 1993
- GALL G. A. E. Goat production. Ed. Academic Press. Londres. 1981.
- GROSSMAN, M.; FERNANDO, R. L.; MOHAMMAD, W. A.; ALI, A. K. A. y SHANKS, R. D. Correlations between parities for lactation traits in United States Dairy Goats. J. Dairy Sci. 69: 1971-1921. 1986.
- GUTIERREZ, M. J. Estudio de los caracteres etnozootecnicos y estimación de parámetros genéticos en el crecimiento y la producción lechera de ganado caprino. Tesis Doctoral. Facultad de Veterinaria. Universidad de Córdoba. 1995.
- HERNADEZ, D. Bases de un programa de selección de ganado caprino: Controles de producción. Tesis Doctoral. Universidad de Córdoba. 1991.
- HERRERA, M.; PEÑA, F., APARICIO, J. B. y SUBIRES, J. Curva de lactación y composición de la leche en cabras Malagueñas. AYMA XXVI. 3: 119-129. 1985.
- MACKENCIE, D. Goat Husbandry. Ed. Faber and Faber: Londres. 1970.
- MARQUES, F. Algunos parámetros lecheros de la Agrupación Murciano-Granadina. Symposium sobre la cabra en los Países Mediterraneos. 1977.
- MUKUNDAN, G. y BHAT, P. N. Lactation curve in Malabari goat and their Saanen half-breds. Indian Journal of Animal Sci., 53: 666-669. 1983.
- PAPAJCSIK, I. A. y BODERO, J. Modelling lactation curves of friesan cows in a subtropical climate. Anim. Prod. 47:201-207. 1988.
- PEDAUYE, J. Curvas de lactación y composición de la leche en cabras Murciano- Granadinas. An. Vet. Murcia. 5: 3-11. 1989.
- RODRIGUEZ, P.; TOVAR, J. y DIAZ, A. Producción de leche de la cabra Verata. AYMA. 28. 2: 51-55. 1988.
- ROTA, A. M. Contribución al estudio de la producción, composición, contenido y tipos celulares de la leche de cabra de raza Verata. Tesis Doctoral. Facultad de Veterinaria. Universidad de Extremadura. 1990.
- SAS Institute Inc. SAS user's Guide. 1990.
- SIMOS, E.; VOUTSINAS, L. P. y PPAPAS, C. P. Composition of milk of native Greek goats in the region of Metsoro. Small Ruminant Resaerch. 4: 47-60. 1991.

PROPUESTA DE UN PATRÓN RACIAL PARA LA AGRUPACIÓN CAPRINA PAYOYA

HERRERA GARCÍA, M.
GUTIÉRREZ CABEZAS, M.J.
JIMÉNEZ, J. M.*
MALDONADO, K.

Dpto. Producción Animal.

Facultad de Veterinaria.

Univesidad de Córdoba.

Avda. Medina Azahara s/n. 14005 Córdoba.

*Servicios Veterinarios de la Excma. Diputación Provincial de Cádiz.

RESUMEN

A partir del estudio morfoestructural y faneróptico de 630 animales pertenecientes a 13 rebaños de cabra Payoya, y mediante el empleo del análisis discriminante canónico, se determinan los caracteres que definen a la "agrupación" y sirven para su comparación con el resto de las razas caprinas Andaluzas, frente a las cuales ostenta claros caracteres distintivos tanto en lo morfológico como en lo faneróptico lo que constituye la base para realizar una propuesta de patrón racial. Dadas las especiales características de esta agrupación se propone, así mismo, que en adelante le sea reconocida la categoría de raza.

INTRODUCCIÓN

Los efectivos de cabra Payoya en la provincia de Cádiz suponen actualmente un 20% de la población total de caprino. Principalmente se distribuyen por toda la Sierra de Grazalema, aunque también colindan con la Malagueña en la Serranía de Ronda.

El relativamente elevado número de animales, junto con su faceta autóctona y las preferencias locales de los ganaderos por este tipo de cabras, justifican el interés que por ellas viene mostrando desde 1982 la Excm. Diputación Provincial de Cádiz. En esta fecha se inició un programa de estudio de la cabaña caprina de raza Payoya de la Provincia con la intención de fomentar y mejorar la ganadería local, incluyendo un plan de apoyo al ganadero, firmando un convenio de investigación y asesoramiento con la la Universidad de Córdoba para la realización de estos estudios.

A la Unidad de Etnología del Departamento de Producción Animal de la Facultad de Veterinaria se le encargan los estudios morfológicos, fanerópticos y funcionales de esta agrupación que constituyen la base para su caracterización morfoestructural, reproductiva y productiva. A partir de los resultados obtenidos se ha confeccionado el patrón racial que proponemos.

MATERIAL Y MÉTODOS

El trabajo se ha realizado sobre un total de 630 animales, 578 hembras y 52 machos, de la Agrupación Caprina Payoya, pertenecientes a 13 ganaderías ubicadas en la Sierra Norte de Cádiz y Serranía de Ronda (Málaga).

La comparación morfoestructural de las distintas razas caprinas andaluzas se ha realizado sobre un total de 1212 animales, pertenecientes a las razas: Blanca Andaluza (269), Florida Sevillana (63), Murciano-Grandiana (101), Malagueña (142), Negra Serrana (59) y Payoya (578).

824

Las cabras se mantienen en un régimen semiextensivo, con aprovechamiento de los recursos pastables de las explotaciones con suplementación en función de la época del año y estado productivo.

Para la toma de las medidas se utilizó un pelvímetro, bastón zoométrico y cinta métrica inextensible, utilizándose en el estudio morfoestructural la metodología expuesta por Herrera y cols. (1996).

La apreciación de los caracteres morfológicos se efectuó *de visu*, con apoyo de material fotográfico y video.

Los datos obtenidos se procesaron con el paquete estadístico SAS (S.A.S., 1990) en el centro de cálculo de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Córdoba.

Los estadísticos básicos de los datos cuantitativos se determinaron con el procedimiento MEANS, mientras que a los cualitativos se les aplicó el procedimiento FREC para el cálculo de frecuencias.

Mediante el procedimiento GLM realizamos un análisis de varianza de factores fijos para las distintas medidas e índices, con las variables independientes: sexo (S), ganaderías (G) y la interacción sexo por ganadería (S*G). El modelo matemático del análisis es el siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + S_i + G_j + (S*G)_{ij} + \epsilon_{ij}$$

Para el estudio morfoestructural comparativo de la raza estudiada con el resto de razas caprinas andaluzas se utilizaron los procedimientos CANDISC y ESTEPWISE, realizando análisis canónico y paso a paso respectivamente.

RESULTADOS

El resumen de los resultados cualitativos es el siguiente:

Perfil subconvexo
 Orejas: Grandes
 Horizontales
 Consistencia: Rígidas 56,7%
 Pedunculadas 43,3%
 Cuernos en arco
 Pigmentación en mucosas
 en pezuñas
 en mamas
 en prepucio
 Piel fina
 Pelo fino y corto, en machos: raspil 4,1%
 Calzón 10,2%
 Raspil+calzón 32,7%
 Mamellas
 Perilla en machos 100%, en hembras 45,3%
 Sin pezones supernumerarios
 Ubre abolsada con pezones divergentes

En la comparación morfoestructural de la Payoya con las otras razas encontramos que tanto si la realizamos con todas las razas como si lo hacemos de 4 en 4 las dos medidas que más discriminan en el análisis canónico son DIAMETRO LONGITUDINAL y LONGITUD DE LA CABEZA.

En la tabla I exponemos los resultados del análisis discriminante paso a paso por orden de discriminación:

TABLA N° I
Variables que más discriminan en cada uno de los grupos de razas contrastados

Blanca-Negra- Florida-Payoya:	Malagueña- Murciano-Granadina- Florida-Payoya:	MurcianoGranadina- Blanca-Florida-Payoya:	Malagueña-Negra- Florida-Payoya
Diámetro longitudinal	Diámetro longitudinal	Diámetro longitudinal	Diámetro longitudinal
Longitud cabeza	Longitud cabeza	Longitud cabeza	Longitud cabeza
Perímetro torax	Perímetro torax	Perímetro de caña	Perímetro torax
Longitud grupa	Anchura cabeza	Alzada cruz	Anchura cabeza

En la tabla 2 se exponen las distancias de Mahalanobis entre cada una de las razas estudiadas

TABLA N°2
Distancias de Mahalanobis entre las distintas razas estudiadas

	Blanca	Florida	Granadina	Malagueña	Negra	Payoya
Blanca	0	10,71	12,12	11,37	3,76	8,57
Florida		0	23,31	27,33	14,06	15,39
Granadina			0	2,37	12,75	16,57
Malagueña				0	10,39	19,93
Negra					0	7,04
Payoya						0

En la tabla 3 se exponen los resultados medios y su desviación estandard para distintas medias morfológicas en las 6 razas caprinas andaluzas. Para la raza Payoya, en líneas generales, los resultados obtenidos son más próximos a los de la raza Blanca Serrana que a los de cualquiera de las otras razas consideradas, excepto para la alzada a la cruz que en el caso de la Payoya toma el segundo valor más alto, muy cercano al obtenido por la Florida Sevillana.

