ITEA

Volumen Extra, Número 16 - Tomo II (1995)

VI JORNADAS SOBRE PRODUCCION ANIMAL

ASOCIACION INTERPROFESIONAL
PARA EL DESARROLLO AGRARIO



CIHEAM

CENTRO INTERNACIONAL DE ALTOS ESTUDIOS AGRONOMICOS MEDITERRANEOS
INSTITUTO AGRONOMICO MEDITERRANEO DE ZARAGOZA
CIHEAM/IAMZ - Cursos 1994-95-96

	CURSOS	FECHAS	LUGAR	ORGANIZACION
PRODUCCION VEGETAL	* CITRICULTURA	3 Oct. 94/ Abr. 95	Valencia	UPV/IVIA/INIA/ IAMZ
	* CURSO SUPERIOR DE MEJORA GENETICA VEGETAL	3 Oct. 94/ 9 Jun. 95	Zaragoza	IAMZ
	PRODUCCION Y ECONOMIA DE FRUTOS SECOS	7-18 Nov. 94	Reus	IAMZ/IRTA/FAO
	METODOS DE MUESTREO EN AGRICULTURA Y EN LA INDUSTRIA AGROALIMENTARIA	28 Nov./ 3 Dic. 94	Beirut	IAMZ/Univ. Libanesa/ ICARDA
	CONTROL INTEGRADO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES EN CULTIVOS PROTEGIDOS	19-30 Jun. 95	Zaragoza	IAMZ/OILB
	* OLIVICULTURA Y ELAIOTECNIA	5 Oct. 95/ 19 Abr. 96	Córdoba	UCO/CA-JA/CSIC/ INIA/COI/IAMZ
	UTILIZACION DE MARCADORES MOLECULARES EN MEJORA VEGETAL	20 Nov./ 1 Dic. 95	Barcelona	IAMZ/IRTA
	AGRICULTURA SOSTENIBLE EN SISTEMAS DE PRODUCCION DE SECANO	15-26 Ene. 96	Zaragoza	IAMZ
	RECURSOS FITOGENETICOS	Feb. 96	Rabat	IAMZ/IAV Hassan II/ IPGRI/ICARDA
	SELECCION Y MEJORA DE ESPECIES FORESTALES	11-22 Mar. 96	Zaragoza	IAMZ
	METODOS ESTADISTICOS Y MATEMATICOS PARA LA MODELIZACION EN AGRICULTURA	6-17 Mayo 96	Zaragoza	IAMZ
PRODUCCION ANIMAL	CALIDAD DE LA CANAL Y DE LA CARNE EN RUMIANTES	19-30 Sep. 94	Zaragoza	IAMZ
	MODELOS Y METODOS CUANTITATIVOS EN EPIDEMIOLOGIA VETERINARIA	17-28 Oct. 94	Zaragoza	IAMZ/EPIDECON/ PHLO-WAU
	APLICACIONES DE LA TECNOLOGIA NIRS PARA LA EVALUACION DE PRODUCTOS AGRARIOS	28 Nov./ 2 Dic. 94	Córdoba	IAMZ/Univ. Córdoba
	PRODUCCION CAPRINA	6-17 Feb. 95	Zaragoza	IAMZ
	VALORIZACION DE RECURSOS ALIMENTICIOS MEDITERRANEOS PARA RUMIANTES	12-23 Mar. 95	Aleppo	IAMZ/MAAR/ ICARDA
	DIAGNOSTICO Y CONTROL DE ENFERMEDADES DE PECES CULTIVADOS EN EL MEDITERRANEO	20-24 Mar. 95	Malta	IAMZ/MEDRAP II/NAC
	DIVERSIFICACION DE ESPECIES DE PECES EN ACUICULTURA MARINA	14-17 Jun. 95	Nicosia	IAMZ/MANRE
	MODELOS Y METODOS CUANTITATIVOS EN EPIDEMIOLOGIA VETERINARIA	27 Jun./ 5 Jul. 95	Wageningen	PHLO-WAU/IAMZ/ EPIDECON
	* CURSO SUPERIOR DE PRODUCCION ANIMAL	2 Oct. 95/ 14 Jun. 96	Zaragoza	IAMZ
	ACUICULTURA MEDITERRANEA	Mayo 96	Alejandría	IAMZ/Univ. Alejandría

	CURSOS	FECHAS	LUGAR	ORGANIZACION
MEDIO AMBIENTE	FUNCION DE LOS HUMEDALES EN EL CONTROL DE LA CONTAMINACION EN ZONAS RURALES. DISEÑO Y USO DE HUMEDALES ARTIFICIALES	19-30 Sep. 94	Zaragoza	IAMZ
	* CURSO SUPERIOR DE ORDENACION RURAL EN FUNCION DEL MEDIO AMBIENTE	3 Oct. 94/ 9 Jun. 95	Zaragoza	IAMZ
	ECONOMIA DE LOS RECURSOS NATURALES	12-22 Dic. 94	Zaragoza	IAMZ
	GESTION DE RECURSOS CINEGETICOS	8-19 Mayo 95	Zaragoza	IAMZ
	LOS LAGOS COMO SENSORES DE CAMBIOS AMBIENTALES Y CLIMATICOS	18-29 Sep. 95	Zaragoza	IAMZ
	GESTION DE AGUAS SUBTERRANEAS	6-17 Nov. 95	Zaragoza	IAMZ/FCIHS
	LA ZONA NO SATURADA Y LA CONTAMINACION DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS	27-30 Nov. 95	Barcelona	IAMZ/DGOH-MOPTMA/AIH(E)
	ESTRATEGIAS DE REPOBLACION FORESTAL	5-16 Feb. 96	Zaragoza	IAMZ
	PROTECCION CONTRA LOS INCENDIOS FORESTALES	15-26 Abr. 96	Zaragoza	IAMZ/ICONA/FAO
	RESTAURACION DE SUELOS EN ZONAS AFECTADAS POR INCENDIOS	20-24 Mayo 96	Zaragoza	IAMZ
COMERCIALIZACION	MODELIZACION ECONOMETRICA DE LOS MERCADOS AGRARIOS	7-18 Nov. 94	Zaragoza	IAMZ
	MARKETING INTERNACIONAL DE PRODUCTOS AGRARIOS MEDITERRANEOS	16-27 Ene. 95	Zaragoza	IAMZ
	LA CALIDAD EN LA COMERCIALIZACION DE PRODUCTOS AGROALIMENTARIOS	27 Feb./ 9 Mar. 95	Zaragoza	IAMZ
	DISTRIBUCION AGROALIMENTARIA	27 Mar./ 7 Abr. 95	Zaragoza	IAMZ
	ECONOMIA DE LA PRODUCCION ACUICOLA	17-19 Mayo 95	Montpellier	IAMZ/MEDRAP IV/ IFREMER
	* CURSO SUPERIOR DE COMERCIALIZACIÓN DE PRODUCTOS AGRARIOS Y ALIMENTARIOS	2 Oct. 95/ 7 Jun. 96	Zaragoza	IAMZ
	COMERCIALIZACION DE LOS PRODUCTOS DE LA ACUICULTURA	19-22 Oct. 95	Iraklio	IAMZ/IMBC
	DESARROLLO DE ESTRUCTURAS COMERCIALES EN EL SECTOR AGROALIMENTARIO	Mar. 96	Irrane	IAMZ/ Univ. Al Akhawayn

Los cursos de larga duración se destinan primordialmente a titulados superiores en vías de especialización posuniversitaria. No obstante, se estructuran en ciclos independientes para facilitar la asistencia de profesionales interesados en aspectos parciales del programa. El plazo de inscripción para los cursos de larga duración de Producción Animal, Comercialización de Productos Agrarios y Alimentarios y Olivicultura y Elaiotecnia finaliza el 15 de Mayo de 1995. El plazo de inscripción para los cursos de larga duración de Ordenación Rural en Función del Medio Ambiente, Mejora Genética Vegetal y Citricultura finaliza el 15 de Mayo de 1996.

Los cursos de corta duración están orientados preferentemente a investigadores y profesionales relacionados en el desarrollo de sus funciones con la temática de los distintos cursos. El plazo de inscripción para los cursos de corta duración finaliza 90 días antes de la fecha de inicio del curso.

*) Los cursos de larga duración se desarrollan cada dos años en las áreas de:
- MEDIO AMBIENTE: 94-95/96-97
- PRODUCCION VEGETAL
  - MEJORA GENETICA VEGETAL: 94-95/96-97
  - CITRICULTURA: 94-95/96-97
  - OLIVICULTURA Y ELAIOTECNIA: 95-96/97-98
- PRODUCCION ANIMAL: 95-96/97-98
- COMERCIALIZACION: 95-96/97-98

Para mayor información dirigirse a:

Instituto Agronómico Mediterráneo de Zaragoza
Apartado 202 - 50080 ZARAGOZA (ESPAÑA)
Teléfono (976) 57 60 13 - Télex 58672 IAMZ E - Fax (976) 57 63 77

ASOCIACION INTERPROFESIONAL

PARA EL DESARROLLO AGRARIO

(A.I.D.A.)

(XXVII JORNADAS DE ESTUDIO)

VI JORNADAS

SOBRE PRODUCCION ANIMAL

25, 26 y 27 de abril de 1995

Zaragoza (España)

TOMO II

PATROCINADAS POR:

- Centre International de Hautes Etudes Agronomiques Méditerranéennes (Instituto Agronómico Mediterráneo de Zaragoza)
- Comisión Interministerial para la Ciencia y la Tecnología
- Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias
- Diputación General de Aragón (Servicio de Investigación Agraria)
- Consejo Superior de Investigaciones Científicas (Estación Experimental de Aula Dei)
- Universidad de Zaragoza

I T E A

Información Técnica Económica Agraria
Revista de la Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario

SECRETARIO:

BEATRIZ AMORENA ZABALZA

COORDINADORES DE SECCION:

JOSE FOLCH, JOSE L. ALABART, SANTIAGO MARTIN (Reproducción)
GERARDO CAJA, PERE ALBERTI, Mª ANGELES OLIVER
(Productos: Canales/carne, leche)
JUAN ALTARRIBA (Genética)
CARLOS CASTRILLO (Alimentación)
RICARDO REVILLA (Sistemas)
JOSE A. GARCIA DE JALON (Patología)
EMILIO MANRIQUE (Economía)
JUAN GALVEZ (Producción Monogástricos)

Secretaría: Mercedes Ferruz

ABRIL, 1995 Volumen Extra Número 16, Tomo II	**DIRECCION Y REDACCION** Montañana, 176-Apartado 727 50080 - ZARAGOZA	Depósito Legal: Z-577--82 ISSN: 1130-6009 INO Reproducciones, S.A. Polígono Miguel Servet, nave 13 50013 - Zaragoza

Prohibida toda reproducción total o parcial sin autorización expresa de la Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario

ITEA no se solidariza necesariamente con las opiniones en los artículos firmados que publica, cuya responsabilidad corresponde a sus autores

PRESENTACION

El crecimiento científico-tecnológico que está exprimentando el área de Producción Animal en España queda ampliamente reflejado en el contenido de las VI Jornadas de Producción Animal (XVII Jornadas de la Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario, AIDA), aglutinándose en estas Jornadas una gran parte de los esfuerzos realizados en dicha área, a pesar de la recesión político-económica del sector, y constituyendo con ello uno de los foros de mayor representatividad a nivel nacional.

Siguiendo la pauta marcada por Jornadas anteriores, una meta que se persigue en estas Jornadas es el fomento de la transmisión directa de conocimientos, aspecto cuya relevancia se encuentra recogida, quizá involuntariamente, en la frase

> ..."*Y me respondió la bendita águila: Veo que crees todas estas cosas porque yo las digo, mas no sabes cómo pueden ser, de modo que aún creyendo en ellas, son para tí un misterio; y haces lo que el que conoce bien una cosa por su nombre, pero no sabe distinguir su esencia si no se la explica otro*".- *Según Dante, 1319 (La Divina Comedia: El Paraíso).*

Otra motivación fundamental de las Jornadas es fomentar la colaboración entre grupos y áreas científico-tecnológicas, la inspiración y aplicación de nuevas ideas, la realización de proyectos conjuntos, la puesta en común de las actividades actuales de los distintos equipos de investigación de nuestro país en el ámbito de la Producción Animal y la crítica constructiva que permita el avance científico y humano, idea claramente reflejada por Harry Martinson en su obra Antología Poética (Vivir de verdad), al considerar que "Vivir de verdad es atreverse a elegir sus propias opiniones más que permitir que le obliguen a elegir su propia realidad".

También hemos procurado dar a estas Jornadas un carácter dinámico, para lograr una adaptación a las necesidades del área y de los trabajos que se presentan. En este sentido, se han incluido algunas modificaciones respecto de Jornadas anteriores:

- La ampliación del número de secciones temáticas, iniciándose la inclusión de una sección de monogástricos, con el fin de ampliar el marco de discusión sobre las correspondientes especies animales de tanto interés, importancia económica y representatividad en nuestro país.

- La sesión de Posters que, aparte de ilustrar con efectividad los trabajos correspondientes, hace factible la exposición oral y el tratamiento en profundidad de temas monográficos.

- Finalmente, la realización de una sesión conjunta al final de las Jornadas en la que se esboza un resumen, se extraen unas conclusiones y se realiza una discusión. En dicha sesión, los Secretarios de cada una de las secciones y un representante de la Comunidad Europea exponen su conclusiones sobre la situación actual y las futuras directrices en el ámbito nacional y de la Comunidad Europea.

Agradecemos el soporte de los Organismos Colaboradores, que han hecho posible la realización de estas Jornadas. Igualmente, agradecemos a aquellas personas que de forma desinteresada han contribuido a la organización de las mismas y, en definitiva, a todos los participantes ya que han constituido el núcleo y la motivación de las Jornadas a través de su trabajo.

Beatriz Amorena Zabalza
Secretaria de las Jornadas

ÍNDICE

TOMO II

PATOLOGÍA

Porcino

- Efecto ambiental de dos sistemas de engorde en la incidencia de cuadros lesionales en porcino. 1.- Estudio comparativo del cuadro lesional de aplomos. Muñoz A., Pallarés F.J., Ramis G. 477

- Efecto ambiental de dos sistemas de engorde en la incidencia de cuadros lesionales en porcino. 2.- Estudio comparativo del cuadro lesional en la porción aglandular del estómago. Muñoz A., Ramis G., Pallarés F.J., Gómez S. 480

- Efecto ambiental de dos sistemas de engorde en la incidencia de cuadros lesionales en porcino. 3.- Estudio comparativo del cuadro lesional en los pulmones. Pallarés, F.J., Muñoz A., Ramis G., Gómez S. 483

- Estudio del efecto de la vacunación con Stellamune Mycoplasma^{R} contra neumonía enzoótica sobre la incidencia de bajas durante el período de cebo. Muñoz A., Ramis G., Pallarés F.J., Escámez A., Berrocal F. 486

- Estudio del efecto de la vacunación con Stellamune Mycoplasma^{R} contra neumonía enzoótica sobre los principales parámetros productivos. Muñoz A., Ramis G., Pallarés F.J. 489

- Efecto de la administración de *Bacillus toyoi* en el cociente coliformes/flora láctica en heces de lechones en lactación. Bretón J., Valero M., Muñoz A., Martínez M. 492

- Efecto de la administración de *Bacillus toyoi* en el ganado porcino sobre las patologías de los lechones durante la lactación y en particular sobre la incidencia de diarreas. Bretón J., Muñoz A., Valero M., Berrocal F. 495

- Efecto de la adminsitración de *Bacillus toyoi* en el cociente coliformes/flora láctica en heces de cerdas en lactación. Bretón J., Valero M., Muñoz A., Martínez M. 498

Bovino

- Influencia de la rusticidad del ganado vacuno sobre la glucemia. Benedicto J.L., Hernández J., Castillo C., Gutiérrez Panizo C., Vallejo M. 501

- Estudio comparativo del efecto de la subida al pasto de montaña en dos razas bovinas. García Belenguer S., Palacio J., Aceña C., Mormède P., Gascón M., Revilla R. 504

- Besnoitiasis bovina: elevada incidencia en el Pirineo. García de Jalón J.A., Minguijón E., Bolea R.M., Pozzato N., Ramos J.J., Fdez. de Luco D., Barberán M., De las Heras M. 507

- Comparación de la sensibilidad a la parasitación entre novillas de las razas Parda Alpina y Pirenaica en sistemas extensivos de montaña. Llorente M.M., Casasús I., Revilla R., Uriarte J. 510

- Perfiles patológicos de sistemas ganaderos de vacuno en el Pirineo Central. Bernués A., Maza Mª T., Manrique E. 512

Mamitis

- Recuento de células somáticas en leche de ovejas Merinas. García Viejo F., Martínez P., Montilla J.M., Gasca A. 515

- Influencia del tratamiento de secado sobre el recuento de células somáticas en leche de oveja. González M.C., Cármenes P. 518

- Ensayo de vacunación frente a las mamitis estafilocócicas en rebaños comerciales. Marco J.C., Romeo M., Esnal A., González L., Amorena B. 521

- Análisis fenotípico del infiltrado inflamatorio en la mastitis indurativa causada por el virus del Maedi visna. Luján L., Souza J.C.A., Monleón E., Fdez. de Luco D., Bolea R.M., Vargas M.A., Amorena B., Badiola J.J. 524

- Contenido de células somáticas en leche de vacas Frisonas. Factores ambientales de variación. Migueltorena J.A., María G.A. 527

Brucelosis/Microbiología

- Etiología y distribución de la brucelosis animal en España. Marín C., Gil J., Pérez M. 530

- Transmisión de *Brucella melitensis* en ganado ovino de una generación a la siguiente. Grilló, Mª J., Marín C., Jiménez de Bagüés Mª P., Barberán M., Blasco J.Mª 533

- Vacunación de ovejas lactantes con Rev1 por vía conjuntival. Pérez M., Marín C., Grilló Mª J. 536

- Infección experimental por *Brucella ovis* en ovejas gestantes. Grilló Mª J., Jiménez de Bagüés Mª P., Marín C., Barberán M., Blasco J.Mª. 539

- Desarrollo de un disolvente coloreado para facilitar la aplicación conjuntival de las vacunas vivas Rev1 y B19. Fanlo J., Grilló Mª J., Jiménez de Bagüés Mª P., Blasco J. Mª. 542

- Desarrollo de un medio selectivo común para *B. abortus, B. melitensis* y *B. ovis*. Marín C., Alabart J.L., Boya M.P., Jimenez de Bagües Mª P., Blasco J.Mª. 545

- Inhibición de la reacción de bioluminiscencia por diferentes extractantes del ATP bacteriano. Conchello P., Gracia E., Fernández A., Amorena B. 548

- Cuantificación de *Staphylococcus aureus* en suspensión mediante ATP-bioluminiscencia utilizando DMSO y un extractante comercial. Gracia E., Conchello P., Fernández A., Amorena B. 551

- Formación de biofilms de *Staphylococcus aureus* en placas de plástico de 96 pocillos y cuantificación de la viabilidad bacteriana mediante ATP-bioluminiscencia. Amorena B., Gracia E., Alabart J.L., Conchello P. 554

- Caracterización de *Staphylococcus aureus* mediante ribotipia. Gómez-Lus P., Adrián F., Gracia E., Conchello P., Amorena B., Gómez-Lus P. 557

- Eficacia de una técnica de PCR para detectar *Mycobacterium avium* subsp. *silvaticum* y *Mycobacterium paratuberculosis* en muestras de tejido ovino. Bolea R.M., Pérez V., Chávez G., García-Marín J.F., Badiola J.J. 560

Ovino I

- Alteración de la inmunidad celular y humoral en corderas intoxicadas con aflatoxinas. Sanz M.C., Verde M.T., Ramos, J.J., Pérez M., Hernández M., Fernández A. 563

- Análisis de la fagocitosis de neutrófilos ovinos mediante quimioluminiscencia procedentes de corderas intoxicadas con aflatoxinas. Gracia E., Fernández A., Saez T., Hernández M., Verde M.T., Sanz M.C., Pérez M., Amorena B. 566

- Niveles séricos de cobre, cinc, hierro y manganeso durante la gestación, parto y puerperio de las ovejas de raza Gallega. Castillo C., Benedicto J.L., Hernández J., Cano M.J., Gutíerrez C. 569

- Eficacia de la moxidectina en el control de los tricostrongílidos de los ovinos. Uriarte J., Almería S., Llorente M. 572

- Efecto del manejo del pastoreo en el nivel de excreción de huevos de nemátodos de ovinos y caprinos. Osoro K., Martínez A., Llorente M., Uriarte J. 575

- Toxoplasmosis ovina: detección de anticuerpos por inmunofluorescencia indirecta en la zona oeste de la provincia de Zaragoza. Loste A., Marca M.C., Ramos J.J., Sanz C., Sáez T., Dueñas C. 578

Ovino II

- Estudio de un caso de dermatitis crónica recidivante en ovejas. Ramos J.J., Fdez de Luco D., Verde M.T., Lucientes J., González J., Sáez T. 581

- Evolución del tumor intranasal de la oveja en Aragón. Minguijón E., De las Heras M., Ferrer L.M., García de Jalón J.A., Ortín A. 584

- Situación actual del scrapie en Aragón. Pozzato N., Ferrer L.M., Minguijón E., Bolea R.M., De las Heras M., García de Jalón J.A. 586

- Resultados del plan de erradicación de agalaxia contagiosa ovina en la Sierra de Entzia (Alava). Beltrán de Heredia F., Marín C., Fernández J.I.; Urarte E. 589

- Casuística de procesos patológicos en tres Agrupaciones de Defensa Sanitaria de ganado ovino de la provincia de Zaragoza. Año 1994. García L., Ferrer L.M., Cebrián L.M. 592

PRODUCTOS/CANALES-CARNE

Rumiantes

- Valoración instrumental de la terneza en *Longissimus dorsi* de ternera. Guerrero L., Font M., Oliver M.A. 597

- Calidad de la canal y de la carne de los tipos genéticos Bruna dels Pirineus y *Charolais x Bruna* en las condiciones de producción de montaña. Font M., Pi F., García-Macías A., Guerrero L., Oliver M.A. 600

- Producción de ternero Rubio gallego acogible a las primas de la P.A.C. en rebaños de vacas nodrizas. II.- Determinación objetiva de las características de la canal. Carballo J.A., Cabrero M., Monserrat L., Sánchez L., Sueiro R. 603

- Producción de ternero Rubio gallego acogible a las primas de la P.A.C. en rebaños de vacas nodrizas. III.- Características de la calidad de la carne. Calvo C., Sánchez L., Carballo J.A., Cabrero M., Monserrat L. 606

- Estudio de la influencia del carácter culón en el rendimiento comercial y pelviano de la raza Rubia gallega. Suárez M.L. Santamarina G., Fidalgo L.E., Goicoa A., Cabrero M., Barreiro P. 609

- Canales de la denominación específica «Ternera Gallega». I.-Características subjetivas y factores de variación. Sueiro R.M., Sánchez L., Fernández B., Vallejo M. 612

- Canales de la denominación específica «Ternera Gallega». II.- Medidas cuantitativas de conformación y factores de variación. Sueiro R.M., Fernández B., Sánchez L., Vallejo M. 615

- Despiece comercial y su predicción, de canales de la denominación específica «Ternera Gallega». Vallejo M., Sueiro R.M., Fernández B., Sánchez L. 618

- Efecto de la maduración a vacío en el color de la carne de ternera de raza Pirenaica. Chasco J., Lizaso G., Beriain M.J. Horcada A., Gorraiz C., Hernández B., Mendizábal J.A., Mendizábal F.J., Purroy A. 621

- Aproximación a la calidad organoléptica de la carne de añojos de seis razas españolas por una prueba de consumidores. Santolaria P., Sañudo C., Albertí P., Campo M.M. 624

- Variación de la calidad de la carne, de las medidas de la canal y de los parámetros productivos de añojos de seis razas españolas. Albertí P., Sañudo C., Santolaria P., Negueruela I. 627

- Calidad de la carne de terneros de raza Parda Alpina y Pirenaica cebados con pienso rico en gluten feed y mandioca. Albertí P., Sañudo C., Santolaria P., Negueruela I., Olleta J.L., Mamaqi E., Campo M.M. Alvarez F. 630

- Composición corporal a la madurez de ovejas de raza Churra. Frutos P., Mantecón A.R., González J.S. 633

- Evaluación de la importancia de los distintos depósitos adiposos en la nota de condición corporal. Texeira. A., Delfa. R. 636

- Adiposidad y actividad enzimática lipogénica en corderos en crecimiento y cebo. I: Raza Rasa Aragonesa. Soret B., Mendizábal J.A., Arana A., Purroy A., Mendizábal J., Eguinoa P., Horcada A., Lizaso G. 639

- Adiposidad y actividad enzimática lipogénica en corderos en crecimiento y cebo. II: Raza Latxa. Mendizábal J.A., Soret B., Purroy A., Arana A., Mendizábal J., Arretxe I., Eguinoa P., Horcada A. 642

- Efecto del sexo sobre la composición de los ácidos grasos de los diferentes depósitos lipídicos de corderos de las razas Latxa y Rasa Aragonesa. Chasco J., Beriain M.J., Purroy A., Horcada A., Hidalgo A., Lizaso G., Mendizábal J.A., Mendizábal F.J., Soret B. 645

- Calidad organoléptica de la carne de cordero de las razas Latxa y Rasa Aragonesa. Chasco J., Gorraiz C., Beriain M.J. Lizaso G., Iraizoz M., Horcada A., Mendizábal J.A. Purroy A. 648

- Relación entre medidas de espesor de grasa y del M. *longissimus dorsi* realizadas con ultrasonidos en el animal vivo y sus homólogas tomadas en la canal de cabras adultas. Delfa R., González C., Texeira A. 651

- Medidas realizadas con ultrasonidos en el animal vivo como predictoras de la composición de la canal y de los depósitos adiposos en el cuerpo de cabras adultas. Delfa R. Texeira A., González C. 654

- Utilización de diferentes medidas y del peso canal fría como predictores de la composición de la canal en cabras adultas con diferente condición corporal. González C., Delfa R., Texeira A. 657

- Calidad instrumental de la carne caprina en función de las diferentes notas atribuidas a la condición corporal. Alvarez F., Delfa R., Sañudo C., González C. 660

- Calidad sensorial de la carne caprina en función de las diferentes notas atribuidas a la condición corporal. Alvarez F., Sañudo C., Delfa R., González C. 663

- Composición de los depósitos adiposos de cabras Blancas Celtibéricas. I.- Humedad y grasa. Estavillo S., Gosálvez L.F. Tor M., Delfa R., Lezana J.R. 666

- Composición de los depósitos adiposos de cabras Blancas Celtibéricas. II.- Acidos grasos. Tor M., Gosálvez L.F. Estavillo S., Delfa R., Lezana J.R. 669

- Método de clasificación de corderos «in vivo» en la Cooperativa Carne Aragón. S. Coop. L. Oliván A. 672

Monogástricos

- Rendimiento al sacrificio de gazapos de líneas seleccionadas. Plá M., Juan R., Juan M.J., Baselga M. 675

- Composición histológica de la canal y calidad de la carne en dos líneas de conejos de diferente grado de madurez. Plá M., Hernández P., Blasco A. 678

- La medición del color de la canal de conejo. Plá M., Hernández P., Blasco A. 681

- «In vivo» un sistema para el análisis de la calidad de la canal porcina en vivo. Pallí A.. Soler J., Puigvert X., Tibau J. 684

- Incidencia de carnes exudativas según el productor de cerdos y su influencia en la calidad del jamón cocido loncheado. Oliver Mª A., Vila C., Ylla J., Gispert M. 687

- Efecto de la calidad de la carne en el rendimiento y la apariencia del jamón cocido. Martoccia L., Gispert M., Oliver M.A., Diestre A. 690

- Efecto de la sustitución del NaCl por lactato potásico, glicina o KCl sobre las características del «fuet». Gelabert J., Gou P., Guerrero L., Arnau J. 693

- Acidos grasos de cadena impar en los depósitos grasos del cerdo ibérico producido en montanera o con piensos comerciales. Ruiz J., López C., Cava R., Antequera T., Isabel B., Rey A., Ventanas J. 696

- Cambios en la composición de ácidos grasos del tejido adiposo en cerdo ibérico durante la montanera. Gónzalez E., Mayoral A.I., Rodríguez P.L., Pascual M.R., Chaso M.A. 699

PRODUCTOS/LECHE

Aptitud ordeño

- Valoración experimental de la morfología mamaria ovina utilizando una escala lineal. De la Fuente L.F., Fernández G., San Primitivo F. 705

- Primeros resultados de la comparación de la aptitud al ordeño mecánico de ovejas Lacaune y Manchega: 1. Estudio del fraccionamiento de leche y la morforlogía mamaria. Such X., Caja G., Pérez L., Peris S. 708

- Primeros resultados de la comparación de la aptitud al ordeño mecánico de oveja Lacaune y Manchega: 2. Cinética de emisión de leche. Such X., Caja G., Pérez L., Peris S. 711

- Estudio de la duración del amamantamiento en ovejas de raza Latxa. Arranz J., Oregui L.M., Bravo M.V., Ugarte E., Urarte E., Lana M.P., Torrano L. 714

- Efecto del intervalo entre el parto y el primer control en la estimación de la producción láctea ovina. Baro J.A., El-Saied U.M., San Primitivo F. 717

- Efectos de la utilización de lípidos protegidos en la alimentación de ovejas de ordeño en el sistema a media leche. Gargouri A., Caja G., Such X., Casals R., Ferret A. 720

Efectos ambientales

- Relación entre el intervalo entre partos y el peso al parto con la producción láctea en vacas mestizas tropicales. Gónzalez-S. C., Aranguren J.A., Madrid N., Ríos J. 723

- Estudio del efecto del calor en la producción de leche de vacuno en una zona de Andalucia. Mena Y., Gómez Cabrera A., Serradilla J.M. 726

- Efecto de la frecuencia diaria de ordeño sobre la producción y composición de la leche en el ganado ovino en condiciones prácticas de explotación. López J., Frutos P., Giráldez F.J., Mantecón A.R. 729

- Efecto de la suplementación con proteína no degradable en ovejas lecheras de raza Manchega: producción y composición de leche. Pérez-Oguez L., Such X., Caja G., Ferret A., Casals R. 732

- Efecto de la utilización de un calostro concentrado comercial sobre el crecimiento y la supervivencia de corderos inmunodeprimidos. Solanes, D., Such X., Caja G. 735

- Utilización de jabones cálcicos de ácidos grasos en cabras murciano-granadinas durante la lactación: parámetros productivos y metabólicos. Gafo C., Caja G., Peris S., Molina E., Casals R. 738

- Estimación indirecta del rendimiento quesero individual en ganado ovino. Othmane M.H., Fuertes J.A., San Primitivo F. 741

- Los costes de producción de la leche en las explotaciones de bovino de las comarcas de Girona. Mirasol F., Milán M.J. 744

PRODUCCIÓN MONOGÁSTRICOS

- Curva de lactación de cerdas cruzadas. Evangelista J.N.B., Daza A., Glez Gutíerrez-Barquin M. 749

- Efectos de algunos factores maternales y ambientales sobre la producción de leche de cerdas cruzadas. Evangelista J.N.B., Daza A., Glez Gutíerrez-Barquin M. 752

- Efecto de la administración de *Bacillus Toyoi* en el ganado porcino sobre los parámetros productivos en lactación y transición. Bretón J., Muñoz A., Valero M. 755

- Efecto de la inclusión de cebada extrusionada en dietas para cerdos en fase de transición: Digestibilidad fecal aparente y rendimientos productivos. Serrano X., Baucells M.D., Barroeta A.C., Puchal F. 758

- Efecto del tipo de fibra sobre la digestión en conejos. García J., Carabaño R., de Blas C. 761

- Protección de la mucosa de yeyuno de conejo frente a la oxidación por adición de grasas de alto contenido en ácidos grasos monoinsaturados o la inclusión de acetato de tocoferol en alimentos. López C., Rey A., Soto M.A., Isabel B., Riopérez J., Sanz R. 764

- Valoración de la digestibilidad de cuatro dietas para la alimentación del cangrejo de río (*Austropotamobius pallipes*). Iglesias A., Campos L., Sánchez L., y Vallejo M. 767

- Resultados del empleo de varillas nasales en el manejo de machos reproductores aviares. Ceular A., Legide M. 770

ECONOMÍA Y GESTIÓN

- Sistemas de producción de vacuno en montaña: caracterización económica a partir de una aproximación tipológica. Manrique E., Olaizola A., Bernués A. 775

- Evolución de resultados de gestión técnico-económica en vacuno de leche en la Comunidad Autónoma del País Vasco durante el período 1987-1993: 1. Indices técnico-económicos. Nafarrete L., Garro J., Solaguren F., Martínez de A. E., Adrián J.I., Bilbao K., Elgarresta M., Arrieta I., Lete J.M., Garmendía K., Zuriarrain I., Santamaría P. 778

- Evolución de resultados de gestión técnico-económica en vacuno de leche en la Comunidad Autónoma del País Vasco durante el período 1987-1993: 2. Costes y márgenes de producción. Nafarrete L., Garro J., Solaguren F., Martínez de A. E., Adrián J.I., Bilbao K., Elgarresta M., Arrieta I., Lete J.M., Garmendía K., Zuriarrain I., Santamaría P. 781

- Caracterización del sistema de explotación de bovino de leche en Girona. Milán M.J., Mirasol F. 784

- Incidencia de los costes sanitarios en los costes de producción en explotaciones pirenaicas de vacuno. Bernués A., Maza M.T., Manrique E. 787

- Tipificación mediante métodos estadísticos multivariantes de un grupo de explotaciones ovinas aragonesas. Pardos Castillo L., Oliván A. 790

- La estacionalidad como factor condicionante de los sistemas de producción ovina de leche en la provincia de León. Lavin P., Gónzalez-Chavarri E., Mantecón A.R. 793

- Perfiles familiares y utilización del territorio en sistemas ovinos de montaña: Resultados peliminares. Olaizola A., Manrique E., Bernués A. 796

- Soluciones informáticas ganaderas para gestionar, dirigir y predecir. Pérez Hernández M.J. 799

- Perspectivas de las explotaciones de vacuno de cebo en Galicia. López Garrido C., Pérez Almero J.L., Palacios J. 802

- Indices técnico-económicos del vacuno de cebo en Andalucia. Pérez Almero J.L., Porras C.j., Ojeda J., Pérez R., Palacios J. 805

- Análisis de los principales indicadores técnicos y económicos de las explotaciones de cebo de vacuno en Extremadura. Pulido F., Pérez Almero J.L., Escribano M., Palacios J., Rodríguez de Ledesma A. 808

- Análisis comparado de sistemas de cebo de vacuno en Galicia. López Garrido C., Pérez Almero J.L., Palacios J. 811

- Análisis de las explotaciones de vacuno de cebo en Aragón. Albertí P., Pérez Almero J.L., Jaime J., Palacios J. 814

- Características estructurales de las explotaciones de carne de vacuno en la Comunidad Valenciana. Caballero P., Pérez Almero J.L., Palacios J. 817

- Perspectivas de las explotaciones de vacuno sin cebo en Galicia. López Garrido C., Pérez Almero J.L., Palacios J. 820

- Producción de ternero Rubio gallego acogible a las primas de la PAC en rebaños de vacas nodrizas: IV. Consideraciones económicas. López Garrido C., Suarez M.L., Montserrat L., Carballo J.A., Sánchez L., Guarco A. 823

- El subsector cooperativo de comercialización de ovino en Aragón. Cavero Cano F.J., Corbera Abillar E.A. 826

- Ratios económico-financieros de las cooperativas de comercialización de ovino en Aragón. Cavero Cano F.J., Corbera Abillar E.A. 829

- Aplicación de técnicas multiobjetivo no lineales en problemas de racionamiento. Allueva A., Gonzalez J.M., Boal N. 832

- La demanda de carnes en España. Gil J.M., Gracia A., Koç A.A. 835

- Evolución del consumo de productos cárnicos en Aragón. Acero A., Gracia A. ... 838

- Variaciones estacionales en la comercialización de ganado ovino en Aragón. Maza M.T., Manrique E., Olaizola A., Bernués A. 841

- Consecuencias de la integración vertical sobre los precios en el sector avícola español. Angulo A., Gil J.M. 844

- Situación competitiva de la industria cárnica en Navarra. Sánchez García Mª M. 847

- Criterios económicos en la elección de dosis de toros mejorantes en vacuno de leche. Medina Vigil C. 850

Indice de Autores

Abecia, F. 330
Abecia, J.A. 377, 380
Aceña, C. 504
Acero, A. 838
Adrián, F. 557
Adrián, J.I. 778, 781
Adrián Diforti, O. 51
Agabriel, J. 81
Aguilar, P. 327
Alabart, J.L. 362, 374, 389, 545, 554
Albanell, E. 66
Albertí, P. 624, 627, 630, 814
Alenda, R. 221, 227, 339
Alfonso, L. 294
Almería, S. 572
Alonso, E. 21
Alonso, L. 333, 336
Alonso, R. 458
Alonso-Moraga, A. 251
Aloulou, R. 306
Altarriba, J. 263, 279, 282
Alvarez, F. 630, 660, 663
Alvarez, M. 428
Alvariño, J.M.R. 455, 458, 461, 464
Alvir, Mª R. 48
Allueva, A. 832
Amills, M. 318
Amor, J. 15, 18, 21

Amorena, B. 521, 524, 548, 551, 554, 557, 566
Analla, M. 312
Andueza, J.D. 33, 36
Anel, E. 425, 428, 434
Anel, L. 392, 425, 428, 434
Angulo, A. 844
Angulo-Heras, C. 251
Antequera, T. 696
Arana, A. 639, 642
Aranguren, J.A. 23
Argente, M.J. 257
Arnau, J. 693
Arranz, J. 90, 93, 309, 383, 714
Arranz, J.J. 303
Arrese, F. 309, 437
Arretxe, I. 642
Arrieta, I. 778, 781
Arruga, M.V. 330
Babot, D. 294
Badiola, J.J. 524, 560
Balcells, J. 75, 115, 118
Baquedano, M.I. 285
Bara, S. 27, 150
Barberán, M. 507, 533, 539
Baro, J.A. 717
Barreiro, P. 609
Barrio, J.P. 15, 18, 21
Barrios, A. 75
Barroeta, A.C. 758
Baselga, M. 254, 472, 675
Batallé, S. 354
Batista, M. 362
Baucells, M.D. 758
Bayón, Y. 303
Beckers, J.F. 371
Béjar, F. 227, 339