TABLA N°3
Valores medios y desviación estándar
de las variables zoométricas estudiadas en cada raza

	Blanca Andaluza N=269	Florida Sevillana N=63	Murciano- Granadina N=101	Malagueña N=142	Negra Serrana N=59	Payoya N=578
Alzada cruz	74,99±3,920	77,90±2,336	68,28±4,726	69,44±3,287	76,22±3,508	77,72±3,309
Díámetro dorsoesternal	32,74±2,148	34,78±2,084	31,01±2,648	30,97±1,874	34,11±2,363	32,74±1,854
Díámetro longitudinal	82,38±6,329	80,54±3,810	73,99±6,967	71,64±4,078	80,90±5,010	87,93±4,190
Díámetro bicostal	19,14±2,201	19,33±1,911	19,92±2,714	19,73±2,529	19,41±2,206	18,47±2,207
Longitud grupa	24,22±1,472	23,36±1,286	21,90±1,428	22,08±1,880	25,60±1,658	25,15±1,693
Anchura grupa	16,80±1,659	16,74±1,172	15,72±2,008	16,44±1,463	17,84±1,532	16,94±1,463
Longitud cabeza	20,94±2,519	25,54±1,203	18,55±1,434	17,94±0,989	21,24±1,695	20,84±2,032
Anchura cabeza	13,26±0,969	12,78±0,603	12,40±0,867	12,84±0,641	13,67±0,981	13,35±0,928
Perímetro torax	88,52±5,217	90,92±4,225	85,60±5,998	88,06±5,823	93,59±5,149	87,74±4,764
Perímetro caña	8,86±1,082	9,23±0,491	7,97±0,613	8,73±0,648	9,35±0,982	8,49±0,836

En la tabla 4 se analizan los resultados obtenidos en la cabra Payoya para cada una de las variables zoométricas en función del sexo y de la ganadería

TABLA N° 4
Media y error estandar según sexo.
Diferencias entre sexos y entre las 13 ganaderías obtenidas del análisis de varianza.

VARIABLE	HEMBRAS (n=578)	MACHOS (n=52)	SEXO	GANADERÍA
Alzada cruz	77.72±0.138	90.31±1.358	***	***
Alzada nacimiento cola	65.27±0.151	72.26±0.658	***	***
Alzada palomillas	77.58±0.133	86.65±1.106	***	***
Diámetro dorso-esternal	32.74±0.077	37.32±0.563	***	***
Diámetro longitudinal	87.93±0.174	99.31±0.872	***	***
Diámetro bicostal	18.47±0.092	20.24±0.755	***	***
Anchura entre encuentros	18.98±0.063	23.11±0.363	***	***
Longitud grupa	25.15±0.070	30.03±0.288	***	***
Anchura grupa	16.94±0.061	18.05±0.240	***	***
Logitud cabeza	20.85±0.085	23.85±0.401	***	***
Anchura cabeza	13.35±0.039	15.16±0.160	***	***
Longitud cara	11.90±0.054	13.50±0.320	***	***
Perímetro torax	87.74±0.198	98.40±0.855	***	***
Perímetro caña	8.49±0.035	10.31±0.227	***	***
ICO=(DL*100)/PT	100.37±0.212	101.03±0.883	ns	***
ITO=(DB*100)/DD	56.45±0.257	54.22±1.573	ns	***
ICE=(ACF*100)/LCF	64.38±0.204	63.84±0.735	ns	***
ICR=(ACF*100)/(LCF-LR)	153.14±1.502	149.07±4.042	ns	ns
IPE=(AG*100)/LG	67.54±0.208	60.14±0.690	***	***
IPRO=(DL*100)/ACR	113.25±0.232	110.49±1.435	***	***
IPETR=(AG*100)/ACR	21.82±0.076	20.09±0.340	***	***
IPELO=(LG*100)/ACR	32.40±0.090	33.41±0.437	***	***
IMETO=(PC*100)/PT	9.69±0.038	10.46±0.195	***	***
IMECO=(PC*100)/DB	46.61±0.302	52.22±1.748	***	***
PRPE=(DD*100)/ACR	42.17±0.098	41.55±0.809	ns	***
COR=(ACR*100)/DL	88.51±0.181	90.99±1.248	***	***
ESCA=(PC*100)/ACR	10.93±0.044	11.45±0.245	***	***
IMED=(ITO*100)/COR	64.00±0.345	60.13±2.174	***	***

n:número de animales, ns:no significativo en el análisis de varianza, *** significativo al 99,9%

A continuación exponemos un modelo de Patrón racial para la raza Payoya confeccionado a partir de los resultados antes expuestos.

PESO: 50 a 60 Kg. en las hembras y entre 70 a 90 Kg. los machos.

PERFÍL: Subconvexo.

PROPORCIONES: Longilínea.

PROTOTIPO

CABEZA: De proporciones medias en las hembras y más bien pequeña en los machos, de frontal suavemente convexo, corto y ancho, provisto de cuernos en arco en ambos sexos, aunque en los machos las puntas se dirigen hacia fuera. Orejas medianamente largas, de consistencia firme y de porte caído en un ángulo de 45°. Orbitas manifiestas y ojo mediano, poco lateralizado. Cara de perfil recto, larga y de amplios nasales, en continuidad con la anchura del cráneo que termina en hocico mediano y profundo. Boca de comisuras cortas y labios firmes y apretados.

CUELLO: En las hembras largo, fino, de bordes rectos y bien musculado, desprovisto de mamellas en la mayoría de los individuos y de inserción escasamente más amplia en el tronco que en la cabeza. En los machos el cuello es largo y muy musculado, con amplia inserción en la cabeza y sobre todo en el pecho.

TRONCO: De gran longitud, entre paralelas y de amplios desarrollos de los diámetros transversales. Cruz algo destacada, larga y llena que se continua insensiblemente con una espalda de mediana longitud que a su vez se inserta en los costillares sin pronunciamiento. En los machos la espalda es musculada y de gran desarrollo. Pecho profundo y de amplitud media. Costillares arqueados y de gran profundidad, descendiendo por debajo del codo. Línea dorsolumbar recta, si bien en lo casos de cruz más destacada forma un pequeño declive en su unión con ésta. La cruz y las palomillas al mismo nivel. Grupa larga, de gran amplitud y de cierta inclinación que determina un nacimiento bajo de la cola.

MAMAS: Abolsadas y con pezones bien definidos, divergentes y de buen tamaño.

EXTREMIDADES: Fuertes, de longitud media, de buenos aplomos y metacarpos de amplios perímetros. Pezuña fuerte de escaso desarrollo y muy bien conformada.

CAPA, PIEL Y PELO: Capas no uniformes: oritas, sesnegras, collalbas, floridas, agamuzadas, a grandes manchas (en bicolor, tricolor, en florido, en orita, etc.). Piel fina y pigmentada que afecta tanto a las mucosas como a las pezuñas y a la superficie total de la mama, en mayor o menor intensificación. Pelo corto y fino en las hembras y más basto en los machos, que a veces presentan raspil y calzón, o bien uno de los dos, con perilla frecuente en las hembras y constante, de gran desarrollo y tupida en los machos.

CONCLUSIONES

1º Morfoestructuralmente la cabra Payoya es diferente al resto de las razas andaluzas, constituyendo un ente morfológico de gran uniformidad.

2º Ostenta un gran número de capas como resultado de una selección contraria a la realizada en cualquier otra raza. El ganadero ha seleccionado en función de capas no uniformes como criterio identificativo propio de la raza.

3º La selección encaminada hacia una aptitud lechera pudiera constituir la base de la escasa variación morfoestructural observada.

4º En base a estos criterios se ha confeccionado una propuesta de patrón racial que recoge las especiales características de esta agrupación que le confieren la categoría de raza.

BIBLIOGRAFÍA

- APARICIO, J.; CASTILLO, J. y M. HERRERA. Características estructurales del caballo Español. Tipo Andaluz CSIC. Madrid. 34. 1986
- APARICIO, G. . Zootecnia Especial. Etnología Compendiada 4º Ed. Imprenta Moderna. Córdoba. 1960a
- APARICIO, G. Exterior de los grandes animales domésticos. Imprenta Moderna. Córdoba. 1960b.
- CASTEJÓN, R. Etnología. Significación del aloidismo. Zootecnia Nos 19 a 26 .Años 8 y 9, 51-62. 1947
- ESTEBAN, C. y D.TEJÓN, Catálogo de razas autóctonas españolas. I. Especies ovinas y caprinas 2º Ed. Secretaría General Técnica . MAPA. 1985.
- HERRERA, M., Raza caprina Florida Sevillana. Ed. Patronato de Asesoramiento Económico, Diputación de Sevilla. 1990
- JORDANA, J y O. RIBO. Relaciones filogenéticas entre razas ovinas españolas obtenidas a partir del estudio de caracteres morfológicos. Invest. Agra. Prod. San. Anim. 6(3). 225-237, 1991.
- LERNER y DONALD, La nueva Zootecnia. Ed. Academia. León. 1967
- RAO, C.R. Linear statistical inference and its applications. 2d Edition, New York. John Wiley & sons. Inc. 1973.
- RODERO, E. Uso de marcadores genéticos en la caracterización de poblaciones raciales ovinas y caprinas autóctonas de Andalucía en peligro de extinción. Tesis Doctoral. Universidad de Córdoba. 1994.
- SAS/STAT. User's Guide, Version 6. 4th edition. Vol. 2. Cry, N.C: SAS Institute Inc. 1989.
- TUÑÓN, M.J; GONZÁLEZ, P. y M. VALLEJO. Genetics relationships between 14 native Spanish breeds of goat. Animal Genetics. 20, 205-217. 1989.
- HERRERA, M.; RODERO, E.; PEÑA, F. y J.M. RODERO. The application of the multifactorial discriminant analysis in the morphostructural differentiation of the Andalusian caprine breeds. Small Ruminant Research. Vol. 22. nº 1:39-47. 1996.