Beltrán de Heredia, F. 589
Beltrán de Heredia, I. 309, 383, 437
Ben Chaâbane, A.A. 54
Ben Gara, A. 339
Benedicto, J.L. 501, 569
Bergua, A. 177, 180
Beriain, M.J. 621, 645, 648
Bermúdez, F.F. 15, 18, 21
Bernués, A. 512, 775, 787, 796, 841
Berrocal, F. 124, 127, 130, 486, 495
Bidanel, J.P. 239
Bilbao, K. 778, 781
Blanco, P. 159
Blanch, M. 153, 156, 177, 180
Blasco, A. 239, 257, 678, 681
Blasco, J. Mª. 533, 539, 542, 545
Blazquez, M.A. 395
Boal, N. 832
Bocquier, F. 81
Boixo, C. 425, 428
Boixo, J.C. 434
Bolea, R.M. 507, 524, 560, 586
Boya, M.P. 545
Bravo, M.V. 90, 93, 383, 714
Bretón, J. 124, 127, 130, 492, 495, 498, 755
Bueno, A. 455
Burguete, I. 315
Buxadé Carbó, C. 398, 401
Caballero, P. 817
Caballero de la Calle, J.R. 398, 401
Cabellos, B. 365, 368
Cabrera, F. 362
Cabrero, M. 603, 606, 609
Cadórniga Valiño, C. 51, 359
Cahamorro, C. 425
Caiza de la Cueva, F. 410

Caja, G. 3, 6, 9, 12, 96, 210, 213, 216, 708, 711, 720, 732, 735, 738
Calvo, C. 606
Campo, J.L. 266, 273
Campo, M.M. 624, 630
Campos, L. 767
Cano, M.J. 569
Cañón, J. 224, 333, 336
Carabaño, M.J. 227, 339
Carabaño, R. 45, 761
Carbajo, M. 392, 425, 428, 434
Carballo, J.A. 198, 603, 606, 823
Cármenes, P. 518
Carro, M.D. 111
Casals, R. 96, 720, 732, 738
Casasús, I. 27, 150, 153, 156, 177, 180, 510
Castañón, J.I.R. 42
Castellanos, C. 300
Castillo, C. 501, 569
Castrillo, C. 39, 78
Castro, P. 192
Castro, T. 30, 84
Cava, R. 696
Cavero Cano, F.J. 826, 829
Cebrián, L.M. 592
Cebrián-Pérez, J.A. 416
Celaya, R. 135, 138, 141
Celorrio, I. 434
Ceular, A. 404, 770
Cifre, J. 254, 472
Ciria, J. 201
Climent, A. 257
Cobos, P. 273
Cocero, M.J. 452
Coll, A. 321
Conchello, P. 548, 551, 554, 557
Corbera Abillar, E.A. 826, 829

Cortés, S. 419, 422
Coulon, J.B. 81
Cruz, J.M. 312, 470
Champciaux, P. 81
Charfeddine, N. 339
Chasco, J. 621, 645, 648
Chaso, M.A. 84, 699
Chávez, G. 560
D'hour, P. 147
Dando, P. 239
Dapoza, C. 115
Daza, A. 159, 288, 291, 749, 752
de Blas, C. 45, 761
De la Fuente, L.F. 705
De las Heras, M. 507, 584, 586
del Arco, J.A. 455, 461, 464
Del Pozo, M. 162, 165
Delfa, R. 636, 651, 654, 657, 660, 663, 666, 669
Delgado, F. 464
Delgado Enguita, I. 54
Díaz, C. 221
Díaz, F. 201
Díaz, Mª D. 102, 105
Díaz-Carrillo, E. 251
Diestre, A. 690
Díez, P. 189
Djadi, A. 63
Djemali, M. 306
Domínguez, C. 392, 425
Domínguez, J.C. 428
Dueñas, C. 578
Eguinoa, P. 639, 642
El-Saied, U.M. 717
Elduque, C. 233, 342, 345
Elgarresta, M. 778, 781
Escalona, B. 45

Escámez, A. 486
Escoda, M.C. 315
Escribá, M.J. 470
Escribano, M. 808
Esnal, A. 521
Espinasse, C. 81
Estany, J. 294
Estavillo, S. 666, 669
Esteve-García, E. 99
Evangelista, J.N.B. 288, 291, 749, 752
Fanlo, J. 542
Farré, L. 269
Faverdin, Ph. 81
Fernandes, S. 174
Fernández, A. 324, 548, 551, 563, 566
Fernández, B. 612, 615, 618
Fernández, G. 705
Fernández, J.I. 589
Fernández, V.M. 60
Fernández-Arias, A. 374
Fernández de Luco, D. 507, 524, 581
Ferrer, L.M. 584, 586, 592
Ferrer Cazcarra, R. 144, 147
Ferret, A. 6, 12, 213, 720, 732
Fidalgo, L.E. 198, 609
Folch, J. 374, 389
Folch, J.M. 321
Fondevila, M. 39, 75
Font, M. 597, 600
Forcada, F. 377, 380
Francesch, A. 260
Francino, O. 318
Frutos, P. 189, 633, 729
Ftirich, A. 303
Fuertes, J.A. 741
Gafo, C. 12, 96, 738

Gallego, L. 9
Garbayo, A. 389
García, C. 392, 434
García, J. 45, 198, 761
García, L. 592
García, Y. 201
García Belenguer, S. 504
García-Cortés, L.A. 263, 279, 282
García de Jalón, J.A. 507, 584, 586
García-Diego, F.J. 467
García Lopez, M. 365, 368, 386, 452
García-López, N. 416
García-Macías, A. 600
García-Marín, J.F. 560
García-Muro, E. 348
García Viejo, F. 515
García-Ximénez, F. 470, 472
Garde, J.J. 440
Gargouri, A. 720
Garmendía, K. 778, 781
Garrido, A. 60, 63
Garrido, D. 440
Garro, J. 778, 781
Gasa, J. 3, 6, 9
Gasca, A. 515
Gascón, M. 504
Gelabert, J. 693
Gibon, A. 180
Gil, D.C. 440
Gil, J. 530
Gil, J.M. 835, 844
Giráldez, F.J. 69, 84, 111, 121, 729
Gispert, M. 354, 687, 690
Glez Gutíerrez-Barquin, M. 159, 288, 291, 749, 752
Gogue, J. 239
Goicoa, A. 609

Gómez, A.M. 269
Gómez, E.A. 254
Gómez, S. 480, 483
Gómez Brunet, A. 365, 368, 386
Gómez Cabrera, A. 60, 63, 726
Gómez-Cuétara, C. 431
Gómez-Lus, P. 557
González, C. 651, 654, 657, 660, 663
Gónzalez, E. 699
González, F. 362
González, J. 48, 581
González, J.M. 832
González, J.S. 633
González, L. 521
González, M.C. 518
González, M.J. 201
Gónzalez, S.C. 723
Gónzalez-Chavarri, E. 793
González de Bulnes, A. 365, 368, 386, 452
Gorraiz, C. 621, 648
Gosálvez, L.F. 666, 669
Gou, P. 693
Goyache, F. 224, 333, 336
Gracia, A. 362, 835, 838
Gracia, E. 548, 551, 554, 557, 566
Grilló, Mª J. 533, 536, 539, 542
Guada, J.A. 39, 118
Guarco, A. 823
Guarco, A.E. 198
Guerrero, J.E. 60
Guerrero, L. 597, 600, 693
Gutíerrez, C. 569
Gutiérrez, G. 392, 425
Gutiérrez, J.P. 224, 333, 336
Gutiérrez Panizo, C. 501
Hernández, B. 621

Hernández, D. 221
Hernández, J. 501, 569
Hernández, M. 563, 566
Hernández, P. 678, 681
Hidalgo, A. 645
Horcada, A. 621, 639, 642, 645, 648
Iglesias, A. 324, 767
Iglesias, M. 260
Iraizoz, M. 648
Isabel, B. 696, 764
Isac, M.D. 60
Izquierdo, M.D. 443, 446, 449
Jaime, J. 814
Jansá, M. 248
Jimenez de Bagüés, Mª P. 533, 539, 542, 545
Jiménez-Gamero, I. 251
Jordana, J. 327
Joy, M. 33, 36
Juan, M.J. 675
Juan, R. 675
Jurado, J.J. 245
Koç, A.A. 835
Lana, M.P. 714
Lana, P. 383
Lavilla, A.C. 330
Lavín, P. 189, 793
Laviña, A. 207
Legide, M. 404, 770
Legrain, S. 321
Lete, J.M. 778, 781
Lezana, J.R. 666, 669
Lizaso, G. 621, 639, 645, 648
López, C. 696, 764
López, J. 189, 729
López, S. 69, 111, 121
López Carrasco, C. 395

López Díaz, M.C. 359
López Garrido, C. 802, 811, 820, 823
López Sebastián, A. 365, 368, 386, 452
Lorenzo, I. 24
Loste, A. 578
Lozano, J.M. 377, 380
Lucientes, J. 581
Luján, L. 524
Llorente, M. 150, 572, 575
Llorente, M.M. 510
Madrid, N. 723
Madrigal, I. 183, 186
Mamaqi, E. 630
Manrique, E. 512, 775, 787, 796, 841
Manso, A. 392, 428
Manso, T. 30, 84, 189
Mantecón, A.R. 30, 69, 84, 121, 189, 371, 633, 729, 793
Marca, M.C. 578
Marco, J.C. 521
Marcos, S. 233, 342, 348
María, G.A. 174, 207, 527
Marín, C. 530, 533, 536, 539, 545, 589
Martín, I. 345, 348, 351
Martín, P. 248
Martín Orúe, S.M. 115, 118
Martínez, A. 168, 171, 192, 204, 575
Martínez, E. 413
Martínez, M. 124, 130, 492, 498
Martínez, P. 413, 515
Martínez, T. 425
Martínez de, A.E. 778, 781
Martins Bruno-Soares, A. 57
Martoccia, L. 690
Mas, Mª T. 66
Mateos Rex, E. 431
Mayoral, A.I. 699

Maza, Mª T. 512, 787, 841
Medina Vigil, C. 850
Mena, Y. 726
Méndez, P. 42
Mendizábal, F.J. 621, 645
Mendizábal, J. 639, 642
Mendizábal, J.A. 621, 639, 642, 645, 648
Micol, D. 81
Migueltorena, J.A. 527
Milán, M.J. 213, 744, 784
Minguijón, E. 507, 586
Miquel, A. 99
Mirasol, F. 744, 784
Mogas, M.T. 446
Mogas, T. 443, 449
Molina, A. 9
Molina, E. 738
Monleón, E. 524
Monserrat, L. 603, 606
Monteagudo, L.V. 330
Montero, N. 419, 422
Montilla, J.M. 515
Montoro, V. 245, 440
Montserrat, L. 198, 823
Moreno, C. 236, 279, 282
Mormède, P. 504
Muiño-Blanco, T. 416
Muñoz, A. 124, 127, 130, 477, 480, 483, 486, 489, 492, 495, 498, 755
Muñoz, F. 24, 33, 36
Muñoz, G. 39
Muñoz-Serrano, A. 251, 312
Nafarrete, L. 778, 781
Negueruela, I. 627, 630
Nehring, R. 210, 213, 216
Noguera, J.L. 285, 294
Ojeda, J. 805

Olaizola, A. 775, 796, 841
Oliván, A. 672, 790
Oliván, M. 72, 135, 138, 141, 195
Oliveira Prendes, J.A. 51
Oliver, Mª A. 597, 600, 687, 690
Olmedo, J.A. 428, 434
Ollero, M. 416
Olleta, J.L. 156, 630
Omaetxebarria, M.J. 437
Oregui, L. 383
Oregui, L.M. 90, 93, 714
Ormazábal, J.J. 108, 138, 141, 195, 204, 407, 452
Ortín, A. 584
Osoro, K. 72, 108, 135, 138, 141, 168, 171, 192, 195, 204, 407, 575
Osta, R. 233, 348, 351
Othmane, M.H. 741
Palacio, J. 504
Palacios, J. 805, 808, 811, 814, 817, 820
Palomo, M.J. 443, 446, 449
Pallarés, F.J. 477, 480, 483, 486, 489
Pallí, A. 684
Paramio, M.T. 443, 446, 449
Pardos Castillo, L. 790
Parés, P.M. 327
Pascual, M.R. 699
Paz, P. 434
Peláez, R. 121
Pereira, J.C. 48
Pérez, A. 470
Pérez, J.F. 75, 78, 115, 118
Pérez, L. 708, 711
Pérez, M. 530, 536, 563, 566
Pérez, R. 805
Pérez, S. 440
Pérez, V. 560
Pérez Almero, J.L. 802, 805, 808, 811, 814, 817, 820

Pérez-Enciso, M. 285, 294
Pérez-Guzmán, M.D. 245, 440
Pérez Hernández, M.J. 799
Pérez-Oguez, I. 12, 732
Pérez-Sempere, J.I. 389
Peris, S. 96, 708, 711, 738
Persuy, M.A. 321
Petit, M. 144, 147
Pi, F. 600
Piedrafita, J. 230, 242
Pieltain, M.C. 42
Pimenta, A. 458
Plá, M. 675, 678, 681
Plaixats, J. 66
Plassot, L. 3
Porras, C.J. 805
Pozzato, N. 507, 586
Printz, C. 321
Prió, P. 3, 6, 9
Puchal, F. 758
Puigvert, X. 297, 684
Pujol, M.R. 230, 242
Pulido, F. 808
Purroy, A. 621, 639, 642, 645, 648
Quintanilla, R. 230, 242, 276
Ramis, G. 477, 480, 483, 486, 489
Ramos, J.J. 507, 563, 578
Ramos de Siqueira, E. 174
Ranilla, M.J. 111, 371
Rebollar, P.G. 455, 458, 461, 464
Reixach, J. 354
Rekaya, R.R. 227
Reus, E. 452
Revilla, R. 27, 150, 153, 156, 177, 180, 504, 510
Rey, A. 696, 764
Ribó, O. 210, 213, 216

Riesgo, M. 30
Rigau, T. 269, 410
Riopérez, J. 764
Ríos, J. 723
Roca, J. 413
Rocha, R. 45
Rodellar, C. 342, 345, 351
Rodrigáñez, J. 236
Rodríguez, C. 48, 236, 300
Rodríguez, J.E. 269
Rodríguez, P.L. 699
Rodríguez Carrochano, R. 395
Rodríguez de Ledesma, A. 808
Rodríguez-Gallardo, P.P. 327
Rodríguez Gil, J.E. 410
Romeo, M. 521
Romero, A. 233, 351
Ruiz, J. 696
Sáez, T. 566, 578
Salazar, I. 84
San Primitivo, F. 303, 705, 717, 741
Sánchez, A. 318, 321
Sánchez, L. 198, 324, 603, 612, 615, 618, 767, 823
Sánchez Ayuso, J. 431
Sánchez Bonastre, A. 248
Sánchez García, Mª M. 847
Santacreu, M.A. 257
Santamaría, P. 778, 781
Santamarina, G. 609
Santiago Moreno, J. 365, 368, 386, 452
Santolaria, P. 624, 627, 630
Sanz, C. 578
Sanz, M.C. 566
Sanz, R. 764
Sañudo, C. 207, 624, 627, 630, 660, 663
Sebastián, I. 33

Serradilla, J.M. 312, 726
Serradilla-Manrique, J.M. 251
Serrano, M. 245
Serrano, X. 758
Sevillano, C. 392
Sierra, I. 207
Silió, L. 236
Solaguren, F. 778, 781
Solanes, D. 735
Soler, J. 242, 297, 684
Sorensen, D. 263
Soret, B. 639, 642, 645
Soto, M.A. 764
Souza, J.C.A. 524
Suárez, M.L. 609, 823
Such, X. 12, 96, 708, 711, 720, 732, 735
Sueiro, R. 603
Sueiro, R.M. 612, 615, 618
Sulon, J. 371
Tascón, C.D. 303
Tejedor, M.T. 330
Texeira, A. 636, 651, 654, 657
Tibau, J. 242, 297, 354, 684
Tomé, A. 419, 422
Tor, M. 666
Toro, M.A. 236
Torrano, L. 186, 714
Torres, R. 254, 461
Treacher, T.T. 87
Turrado, H. 266
Ugarte, E. 309, 383, 437, 714
Urarte, E. 309, 437, 589, 714
Uriarte, J. 510, 572, 575
Valderrábano, J. 24, 87, 186
Valdés, C. 111
Valero, M. 124, 127, 130, 492, 495, 498, 755

Vallejo, M. 315, 324, 501, 612, 615, 618, 767
Vargas, M.A. 524
Varona, L. 263, 276, 279, 282
Vázquez, F. 233, 351
Vázquez, I. 419, 422
Vázquez, J.M. 413
Vega de, A. 78
Ventanas, J. 696
Ventura, M.R. 42
Verde, M.T. 563, 566, 581
Vicente, J.S. 467, 472
Vila, C. 687
Villa, A. 333, 336
Villalba, D. 153, 156, 177, 180
Villalva, M.D. 30
Viudes de Castro, M.P. 467
Whyte, T. 162, 165
Wright, I. 162, 165
Ylla, J. 687
Zakraoui, F. 78
Zaragoza, P. 233, 342, 345, 348, 351
Zarazaga, L. 377, 380
Zea, J. 102, 105
Zuriarrain, I. 778, 781
Zuzuarregui, I. 395

Sección de Patología

EFECTO AMBIENTAL DE DOS SISTEMAS DE ENGORDE EN LA INCIDENCIA DE CUADROS LESIONALES EN PORCINO

---

1. Estudio comparativo del cuadro lesional de aplomos

MUÑOZ, A.[1], PALLARÉS, F.J.[2], RAMIS, G.[2]

[1] Departamento de Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad de Murcia

[2] U.D. Histología y Anatomía Patológica. Facultad de Veterinaria. Universidad de Murcia

OBJETIVOS

El objeto de este trabajo ha sido analizar el efecto ambiental que significa el sistema de engorde, en relación con la incidencia de lesiones inflamatorias y erosivas en las extremidades del cerdo durante el período de cebo (18-100 Kg de peso vivo), como estimador potencial del grado de bienestar animal, durante dicho período y que puede ser controlado en la cadena de sacrificio.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los grupos objeto del estudio se constituyeron del siguiente modo:

Sistema de engorde A	**n**	**Sistema de engorde B**	**n**
Línea genética 1	70	Grupo testigo mezcla	
Línea genética 2	70	de las tres líneas	200
Línea genética 3	70	genéticas	

Sistema de engorde A: tres grupos de 70 animales, en sistema invernadero (nave de 5x20 metros), con suelo de serrín (80 cm. de espesor) y alimentación *ad libitum* proporcionada por 6 tolvas holandesas, igualmente se dispusieron 6 bebederos de sistema cazoleta situados diagonalmente opuestos a los comederos, a una distancia mínima de 15 m.

Sistema de engorde B: 200 animales en cebadero convencional con cuadras de 3x3,5 m. que albergaban a 12 animales sobre suelo enrejillado de 5x2 cm. (ancho

de rejilla x hueco entre rejillas), alimentados *ad libitum* con tolvas y 1 solo bebedero tipo chupeta.

La dieta suministrada en ambos sistemas de engorde fue la misma (3.100 Kcal E.M., con 17,5% de proteína).