RESULTADOS PRODUCTIVOS DE LA CABRA MURCIANO-GRANADINA EN LOS NÚCLEOS DE CONTROL LECHERO DE MURCIA Y VALENCIA EN 1.995

RABAL HIDALGO, FERNANDO
CORRALES ROMERO, JUAN CARLOS
SÁNCHEZ LÓPEZ, ANTONIO

Asociación Española de Criadores de la Cabra Murciano-Granadina

RESUMEN

La cabra Murciano-Granadina (MG) representa una de las razas locales de mayor interés en Europa, tanto por su excelente capacidad de adaptación a climas adversos como por sus registros productivos. Ante la creciente demanda nacional e internacional de esta raza, y dado el continuo proceso de mejora (genética y sanitaria) seguido por los rebaños de la Asociación Española de Criadores de la Cabra Murciano-Granadina (ACRIMUR), el presente trabajo pretende expresar, de forma actualizada, los resultados productivos de los Núcleos de Control Lechero de Murcia y Valencia. Para ello se estudiaron 4.593 lactaciones terminadas en el año 1.995. En total se produjeron en ambos núcleos 2.403.854 Kg de leche. Analizando la producción por lactaciones, las hembras de primer parto arrojaron una media de Kg totales de 310,4, 235,6 Kg normalizados a 150 días con 5.024% de grasa, 3.581% de proteína y 13.872% de extracto seco. Los animales de más de un parto presentaron una media de 513,3 Kg totales, 439 Kg normalizados a 210 días con 5.112% de grasa, 3.750% de proteína y 14.030% de extracto seco. La duración de la lactación fue de 204 días de media en los animales de primer parto, mientras que las hembras de más de un parto tuvieron una lactación media de 255 días. La mayor cantidad de leche producida la presentaron los animales de cuatro lactaciones con una media de 530,3 Kg totales (454,6 Kg normalizados). En relación con la grasa, proteína y extracto seco, fueron los animales de más de seis lactaciones los que arrojaron mayores registros con 5.305%, 3.865% y 14.288% respectivamente, lo que justifica su presencia en las explotaciones. Los resultados obtenidos, son superiores a los correspondientes a lactaciones anteriores, confirmándose la positiva evolución de las producciones de la cabra MG.

INTRODUCCIÓN

La alta especialización para la producción lechera de la cabra Murciano-Granadina (MG) contrasta con la escasa diferenciación productiva de las razas de mayor censo en España (Serrana y cruces) (Rouco *et al.*, 1990), situándose entre las razas locales de mayor producción explotadas en Europa (Falagán *et al.*, 1991). La elevada capacidad productiva, unida a la excelente calidad de la leche y la óptima aptitud de la misma para el procesado tecnológico y la producción de queso, así como la buena adaptación a las condiciones de explotación de las zonas semiáridas (Falagán, 1990), determinan la amplia expansión de esta raza. Además de la creciente distribución de la cabra MG en nuestro país, cabe destacar el interés despertado por la misma en los países ribereños del Mediterráneo, lo que se ha traducido en una importante demanda desde estos países (Marruecos, Argelia, Libia, etc.).

Sin duda, el éxito de la cabra MG es producto del proceso de mejora, tanto genética como sanitaria, llevado a cabo por las explotaciones integradas en la Asociación Española de Criadores de la Cabra Murciano-Granadina (ACRIMUR), entidad responsable del desarrollo y gestión del Libro Genealógico de la raza MG y Control de Rendimientos. Esta asociación está integrada por 117 ganaderos con más de 20.000 animales inscritos en el Libro Genealógico y tiene, entre sus fines fundamentales, velar por la pureza y selección de la raza, promover su expansión y crear un depósito de reproductores.

Ante todo lo expuesto, el presente trabajo pretende reflejar los resultados productivos de la cabra MG en los núcleos de control lechero de Murcia y Valencia en la lactación de 1.995.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se estudiaron 57 rebaños integrantes de los Núcleos de Control Lechero de Murcia y Valencia. En total se analizaron 4.593 animales que completaron la lactación (al menos 150-210 días) en el año 1.995, extracto en el Libro Genealógico de la Asociación Española de Criadores de la Cabra Murciano-Granadina (ACRIMUR).

El control lechero en los citados Núcleos se realizó según el Reglamento del Control Lechero Oficial, incluido en la orden de 11 de febrero de 1.986 sobre Comprobación del Rendimiento Lechero Oficial del Ganado (B.O.E. 21 de febrero de 1.986). El análisis cualitativo de la leche se realizó mediante Milko Scan 104 de La Consejería de Medio Ambiente Agricultura y Agua de Murcia para el Núcleo de Control de Murcia y PROLEVAL en el Núcleo de Control de Valencia.

El análisis de la producción según la época de partos se realizó siguiendo el criterio de Carrizosa *et al.* (1993), dividiéndose los animales en las siguientes parideras:

- Paridera de otoño para los partos producidos entre el 21 de agosto de 1994 y el 20 de noviembre de 1994.

- Paridera de invierno para los partos producidos entre el 21 de noviembre de 1994 y el 20 de febrero de 1995.

- Paridera de primavera para los partos producidos entre el 21 de febrero de 1995 y el 20 de mayo de 1995.

Además se consideró una cuarta paridera, la de verano, para los partos producidos entre el 21 de mayo de 1994 y el 20 de agosto de 1994.

Otros parámetros estudiados fueron los siguientes:

*Duración de la lactación en días

*Kilos totales de leche

*Kilos de leche normalizados a 150 días para animales de primer parto y a 210 días para animales de más de un parto

*Porcentaje de grasa

*Porcentaje de proteína

*Porcentaje de extracto seco

*Número de parto

Los análisis estadísticos se realizaron mediante los programas informáticos de estadística EPIINFO 6.0 y SYSTAT 5.01 para Windows.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

835

1. DATOS PRODUCTIVOS

El total de leche producida en los Núcleos de Control Lechero de Valencia y Murcia de ACRIMUR fue de 2.403.854 kilos.

Analizando los parámetros productivos en función del número de partos, los animales de primer parto presentaron registros productivos significativamente inferiores frente a los correspondientes a cabras adultas (>1 parto) (tabla 1), tal y como ha sido ampliamente descrito en la bibliografía. En este sentido las cabras primíparas estudiadas en nuestro trabajo presentaron registros productivos similares a los obte-

nidos por La Fuente et al. (1.993) en el mismo grupo de edad y en la misma raza. Si bien la citada similitud se mantiene en todos los parámetros productivos, cabe señalar un mayor porcentaje de proteína obtenido en el presente estudio (tabla 1), frente al 3,18% obtenido en el trabajo de referencia.

TABLA I
Datos productivos de animales de primer parto y con más de un parto

Nº de parto	n de lactac.	Días	Kg total.	Kg normaliz.	% de grasa	% de proteína	% de extracto seco
1	1.490	204	310,4	235,6	5,024	3,581	13,872
>1	3.103	255	513,4	439	5,112	3,75	14,030

De la misma forma, considerando cuantitativa y cualitativamente la producción láctea del total de hembras adultas, se observa un incremento en la producción normalizada, que resultó de 439 Kg, en relación con los 372,5 Kg presentados por La Fuente et al. (1.993). Al mismo tiempo, el 3,75% de proteína presentado por los animales de más de un parto (tabla 1) representa una mejoría frente a los valores del citado grupo en la lactación 1.989-90, estimados en 3.34% (Carrizosa et al., 1993).

El análisis de los parámetros productivos de las cabras adultas según el número de parto (tabla 2) confirma el efecto positivo del número de lactación como factor intrínseco que determina la cantidad de leche producida. La máxima cantidad total de leche se alcanzó en el cuarto parto (530,3 Kg) y el mínimo en animales con más de 6 partos (497,5 Kg), existiendo entre ambos diferencias estadísticamente significativas. Por el contrario, el análisis de varianza de la producción total entre el resto de lactaciones no fueron significativamente diferentes. De la misma forma, el cuarto parto y los animales con más de seis partos presentaron el máximo y el mínimo valor de producción total, respectivamente, al considerar la producción normalizada. La influencia de número de lactación ha sido descrito por distintos autores y en diferentes razas (Dickinson, 1.977; Subires et al., 1987; Fresno et al., 1990). En la cabra MG, y en el trabajo antes citado, la máxima producción se alcanzó en la quinta lactación con 394,4 Kg normalizados (La Fuente et al., 1.993). Los días de lactación son muy similares en los diferentes partos, si bien en el segundo se alcanzó el máximo (259 días). Esta duración fue significativamente mayor que en los partos tercero, quinto, sexto y mayor de sexto.

Cualitativamente, los porcentajes de proteína aportados por las diferentes lactaciones son superiores a los obtenidos en la lactación 1989-90 (La Fuente et al., 1.993), presentándose los mayores valores en el grupo de animales de más de seis partos (tabla 2) y siendo dichos porcentajes significativamente diferentes de los obtenidos en el resto de grupos de edad. En relación con el porcentaje de grasa, se observa un incremento significativo en los animales mayores de cinco partos. Y en lo que se refiere al extracto seco, los porcentajes son significativamente mayores en los animales de más de 6 partos. Estos parámetros cualitativos justifican el manteni-

miento en las explotaciones de estos animales de elevado valor genético, a pesar de que las cantidades de leche, total y normalizada, son inferiores a las del resto de lactaciones.