Se realizó el exámen macroscópico en matadero de las cuatro extremidades de todos los animales sacrificados, puntuándose cada grado de lesión en la forma que refleja la figura 1. Los datos obtenidos se sometieron a análisis estadístico mediante G.L.M.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos se recogen en la figura 2, haciéndose notar una diferencia significativa ($p<0,001$) en los grados de lesión entre ambos sistemas de engorde, mientras que en el caso de discriminación por tipo genético no se pueden estimar efectos derivados de los mismos.

DISCUSIÓN

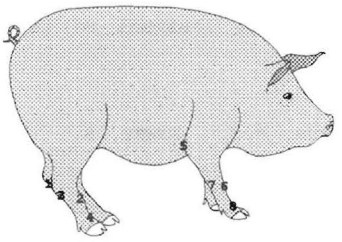
El sistema B (cebadero convencional) implica un gradiente de lesiones podales y en las extremidades más acusado que el sistema A (cebadero en invernadero) debido a las diferencias en la naturaleza del suelo presente en cada uno de los dos sistemas. El suelo de hormigón junto con el enrejillado del sistema convencional producen microtraumatismos que a la larga derivarán en un incremento de este tipo de lesiones. Estos resultados vienen a corroborar la influencia del efecto ambiental sobre la incidencia de alteraciones morfológicas de intensidad variable, fundamentalmente bursitis crónicas y exóstosis.

Sistemas alternativos de cebo, que eviten la presencia de suelos abrasivos y de enrejillados producirán una disminución significativa de la presencia de lesiones podales y de aplomos.

BIBLIOGRAFÍA

MERKS, J.M.W.; van OIJED, M.A.A.J.; ROOZEN, A.W.M. "Selección en el Programa de Stamboek (Libro Genealógico de Holanda) para control de problemas de aplomos". SEPOR 94. Lorca, 13-17 de Septiembre de 1994.

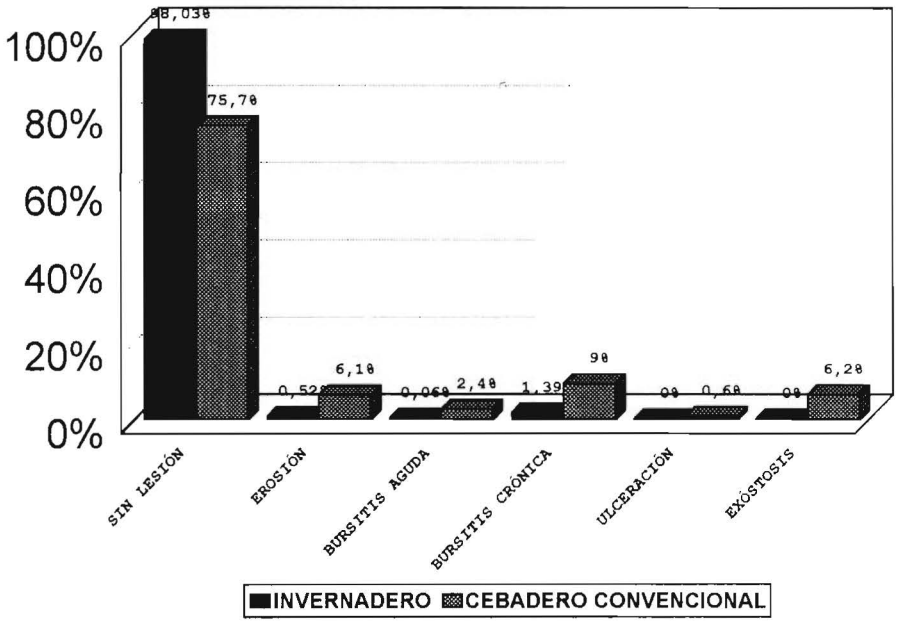
FIGURA 1. LOCALIZACION DE LOS PUNTOS ESTUDIADOS PARA LA CUANTIFICACIÓN DE LESIONES DE APLOMOS.



1: CORVEJON
2: METATARSO
3: TARSO
4: RODETE
5: CODO
6: METACARPO
7: CARPO
8: RODETE

NOTA: LOS 8 PUNTOS SE ESTUDIAN EN AMBOS LADOS DEL ANIMAL.

FIGURA 2. ESTUDIO COMPARATIVO DEL CUADRO LESIONAL DE APLOMOS INVERNADERO-CEBADERO CONVENCIONAL



2. Estudio comparativo del cuadro lesional en la porción aglandular del estómago

MUÑOZ, A.[1], RAMIS, G.[2], PALLARÉS, F.J.[2], GÓMEZ, S.[2]

[1] Departamento de Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad de Murcia.

[2] U.D. Histología y Anatomía Patológica. Facultad de Veterinaria. Universidad de Murcia.

OBJETIVOS

El objeto de este trabajo ha sido analizar el efecto ambiental en relación con la incidencia de lesiones erosivas y ulcerativas en la porción aglandular del estómago de cerdo durante el periódo de cebo (18-100 Kg de peso vivo), fijando otros efectos posibles en la patogenia de estos procesos, tales como la composición de la dieta y el tipo genético.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los grupos objeto del estudio se constituyeron del siguiente modo:

Sistema de engorde A	n	Sistema de engorde B	n
Línea genética 1	70	Grupo testigo mezcla	
Línea genética 2	70	de las tres líneas	200
Línea genética 3	70	genéticas	

Sistema de engorde A: tres grupos de 70 animales, en sistema invernadero (nave de 5x20 metros), con suelo de serrín (80 cm. de espesor) y alimentación *ad libitum* proporcionada por 6 tolvas holandesas, igualmente se dispusieron 6 bebederos de sistema cazoleta situados diagonálmente opuestos a los comederos, a una istancia mínima de 15 m.

Sistema de engorde B: 200 animales en cebadero convencional con cuadras de 3x3,5 m. que albergaban a 12 animales sobre suelo enrejillado de 5x2 cm. (ancho de rejilla x hueco entre rejillas), alimentados *ad libitum* con tolvas y 1 solo bebedero tipo chupeta.

La dieta suministrada en ambos sistemas de engorde fue la misma (3.100 Kcal E.M., con 17,5% de proteína).

Se realizó el exámen macroscópico en matadero de los estómagos de todos los animales sacrificados, puntuándose cada grado de lesión en la forma que refleja la tabla 1. El estudio histopatológico se efectuó mediante métodos

rutinarios (H.E.) y selectivos (R.C. y P.A.S.).
Los datos obtenidos se sometieron a análisis estadístico mediante G.L.M.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos se recogen en la tabla 1, haciéndose notar una diferencia significativa ($p<0,001$) en los grados de lesión entre ambos sistemas de engorde, no encontrándose diferencias debido al efecto de los genotipos dentro del sistema A.

DISCUSIÓN

El sistema B (cebadero convencional) implica un gradiente de lesión gástrica más acusado que el sistema A (cebadero en invernadero) debido a las situaciones de jerarquización y estrés que se establecen en los sistemas convencionales. Estos resultados vienen a corroborar la influencia del efecto ambiental sobre la incidencia de alteraciones morfológicas de intensidad variable.
Sistemas alternativos de cebo, que impliquen grupos más numerosos, suelos menos abrasivos, mayor disponibilidad de comederos, bebederos y menor densidad de animales, traerán como consecuencia una disminución significativa de las lesiones observadas a nivel de la porción aglandular del estómago del cerdo.

REFERENCIAS

MAKINDE, M.O.; OBWOLO, M.J.: "Abattoir survey of gastric ulcer in pigs in Zimbabwe". *Proc. 12th Congr. Int. Pig Vet. Soc.*, The Hague, 386, 1992.
MILITARU, M.: "Epidemiological study concerning gastric ulcer incidence in pigs in Romania". *Proc. 12th Congr. Int. Pig Vet. Soc.*, The Hague, 390, 1992.
O'BRIEN.: "Gastric ulcer". En: "Diseases of Swine", sixth edition. Iowa University Press, Ames, Iowa, 1986.
PENNY, R.H.C.; GUISE, H.J.: "Gastric ulceration in finishing pigs". Reunión sobre patología porcina, Diciembre 1.994, Universidad Autónoma de Barcelona, España.
STRAW, B.; HENRY, S.; NELSSEN, J.; DOSTER, A.; MOXLEY, R.; ROGERS, D.; WEBB, D. y HOGG, A.: "Prevalence of lesions in the *Pars esophagea* of normal and sick pigs". *Proc. 12th Congr. Int. Pig Vet. Soc.*, The Hague, 386, 1992.
VALENZA, F.; GUARDA, F. y NEGRO, M.: "Contributo allo studio della patologia gastrica in suini regolarmente macellati". *Estr. Selez. Vet.*, 27: 411, 1986.

TABLA 1. ESTUDIO COMPARATIVO DE LOS CUADROS LESIONALES EN ESTÓMAGO.

Análisis de los tres genotipos estudiados y el grupo testigo de contemporaneos.

	Genotipo 1: nº afectados	Porcentaje sobre el total	Genotipo 2: nº afectados	Porcentaje sobre el total	Genotipo 3: nº afectados	Porcentaje sobre el total	Grupo testigo: nº afectados	Porcentaje sobre el total
ANIMAL SANO: mucosa lisa, blanca nacarad y suave (0)	1	1,5%	7	10,1%	2	3%	7	3,5%
QUERATINIZACIÓN LIGERA: coloración amarillenta afectando a menos del 25% de la superficie, áspera (1)	0	0%	0	0%	9	13,6%	5	2,5%
QUERATINIZACIÓN MODERADA: amarillo más intenso, y queratinización afectando al 25-50%, áspera (2)	1	1,5%	0	0%	2	3%	12	6%
QUERATINIZACIÓN SEVERA: amarillo, escamoso, se desprende y afecta al 100% de la superficie (3)	64	94,1%	53	76,8%	34	51,5%	83	41,5%
EROSIÓN LIGERA: erosiones filiformes < 2 cm. de largo, pudiendo haber petequias (4)	2	2,9%	7	10,1%	19	28,9%	18	9%
EROSIÓN MODERADA: 3-4 erosiones lineales de 2-4 cm. de longitud (5)	0	0%	2	3%	0	0%	7	3,5%
EROSIÓN SEVERA: 4 o + erosiones de más de 3 mm. de profundidad con puntos hemorrágicos (6)	0	0%	0	0%	0	0%	33	16,5%
ULCERA: sea cual sea su extensión y grado (7)	0	0%	0	0%	0	0%	35	17,5%
TOTAL	68	100%	69	100%	66	100%	200	100%
MEDIA (DESV. TIP.)	3,06 (0,21)		2,86 (1,05)		2,927 (1,04)		4,14 (1,93)***	

*** $p < 0,001$

EFECTO AMBIENTAL DE DOS SISTEMAS DE ENGORDE EN LA INCIDENCIA DE CUADROS LESIONALES EN PORCINO

3. Estudio comparativo del cuadro lesional en los pulmones

PALLARÉS, F.J.[1], MUÑOZ, A.[2], RAMIS, G.[1], GÓMEZ, S.[1],

[1] U.D. Histología y Anatomía Patológica. Facultad de Veterinaria. Universidad de Murcia

[2] Departamento de Producción Animal.Facultad de Veterinaria. Universidad de Murcia

OBJETIVOS

El objeto de este trabajo ha sido analizar el efecto ambiental en relación con la incidencia de lesiones pulmonares del cerdo durante el período de cebo (18-100 Kg de peso vivo), como estimador del grado de bienestar animal.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los grupos objeto del estudio se constituyeron del siguiente modo:

Sistema de engorde A	n	Sistema de engorde B	n
Línea genética 1	70	Grupo testigo mezcla	
Línea genética 2	70	de las tres líneas	200
Línea genética 3	70	genéticas	

Sistema de engorde A: tres grupos de 70 animales, en sistema invernadero (nave de 5x20 metros), con suelo de serrín (80 cm. de espesor) y alimentación *ad libitum* proporcionada por 6 tolvas holandesas, igualmente se dispusieron 6 bebederos de sistema cazoleta situados diagonálmente opuestos a los comederos, a una distancia mínima de 15 m.

Sistema de engorde B: 200 animales en cebadero convencional con cuadras de 3x3,5 m. que albergaban a 12 animales sobre suelo enrejillado de 5x2 cm. (ancho de rejilla x hueco entre rejillas), alimentados *ad libitum* con tolvas y 1 solo bebedero tipo chupeta.

La dieta suministrada en ambos sistemas de engorde fue la misma (3.100 Kcal E.M., con 17,5% de proteína).

Se realizó el exámen macroscópico en matadero de los pulmones de todos los animales sacrificados, puntuándose cada grado de lesión en la forma que refleja la tabla 1. El estudio histopatológico se efectuó mediante métodos rutinarios (H.E.) y selectivos (R.C. y P.A.S.).

Los datos obtenidos se sometieron a análisis estadístico mediante G.L.M.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos se recogen en la tabla 2, haciéndose notar una ausencia de diferencia significativa en los grados de lesión entre ambos sistemas de engorde, no encontrándose diferencias debido al efecto de los genotipos dentro del sistema A.

DISCUSIÓN

El hecho que no encontremos diferencias significativas en los cuadros lesionales entre ambos sistemas (cebadero convencional y cebadero en invernadero) se explica por la adecuada ventilación presente en los dos tipos de cebaderos. Por tanto, no es determinante en la aparición de lesiones pulmonares la utilización de estructuras abiertas o cerradas, siempre que éstas últimas mantengan un volumen y una renovación adecuadas del aire disponible para los animales y la densidad de éstos no implique situaciones de fatiga.

BIBLIOGRAFÍA

BRUGÉRE, H.: "Physiologie de la respiration du porc". *Rec. Med. Vet.*, 4:357-369, 1987.

BRUGÉRE-PICOUX, J.: "Diagnostic différentiel des principales maladies respiratories du porc". *Rec. Med. Vet.*, 4:477-483, 1987.

COIGNOUL, F.; MOES, J. y DEWAELE, A.: "Les mécanismes de défense de l'appareil respiratoire chez le porc". *Rec. Med. Vet.*, 4:371-380, 1987.

HAESEBROUCK, F.: "Enfermedades agudas en el tracto respiratorio del cerdo". *Anaporc*, 40:2-8, 1985.

KOBISCH, M.: "Les mycoplasmoses respiratories du porc". *Rec. Med. Vet.*, 4:419-430, 1987.

KOBISCH, M.; BLANCHARD, B.; MORVAN, P. y LAGADIC, M.: "Pathologie pulmonaire du porc: lesions experimentalement induites par Mycoplasma hyopneumoniae et Pasteurella multocida". *Journees Rech. Porcine en France*, 22:291-296, 1990.

LAGADIC, M.: "Aspects anatomo-pathologiques dans les maladies respiratoires du porc". *Rec. Med. Vet.*, 4:467-475, 1987.

PAVAUX, CL.: "Anatomie de l'apapreil respiratorie du porc". *Rec. Med. Vet.*, 4:341-356, 1987.

TILLON, J.P. y KOBISCH, M.: "Données épidémiologiques sélectionnées pour aborder la prévention des maladies respiratoires du porc". *Rec. Med. Vet.*, 4:381-393, 1987.

TABLA 1. SISTEMA DE PUNTUACIÓN DE LESIONES PULMONARES (Pérdida de ventilación)

LÓBULOS PULMONARES AFECTADOS	PUNTUACIÓN MÁXIMA
Lóbulo Craneal Derecho	1
Lóbulo Cardíaco	1
Lóbulo Caudal Derecho	3
Lóbulo Craneal Izquierdo	1
Lóbulo Caudal Izquierdo	3
Lóbulo Accesorio	1
TOTAL	10

Las pérdidas de ventilación pueden ser causadas por hepatización, bronconeumonía, pleuritis o abcesos, teniéndose en cuenta cada tipo de lesión y la superficie ocupada

TABLA 2. ESTUDIO COMPARATIVO DE LOS CUADROS LESIONALES EN PULMÓN.
Análisis de los tres genotipos estudiados y el grupo testigo contemporaneo.

	Genotipo 1: nº afectados	Porcentaje sobre el total	Genotipo 2: nº afectados	Porcentaje sobre el total	Genotipo 3: nº afectados	Porcentaje sobre el total	Grupo testigo: nº afectados	Porcentaje sobre el total
PULMONES SANOS (100% de capacidad de ventilación) (**0**)	27	39,7%	40	58%	50	75,8%	159	79,5%
Perdida de respiración del 10% (**1**)	23	33,8%	14	20,3%	14	21,2%	22	11%
Pérdida de ventilación del 20% (**2**)	9	13,2%	11	15,9%	0	0%	15	7,5%
Perdida de respiración del 30% (**3**)	6	8,2%	2	2,85%	1	1,5%	1	0,5%
Perdida de respiración del 40% (**4**)	3	4,1%	2	2,85%	0	0%	0	1%
Perdida de respiración del 50% (**5**)	0	0%	0	0%	1	1,5%	2	0,5%
Perdida de respiración del 60% (**6**)	0	0%	0	0%	0	0%	1	0%
Perdida de respiración del 70% (**7**)	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Perdida de respiración del 80% (**8**)	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Perdida de respiración del 90% (**9**)	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Perdida de respiración del 100% (**10**)	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
TOTAL (MEDIA)	68 (1,04)	100%	63 (0,72)	100%	66 (0,36)	100%	200 (0,36)	100%

ESTUDIO DEL EFECTO DE LA VACUNACIÓN CON STELLAMUNE MYCOPLASMA® CONTRA NEUMONÍA ENZOÓTICA SOBRE LA INCIDENCIA DE BAJAS DURANTE EL PERÍODO DE CEBO

MUÑOZ, A.[1], RAMIS, G., PALLARÉS, F.J., ESCÁMEZ, A., BERROCAL, F.

[1] Departamento de Producción Animal, Facultad de Veterinaria, Universidad de Murcia. Campus de Espinardo 30.071 MURCIA.

OBJETIVOS

El objetivo de este trabajo fue estudiar la incidencia y distribución de las bajas durante el período de cebo (20-100 Kg.), así como la incidencia de lesiones pulmonares causadas por Mycoplasmas en matadero de varios grupos de animales sometidos a tratamiento profiláctico de vacunación frente a neumonía enzoótica con Stellamune Mycoplasma®.

MATERIAL Y MÉTODOS

En esta prueba se analizaron los resultados correspondientes a un total de 12.826 animales, de los cuales 6.486 fueron vacunados contra neumonía enzoótica mediante inoculación intramuscular de dos dosis de 2 ml.en la primera semana de edad y al destete respectivamente.

Los animales procedían de 8 granjas de origen diferentes, y se finalizaron en 17 naves de cebo ubicadas en 5 localizaciones diferentes, con representación de animales vacunados y control en cada una de ellas (Figura 1).

Los animales procedentes de la misma granja que pasaron la fase de destete, transición y cebo en la misma localización se ajustaban al modelo "producción en un sitio". Si la fase de destete y transición se realizaba en la misma granja de origen, pero la fase de cebo se realizaba en otra ubicación, se ajustaban al modelo "producción en dos sitios". Y finalmente, si las tres fases nacimiento-destete, transición y cebo se realizaban en ubicaciones diferentes, se ajustaban al modelo "producción en tres sitios" .