TABLA 2
Datos productivos de animales con más de un parto

Nº de parto	n de lactac.	Días	Kg total.	Kg normaliz.	% de grasa	% de proteína	% de extracto seco
2	1.162	259	511,3	430,2	5,07	3,718	14,013
3	664	250	512,7	445,1	5,121	3,767	14,031
4	465	254	530,3	454,6	5,098	3,752	13,986
5	375	253	508,7	437,8	5,095	3,741	13,983
6	250	252	511,8	443,5	5,187	3,776	14,066
>6	187	253	497,5	429,9	5,305	3,865	14,288

Analizando los parámetros productivos en función de la época de partos, las mayores cantidades de leche se obtuvieron en otoño e invierno, tanto para las primíparas como para las cabras adultas, tal y como han reflejado en esta raza otros autores (Falagán, 1.988; Carrizosa et al., 1.993). La mayor disponibilidad de alimentos durante la primavera, coincidiendo con los meses de mayor producción, determina los mayores resultados productivos en esta paridera, que a su vez justifica la concentración de los partos en esta época. La paridera de verano, a pesar de presentar una alta producción total, hay que considerarla casi anecdótica, ya que está compuesta por un escaso número de animales que mantuvieron su lactación durante casi 10 meses para coincidir con el secado del verano siguiente. Debido a esto las normalización de las lactaciones, en la paridera de verano, resulta inferior a la presentadas por la otras épocas de parto.

A la vista de los resultados, es de señalar la positiva evolución de las producciones de la cabra Murciano-Granadina, en relación con lactaciones anteriores, debida sin duda al proceso de mejora genética y sanitaria asumido por la totalidad de estamentos relacionados con el sector.

TABLA 3
Datos productivos en función de la época de parto para animales de primer parto

Paridera	n	Días de lactac.	Kg total.	Kg normal.	% de grasa	% de proteína
Verano	28	265	408,3	236	4,746	3,554
Otoño	312	246	392,2	248,6	4,949	3,701
Invierno	684	189	303,4	247,9	4,977	3,599
Primavera	301	195	265,3	214,3	4,979	3,368

TABLA 4
Datos productivos en función de la época de parto
para animales con más de un parto

Paridera	n	Días de lactac.	Kg total.	Kg normal.	% de grasa	% de proteína
Verano	129	285	523,5	396,9	5,069	3,771
Otoño	1783	264	545,8	450,6	5,128	3,822
Invierno	534	232	495,2	462,8	4,974	3,604
Primavera	328	237	484	449	4,947	3,435

BIBLIOGRAFÍA

- CARRIZOSA, J.A., FALAGÁN, A., LAFUENTE, A., and URRUTIA, B., 1992. Producción láctea de cabras de raza murcianogranadina en Murcia, según el número de parto y referida a la paridera tradicional (1989-1990). VI Jornadas Internacionales de Reproducción animal e inseminación artificial. Salamanca: 267-272.
- CARRIZOSA, J.A., FALAGÁN, A., URRUTIA, B., and LAFUENTE, A., 1993. Notas preliminares sobre lactaciones normalizadas de cabras MurcianoGranadinas en Murcia: I influencia de la época de partos. V Jornadas sobre producción animal. ITEA. Zaragoza (España). Volumen extra (12): 3-5.
- DICKINSON, F.N. and KING, G.J., 1977. Phenotypic parameters of dairy goat lactation records. J. Dairy Sci., 60(supl.): 104
- FALAGÁN, A. 1988. Caracterización productiva de la raza caprina Murcianogranadina en la Región de Murcia. Aspectos técnicos y sociales. MAPA. Monografía INIA, 63 pp.
- FALAGÁN, A. 1990. Agrupaciones caprinas españolas. Aptitudes y sistemas de producción. Mundo Ganadero., 9: 20-27.
- FALAGÁN, A., GONZÁLEZ, C., PÉREZ, S.J., GOICOECHEA, A., and ROMERO, C., 1991. Composition and production curve in the goat's milk. Chem. Microbiol. Technol. Lebensm., 130: 76-82.
- FRESNO, M., RODERO, J.M., SERRANO, I., DELGADO, J.V., CAPOTE, J., and RODERO, A., 1990. Evolución de la producción de leche de la población caprina tinerfeña según algunos factores ambientales. XV Jornadas Científicas de la SEOC. Córdoba (España), 109-111.
- LAFUENTE, A., FALAGÁN, A., URRUTIA, B., and CARRIZOSA, J.A., 1993. Notas preliminares sobre lactaciones normalizadas de cabras MurcianoGranadinas en Murcia: II efecto nº de parto. V Jornadas sobre producción animal. ITEA. Zaragoza (España), Volumen extra (12): 6-8.
- ROUCO YÁÑEZ, A., RUIZ ABAD, L., and ROUCO PÉREZ, P.F., 1990. Análisis económico de explotaciones tipo de ganado caprino. XV Jornadas Científicas de la SEOC. Córdoba (España), 176-180.
- SUBIRES, J., LARA, L., FERRANDO, G., and BOZA, J., 1988. Factores que condicionan la productividad lechera de la cabra. Número de lactación y tipo de parto. Archivos de zootecnia., 37(138): 145-153.

ESTUDIO PREVIO PARA LA CARACTERIZACIÓN PRODUCTIVA Y REPRODUCTIVA DE LA CABRA PAYOYA

RODERO SERRANO, EVANGELINA
PEÑA BLANCO, FRANCISCO
TORRES TORRES, RAFAEL*
HERRERA GARCÍA, MARIANO

Unidad de Etnología.
Dpto. Producción Animal.
Facultad de Veterinaria.
Avda. Medina Azahara s.n. 14005 Córdoba.
* Servicios Veterinarios de la Excmá.
Diputación Provincial de Cádiz

RESUMEN

Durante los años comprendidos entre 1983-1994 se han controlado algunos caracteres reproductivos en 284 cabras Payoyas pertenecientes al rebaño experimental que la Excmá. Diputación Provincial de Cádiz posee en El Bosque (Cádiz), El índice medio de fecundidad obtenido fue del 93,5% , la prolificidad osciló entre los 1,13 y los 1,92 cabritos por parto, en función del año.

Sobre el total de 325 cabritos machos nacidos vivos, en el periodo comprendido entre 1986 y 1994, se obtuvo un peso medio al nacimiento de 3,201 Kg. Y para las 286 hembras obtenidas el peso medio al nacimiento fue de 2,91 Kg. También se han considerado, y se ha detectado, la influencia sobre este carácter de factores tales como el tipo de parto, el año de paridera, la estación de nacimientos y el número de partos de la madre.

Los cabritos criados en lactancia artificial, desde el nacimiento hasta el destete, ofrecieron tasas medias de ganancia diaria de 161 g. para los machos y 139 g. para las hembras con pesos vivos al destete de 8,02 Kg. y 10,2 Kg., respectivamente. Estas cifras constituyen un reflejo del potencial de producción cárnica de la cabra Payoya.

INTRODUCCIÓN

Para la caracterización de la cabra Payoya en estas Jornadas hemos presentado trabajos sobre su morfoestructura y producción lechera, por lo que en el presente abordamos el correspondiente estudio de la producción cárnica y, por las repercusiones que sobre ésta tiene, también hemos considerado oportuno abordar algunos aspectos reproductivos

Entre los aspectos que definen el crecimiento del animal, se encuentra el peso al nacimiento y al destete, cuya incidencia en el peso adulto es estimada entre el 6-7%, según Peña y cols (1988) y Rojas (1990). Cada uno de ellos está afectado por una serie de factores que serán tenidos en cuenta en el presente trabajo.

Nuestros objetivos serán:

1º) Determinar el crecimiento de los cabritos para estimar el potencial productivo de carne, medido a través de dos pesadas: al nacimiento y al destete, y estudiar los factores que inciden sobre ellas. También se ha calculado la ganancia media diaria en ese periodo.

2º) Estimar los índices reproductivos de fecundidad y prolificidad.

Las fuentes bibliográficas que se ocupan de esta raza se reducen a la publicación de Delgado y cols (1992) y a la de Rodero y cols (1994) sobre Conservación de raza autóctonas en peligro de extinción, en las que se incluye a la Payoya como tal y donde se comienza a resaltar el interés de sus producciones.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los animales objeto de nuestro estudio pertenecen a un único rebaño: el rebaño experimental que la Excm. Diputación Provincial de Cádiz posee en El Bosque (Cádiz), donde las madres se hallan en condiciones semiextensivas con abundante suplementación complementaria y la crianza de los cabritos es por medio de lactancia artificial.

Las variables estudiadas han sido:

Para la producción cárnica:

- Peso al nacimiento (PN). de 565 cabritos nacidos entre los años 1986-1994
- Peso al destete (PD). Durante los años comprendidos entre 1992 y 1994 y sobre un total de 261 cabritos
- Ganancia media diaria desde el nacimiento al destete (GM). Para el mismo periodo y sobre los mismos animales que el PD

De cada variable se han determinado los siguientes estadísticos simples: media, desviación típica y error estándar.

Se ha analizado la influencia de los siguientes factores: **Año (A)**, **Estación de nacimiento (E)**, **Número de partos de la madre (N)**, **Sexo (S)**, **Tipo de parto (T)**, **Factor ST (ST)**. Es un factor que considera la condición del individuo dentro del tipo de parto, es decir tiene en cuenta el sexo del individuo y el de los hermanos habidos en el mismo parto. En los análisis en los que se ha empleado este factor no se han considerado los factores sexo y tipo de parto. **Grupo de destete (G)**. Conocida la edad al destete de cada animal, la distribución de las observaciones resultó bimodal por lo que se han diferenciado aquellos animales destinados a la venta (G1), y pesados en un momento anterior, de aquellos destinados a la reposición (G2), cuyo momento de la segunda pesada coincidió con el abandono total de la lactancia.

El análisis de la varianza se ha realizado según los siguientes modelos:

1) Para PN, PD y GM. Desde 1992-1994. Sin interacciones:

Modelo 1

$$Y_{ijklmn} = \mu + A_i + E_j + N_k + S_l + T_m + G_n + \epsilon_{ijklmn}$$

Modelo 2

$$Y_{ijklm} = \mu + A_i + E_j + N_k + ST_l + G_m + \epsilon_{ijklm}$$

2) Para PN, PD y GM. Desde 1992-1994. Con interacciones:

Modelo 1I:

$$Y_{ijklmn} = \mu + A_i + E_j + N_k + S_l + T_m + G_n + (A^*E)_{ij} + (E^*T)_{jm} + (A^*T)_{im} + (T^*G)_{mn} + \epsilon_{ijklmn}$$

Modelo 2I:

$$Y_{ijklm} = \mu + A_i + E_j + N_k + ST_l + G_m + (A^*E)_{ij} + (E^*N)_{jk} + (A^*N)_{ik} + (N^*G)_{kn} + \epsilon_{ijklm}$$

3) Para PN. Desde 1986-1994. Con interacciones:

Modelo 1I:

$$Y_{ijklm} = \mu + A_i + E_j + N_k + S_l + T_m + (A^*E)_{ij} + (E^*T)_{jm} + (A^*T)_{im} + \epsilon_{ijklm}$$

Modelo 2I:

$$Y_{ijkl} = \mu + A_i + E_j + N_k + ST_l + (A^*E)_{ij} + (E^*N)_{jk} + (A^*N)_{ik} + \epsilon_{ijkl}$$

También se ha determinado la importancia de cada factor en las variables a través del análisis de los componentes de la varianza.

Para los aspectos reproductivos: en los años comprendidos entre 1983 a 1994, y sobre un total de 284 cabras, se controlaron: - Número de hembras cubiertas.

- Número de abortos. -Número de gestaciones a término. - Número y sexo de animales nacidos en cada parto.

Y se han obtenido los índices medios de: - % Fecundidad - Prolificidad - % de partos dobles - % de partos triples.

Los datos fueron registradas en la hoja de cálculo Excel para Windows y tratados estadísticamente en el paquete estadístico SAS. Los procedimientos de dicho paquete estadístico fueron: PROC MEDLINE y proc varcomp.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. ASPECTOS DE LA PRODUCCIÓN CÁRNICA

Los resultados de los principales estadísticos quedan expuestos en la Tabla I en la que se diferencia la media con su error y la desviación típica. En ella, se puede observar cómo el peso al nacimiento va descendiendo desde machos a hembras y desde parto simple a doble ó triple, lo cual no ocurre, al menos con la misma claridad en lo que se refiere al peso al destete (dentro de hembras, donde hay superioridad de las hembras de parto doble sobre las de parto simple) ni en la ganancia media diaria. Ello pudiera suponer una recuperación desigual, ya que las hembras de parto doble y triple tienen una G.M.D. superior a la de parto simple, tendremos que considerar el posible efecto de los otros factores porque, en casi todos los casos, la Desviación Típica nos indica una variabilidad alta (incluso dentro de los grupos de destete), lo cual puede ser indicativo de que dentro de cada apartado de la tabla pueden estar influyendo los otros factores.

Estos datos en general, resultan muy inferiores a los de la Florida Sevillana obtenidos por Alvarez y Peña (1996), también lo son a los encontrados por Gutiérrez (1995) en la Murciano-Granadina, ambos en lactancia artificial, pero son muy próximos a los de la Malagueña (Herrera y Subirez, 1988), siendo sin embargo, ligeramente inferior a esta última en cuanto a PD en similares edades.

TABLA N°1

Estadísticos principales del peso al nacimiento (PN), al destete (PD) y de la ganancia media diaria (G.M.D.) por sexo, tipo de parto y grupo de destete

VAR	GRUPO	ESTAD.	MACHOS			HEMBRAS		
			SIMPLE	DOBLE	TRIPLE	SIMPLE	DOBLE	TRIPLE
PN	Total	$\bar{X} \pm e.e.$	3.47±0.07	3.17±0.03	2.70±0.12	3.27±0.07	2.97±0.35	2.43±0.10
		D.T.(N)	1.54 (79)	0.50 (224)	0.57 (22)	0.58 (74)	0.47 (188)	0.46 (20)
G1	G1	$\bar{X} \pm e.e.$	8.37±0.25	7.96±0.14	7.49±0.38	6.78±0.49	7.71±0.34	6.66±0.56
		D.T.(N)	1.55 (37)	1.49 (119)	1.38 (13)	1.76 (13)	2.06 (35)	1.59 (8)
PD	G2	$\bar{X} \pm e.e.$	8.9			15.71±1.36	14.58±0.34	17.6
		D.T.(N)	(0)	(1)	(0)	3.34 (6)	1.81 (28)	(1)
Total	Total	$\bar{X} \pm e.e.$	8.37±0.25	7.97±0.13	7.49±0.38	9.60±1.11	10.77±0.50	7.88±1.31
		D.T.(N)	1.54 (37)	1.49 (120)	1.38 (13)	4.83 (19)	3.95 (63)	3.93 (9)
G1	G1	$\bar{X} \pm e.e.$	0.165±0.254	0.160±0.003	0.159±0.006	0.124±0.010	0.160±0.011	0.140±0.009
		D.T.(N)	1.54 (37)	0.03 (119)	1.38 (13)	0.04 (13)	0.07 (34)	0.03 (8)
G.M.D.	G2	$\bar{X} \pm e.e.$	0.062			0.139±0.018	0.119±0.004	0.166
		D.T.(N)	(0)	(1)	(0)	0.044 (6)	0.02 (28)	(1)
Total	Total	$\bar{X} \pm e.e.$	0.165±0.006	0.160±0.003	0.160±0.007	0.129±0.009	0.141±0.007	0.143±0.009
		D.T.(N)	0.37 (37)	0.03 (120)	0.02 (13)	0.04 (19)	0.06 (62)	0.03 (9)

La media de las tres variables está expresada en Kg.

Análisis de varianza para el Peso al nacimiento

Como podemos observar en la Tabla 2, para el análisis del modelo 1, en el que se consideran los seis factores sin tener en cuenta ninguna interacción, nos aparecen como significativos sólo T, N y S. La superioridad en el peso de los machos sobre las hembras está en consonancia con lo reseñado por la mayoría de los autores que han trabajado con razas caprinas y es fruto del dimorfismo sexual de la especie. El tipo de parto es otro factor de gran influencia contrastado por múltiples autores. Villette-Housin y col (1982) indican que en los caprinos estas influencias son debidas a la competencia nutricional entre los fetos en gestaciones múltiples, lo que les impedirá alcanzar el peso medio de la raza. En el análisis de los componentes de la varianza (Tabla 3) la importancia del factor sexo (S) en el PN es inferior a la del tipo de parto (T). Es decir, que la disminución de recursos naturales por individuo para las gestaciones múltiples afecta por igual a machos que a hembras (Gutierrez, 1995).

TABLA N° 2
Valores de F y su significación en los análisis de varianza
sin interacciones de las variables de producción cárnica.

	FACTOR	PESO NACIMIENTO		PESO DESTETE		G.M.D.	
		F		F		F	
Modelo 1	A	1.89	n.s	35.3	s. 99.9	0.96	n.s.
	E	1.87	n.s	0.89	n.s.	5.38	s. 99.9
	N	2.54	s.95	1.48	n.s.	1.13	n.s.
	T	27.43	s. 99.9	3.37	s.95	0.52	n.s.
	S	9.19	s. 99.9	0.78	n.s.	0.60	n.s.
	G	0.61	n.s.	532.43	s. 99.9	10.98	s. 99.9
Modelo 2	A	0.92	n.s.	36.68	s. 99.9	0.59	n.s.
	E	1.97	n.s	0.81	n.s.	6.38	s. 99.9
	N	2.12	s.95	1.56	n.s.	1.53	n.s.
	ST	7.11	s. 99.9	1.49	n.s.	1.31	n.s.
	G	0.52	n.s	555.66	s.95	4.80	s.95

A: Año; E: Estación; N: Número de parto; T: Tipo de parto; S: Sexo G: Grupo de destete; ST: Factor ST

TABLA N°3
Componentes de la varianza (%) para los análisis realizados
sobre las variables reproductivas

	FACTOR	1986-94	1992-1994		G.M.D
		PESO NACIMIENTO	PESO NACIMIENTO	PESO DESTETE	
MODELO 1	A	1.5	0.2	2.9	0.9
	E	2.6	0.8	0.6	13.3
	N	0.6	1.3	0.7	0.3
	T	9.3	10.7	0	1.1
	S	3	8.4	3.1	5.4
	G		3.7	79.7	21.6
	Error	83	75	13	57.4
MODELO 2	A	1.3	0.1	2.6	0.5
	E	2.7	1	0.6	15.4
	N	0	1.5	0.7	1.4
	ST	7	9.4	1.8	4.8
	G		1.6	81.3	25.5
	Error	89	86.4	86.4	54.4

A: Año; E: Estación; N: Numero de partos; T: Tipo de parto, S: Sexo; G: Grupo destete; ST: Factor ST

Coincidiendo con Rojas (1990), encontramos influencia del número de partos de la madre sobre el peso al nacimiento de los cabritos, mayor en los procedentes de cabras multíparas, la significación de N es explicada porque las hembras que han gestado repetidas veces poseen mayor capacidad uterina, lo que pudiera justificar el mayor peso al nacimiento de los cabritos y la superior frecuencia de partos múltiples Morand-Fher, 1981; Villette-Houssin y col. 1982, Chemineau y Grude, 1985; Thomey y col. 1987). Sin embargo la importancia de este factor es relativa ya que presenta un bajo componente de la varianza respecto al resto de factores.