Los pulmones de los animales que finalizaron el período de cebo fueron analizados en matadero, y puntuados de 0 a 11 en relación con la extensión de las lesiones, con el siguiente criterio: lóbulo craneal derecho máximo 1 punto; lóbulo cardiaco máximo 1 pto.; lóbulo caudal derecho máximo 3 ptos; lóbulo craneal izquierdo máximo 2 ptos; lóbulo caudal izquierdo máximo 3 ptos; lóbulo accesorio máximo 1 pto.

Los datos obtenido en el estudio macrocópico de matadero se sometieron a análisis estadístico utilizando el Modelo Lineal General (G.L.M.) calculándose las medias por mínimos cuadrados (LS) y sus errores estandard (S.E.).

RESULTADOS

Los animales engordados según el sistema de "producción en uno, dos y

tres sitios" presentaron una distribución de bajas por causa de muerte que aparecen en la Tabla 1:

Tabla 1.PORCENTAJE DE BAJAS

	PRODUCCIÓN EN UN SITIO		PRODUCCIÓN EN DOS SITIOS		PRODUCCIÓN EN TRES SITIOS	
	VACUNADOS	NO VACUNA.	VACUNADOS	NO VACUNA.	VACUNADOS	NO VACUNA.
NEUMONÍA	0,47%	0,75%	0,05%	0,18%	0,22%	0,2%
ULCERA	0,35%	0,98%	0,56%	0,8%	0,45%	1%
DIARREA	0%	0%	0%	0,36%	0%	0%
ENTEROTOXEMIA	0%	0%	0,19%	1,4%	0,13%	0%
ENCEFALITIS	0%	0%	0%	0,27%	0%	0%
ESTRÉS	0,06%	0%	0,23%	0,09%	0,31%	0,9%
RAQUITISMO	0,39%	0,93%	0%	0,62%	0%	0,7%
OTROS	0%	0%	0,14%	0,09%	0,09%	0,2%
NO DIAGNOST.	0%	0%	0,23%	0,45%	0,22%	0,8%
TOTAL % BAJAS	1,270	2,660	1,40	4,260	1,420	3,80

De estos datos podemos concluir que existen diferencias significativas en el porcentaje total de bajas entre los animales vacunados y no vacunados en los tres sistemas de producción. En el sistema "producción en un sitio" hay diferencias significativas en úlceras y raquitismo a favor de los animales vacunados. En el sistema "producción en dos sitios" hay diferencias significativas en todas las causas de muerte a favor de los animales vacunados excepto en úlceras, estrés, y otros que no hay diferencias significativas. En el sistema "producción en tres sitios" hay diferencias signficativas a favor de los animales vacunados en todas las causas de muerte excepto en neumonía y enterotoxemias.

DISCUSIÓN

Analizando los datos que se desprenden de este estudio, observamos que paralelamente a las diferencias que se establecen en los cuadros lesionales de los distintos sistemas de producción, aparece una distribución y porcentaje de bajas con diferencias igualmente significativas.

La corroboración de estos datos vendrá dada por el estudio microcópico

de bajas con diferencias igualmente significativas.

La corroboración de estos datos vendrá dada por el estudio microcópico e inmunocitoquímico de las muestras pulmonares recogidas, actualmente en curso.

BIBLIOGRAFÍA

BRUGÈRE-PICOUX, J.: "Diagnostic différentiel des principales maladies respiratories du porc". *Rec. Med. Vet.*, 4:477-483, 1987.

HAESEBROUCK, F.: "Enfermedades agudas en el tracto respiratorio del cerdo". *Anaporc*, 40:2-8, 1985.

HARRIS, D.L.: "Producción en múltiples fases". SEPOR 92, I.S.N.B. 84-87154-41-7. 1992.

KOBISCH, M.: "Les mycoplasmoses respiratories du porc". *Rec. Med. Vet.*, 4:419-430, 1987.

KOBISCH, M.; BLANCHARD, B.; MORVAN, P. y LAGADIC, M.: "Pathologie pulmonaire du porc: lesions experimentalement induites par Mycoplasma hyopneumoniae et Pasteurella multocida". *Journees Rech. Porcine en France*, 22:291-296, 1990.

LAGADIC, M.: "Aspects anatomo-pathologiques dans les maladies respiratoires du porc". *Rec. Med. Vet.*, 4:467-475, 1987.

MAROIS, P.; DIFRANCO, E.; BOULAY, G. y ASSAF, R.: "Enzootic pneumonia in feeder pigs: association with transmissible gastroenteritis virus infection". *Can. Vet. J.*, 30:328-330, 1989.

TILLON, J.P. y KOBISCH, M.: "Données épidémiologiques sélectionnées pour aborder la prévention des maladies respiratoires du porc". *Rec. Med. Vet.*, 4:381-393, 1987.

VANHEMELRIJCK, J. y FERNANDEZ DE ARAGON, J.: "Protocolo epizootiologico para prevención de la mycoplasmosis porcina". *Anaporc*, 49-54, 1988.

ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN DEL ESTUDIO DEL EFECTO DE LA VACUNA DE MICOPLASMAS

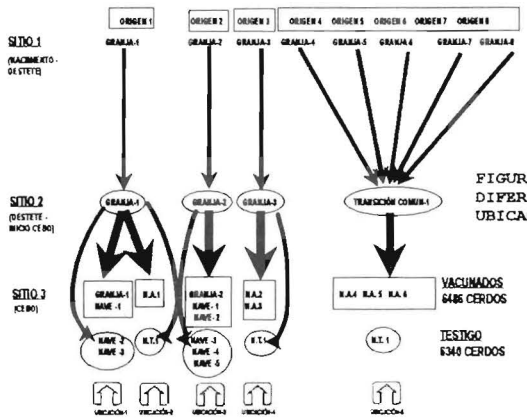


FIGURA 1. DISTRIBUCION DE LOS ANIMALES EN LAS DIFERENTES FASES DE PRODUCCION Y EN LAS DISTINTAS UBICACIONES A LO LARGO DE ESTE EXPERIMENTO.

Tabla 2. Puntuaciones medias de lesiones pulmonares en matadero

	VACUNADOS			NO VACUNADOS			
	M.LS	S.E.	N	M.LS	S.E.	N	
Sistema "producción en un sitio"	1,314	0,034	2.102	1,539	0,05	947	P<0,000 ***
Sistema "producción en dos sitios"	1,624	0,054	1.298	2,659	0,202	91	P<0,000 ***
Sistema "producción en tres sitios"	1,722	0,13	1.750	--†	--	--	--

M.LS: Media por mínimos cuadrados, S.E.: Erros estandard, N: Tamaño de población.

†: no se dispone de datos de este grupo.

ESTUDIO DEL EFECTO DE LA VACUNACIÓN CON STELLAMUNE MYCOPLASMA® CONTRA NEUMONÍA ENZOÓTICA SOBRE LOS PRINCIPALES PARÁMETROS PRODUCTIVOS

MUÑOZ, A.[1], RAMIS, G.[2], PALLARÉS, F.J.[2]

[1] Departamento de Producción Animal, Facultad de Veterinaria, Universidad de Murcia.

[2] U.D. Histología y Anatomía Patológica, Facultad de Veterinaria, Universidad de Murcia.

OBJETIVOS

El objetivo de este trabajo fue estudiar los principales parámetros productivos de varios grupos de animales sometidos a tratamiento profiláctico de vacunación frente a neumonía enzoótica con Stellamune Mycoplasma®.

MATERIAL Y MÉTODOS

En esta prueba se analizaron los resultados correspondientes a un total de 12.826 animales, de los cuales 6.486 fueron vacunados contra neumonía enzoótica mediante inoculación intramuscular de dos dosis de 2 ml. en la primera semana de edad y al destete respectivamente.

Los animales procedían de 8 granjas de origen diferentes, y se finalizaron en 17 naves de cebo ubicadas en 5 localizaciones diferentes, con representación de animales vacunados y control en cada una de ellas (Figura 1: "Estudio del efecto de la vacunación con Stellamune Mycoplasma® contra neumonía enzoótica sobre la incidencia de bajas durante el período de cebo").

Los animales procedentes de la misma granja que pasaron la fase de destete, transición y cebo en la misma localización se ajustaban al modelo "producción en un sitio". Si la fase de destete y transición se realizaba en la misma granja de origen, pero la fase de cebo se realizaba en otra ubicación, se ajustaban al modelo "producción en dos sitios". Y finalmente, si las tres fases nacimiento-destete, transición y cebo se realizaban en ubicaciones diferentes, se ajustaban al modelo "producción en tres sitios" .

Los pulmones de los animales que finalizaron el período de cebo fueron analizados en matadero, y puntuados de 0 a 11 en relación con la extensión de las lesiones, con el siguiente criterio: lóbulo craneal derecho máximo 1 punto; lóbulo cardíaco máximo 1 pto.; lóbulo caudal derecho máximo 3 ptos; lóbulo craneal izquierdo máximo 2 ptos; lóbulo caudal izquierdo máximo 3 ptos; lóbulo accesorio máximo 1 pto.

De estos mismos animales se analizaron la Ganancia Media Diaria (en Kg./día) y el Índice de Transformación Técnico (en Kg de pienso consumidos/Kg. de peso repuesto).

Los datos obtenidos en el estudio macrocópico de matadero se sometieron a análisis estadístico utilizando el Modelo Lineal General (G.L.M.), calculándose las medias por mínimos cuadrados (LS) y sus errores estandard (SE).

RESULTADOS

Los animales engordados según el sistema de "producción en uno, dos y tres sitios" presentaron los parámetros productivos que aparecen en la Figuras 1, 2 y 3, expresados como las medias de los valores en las diferentes naves que se ajustan a un mismo sistema de producción:

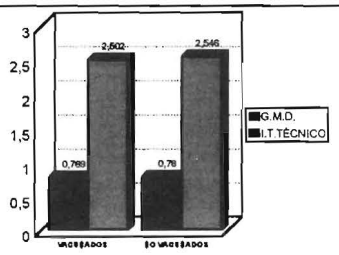


FIGURA 1: SISTEMA "PRODUCCIÓN EN UN SITIO".

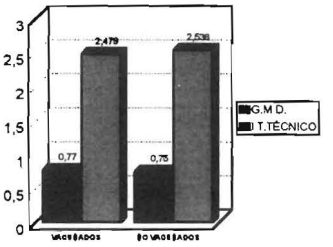


FIGURA 2: SISTEMA "PRODUCCIÓN EN DOS SITIOS".

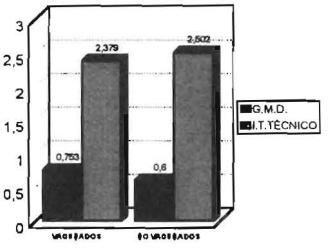


FIGURA 3: SISTEMA "PRODUCCIÓN EN TRES SITIOS".

Tabla 1. Puntuaciones medias de lesiones pulmonares en matadero

	VACUNADOS			NO VACUNADOS			
	M.LS	S.E.	N	M.LS	S.E.	N	
Sistema "producción en un sitio"	1,314	0,034	2.102	1,539	0,05	947	P<0,000 ***
Sistema "producción en dos sitios"	1,624	0,054	1.298	2,659	0,202	91	P<0,000 ***
Sistema "producción en tres sitios"	1,722	0,13	1.750	--†	--	--	--

M.LS: Media por mímimos cuadrados, S.E.: Erros estandard, N: Tamaño de población.

†: no se dispone de datos de este grupo.

La Tabla 1, nos muestra las medias de las lesiones pulmonares encontradas en matadero. Estos datos nos revelan que hay diferencias significativas en cuanto al grado de lesión entre animales vacunados y no vacunados en los tres sistemas de producción.

DISCUSIÓN

Analizando los datos que se desprenden de este estudio, observamos que la vacunación produce diferencias significativas de lesiones pulmonares en matadero, corroboradas por estas mismas diferencias en los principales parámetros productivos que describen la fase de cebo.

En el sistema de "producción en un sitio", las diferencias que se producen en los parámetros productivos, no son significativas comparando animales vacunados y no vacunados, lo cual concuerda con la ligera diferencia que se establece en el cuadro lesional. Sin embargo, en el sistema "producción en dos sitios" las diferencias en los parámetros productivos que se establecen, están corroboradas por un mayor grado de diferencia en el cuadro lesional, así mismo, podemos extrapolar estas conclusiones al sistema "producción en tres sitios".

BIBLIOGRAFÍA

BRUGÉRE-PICOUX, J.: "Diagnostic différentiel des principales maladies respiratories du porc". *Rec. Med. Vet.*, 4:477-483, 1987.

HAESEBROUCK, F.: "Enfermedades agudas en el tracto respiratorio del cerdo". *Anaporc*, 40:2-8, 1985.

HARRIS, D.L.: "Producción en múltiples fases". SEPOR 92, I.S.N.B. 84-87154-41-7. 1992.

KOBISCH, M.: "Les mycoplasmoses respiratories du porc". *Rec. Med. Vet.*, 4:419-430, 1987.

KOBISCH, M.; BLANCHARD, B.; MORVAN, P. y LAGADIC, M.: "Pathologie pulmonaire du porc: lesions experimentalement induites par Mycoplasma hyopneumoniae et Pasteurella multocida". *Journees Rech. Porcine en France*, 22:291-296, 1990.

LAGADIC, M.: "Aspects anatomo-pathologiques dans les maladies respiratoires du porc". *Rec. Med. Vet.*, 4:467-475, 1987.

MAROIS, P.; DIFRANCO, E.; BOULAY, G. y ASSAF, R.: "Enzootic pneumonia in feeder pigs: association with transmissible gastroenteritis virus infection". *Can. Vet. J.*, 30:328-330, 1989.

TILLON, J.P. y KOBISCH, M.: "Données épidémiologiques sélectionnées pour aborder la prévention des maladies respiratoires du porc". *Rec. Med. Vet.*, 4:381-393, 1987.

VANHEMELRIJCK, J. y FERNANDEZ DE ARAGON, J.: "Protocolo epizootiologico para prevención de la mycoplasmosis porcina". *Anaporc*, 49-54, 1988.

EFECTO DE LA ADMINISTRACIÓN DE *BACILLUS TOYOI* EN EL COCIENTE COLIFORMES/FLORA LÁCTICA EN HECES DE LECHONES EN LACTACIÓN

Bretón, J.[1]; Valero, M. ; Muñoz, A.[2] ;Martinez, M.[2]
Direcciones de referencia:
1 Dpto Patología Animal, Facultad de Veterinaria. Campus de Espinardo. 30071-Murcia
2 Dpto.Producción Animal, Facultad de Veterinaria. Campus de Espinardo. 30071-Murcia

OBJETIVOS:

El objeto de este trabajo ha sido estudiar el efecto de la suplementación con *Bacillus toyoi* en la dieta de cerdas y de sus lechones durante la lactación sobre el cociente coliformes/flora láctica encontrado en heces de los lechones.

El *Bacillus toyoi* es un bacilo esporulado que se utiliza como probiótico, ya que sin ser un habitante normal del tracto intestinal se multiplica en él y compite con bacterias perjudiciales como E. coli, tanto por competición como formando un medio desfavorable para ellas (poder acidificante), favoreciendo a su vez la multiplicación de bacterias beneficiosas (como los lactobacilos).

MATERIAL Y MÉTODOS

En la granja objeto de estudio se identificaron un total de 12 reproductoras, de las que se utilizaron 6 sometidas a tratamiento (ellas y sus lechones) y 6 que actuaron de control.

En cada cerda se controlaron la fecha de entrada en parideras, fecha de parto, fecha de destete, fecha de cubrición, ciclo reproductivo, y se identificó un lechón en cada una para su control.

Se realizaron tomas de muestras de heces a los 7 días de vida, a los 14, a los 20 y a los 24 días. Dichas muestras se cultivaron en medios selectivos para coliformes (Mc conkey), lactobacilos (Rogosa SL) y estreptococos (KF).

Los resultados obtenidos se sometieron a un análisis estadístico básico. El *Bacillus toyoi* se administró a las madres en el pienso granulado de lactación (3250 Kcal EM y 20,3 % Prot.), con una dosificación de 250 ml de caldo de cultivo (con una riqueza de 10^{12} UFC/ml) por tonelada. A los lechones, los primeros días se les administró en el agua de bebida, 2 ml. de caldo de cultivo por litro de agua, y a partir de los 10 días de vida en pienso en harina (3550 Kcal EM y 21,6 % Prot.)con 250 ml. de caldo de cultivo por tonelada de pienso).

RESULTADOS Y DISCUSION

La evolución de coliformes queda resumida en la tabla 1, donde tras el inicio apreciamos siempre valores inferiores para el grupo tratado, siendo muy importante la disminución del día 14, y a los 24 días es cuando son máximas las diferencias. Las figuras 1 y 2 ilustran estos datos.

Las evoluciones de lactobacilos (tabla 2) y estreptococos (tabla 3) nos permiten construir la tabla 4 conjunta que muestra la evolución de la relación coliformes/flora láctica. Se puede observar que son los lactobacilos quienes se ven favorecidos por el *Bacillus toyoi* , siendo los estreptococos refractarios al tratamiento. Las figuras 3 y 4 muestran los niveles de

lactobacilos, estreptococos y coliformes a la vez. La figura 5 indica la relación coliformes/flora láctica. Es de destacar la rápida reducción de coliformes y aumento de lactobacilos mantenidos hasta el día 24.