El empleo del **modelo 2**, en el que se incluye el factor ST reemplazando a los factores S y T, nos vuelve a confirmar todo lo indicado sobre la significativa influencia del número de partos de la madre y, en este caso, de ST que señala a que no sólo influye en el PN del cabrito el número de hermanos sino la condición sexual de éste respecto a sus hermanos. La importancia relativa de este factor, medida por el análisis de los componentes de la varianza, tiene un valor intermedio al que ofrecen los factores S y T por separado, luego, su empleo en el análisis simplifica el número de factores sin afectar en gran medida al peso de los otros factores.

En ninguno de los modelos ha resultado significativo el efecto del año o de la estación de nacimiento, a pesar de que, en los tres últimos años haya existido una tendencia al alza del peso al nacimiento. Esta elevación, en coincidencia con Martínez y cols (1988), pensamos que sería el resultado de la selección de las madres y no tanto a un aumento de la edad de las mismas pues, como se verá más adelante, la interacción A*N no ha resultado significativa.

Análisis de varianza para el Peso al destete y la ganancia media diaria

En el análisis del modelo 1 afectan significativamente al peso al destete los factores: año, tipo de parto y grupo de destete. La importancia del factor grupo de destete (G) llega a ser del 79,7 % y del 81,3 % en el modelo 2, por ello al ofrecer los estadísticos (Tabla 1) lo hemos hecho diferenciando los dos grupos de edades de destete. También se observa que el peso vivo evoluciona hasta el destete equilibrando los pesos de los machos y de las hembras, no existiendo significación en las diferencias entre sexos. Según Subires y col (1991), en cabritos de raza Malagueña, cuando se utiliza la lactancia artificial, los pesos entre machos y hembras se equilibran a partir de los 14 días, y más tardíamente si se utiliza lactancia natural. Los pesos controlados por nosotros superan en todos los casos esta edad, por lo cual y aunque lo correcto sería estudiar la curva de crecimiento, podemos decir que la evolución del Peso Vivo de la Payoya podría ser más parecido al de la raza Malagueña o al de la Florida (Alvarez y Peña, 1996), en el que las diferencias no se hacen significativas hasta después de los 45 días, mientras que se diferencia más de la Murciano Granadina (Gutiérrez, 1995) en la que las diferencias de peso entre sexos se mantienen hasta los 98 días, haciéndose cada vez más acusadas.

Al contrario de lo encontrado para el factor sexo, la significación estadística del factor T se mantiene a las edades de destete, lo que parece indicar una capacidad de reacción más lenta a pesar de criarse en L.A., y el peso de este componente en el análisis es prácticamente nulo.

Las diferencias debidas al año, no pueden ser explicadas por efecto de la alimentación ya que ésta ha sido la misma en todo momento. Pudiera ser debida a las modificaciones medioambientales, pero el efecto estación no se ha hecho notar ni se ha detectado interacción alguna entre el año y la estación. Al igual que el PN podría estar afectada por la selección aplicada a la ganadería o por interacciones con el grupo de destete que es otro factor que tiene una influencia significativa y un elevado valor relativo como componente.

Las mayores diferencias en el PD y en la G.M.D. son debidas a G ya que las edades entre ambos grupos son muy dispares. El peso de este factor es tan grande que supone el 81,3% de la varianza del PD y el 25,5 % de la G.M.D.. EL efecto sobre la G.M.D. está amortiguado con respecto al que ofrece sobre el PD, porque, partiendo de una uniformidad de condiciones derivadas de la LA, en los caprinos el ascenso de curva de evolución de G.M.D. a partir de los 35 días no es de una pendiente tan acusada como la de la curva del Peso Vivo.

Aunque en la bibliografía es frecuente encontrar la incidencia sobre la G.M.D. de los otros factores analizados, nosotros sólo la hemos obtenido del ya comentado G y de la E, esta última por estar ligada, como indican Martines y col (1988), Gutiérrez (1995) y Alvarez (1994), a factores ambientales, nutritivos, de selección y de manejo.

Efecto de las interacciones

En el Peso al nacimiento

En la tabla 4 se observa que el significado de las interacciones depende de el modelo y por lo tanto de las interacciones tenidas en cuenta.

En algunos casos nos ha resultado significativa la interacción N*G. Ello significa que existe un efecto específico sobre el peso al nacimiento de determinadas combinaciones entre N y G.

En otros casos, ha resultado significativa la estación y el tipo de parto, como cave esperar por las influencias de los recursos dependientes de la estación en la prolificidad de los caprinos.

También existe interacción significativa entre año y estación de nacimiento.

Por lo demás, la introducción en ambos modelos de los distintos tipos de interacción no altera substancialmente los resultados de los análisis de varianza. En todos los casos se mantienen como significativos N, S y T ó ST que es la unión de ambos

TABLA N°4
Valores de F y su significación en los análisis de varianza
con interacciones de las variables de producción cárnica

	FACTOR	PN (1986-94)	PN (1992-94)	PD (1992-94)	G.M.D. (1992-94)
modelo II	A	2.76 s. 95	1.38 n.s	1.33 s. 99.9	0.26 n.s
	E	0.59 n.s	2.30 n.s	1.28 n.s	5.83 s. 99.9
	N	2.15 s. 95	2.45 s. 95	1.31 n.s	1.08 n.s
	T	13.56 s. 99.9	0.10 n.s	1.84 n.s	2.52 n.s
	S	18.59 s. 99.9	9.87 s. 99	0.53 n.s	0.36 n.s
	G		3.61 n.s	191.02 s. 99.9	0.11 n.s
	A*E	2.70 s. 95	0.21 n.s	1.03 n.s	1.36 n.s
	E*T	1.97 s. 99.9	2.77 s. 95	1.02 n.s	1.19 n.s
	A*T	1.53 n.s	2.16 n.s	0.64 n.s	1.07 n.s
	T*G		2.43 n.s	2.01 n.s	5.45 s. 99
modelo 2I	A	0.59 n.s	0.06 n.s	1.15 n.s	0.27 n.s
	E	0.77 n.s	2.40 n.s	0.81 n.s	5.98 s. 99.9
	N	4.44 s. 99.9	4.11 s. 99.9	2.08 s. 95	1.04 n.s
	ST	9.70 s. 99.9	6.87 s. 99.9	1.68 n.s	1.41 n.s
	G		0.60 n.s	314.15 s. 99.9	5.15 s. 95
	E*N	1.04 n.s	1.69 n.s	0.77 n.s	0.77 n.s
	A*N	1.44 n.s	1.91 n.s	1.75 n.s	1.64 n.s
	A*E		0.13 n.s	0.16 n.s	0.19 n.s
	N*G		2.75 s. 95	4.60 s. 99.9	3.40 s. 99

A: Año; E: Estación; N: Número de parto; T: Tipo de parto; S: Sexo G: Grupo de destete; ST: Factor ST

En el Peso destete

En el caso del PD, la consideración de las interacciones tampoco produce una desviación destacada de los resultados con respecto a los primeros análisis de la varianza ya que en todos los casos se mantiene como significativo el G, pero sí se da el hecho de que en los resultados anteriores aparecía como significativo el año. Cuando se tiene en cuenta A*N o A*E, esa significación desaparece.

La única interacción significativa es N*G.

Es decir, el número de parto puede influir en la constitución de los dos grupos y esto a su vez sobre PD.

En la Ganancia

Tanto en los análisis que tienen en cuenta las interacciones como sin ellas, resul-

tan significativas la estación y el grupo de destete, con alguna excepción ya discutida.

Las interacciones que resultan significativas se refieren a G*N y G*T

En el único caso en el que no ha resultado significativo el factor G, ha aparecido la interacción entre éste y T, esto puede justificar esa ausencia de significación.

B. ASPECTOS DE LA REPRODUCCIÓN

Los valores medios de fecundidad y prolificidad obtenidos y su evolución a lo largo de los años de control se muestran en la Tabla 5. Son inferiores los observados por Gutiérrez (1992) en la Murciano-Granadina, aunque ofrece unas cifras muy similares en cuanto a mortalidad embrionaria.

TABLA N°5
Valores de las variables reproductivas para los años controlados

Año	% Fecund.	Ind. Prolificid.	% Simples	% Dobles	% Triples	% Machos	% Hembras	% Mortalidad	Cubriciones
1983	97.33	1.13	86.25	13.75	0	58.39	41.61	10.27	150
1984	99.4	1.59	37.77	60.00	2.33	54.71	45.29	4.25	167
1985	94.76	1.73	30.32	64.52	5.16	49.81	50.19	4.90	172
1986	96.62	1.78	22.80	72.06	5.14	51.45	48.55	4.89	148
1987	88.73	1.91	18.64	60.174	17.80*	50.21	49.79	6.34	142
1989	89.65	1.92	40.51	52.59	6.90	47.49	52.61	9.45	150
1990	86.24	1.57	45.45	50.00	4.55	50.36	49.64	3.29	109
1991	95.04	1.32	55.33	41.75	2.91	54.31	45.69	10.43	121
1993	94.03	1.50	34.19	61.54	4.27	58.20	41.80	7.14	134
1994	93.84	1.56	36.36	55.46	8.18	42.02	57.98	9.84	134
Media Total	93.56	1.60	40.76	53.18	5.72	51.69	48.31	13.97	Σ 1397

También son inferiores los porcentajes de partos múltiples, sin embargo, son muy parecidos, aunque con mortalidad embrionaria menor y un ligero aumento de los partos triples, a los ofrecidos para la raza Malagueña por Herrera y Subirez (1988). Con respecto a la Florida Sevillana (Álvarez y Peña, 1996), los índices de prolificidad son superiores.

A tenor de la Tabla 6, llama la atención, aún trabajando con un número suficientemente elevado de partos, las grandes diferencias encontradas para cada tipo de parto lo que va a repercutir en relación positiva con la prolificidad y negativa con la fecundidad. También vemos la divergencia entre los partos simple y los dobles, mientras los triples se desenvuelven de manera más estable con la excepción del año 87

en el que el resultado más elevado se puede justificar por el empleo de hormonas de sincronización, en concreto se comenzó a utilizar PMSG sin tener un ajuste correcto de la dosis.

Tenemos que señalar que la presentación de partos múltiples se ve afectada por las condiciones de manejo y el número de partos que haya tenido la madre. En nuestra experiencia las hembras multíparas son superiores a las primíparas y han ido aumentando a lo largo de la secuencia de años.

CONCLUSIONES

Tanto desde el punto de vista reproductivo como para los aspectos de producción cárnica la Payoya ofrece unos valores que la sitúan más próxima a la raza Malagueña que a cualquiera de las otras razas andaluzas de similar funcionalidad.

Independiente mente del modelo utilizado, los factores que más influyen en el peso al nacimiento de los cabritos son el tipo de parto, el sexo y el número de parto. En el peso al destete y en la ganancia media diaria lo es el factor grupo de destete.

En el análisis de varianza para las variables de producción cárnica el empleo del factor ST en sustitución de S y T simplifica los análisis y no afecta en gran medida a los resultados obtenidos.

BIBLIOGRAFÍA

- ÁLVAREZ, J. J. Caracterización cárnica en cabritos de raza Florida Sevillana, bajo diversos sistemas de crianza. Tesis Doctoral. Facultad de Veterinaria. Universidad de Córdoba. 1994
- ÁLVAREZ, J.J. y F. PEÑA, Aptitud cárnica de la raza Florida Sevillana. Ed. Area de Formación para el empleo de la Diputación Provincial de Sevilla. 1996
- CHEMINEAU, P. y GRUDE, A. Mortalité, poids á la naissance et croissance de chevreaux cróles nés en élevage semiintensif. Ann. Zootech. 34: 193-204. 1985.
- DELGADO, J.V.; RODERO, E.; CAMACHO, M.E. y A. RODERO. Razas Autóctonas Andaluzas en Peligro de Extinción. Ed. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía. 1992.
- GUTIÉRREZ, M. J. Efecto de diversos factores sobre el crecimiento de cabritos de raza Murciano-Granadina en lactancia artificial. Tesina de Licenciatura. Facultad de Veterinaria. Universidad de Córdoba., 1992
- GUTIÉRREZ, M.J. Estudio de los caractres etnozootécnicos y estimación de parámetros genéticos en el crecimiento y la producción lechera de ganado caprino. Tesis doctoral. Universidad de Córdoba. 1995
- HERRERA, M. y SUBIRES, J. La cabra Malagueña. Ed. Servicio de actividades agropecuarias. Excm. Diputación Provincial de Málaga. 1988
- MARTÍNEZ, L. R. R., SAHAGÚN, M. y BARRETERO, H. Crecimiento hasta el destete en dos razas de caprinos en el noreste de Jalisco. Memorias del Congreso Interamericano de Producción Caprina. México. 1988
- MORAND-FHER, P. y HERVIEU, J. Effect de la distribution de 6 on 9 kg d'aliment d'allaitement et de sa répartition dans le tempes sur les performances des chevrettes. Journée d'étude sur l'alimentation des chevrettes. INRA-ITOVIC. París (FRANCE). 1975.
- PEÑA, F., HERRERA, M., SUBIRRES, J. y APARICIO, J. B. Producción de carne, curva de crecimiento, consumo de leche e índice de transformación de los cabritos en lactancia natural. Capítulo VII de La cabra Malagueña. Servicio de actividades Agropecuarias Diputación de Málaga. 1988.
- RODERO, E.; DELGADO, J.V.; RODERO, A. y M.E. CAMACHO. Conservación de razas Autóctonas Andaluzas en Peligro de extinción. Ed. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía. Serie Monografías. nº I I. 1994.
- SUBIRES, E., GONZÁLEZ, A. y HERRERA, M. Comparación de las curvas de crecimiento de cabritos Malagueños en lactancia natural y artificial. Comunicación personal. 1991.
- THONNEY, M. L., TAYLOR, C. S. y McCELLAND, T. H. Breed and sex differences in equally mature sheep and goats. I. Growth and food intake. Anim. Prod. 45: 239-260. 1987.
- VILLETTE-HOUSIN, Y., MORAND-FHER, P., HERVIEU, H. y SEMPTEY, F. Le poids a la naissance des chevreaux. Facteurs de variation. VII Journées de la recherche ovine et caprine. INRA-ITOVIC. París.: 187-199. 1982.

ESTUDIO SOBRE LA CINÉTICA DE EMISIÓN DE LECHE EN CABRAS CANARIAS SOMETIDAS A DISTINTA RUTINA DE ORDEÑO

CAPOTE, J.
SÁNCHEZ, M.
PÉREZ BAUSSOU, V.
DARMANIN, N.
PERIS, S.
ARGÜELLO, A.

INTRODUCCIÓN

Junto con el perfeccionamiento de las técnicas de ordeño mecánico para pequeños rumiantes (Labussiere, J. 1982) es necesario tener en cuenta otras cualidades determinantes, como la velocidad de ordeño, para así elaborar la curva de emisión de leche durante el mismo.

En la actualidad existe en Canarias una tendencia hacia el ordeño mecánico, originada por las necesidades de obtener producciones de mayor calidad y ahorrar mano de obra.

La determinación de la cinética de emisión láctea durante el ordeño se presenta como una herramienta útil para la selección ganadera, ya que refleja fehacientemente la aptitud lechera de los animales. Comparando distintos métodos de obtención de la curva de emisión de leche (Purroy et. al. 1982) encontraron que el método manual es tan fiable como el electrónico en la determinación de la cinética de ordeño, presentando además menos requerimientos técnicos.

La calidad de un animal dependerá del nivel que alcance la curva así como de la persistencia de la misma a lo largo del período de lactación, estando ésta condicionada por el nivel de producción ya que al aumentar el mismo disminuye la persistencia (Gipson, et. al. 1987).

Este tipo de evaluación de la cinética se ha realizado en ovino para las principales razas de la cuenca del Mediterráneo, mientras que en ganado caprino se ha realizado pocas veces (Mikus, M. y Mikus, M. 1988; Peris, S. 1994).

Con el presente trabajo se pretende caracterizar a la Agrupación Caprina Canaria (ACC) según la curva de emisión de leche como factor que evalúe la aptitud al ordeño mecánico.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se ha realizado en las instalaciones de la Unidad de Producción Animal, Pastos y Forrajes (UPAPF) del Instituto Canario de Investigaciones Agrarias (ICIA), usándose cabras de la ACC mantenidas todas en un sistema semintensivo de explotación, siendo el manejo, alimentación y programa sanitario idéntico para todos los grupos.

Mediante el flushing y el "efecto macho" se consiguió la sincronización de los celos en el total de los animales integrantes de los dos lotes, consiguiendo de esta forma lactaciones de localización cronológica similar.

Se usaron animales tinerfeños del ecotipo de zona húmeda. El grupo constaba de 70 animales de las dos primeras lactaciones dividido en dos lotes, uno de 36 cabras sometidas a ordeño doble y otro de 34 animales ordeñados un sola vez al día, por lo que al combinar el tipo de rutina de ordeño y la lactación, se formaron 4 grupos:

- 1ª Lactación Ordeño Simple: Grupo integrado por 36 animales, sometido a ordeño simple y en su primera lactación.

- 2ª Lactación Ordeño Simple: Se trata de los mismos animales del grupo anterior, sometidos también a ordeño simple, pero en su segunda lactación.

856

- 1ª Lactación Ordeño Doble: Grupo integrado por 32 ejemplares en su primer año de lactación y sometidas a ordeño doble.

- 2ª Lactación Ordeño Doble: Se trata también de los animales anteriores, igualmente en ordeño doble pero en su segunda lactación.

La cinética de ordeño se estudió tomando un registro para cada lactación. Para la medición se utilizó el método manual propuesto por Ricordeau, G. (1970), el cual proporcionó una alta fiabilidad comparada con otros métodos más sofisticados (Purroy, A. et. al. 1982). La medición de los volúmenes acumulados se hizo cada 5 segundos por medio de una tira de papel milimetrado adherido al vaso medidor de la ordeñadora.

Por otro lado se hallaron para cada lote y lactación estudiada los siguientes parámetros de la cinética de emisión de leche:

- Volumen de leche en el primer minuto ($V_{I\text{min}}$).
- Volumen total de leche a máquina (V_{total}).
- Tiempo de ordeño en segundos (T) hasta la obtención del V_{total} .
- Caudal medio de emisión (Q_{medio}) en ml./min.
- Caudal máximo al primer minuto ($Q_{\text{máxImin}}$) en ml./min.
- Tiempo de aparición del caudal máximo al primer minuto ($TQ_{\text{máx.}}$).