COLIFORMES EN LECHONES

TABLA I

FACTOR EXP. 6

LECHONES	GRUPO	MC 7 D.	MC. 14 D.	ANTES DEST.	DESPUES DEST.	MEDIAS	MC 7 D.	MC. 14 D.	ANTES DEST.	DESPUES DEST.
1	1	1085	372,8	26,6	0,01	FLORA	884,8333	197	166,3733	1,768333
2	1	336	200	47,5	2,7	TESTIGO	951,3833	891,5	426,15	33,25833
3	1	2270	326	100	1,3					
4	1	148	81,6	4,44	0,8					
5	1	1180	90	32,2	2,8					
6	1	280	111,6	76,5	3					
7	0	1300	4060	1560	80					
8	0	1500	333	200	0,3					
9	0	185	66	246,6	40					
10	0	590	40	182	66					
11	0	1430	350	340	18,75					
12	0	103,3	500	28,3	13,3					

GRUPO 0: CONTROL
GRUPO 1: TRATADO

ESTREPTOCOCOS EN LECHONES

TABLA 2

FACTOR EXP. 6

LECHONES	GRUPO	KF 7 D.	KF 14 D.	ANTES DEST.	DESPUES DEST.	MEDIAS	KF 7 D.	KF 14 D.	ANTES DEST.	DESPUES DEST.
1	1	250	238	4,2	4	FLORA	289	169,4333	97,7	29,5
2	1	90	250	14	16	TESTIGO	249,3	67,68333	68,56667	41,58333
3	1	556	222	57,5	50					
4	1	78	205	16	44					
5	1	320	70	272	13					
6	1	440	31,6	222,5	50					
7	0	227,5	100	40	10					
8	0	282	276	138	113					
9	0	63,25	9,3	91,3	63					
10	0	874	2,9	82,4	34					
11	0	44,22	10,5	52	17,5					
12	0	4,83	7,4	7,7	12					

DEL 1 AL 6: GRUPO TRATADO
DEL 7 AL 12: GRUPO CONTROL

LACTOBACILOS EN LECHONES

TABLA 3

FACTOR EXP. 8

LECHONES	GRUPO	SL 7 D.	SL 14 D.	ANTES DEST.	DESPUES DEST.	MEDIAS	SL 7 D.	SL 14 D.	ANTES DEST.	DESPUES DEST.
1	1	66	121,2	33,5	2,2	FLORA	36,99667	53,34167	33,07833	25,48667
2	1	5,6	38,25	0,94	15	TESTIGO	13,75	22,63333	26,77667	1,340833
3	1	35	58	47,25	24					
4	1	57,2	15,5	3,95	11,89					
5	1	2	69,5	93,33	7,83					
6	1	56	17,8	19,5	92					
7	0	29	54,5	3	1,55					
8	0	4	42,3	26,2	1,17					
9	0	1,75	15,6	55,67	1					
10	0	15	13,1	68,4	3,2					
11	0	26,5	2,9	4,1	0,125					
12	0	6,25	7,4	3,29	1					

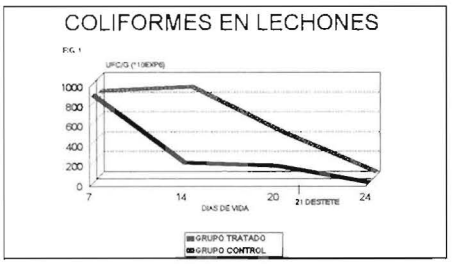
DEL 1 AL 6: GRUPO TRATADO
DEL 7 AL 12: GRUPO CONTROL

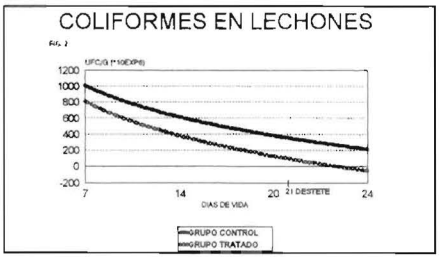
RELACION COLIFORMES/FLORA LACTICA

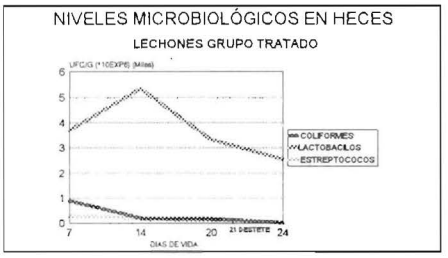
TABLA 4 LECHONES

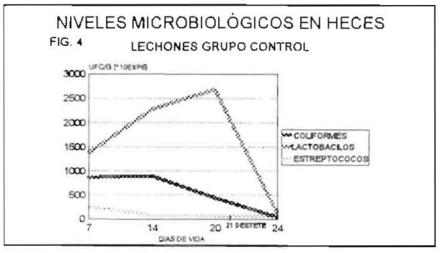
LACTICA TRATADOS	COLIFORMES TRATADOS	RELACION CF/LF TRATADOS	LACTICA CONTROL	COLIFORMES CONTROL	RELACION CT/LT CONTROL	DIAS
3985,667	884,8333	0,2220038	1624,3	851,3833	0,5241154	7
5503,6	197	0,0357947	2331,016	891,3	0,3824513	14
3405,333	166,3733	0,0488538	2746,234	426,15	0,1551781	20
2578,167	1,766333	0,0006858	175,6666	33,05833	0,1881879	24

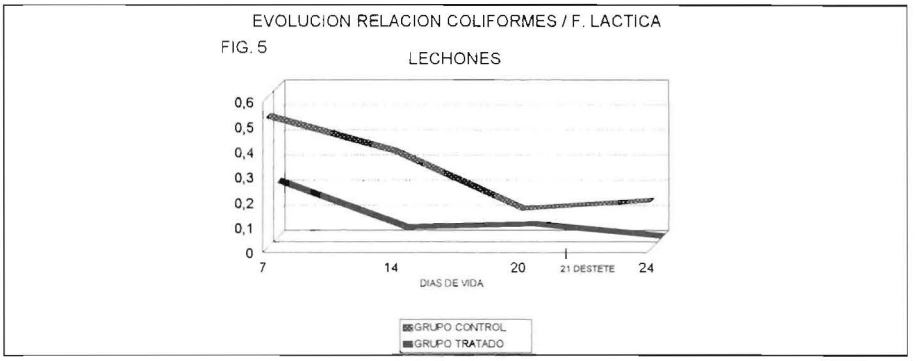
CF=COLIFORMES TRATADOS; CT=COLIFORMESCONTROL LF=FLORA LACTICA TRATADOS; LT=FLORA LACTICA CONTROL











EFECTO DE LA ADMINISTRACIÓN DE *BACILLUS TOYOI* EN EL GANADO PROCINO SOBRE LAS PATOLOGÍAS DE LOS LECHONES DURANTE LA LACTACIÓN Y EN PARTICULAR SOBRE LA INCIDENCIA DE DIARREAS

Bretón, J.[1]; Muñoz, A.[2]; Valero, M. ; Berrocal, F
1 Dpto. Patología Animal, Facultad de Veterinaria. Campus de Espinardo. 30071-Murcia
2 Dpto. Producción Animal, Facultad de Veterinaria. Campus de Espinardo. 30071-Murcia

OBJETIVOS:

El objeto de este trabajo ha sido estudiar el efecto de la suplementación con *Bacillus toyoi* en la dieta de cerdas lactantes y de sus lechones sobre la patología de los lechones durante la lactación y sobre la incidencia de diarreas.

El *Bacillus toyoi* es un bacilo esporulado que se utiliza como probiótico, ya que sin ser un habitante normal del tracto intestinal se multiplica en él y compite con bacterias perjudiciales como E. coli, tanto por competición como formando un medio desfavorable para ellas (poder acidificante), favoreciendo a su vez la multiplicación de bacterias beneficiosas (como los lactobacilos).

MATERIAL Y MÉTODOS

En la granja objeto de estudio se monitorizó una nave de parideras capaz de albergar 90 reproductoras, en módulos de 10 camisas de parto. Se estableciero 3 grupos de análisis formados por 30 madres y sus camadas, diseñándose la experiencia como sigue:

	GRUPO 1		GRUPO 2		GRUPO 3	
	madre	lechones	madre	lechones	madre	lechones
Admistración de probiótico	NO	NO	NO	SI	SI	SI

En los grupos investigados se anotaron los siguientes datos:
- Fecha de entrada en parideras, fecha de parto, fecha de destete, fecha de cubrición, ciclo reproductivo.
- N° de lechones nacidos vivos,identificación individual de los lechones mediante tatuaje, N° de bajas por camada y sus causas.

La experiencia se inició en Febrero de 1994, repitiéndose el diseño un total de 3 veces, cada dos meses aproximadamente,(Banda 1 en invierno, Banda 2 en primavera y banda 3 en verano), por lo que se contemplan en este estudio los datos de 270 cerdas y 2636 lechones.

Los resultados obtenidos se sometieron a un análisis estadístico básico y a un análisis de medias comparadas por mínimos cuadrados (LS).

El Bacillus toyoi se administró a las madres en el pienso granulado de lactación (3250 Kcal EM y 20,3 % Prot.), a los lechones los primero días en el agua de bebida, a partir de 10 días de vida en pienso en harina(3550 Kcal EM y 21,6 % Prot.).

En los piensos la dosis era de 250 ml de caldo de cultivo con una riqueza de

10^{12} UFC/ml por tonelada. En el agua, 2 ml. por litro de agua.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados globales sobre las causas de las bajas se reflejan en la Tabla 1, agrupándose los animales por grupos de tratamiento, y dentro de cada grupo separando las 3 veces que se repitió la experiencia. Las Figuras 1 y 2 ilustran esta tabla.

En el caso de las bajas causadas por diarrea, observamos una disminución drástica desde un 11,3%, hasta ninguna baja por diarrea en el grupo con las madres y los lechones tratados; ahora bien, si nos referimos al número total de bajas, es este tercer grupo el que mayor número presenta (9% frente a 7,2%). Las causas han sido los lechones aplastados y faltos de peso, lo cual es debido a una mayor presencia de primerizas en este grupo.

Lo destacable ha sido que de 879 lechones nacidos en el grupo que recibió *Bacillus toyoi* tanto las madres como los lechones, no hubo ni una sola baja debida a procesos diarréicos.

En cuanto a la incidencia de diarreas (Tabla 2) la disminución ha sido gradual sugún el tratamiento, pasando de un 9,5% de lechones afectados hasta un 3,1% en el grupo con el doble tratamiento, situándose el grupo intermedio en un 5,8%. La disminución por lo tanto ha sido a la tercera parte. Si habla mos de camadas afectadas, se pasó de un 46,7% hasta un 25,5%, con el grupo intermedio en 35,5% (Figuras 3 y 4).

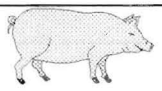
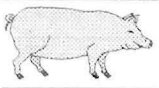


TABLA 1



ANALISIS DE CAUSAS DE BAJAS EN PARIDERAS

CAUSAS DE BAJAS	GRUPO 1					GRUPO 2					GRUPO 3				
	1ª	2ª	3ª	TOTAL	%	1ª	2ª	3ª	TOTAL	%	1ª	2ª	3ª	TOTAL	%
DIARREAS	2	2	3	7	11,3	1	1	0	2	3,2	0	0	0	0	0
APLASTADOS	10	4	12	26	41,9	11	12	12	35	55,5	18	12	11	41	51,9
FALTOS DE PESO	6	9	7	22	35,5	5	4	12	21	33,3	5	13	11	29	36,7
SPLAYLEGS	3	0	0	3	4,8	2	0	0	2	3,2	2	0	0	2	2,5
ABSCESOS	0	2	1	3	4,8	0	0	1	1	1,6	0	0	2	2	2,5
ESTREPTOCOCOS	0	1	0	1	1,6	0	1	1	2	3,2	0	3	2	5	6,3
BAJAS TOTALES	21	18	23	62	99,9	19	18	26	63	100	25	28	26	79	99,9
L.E.V.	294	268	297	859		297	279	322	898		279	308	292	879	
% BAJAS	7,1	6,7	7,7	7,2		6,4	6,4	8,1	7		8,9	9,1	8,9	9	

TABLA 2

INCIDENCIA DE PROCESOS DIARREICOS

[illegible]	GRUPO 1				GRUPO 2				GRUPO 3			
	1ª	2ª	3ª	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL
CAMADAS AFECTADAS	9	9	24	42	8	4	20	32	4	2	17	23
LECHONES AFECTADOS	20	12	50	82	10	6	36	52	4	3	20	27
Nº TOTAL CAMADAS	30	30	30	90	30	30	30	90	30	30	30	90
% DE CAMADAS AFECTADAS	30	30	80	46,7	26,7	13,3	66,7	35,5	13,3	6,7	56,7	25,5
L.N.V.	294	268	297	859	297	279	322	898	279	308	292	879
% LECHONES AFECTADOS	6,8	4,5	16,8	9,5	3,4	2,1	11,2	5,8	1,4	1	6,8	3,1

FIG. 1

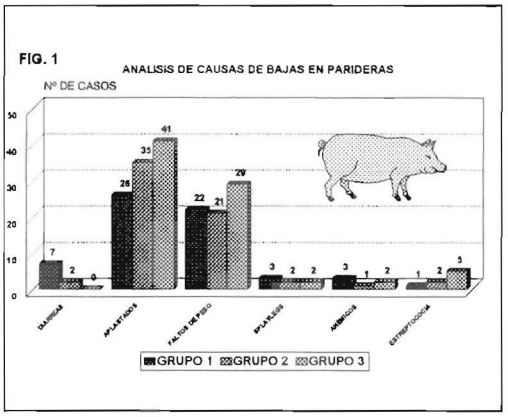


FIG. 2

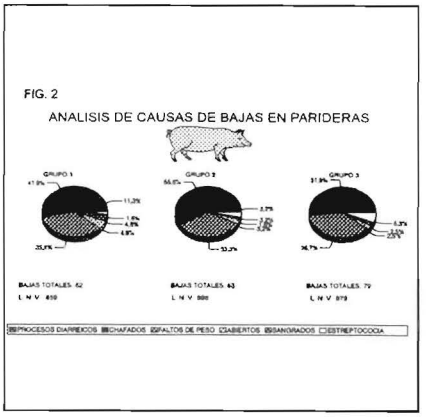


FIG. 3

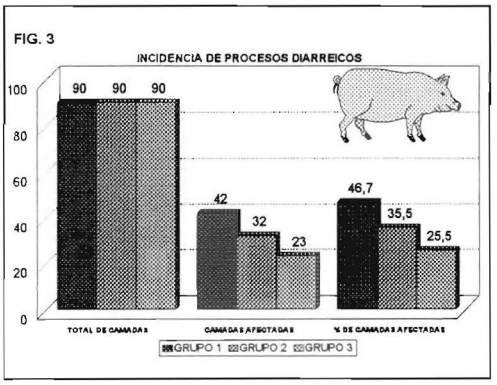
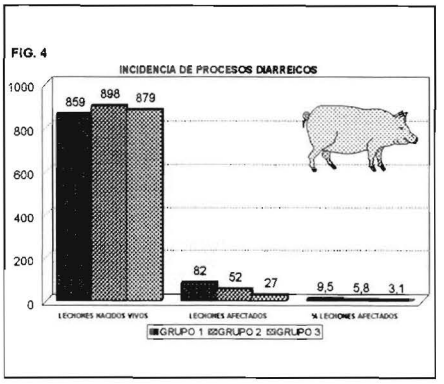


FIG. 4



EFECTO DE LA ADMINISTRACIÓN DE *BACILLUS TOYOI* EN EL COCIENTE COLIFORMES/FLORA LÁCTICA EN HECES DE CERDAS EN LACTACIÓN

Bretón, J.[1]; Valero, M. ; Muñoz, A.[2] ;Martinez, M.[2]
Direcciones de referencia:
1 Dpto Patología Animal, Facultad de Veterinaria. Campus de Espinardo. 30071-Murcia
2 Dpto.Producción Animal, Facultad de Veterinaria. Campus de Espinardo. 30071-Murcia

OBJETIVOS:

El objeto de este trabajo ha sido estudiar el efecto de la suplementación con *Bacillus toyoi* en la dieta de cerdas durante la lactación sobre el cociente coliformes/flora láctica encontrado en heces.

El *Bacillus toyoi* es un bacilo esporulado que se utiliza como probiótico, ya que sin ser un habitante normal del tracto intestinal se multiplica en él y compite con bacterias perjudiciales como E. coli, tanto por competición como formando un medio desfavorable para ellas (poder acidificante), favoreciendo a su vez la multiplicación de bacterias beneficiosas (como los lactobacilos).

MATERIAL Y MÉTODOS

En la granja objeto de estudio se identificaron un total de 12 reproductoras, de las que se utilizaron 6 sometidas a tratamiento y 6 que actuaron de control.

En cada cerda se controlaron la fecha de entrada en parideras, fecha de parto, fecha de destete, fecha de cubrición, ciclo reproductivo.

Se realizaron tomas de muestras de heces a la entrada a parideras (día 0), el día 14 y el 21. Dichas muestras se cultivaron en medios selectivos para coliformes (Mc conkey), lactobacilos (Rogosa SL) y estreptococos (KF).

Los resultados obtenidos se sometieron a un análisis estadístico básico. El *Bacillus toyoi* se administró a las madres en el pienso granulado de lactación (3250 Kcal EM y 20,3 % Prot.), con una dosificación de 250 ml de caldo de cultivo con una riqueza de 10^{12} UFC/ml por tonelada.

RESULTADOS Y DISCUSION

La evolución de coliformes queda resumida en la tabla 1, donde tras el inicio apreciamos siempre valores inferiores para el grupo tratado, siendo muy importante la disminución del día 14, período éste muy crítico para los lechones. Las figuras 1 y 2 ilustran estos datos.

Las evoluciones de lactobacilos (tabla 2) y estreptococos (tabla 3) nos permiten construir la tabla 4 conjunta que muestra la evolución de la relación coliformes/flora láctica. Se puede observar que son los lactobacilos quienes se ven favorecidos por el *Bacillus toyoi* , siendo los estreptococos refractarios al tratamiento. Las figuras 3 y 4 muestran los niveles de lactobacilos, estreptococos y coliformes a la vez. Las figuras 5 y 6 indican la relación coliformes/flora láctica. Es de destacar la importante reducción de coliformes y aumento de lactobacilos conseguida en el día 14.

COLIFORMES EN MADRES

10EXP6

Nº	0 DIAS	14 DIAS	21 DIAS	MEDIAS GRUPO TRATADO	MEDIAS GRUPO CONTROL	DIAS
1	515	10,42	1	551,1833	378,5833	0
2	236	13,12	22,33	9,616667	1107,3	14
3	20	3,66	1,5	8,603333	22,08667	21
4	1157,5	1	1,33			
5	1165	28	24,8			
6	211,6	1,5	0,66			
7	27,5	106,3	2,09			
8	122	42,7	1,83			
9	400	52,5	0,5			
10	306	2,3	10			
11	326	140	110			
12	1090	6300	8,1			

DEL 1 AL 6: GRUPO TRATADO
DEL 7 AL 12: GRUPO CONTROL

TABLA 2

ESTREPTOCOCOS EN MADRES

10EXP6

Nº	0 DIAS	14 DIAS	21 DIAS	MEDIAS GRUPO TRATADO	MEDIAS GRUPO CONTROL	DIAS
1	243,33	15,28	24	55,70667	34,18333	0
2	14,16	27,5	53,33	44,01333	51,79167	14
3	2,75	53,3	16,5	31,88667	53,63	21
4	59,5	50	22,83			
5	11,5	38	48			
6	3	80	26,66			
7	31,875	3,63	8,16			
8	47,875	13,66	13,92			
9	20,56	48,5	7,5			
10	6,3	8,46	198			
11	1,66	18,5	13,8			
12	96,83	218	80,4			

DEL 1 AL 6: GRUPO TRATADO
DEL 7 AL 12: GRUPO CONTROL

TABLA 3

LACTOBACILOS EN MADRES

10EXP6

Nº	0 DIAS	14 DIAS	21 DIAS	MEDIAS GRUPO TRATADO	MEDIAS GRUPO CONTROL	DIAS
1	33	328	6,6	595,6667	187,9833	0
2	166	130	33	461,3333	427,1667	14
3	1600	630	25	1085,767	109,2983	21
4	1275	50	5250			
5	400	1600	500			
6	100	30	700			
7	775	1480	80,23			
8	155	960	256,16			
9	140,6	10	24,5			
10	34	23	36,5			
11	13,3	10	172			
12	10	80	84,4			

DEL 1 AL 6: GRUPO TRATADO
DEL 7 AL 12: GRUPO CONTROL

RELACION COLIFORMES/FLORA LACTICA

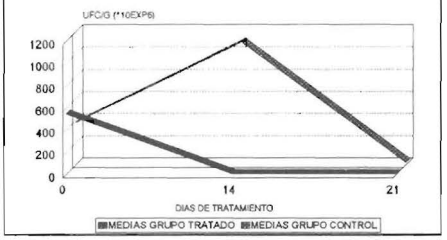
MADRES

DIAS DE TRATAMIENTO	LACTICA GRUPO TRATADO	COLIFORMES GRUPO TRATADO	RELACION CF/LF GRUPO TRATADO	LACTICA GRUPO CONTROL	COLIFORMES GRUPO CONTROL	RELACION CT/LT GRUPO CONTROL
0	651,3734	551,1833	0,8461864	222,1666	378,3833	1,704031
14	365,3466	9,616667	0,0190298	478,9584	1107,3	2,311892
21	1117,654	8,603333	0,0076976	162,9283	22,08667	0,1355607