El estudio estadístico se dividió en tres fases. Primeramente se determinó la media, desviación típica y coeficiente de variación de cada parámetro de la cinética de emisión láctea en los cuatro grupos por separado. A continuación se realizaron los test comparativos de medias a dos niveles de significación (95 y 99%) para los diferentes parámetros de cinética:

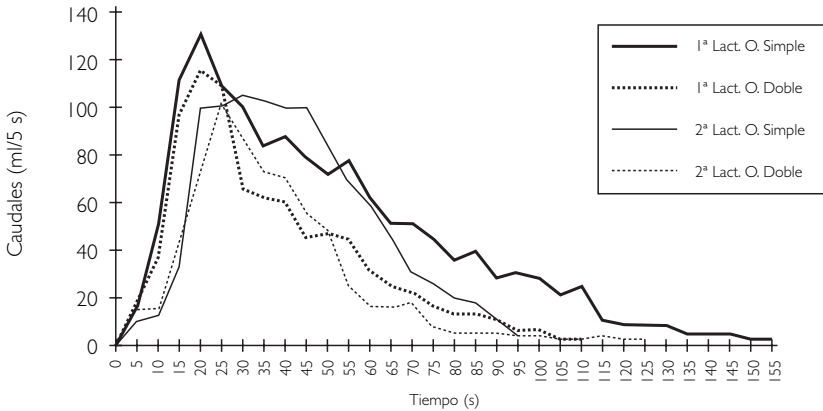
- 1ª Lactación con ordeño simple con 1ª lactación con ordeño doble.
- 2ª Lactación con ordeño simple con 2ª lactación con ordeño doble.
- 1ª Lactación con ordeño simple con 2ª lactación con ordeño simple.
- 1ª Lactación con ordeño doble con 2ª lactación con ordeño doble.

Por último los coeficientes de correlación de Pearson entre los distintos parámetros de la cinética se calcularon para cada grupo de datos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El comportamiento de las curvas de cinética encontrado en la A.C.C. es diferente al hallado por Peris, S. (1994) en cabras Murciano-Granadina. Para esta raza el pico máximo se alcanza en la segunda lactación, al contrario que en la cabra canaria que lo alcanza en la primera (Gráfico 1). En nuestros animales este fenómeno podría ser debido a un desarrollo mamario superior y más precoz que en la Murciano-Granadina (Capote, J. et. al. 1994).

GRAFICO I
Curva de cinética de emisión de leche en cabras tinerfeñas
según el año de lactación y ordeños diarios.



Se encontraron diferencias significativas para el volumen al primer minuto según el número de ordeños, no apareciendo según el número de lactación (Cuadros 1 y 2). Por otra parte, para el volumen total las diferencias encontradas fueron altamente significativas según la frecuencia de ordeño (Cuadro 1). Estas diferencias se presenta también en las cabras ordeñadas una vez al día al comparar el número de lactación (Cuadro 2), lo cual puede explicarse en parte por el mayor porcentaje de leche de apurado en segunda lactación (López, J. L. et. al. 1994) que también presenta una mayor diferencia entre las distancia entre pezones y fondo de la ubre (Capote, J. et. al. 1994).

CUADRO I
Efecto del número de ordeños diarios sobre los parámetros
de la cinética de emisión de leche en cabras tinerfeñas.

	Vlmin	Vtotal	T	Qmedio	Qmáx l min	T.Qmáx
1ª Lact. O.S.	982.06	1407.79	95.58	904.97	2245.08	24.12
2ª Lact. O.D.	734.53	854.06	66.87	784.73	2255.64	20.62
	**	**	**	N.S.	N.S.	N.S.
2ª Lact. O.S.	885.33	1034.18	64.72	960.50	2065.32	32.08
2º Lact. O.D.	628.37	707.03	56.50	765.36	1933.92	28.33
	**	**	N.S.	*	N.S.	N.S.

N.S. Diferencias significativas.

*. Diferencias significativas a P < 0.5

** . Diferencias altamente significativas a P < 0.5

CUADRO 2
Efecto del año de lactación sobre los parámetros de la cinética
de emisión de leche en cabras tinerfeñas

	Vl min	Vtotal	T	Qmedio	Qmáx l min	T.Qmáx
1ª Lact. O.S.	982.06	1407.79	95.58	904.97	2245.08	24.12
2ª Lact. O.D.	885.33	1034.18	64.72	960.50	2065.32	32.08
	N.S.	**	**	N.S.	N.S.	*
2ª Lact. O.S.	734.53	854.06	66.87	784.73	2255.64	20.62
2º Lact. O.D.	628.37	707.03	56.50	765.36	1933.92	28.33
	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	**

N.S. Diferencias significativas.

*. Diferencias significativas a $P < 0.5$

** . Diferencias altamente significativas a $P < 0.5$

También se encontraron diferencias altamente significativas para los tiempos de ordeño a máquina entre el simple y doble ordeño en primera lactación (Cuadro 1) lo que atendería a razones productivas. Estas mismas razones originarían las diferencias entre los grupos de primera y segunda lactación con rutina de ordeño una vez al día.

El caudal medio encontrado es parecido para todos los grupos, encontrándose solamente diferencias significativas en la segunda lactación entre las dos rutinas de ordeño, siendo más alto el ordeño simple, originado posiblemente por el aumento de la presión intramamaria como consecuencia de una mayor acumulación de leche (Cuadro 1).

En el transcurso de la segunda lactación la aparición del caudal máximo tuvo lugar más tarde que en la primera. Es destacable que para el resto de los parámetros, los coeficientes de variación son elevados, aunque parecidos entre los distintos grupos. Estos resultados han hecho pensar que dichos grupos presentan una aptitud similar al ordeño (posiblemente de origen genético), estando contrastada con la escasa diferencia entre los caudales obtenidos.

Entre los distintos parámetros de la cinética, las correlaciones encontradas han sido de interés, destacando la existente entre el caudal medio y el volumen al primer minuto, debido a los coeficientes elevados hallados, excepto en los animales de la primera lactación y ordeño doble. En este grupo lo que destacó fue la correlación entre el volumen al primer minuto y el volumen total, ello debido a que el tiempo de ordeño estuvo próximo a los 60 segundos y el caudal entre los 60 segundos y el final del ordeño fue pequeño. Esto se considera de interés ya que según Bouillon, J. (1970) los mecanismos de selección basada en los parámetros de la cinética de ordeño pueden ser simplificados como consecuencia de estos elevados coeficientes de correlación.

CONCLUSIONES

1^a. La frecuencia de ordeño influye de manera manifiesta en los parámetros de cinética de producción lechera, por lo que debe tenerse en cuenta la misma a la hora de establecer comparaciones entre los diferentes grupos estudiados.

2^a. La variabilidad existente en las cabras tinerfeñas para los parámetros relacionados con la cinética de emisión de leche nos indican que podrían seleccionarse estos animales teniendo en cuenta los mismos.

3^a. Las elevadas correlaciones encontradas entre los diferentes parámetros dentro de cada grupo nos pueden permitir usar unos valores prácticos de referencia como el volumen al primer minuto, siempre que los animales sean de una misma edad y estén sometidos a la misma frecuencia de ordeño, tal como han propuesto otros autores.

BIBLIOGRAFÍA

- BOUILLON, J. Observations préliminaires sur les chèvres de race Saanen en station de testage. Extrait du Bull. Teche. d'Inf., 251. 1970.
- CAPOTE, J.; LÓPEZ, J. L.; DARMANIN, N.; CAJA, G.; PERIS, S.; SUCH, X. Once a day milking effects on lactation performance and udder traits during the lactation of canary island dairy goats. ADSA/ASAS Joint Meeting, July 11-15, 1994. Minneapolis. 1994.
- CAPOTE, J.; LÓPEZ, J. L.; DARMANIN, N.; MESA, J.; MOLINA, A. Y ARGÜELLO, A. Estudios preliminares sobre la influencia del doble ordeño en la morfología de la ubre de las cabras Tinerfeñas. III Encuentro de Veterinarios de las Comunidades Autónomas de Madeira, Azores y Canarias. Libro de Comunicaciones. Octubre 1994.
- GIPSON, T. A.; GROSSMAN, M.; WIGGANS, G. R. Lactation curves for dairy goats by yield level. J. Dairy Sci., 70 (suppl 1), 153. 1987.
- LABUSSIÈRE, J. Aspectos fisiológicos y tecnológicos del ordeño mecánico de ovejas. ITEA (Vol. Extra), 1, 257-303. 1982.
- LÓPEZ, J. L.; CAPOTE, J.; DARMANIN, N.; CAMACHO, E. Y ARGÜELLO, A. Estudios preliminares sobre la influencia de la frecuencia de ordeño en las fracciones de la leche. III Encuentro de Veterinarios de las Comunidades Autónomas de Madeira, Azores y Canarias. Octubre 1994.
- MIKUS, M. J. R.; MIKUS, M. The effect of age on the rate of milk release in the machine milking of goats. Zivoc. Vyr., 33. 1988.
- PERIS, S. Características de la curva de lactación y aptitud al ordeño mecánico de cabras de raza murciano-granadina. Tesis Doctoral. Facultad de Veterinaria. Universidad Autónoma de Barcelona.
- PURROY, A.; MARTÍN, J. L.; JURADO, J. J. Obtención de la curva de emisión de leche en ganado ovino. Comparación de los métodos para la obtención de la misma. ITEA (Vol. Extra), 1. 1982.
- RICORDEAU, G.; LABUSSIÈRE, J. Traite á la machine des chevres. Comparaison de deux rapport de pulsation et efficacéité de la préparation de la mamelle avant la traite. Ann. Zootech., 19. 1970.
- SINAPIS, E.; HATZIMINAOGLOU, J.; APOSTOLOPOULOS, K. Premiers résultats sur l'aptitude á la traite mécanique des chèvres locales en Grèce. 36^{ème} Réunion Annuelle de la Fédération Européenne de Zootechnie, 30 Sept. - 3 Oct., 1985, Kallithea (Grecia). 1985.