CF=COLIFORMES PRUEBA; CT=COLIFORMES CONTROL; LF=FLORA LACTICA PRUEBA; LT=FLORA LACTICA CONTROL

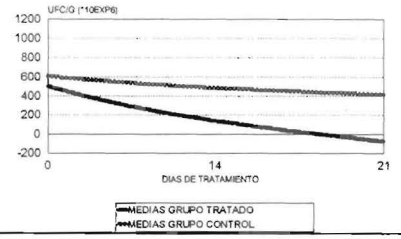
COLIFORMES EN MADRES

FIG. 1



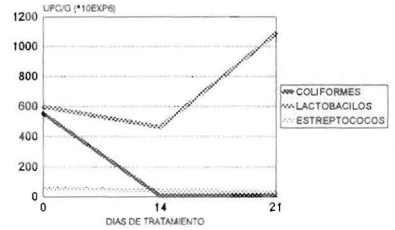
COLIFORMES EN MADRES

FIG. 2



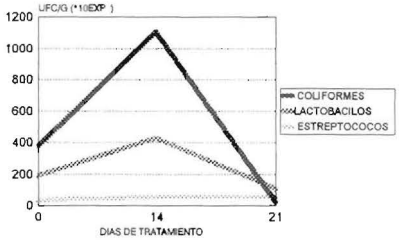
NIVELES MICROBIOLÓGICOS EN HECES

FIG. 3 GRUPO MADRES TRATADAS



NIVELES MICROBIOLÓGICOS EN HECES

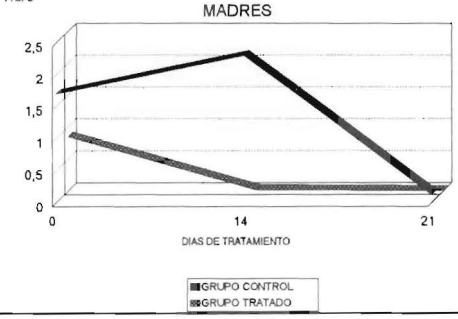
FIG. 4 GRUPO MADRES CONTROL



EVOLUCION RELACION COLIFORMES / F. LACTICA

FIG. 5

MADRES

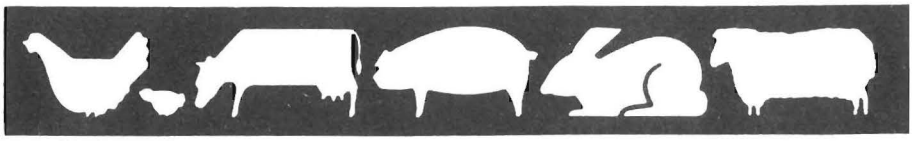


HIPRA

INVESTIGACION, PRODUCCION
Y COMERCIALIZACION DE
PRODUCTOS ZOOSANITARIOS

LABORATORIOS HIPRA, S.A.

AMER (GIRONA) SPAIN - TEL. (972) 43 08 11 - FAX (972) 43 08 03 - TELEX 57341 HIPR E



INFLUENCIA DE LA RUSTICIDAD DEL GANADO VACUNO SOBRE LA GLUCEMIA

Benedito,J.L.; Hernández,J.; Castillo, C.; Gutierrez Panizo,C*. y Vallejo,M**

Dpto Patología Animal. Facultad de Veterinaria. Lugo.
*.- Dpto de Patología Animal-Medicina Veterinaria. Facultad de Veterinaria. Murcia.
**.- Dpto. Producción Animal. Facultad de Veterinaria. UCM.

(Proyecto INTERREG. Xunta de Galicia y Región Norte de Portugal)

INTRODUCCIÓN.

El término rusticidad ha sido utilizado como aquello relativo al campo (lat. *rústicus*, de *rus*, que significa campo), otra significación es la de grosero, tosco. Nosotros hemos empleado este término para definir el ganado vacuno que se encuentra acondicionado y habituado al medio donde vive, y que sus necesidades están adaptadas a dicho medio, hasta los límites que la propia fisiología orgánica pueda alcanzar o aceptar, sin que se produzca proceso patológico alguno.

Para observar el efecto de la rusticidad del ganado vacuno sobre el metabolismo energético, hemos recurrido a valorar la glucemia sérica en relación con dicho metabolismo en distintas razas de ganado vacuno, ya que dicho parámetro es muy representativo del balance energético. Por todo ello hemos intentando trabajar con unos animales habituados al medio como son las razas de la Agrupación Morenas del Noroeste, y compararlas con otras razas donde la selección genética ha ido en busca de las producciones bien de leche o de carne, siempre en detrimento del factor rusticidad.

MATERIAL Y METODOS.

El material vivo empleado está formado por tres grupos de animales: **Grupo A**, grupo que denominamos rústico, y que comprende las siguientes razas y número de hembras muestreadas, Cachena (59), Caldelana (21), Frieiresa (26), Limiana (35) y Vianesa (30), en total 171 hembras bovinas encuadradas dentro del grupo genérico de Agrupación Morenas del Noroeste.

Grupo B, formado por 32 hembras bovinas de raza Rubia Gallega, registradas en el libro genealógico de la raza.

Grupo C, que lo forman 32 hembras bovinas de raza Frisona, inscritas en el Libro Genealógico.

En total se muestrearon 235 hembras adultas, todas ellas asentadas en Galicia, concretamente en las provincias de Lugo y Orense, con distintas edades y diferentes estados fisiológicos, a todas ellas se les realizó un reconocimiento previo y un seguimiento posterior a la recogida de muestras, no presentando signos ni síntomas que hagan sospechar de padecer alguna alteración patológica, por supuesto todos los animales habían pasado el reconocimiento sanitario obligatorio de la Xunta de Galicia.

La alimentación fue la misma para los grupos A y B donde la ración se componía fundamentalmente de forrajes en forma verde o seca según la época del año, mientras que en el grupo C además de forraje se complementaba con concentrados y ensilados.

A cada animal se le extrajo sangre de la vena yugular.[1] El suero obtenido, tras su centrifugación y conservación, fue procesado antes de las 12 horas tras la recogida.[2]

Para precisar la glucemia se valoro está mediante la técnica enzimática de la glucoxidasa (Lab. Knickerbocker), midiéndose la concentración mediante un espectrofotometro de absorción ultravioleta, marca PERKIN-ELMER, mod.Lambda-2, a una longitud de onda de 500 nm (± 10 nm). El tratamiento estadístico utilizado ha sido un análisis de varianza de una sola via,empleando el paquete estadisitico Statgrafics.[3]

RESULTADOS Y DISCUSION

A continuación se indican los resultados (expresados en mg/dl), mediante la media y desviación típica, así como el valor de F y el coeficiente de determinación

Cachena: 44.06±11,13 mg/dl
Caldelana: 48,36±10,40 mg/dl
Frieiresa: 46,61±11,34 mg/dl
Limiana: 45,00± 9,27 mg/dl
Vianesa: 48,41±11,90 mg/dl

Morenas Gallegas: 45,93±10,89 mg/dl
Frisona: 61,38±11,33 mg/dl
Rubia Gallega: 49,77±4,36 mg/dl

Valor F: 30,440*. Valor R^2: 0,2079.**
(***P<0,005; R^2: Coeficiente de determinación).

Las cifras medias de glucemia de los tres grupos referidos pueden considerarse como fisiológicas, al encontrarse comprendidas en los intrervalos citados como "normales", para la especie bovina.[4-6] Si nos atenemos a las medias de glucemia en ganado bovino autócnono, y las comparamos con las obtenidas por nosotros, hallamos que nuestros valores son inferiores a los citados para la raza Retinta Ibérica (73,4 mg/dl)[7], para la raza Asturiana de los Valles (79,5 mg/dl)[8] y la raza Rubia Gallega (60,67±7,45 mg/dl[9] y 64,28±16,28 mg/dl[10]).

Desde nuestro punto de vista, la diferencia radica en el tipo de explotación y alimentación, ya que el grupo racial Morenas del Noroeste, e incluso la raza Rubia Gallega, sus explotaciones son extensivas y sus alimentaciones monotonas, siendo esta más aún en las primeras que en la segunda, y se va a evidenciar este hecho por la propia glucemia media de las distintas razas, que en el caso de las Morenas cualquiera de los niveles medios de glucosa es inferior a la glucemia mostrada por la raza Rubia Gallega.

Otro hecho que avala está consideración es que la propia raza explotada y alimentada de formas distintas hace que cambie la media de está variable fisiológica, esto se puede comprobar porque distintos estudios en la raza Rubia Gallega,[9,10] en condiciones de semiestabulación y alimentación suplementada con pienso o grano y ensilado, permiten presentar una glucemia

racial superior en ambos casos, esto unido a que la Frisona, la raza más seleccionada genéticamente, muestra una glucemia superior a todas las razas estudiadas, nos indica que la selección implica una mayor demanda energética en función de la producción[11], y que la falta de energía se evidencia claramente en una disminución de la glucemia que, en algún caso podríamos clasificar como patológica[9], si no tuviesemos en cuenta la raza, tipo de explotación y alimentación.

Todo ello nos lleva a concluir que en caso de las razas de la Agrupacion Morenas del Noroeste, donde la rusticidad es un atributo racial, los bajos niveles de glucemia no tienen una significación patológica, sino más bien de acondicionamiento al medio, y sobre todo a la alimentación que encuentran en ese medio

BIBLIOGRAFIA

1.- ROSENBERGER,G.(1981). *Exploración Clínica de los Bóvidos.* Ed. Hemisferio Sur. .
2.- COLES,E.H.(1989). *Patología y Diagnóstico Veterinario.* 4ª edición. Ed.Interamericana.
3.- SNEDECOR,G.W. y COCHRAM,W.G. (1982). *Métodos estadísticos.* Compañía Ed. Continetal.
4.- MEDWAY,W. y cols. (1973). *Patología Clínica Veterinaria.* Ed. Uthea.
5.- KANEKO,J.J.(1989). *Clinical Biochemistry of Domestic Animals.* Ed. Academic Press.
6.- ROSENBERGER,G.(1983). *Enfermedades de los Bovinos.* Ed. Hemisferio Sur.
7.- PRIETO,F. y cols.(1982) *I Congreso Nacional de Patología Bovina.* León: 267-272
8.- GUTIERREZ PANIZO, C et al. (1982). *I Congreso Nacional de Patología Bovina.* León:275-278.
9.- BENEDITO,J.L.(1986). *Tesis Doctoral.* Facultad de Veterinaria de Murcia.
10.- GOICOA,A.(1989). *Tesis Doctoral.* Facultad de Veterinaria de Lugo.8
11.- BALLARINI, G. (1994).- *Malattie della bovina da latte.* Ed. Alta Produzione (BLAP). Ed. Edagricole.

ESTUDIO COMPARATIVO DEL EFECTO DE LA SUBIDA AL PASTO DE MONTAÑA EN DOS RAZAS BOVINAS

García-Belenguer,S.[1]; Palacio,J.[1]; Aceña,C.[1]; Mormède,P.[2]; Gascón,M.[1]; Revilla,R.[3]

[1] Dpto. Patología Animal. Fac. Veterinaria. Univ. Zaragoza.

[2] INSERM.INRA. Univ. Bordeaux II.

[3] Dpto. Producción Animal. SIA-DGA.

INTRODUCCION

La mayor parte del ganado vacuno que se cria en el Pirineo se explota en régimen semiextensivo. En este tipo de explotaciones, la salida al pasto en primavera puede suponer un esfuerzo físico de gran importancia, pudiendo dar lugar a la aparición de procesos patológicos. En concreto, se describe a menudo en dicho momento, la distrofia muscular nutricional, debida a una deficiencia de selenio y/o vitamina E y que puede verse desencadenada por la realización de un ejercicio físico desacostumbrado (Allen, 1986; García-Belenguer et al., 1992). Este tipo de ejercicio se considera un agente estresor, ya que durante el mismo se produce una elevación de la actividad del eje hipotálamo-hipófisis-adrenal (HHA) (Alexander et al., 1991; Kraemer et al., 1989; Dantzer y Mormède, 1979).

El objetivo del presente trabajo ha sido el estudio del metabolismo muscular y de la actividad del eje HHA en vacas y terneros de dos razas de ganado vacuno de producción cárnica: **Pirenaica** y **Parda Alpina**, cuando son sometidas al esfuerzo físico de la subida al pasto en primavera. Ambas razas manifiestan claras diferencias desde el punto de vista de la fisiopatología y del comportamiento. En cuanto a la fisiopatología, la raza Pirenaica parece ser en general, bastante más sensible al padecimiento de procesos patológicos, de manera que, los animales jóvenes manifiestan a menudo síntomas de debilidad musculoesquelética o incluso parada cardiorespiratoria, cuando suben al pasto en primavera. Este hecho raramente sucede en terneros de raza Parda Alpina de la misma edad y en las mismas condiciones de explotación. En cuanto al comportamiento, los animales pirenaicos reaccionan siempre con miedo a la manipulación del hombre, mientras que los pardos se muestran tranquilos y mucho más fáciles de manejar.

MATERIAL Y METODOS

Se llevo a cabo una experiencia con 64 vacas y sus respectivos terneros (32 de raza Pirenaica y 32 de raza Parda Alpina). Una semana postparto, a la mitad de las parejas madre-ternero de cada raza se les administró vía subcutanea, selenio de acción prolongada y a la otra mitad suero salino fisiológico. En todos los animales, se llevaron a cabo extracciones de sangre el día anterior a la subida al pasto (extracción I), en el momento de la llegada (extracción II) y al día siguiente (extracción III). En las muestras de sangre recogidas se determinó la actividad sérica de algunas enzimas de origen muscular (Creatin kinasa, CK: E.C.2.7.3.2.; Lactato deshidrogenasa, LDH: E.C.1.1.1.27.; Aspartato transaminasa, AST: E.C. 2.6.1.1.), la actividad de la enzima Glutation peroxidasa eritrocitaria (GSH-Px: E.C.1.11.1.9.) y la concentración sérica de cortisol.

Todos los animales que participaron en la experiencia fueron explotados en condiciones idénticas de nutrición y manejo y fueron habituados a la técnica de extracción de sangre. Las muestras de sangre fueron recogidas siempre a la misma hora (11:30-12:30). El trayecto recorrido a pie por vacas y terneros fue de 14 Km con un desnivel de 600 m y tuvo una duración aproximada de 3 horas.

El estudio estadístico se realizó con el programa Statview SE Graphics para Macintosh, aplicándose las técnicas correspondientes de análisis de varianza.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados de los análisis realizados mostraron la existencia de importantes diferencias entre razas. En lo que respecta a las enzimas de origen muscular, las 3 enzimas estudiadas presentaron un comportamiento similar. De forma representativa, se puede apreciar en la figura 1 la evolución de la CK en madres y terneros. Se observa que mientras en los animales adultos no hubo diferencias significativas entre razas, ni como consecuencia del tratamiento administrado, en los animales jóvenes las enzimas musculares estuvieron siempre significativamente más elevadas en los terneros Pirenaicos que en los Pardos, tanto en condiciones normales como tras la realización del ejercicio físico. Este resultado indicaría un proceso de degeneración muscular subclínico que se correspondería con el hecho de que estos animales manifiestan a menudo problemas de debilidad muscular en el momento de la subida al pasto (Payne &Payne, 1987).

La administración de selenio parece tener un efecto beneficioso desde el punto de vista muscular en los terneros pirenaicos ya que atenúa la elevación de la actividad enzimática, aunque ésta sigue manteniéndose por encima de los valores considerados como normales para el vacuno (Kaneko, 1989). Sin embargo, en los terneros pardos y en las vacas de ambas razas no parece ser necesaria la administración de selenio, ya que en ellos se produce una ligera elevación enzimática tras el ejercicio, independiente de la administración o no de selenio.

Por otro lado, pese a observarse una mayor actividad de enzimas indicadores de lesión muscular en los terneros pirenaicos, la actividad de la enzima GSH-Px (figura 2), indicadora de la concentración de Se (Kaneko, 1989) se encuentra significativamente más elevada tanto en vacas como en terneros pirenaicos independientemente de que hubieran recibido Se o SSF. Estos resultados parecen contradictorios, dada la sensibilidad de los animales pirenaicos a padecer problemas musculares y el papel biológico de este enzima como protector de los fenómenos peroxidativos que se incrementan con el ejercicio (Brady, 1977; Brady, 1978). Estos hechos podrían explicarse por una menor capacidad de la raza pirenaica para utilizar la GSH-Px a nivel muscular, lo que tendría un origen genético ya que los animales de ambas razas fueron siempre criados en las mismas condiciones de nutrición y manejo.

En cuanto a la actividad del eje HHA, no se aprecia efecto alguno de la administración de selenio sobre la cortisolemia (figura 3). Sin embargo, las vacas Pirenaicas

presentaron una concentración de cortisol significativamente ($p<0,001$) más elevada que las Pardas en codiciones basales. Hecho que podría estar relacionado con el carácter nervioso de la raza, no habiéndose podido relacionar hasta el momento con el problema muscular que padecen estos animales.

Figura 1. Actividad de la CK en vacas y terneros de las razas Pirenaica y Parda Alpina, a los que se administró Se o SSF.

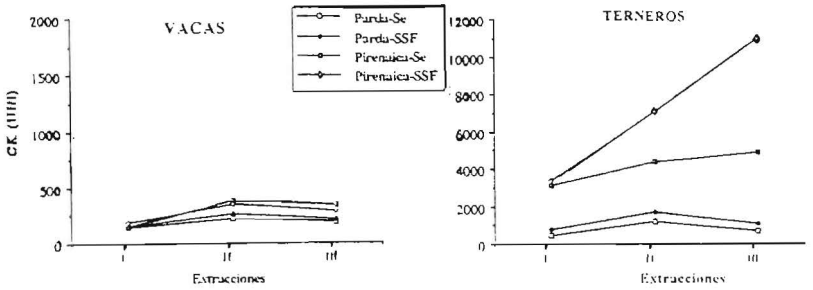


Figura 2. Actividad de la GSH-Px eritrocitaria en vacas y terneros de las razas Pirenaica y Parda Alpina, a los que se administró Se o SSF.

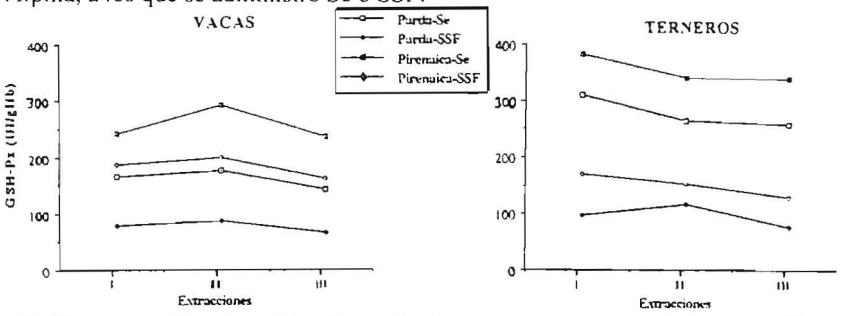
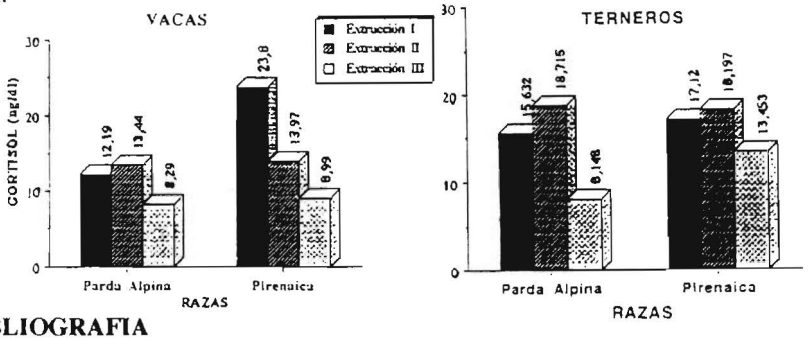


Figura 3. Concentración plasmática de cortisol en vacas y terneros de las razas Pirenaica y Parda Alpina.



BIBLIOGRAFIA

Alexander SL, Irvine CHG, Ellis MJ, Donald RA. Endocrinology, 128, 65-72, 1991.
Allen, J.G.; Steele, P.; Masters, H.G., D Antuono, M.F. Austr. Vet. J. 63, 8-13, 1986.
Brady, P.S.; Shelle, J.E.; Ullrey, D.E. Am. J. Vet. Res. 38, 1045-1047, 1977.
Brady, P.S.; Ullrey D.E. J. Anim. Sci., 47, 492-496, 1978.
Dantzer, R.; Mormède, P. Actualités INRA. Masson, Paris, 1979.
García-Belenguer, S.; Purroy, A.; Gascón, M.; Aceña, M.C. Med. Vet. 9, 84-93, 1992.
Kaneko, J.J. Clinical biochemistry of domestic animals. 4ª ed. Academic Press, Inc, 1989.
Kraemer WJ, Patton JF, Knuttgen HG, et.al. J. Appl. Physiol. 66, 161-166, 1989.
Payne, J. M.; Payne, S. Oxford Science Publications. Oxford University. Nueva York, 1987.

BESNOITIASIS BOVINA :
ELEVADA INCIDENCIA EN EL PIRINEO

García de Jalón, J.A., Minguijón, E., Bolea, R.M., Pozzato, N., Ramos, J.J., Fernandez de Luco, D., Barberan M., De las Heras, M.

Servicio de Diagnóstico Anatomopatológico
Departamento de Patología Animal (Anatomia Patológica)
Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza.

INTRODUCCION

La besnoitiasis bovina es una enfermedad parasitaria ocasionada por un coccidio del intestino de los gatos denominado Besnoitia besnoitia. Los primeros casos de este proceso se describieron en nuestro país en vacas de Navarra y Vizcaya (1). El cuadro clínico se caracteriza por dermatitis crónicas, anasarca, fiebre y en los casos mas graves se complica con problemas respiratorios, diarrea y abortos (2).

En este trabajo queremos destacar el elevado numero de casos observados en el Pirineo Aragones y Catalan, lo que parece evidenciar una preocupante progresión de la Besnoitiasis en nuestro país.

MATERIAL Y METODOS

A lo largo de 1993 y especialmente en el Otoño-Invierno de 1994 el Servicio de Diagnóstico Anatomopatológico de la Facultad de Veterinaria de Zaragoza recibió 55 biopsias cutaneas de vacas. Estas muestras fueron remitidas por clínicos veterinarios que las habían tomado de 10 rebaños de distintos puntos del Pirineo.

Los datos clínicos se basan en los informes de los veterinarios, en las visitas a rebaños de las areas afectadas y en una vaca enferma que se mantuvo en el Servicio de Experimentación Animal de la Facultad de Veterinaria para su seguimiento clínico.

En todos los casos, el diagnóstico se realizó a partir de las biopsias de piel fijadas en formol neutro al 10% y procesadas de forma rutinaria para su estudio histopatológico.

Tambien se realizaron estudios complementarios micológicos, parasitarios, microbiológicos y de bioquímica clínica con el fin de descartar otros procesos.

El criterio seguido para el diagnóstico positivo de besnoitiasis ha sido la presencia de quistes de bradizoitos en el interior de células gigantes multinucleadas. Todas las muestas que presentaron reacciones inflamatorias en la dermis, compatibles con Besnoitiasis, pero en las que no se observaban quistes parasitarios, fueron calificadas

como dudosas.

RESULTADOS

De los 56 casos estudiados (55 biopsias y 1 necropsia) como sospechosos, en 29 se ha confirmó plenamente el diagnóstico de Besnoitiasis bovina al detectarse presencia de quistes parasitarios y los 27 restantes se han considerado como dudosos, recomendandose la toma de nuevas biopsias de piel.

Ademas de estos casos confirmados, existen sospechas clínicas justificadas de que la enfermedad pudiera afectar, al menos, a otros 50 animales.

Aspectos clínicos

En la mayoria de los casos, la enfermedad se ha caracterizado por el engrosamiento y pérdida de elasticidad de la piel que adquiere aspecto muy arrugado y tacto endurecido. Con frecuencia, se observa areas alopécicas y la piel llega a agrietarse y necrosarse eliminando fluídos serohemorrágicos que se secan y dan lugar a costras. No es raro la aparición de hipertermia y de anasarca en las extremidades.

En los casos más graves y terminales los animales perdían su condición corporal, lo que unido a complicaciones respiratorias y digestivas conducía a la muerte de estas vacas.

Un hallazgo clínico que se observa de forma muy constante y desde el principio del proceso, es la aparición de pequeños nodulillos blanquecinos y prominentes en la esclerótica ocular.

Aspectos Histopatológicos

El estudio microscópico de las muestras de piel mostraron la presencia en la dermis y a veces en la lámina propia de grandes quistes en el interior de células gigantes multinucleadas. Estos quistes en algunos casos alcanzaban un elevado numero y se acompañaban por una dermatitis perivascular superficial eosinofílica de tipo subagudo o cronico y de intensidad moderada. La epidermis podía presentarse hiperplásica y con hiperqueratosis en algunos animales o prácticamente normal en otros.

En el estudio microscópico de la vaca a la que se le practicó la necropsia, destacaron, ademas de las lesiones características de Besnoitiasis, quistes parasitarios en la esclerótica, laringe, faringe y de aspecto degenerado en el pulmón. No se observaron formaciones parasitarias en músculos, fascias, paredes vasculares ni en otros órganos.

DISCUSION

Los aspectos clínicos y lesionales corresponden a una típica Besnoitiasis bovina, ya que, nuestras observaciones coinciden con la mayoría de las características descritas en la bibliografía. Sin embargo, no hemos podido confirmar la existencia de abortos. Hay que destacar las lesiones nodulares de la esclerótica y conjuntiva ocular como muy útiles y significativas en el diagnóstico clínico de la besnoitiasis.

Como se esta recomendando el sacrificio de los animales afectados, un tema que siempre nos ha preocupado ha sido de que criterio debe seguirse en la inspección de matadero. En el único animal que hemos podido estudiar completo, no hemos encontrado quistes parasitarios en músculos, fascias o paredes vasculares de la canal, a pesar de sufrir una muy elevada infección. Ademas de la dermis, solo hemos encontrado quistes en la base de la lengua, laringe y faringe, por lo que recomendaríamos el decomiso de la cabeza completa en estos animales.

Otro aspecto llamativo con respecto a la Besnoitiasis ha sido el espectacular incremento de casos registrados en el ultimo año. Sabemos del papel de los gatos en su transmisión, pero también los insectos picadores pueden transmitirla (2) y precisamente la Primavera y el Verano de 1994 han contado con una climatología que ha favorecido la abundancia de insectos.

BIBLIOGRAFIA

1.- JUSTE, R.A., CUERVO, L.A., MARCO, J.C., OREGUI, L.M.: La besnoitiasis bovina: desconocida en España?. Med. Vet. 7, 613-618 (1990).

2.- FRANC, M., GOURREAU, J.-M., FERRIE, J.: La besnoitiose bovine. Le Point Vètèrinaire, 19, 445-455 (1987).

COMPARACIÓN DE LA SENSIBILIDAD A LA PARASITACION ENTRE NOVILLAS DE LAS RAZAS PARDA ALPINA Y PIRENAICA EN SISTEMAS EXTENSIVOS DE MONTAÑA

LLORENTE M.M., CASASUS I., REVILLA R., URIARTE J.
Servicio de Investigación Agraria, D.G.A. Apdo 727, 50080 ZARAGOZA

INTRODUCCION

Las actuales directrices de la Política Agraria Comunitaria están encaminadas a reducir la intensificación de la producción mediante la transformación de los sistemas vigentes por sistemas "sostenibles".

Los sistemas extensivos de rumiantes en montaña reunen las condiciones idoneas para asimilarse a un sistema sostenible, sin embargo su posible adaptación pasa necesariamente por establecer medidas de control antiparasitario menos dependientes de la utilización de los tratamientos farmacológicos convencionales.

De los diferentes métodos de control sugeridos, la búsqueda y utilización de razas locales resistentes a parásitos ha sido apuntada como una medida alternativa óptima al empleo de tratamientos antiparasitarios (DONALD, 1994), de ahí que en los últimos años numerosos trabajos se han planteado con este fín.

Estudios realizados en animales jóvenes en su primera estación de pastoreo y vacas de las razas Parda Alpina y Pirenaica, han puesto en evidencia diferencias raciales en la excreción de huevos de nematodos gastrointestinales, con menores eliminaciones en la raza Pirenaica, que desaparecen a medida que se instaura la inmunidad (URIARTE et al., 1991; ALMERIA, 1994 y ALMERIA et al., 1994). Sin embargo, estos trabajos no han contemplado el estudio de los animales en su segunda estación de pastoreo en la que cabe esperar fuertes manifestaciones inmunológicas (SOULSBY, 1985).

Los objetivos del presente trabajo fueron comparar la excreción de huevos de nematodos gastrointestinales, los valores de pepsinógeno sérico y el crecimiento en novillas de las razas Pardo Alpina y Pirenaica en la segunda estación de pastoreo.

MATERIAL Y METODOS

El trabajo se realizó entre los meses de Mayo y Agosto de 1994 en la finca de montaña "La Garcipollera" (D.G.A.) situada a 10 Km al norte de Jaca (Huesca).

Se utilizaron 20 novillas, 10 de raza Parda Alpina (PA) y 10 de raza Pirenaica (PI) de 15 meses de edad, que habian sido criadas en las mismas condiciones desde su nacimiento. Los animales iniciaban su segundo año de pastoreo aprovechando praderas de siega y áreas de pinares adyacentes situadas a 1.000 m de altitud en pastoreo conjunto y continuo.

Cada 14 días se tomaron muestras de heces y sangre de todos los animales y se pesaron. En las heces se cuantificó la eliminación de huevos de parásitos por el método de McMaster (RAYNAUD, 1970) y el porcentaje de géneros por coprocultivo; en la sangre se determinó el valor del pepsinógeno sérico por la tecnica de KERBOEUF (1979). Con la misma periodicidad se tomaron muestras de hierba en las áreas de pasto utilizadas con el fín de evaluar el nivel de contaminación por larvas infestantes.

En el caso de la eliminación de huevos los datos fueron previamente normalizados mediante transformación logarítmica ln (x+1). La ganancia media diaria (GMD) de los

animales se calculó a partir de las regresiones individuales entre pesos y días de pastoreo.

El análisis de los resultados se realizó mediante análisis de varianza, considerando a la raza como efecto fijo (SAS, 1985).

RESULTADOS Y DISCUSION

La contaminación de las áreas de pastoreo utilizadas fue baja a lo largo de toda la experiencia, no superando en ningun momento las 50 larvas/Kg materia seca de hierba. La mayor cantidad de larvas se observaron entre los meses de Junio y Julio y correspondían a las últimas larvas de la población trasinvernante procedente del pastoreo del otoño anterior.

Durante todo el ensayo, los valores de pepsinógeno sérico de ambas razas superaron los valores considerados normales para la especie (450 ± 150 mU Tyr). En ambos lotes de animales el pepsinógeno tuvo una evolución paralela, aunque a partir del segundo muestreo los valores observados en los animales PI fueron inferiores ($p < 0,1$) a los PA. Tanto en una raza como en la otra el pepsinógeno fue incrementándose significativamente ($p < 0,001$) en los sucesivos muestreos hasta alcanzar a mediados de Junio, los valores más elevados ($2.178,2 \pm 370,5$ y $1.846,8 \pm 407,1$ mU Tyr en la raza PA y PI respectivamente) y posteriormente descendió paulatinamente hasta finales del ensayo. Los valores máximos observados en los animales PA corresponderían según CHIEJINA y CLEGG (1978), a lesiones significativas de la mucosa del cuajar con pérdidas de crecimiento, mientras que en los animales PI se asociarian a infestaciones subclínicas con lesiones moderadas de la mucosa.

Las eliminaciones de huevos fueron bajas en todos los animales, aunque a lo largo de prácticamente todos los controles los recuentos de huevos en los animales PA superaron a los de los animales PI, de manera que la cantidad media de huevos excretados por la raza PA ($14,95 \pm 1,88$) fue superior ($p < 0,1$) a los excretados por la raza PI ($9,57 \pm 1,87$). Tanto en una raza como en la otra, las eliminaciones máximas se observaron a mediados de Agosto alcanzándose valores de $40,7 \pm 36,54$ y $21,5 \pm 36,54$ huevos/g heces en la raza PA y PI respectivamente.

Los animales de raza Pirenaica presentaron durante el ensayo una mayor GMD ($0,591 \pm 0,06$ vs $0,480 \pm 0,07$ Kg/día; $p < 0,001$) que podría explicarse, en parte, por los diferentes niveles de parasitación observados, sin que puedan descartarse efectos debidos a las diferencias raciales existentes en el comportamiento alimenticio en pastoreo (CASAUS et al., 1995).

BIBLIOGRAFIA

ALMERIA S., 1994. Tesis Doctoral, Universidad de Zaragoza, 220p.

ALMERIA S., GRACIA M.J., LLORENTE M., URIARTE J., 1994. Vet. Parasitol. (en prensa).

CASAUS I., LLORENTE M., REVILLA R., 1995. Sym. Nutrition Herbivores. Clermont Ferrand, Septiembre 1995.

CHIEJINA S.N., CLEGG F.G., 1978. Br. Vet. J., **134**, 541-550.

DONALD A.D., 1994. Vet. Parasitol., **54**, 27-47.

KERBOEUF D., 1979. Rev. Med. Vet., **130**, 1365-1370.

RAYNAUD J.P., 1970. Ann. Parasit. Hum. Comp., **45**, 321-342.

SAS, 1985. User's guide: 5 th. ed. Cary NC SAS institute Inc.

SOULSBY E.J.L., 1985. Vet. Parasitol., **18**, 303-319.

URIARTE J., VALDERRABANO J., ALMERIA S., 1991. ITEA, extra 11, 686-688.

PERFILES PATOLOGICOS DE SISTEMAS GANADEROS DE VACUNO EN EL PIRINEO CENTRAL.

Bernués A., Maza M.T. y Manrique E.

Departamento de Agricultura y Economía Agraria. Universidad de Zaragoza.
C/ Miguel Servet 177. 50013 Zaragoza.

Introducción

La Ecopatología estudia las relaciones a nivel de explotación entre la patología del rebaño y el medio, entendido éste en sentido amplio (Landais, 1991). El reconocimiento de la complejidad de las interrelaciones existentes en ecopatología y la preocupación por considerarlas de manera global, conduce a abordar el "complejo animal-medio ganadero" bajo la óptica de la Sistémica. De esta manera emerge un nuevo enfoque de las relaciones entre la patología y los resultados técnicos y económicos de las explotaciones, poniéndolos a un mismo nivel y considerándolos conjuntamente (Bernués, 1994).

El estudio de las relaciones entre el sistema de explotación practicado y la enfermedad puede realizarse mediante la identificación de los llamados "perfiles patológicos", entendidos como conjunto de frecuencias relativas de distintos procesos patológicos asociados, característicos de un determinado "tipo sanitario" de explotación (Faye y Grelet, 1991).

En esta comunicación se identifican los perfiles patológicos encontrados en 69 explotaciones de vacuno de montaña de los Pirineos Centrales, relacionándolos con algunas características (orientación productiva, estructura, manejo, etc.) del sistema de explotación practicado.

Metodología

Se han estudiado 69 explotaciones de vacuno situadas en los valles de Broto, Baliera y Barravés (Pirineo Oscense) a través de encuestas individuales directas para un periodo de un año. Con la información obtenida se elaboraron un total de 82 indicadores referidos a patología, estructura, manejo general, relaciones con el medio físico, resultados productivos y manejo sanitario (Bernués, 1994).

Mediante técnicas estadísticas multivariantes de Análisis Factorial de Correspondencias Múltiples (AFCM) se obtuvieron factores explicativos a partir de las variables de patología. Dichos factores se utilizaron en un Análisis Cluster para obtener los grupos de explotaciones correspondientes a los tipos o perfiles patológicos identificados. Para poner de manifiesto posibles relaciones con otros elementos del sistema de explotación se ha realizado un análisis estadístico simple para cada grupo considerando todas las variables arriba mencionadas.

Resultados y discusión

Se han obtenido seis grupos de explotaciones mediante análisis Cluster sobre los tres primeros factores resultantes del AFCM para variables de patología. En el Cuadro 1 se detallan los valores medios de incidencia de los procesos patológicos considerados en los grupos obtenidos; las frecuencias relativas definen los perfiles patológicos característicos de cada grupo.

De forma similar se han calculado los valores medios del resto de indicadores no utilizados en el AFCM y referidos a estructura, manejo general, relaciones con el medio físico, resultados productivos y manejo sanitario.

Este trabajo ha sido desarrollado y financiado en el marco del Proyecto de Investigación CE 8001-CT-0002 (PL900131) y forma parte del trabajo de tesis doctoral del primer autor.

Cuadro 1. Perfiles Patológicos. Valores medios de las incidencias patológicas en los grupos obtenidos mediante Análisis Cluster sobre variables patológicas.

	GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3	GRUPO 4	GRUPO 5	GRUPO 6
aborto	1,57	1,38	**5,06**	0,00	**2,54**	**2,51**
respiratorio en vacas	**10,36**	5,00	**10,29**	0,70	1,50	0,46
digestivo en vacas	2,07	**10,10**	1,79	3,21	3,11	0,97
mamitis de verano	**4,89**	**4,12**	3,42	3,09	3,02	0,79
mamitis de establo	**10,28**	**14,88**	**11,04**	7,41	5,47	3,49
cuarterones perdidos	5,16	5,33	5,53	3,09	4,81	1,99
retención placentaria	**7,15**	6,56	4,55	**6,71**	2,70	1,27
cesáreas	0,94	2,37	**2,79**	1,03	1,00	0,77
otras distocias	2,81	3,09	**4,77**	2,13	1,85	3,13
infertilidad (vacías)	**7,82**	6,38	**11,07**	**8,43**	4,17	2,87
cojeras	8,42	8,57	**11,42**	**8,81**	3,63	**6,73**
mortalidad adultos	1,94	2,11	**4,73**	1,06	1,87	1,85
diarrea terneros	33,98	**47,04**	23,34	**71,12**	13,97	**41,12**
neumonía terneros	3,69	**21,17**	23,79	**28,36**	8,50	**12,72**
mortalidad total	2,58	**9,64**	**19,07**	4,31	4,69	7,32
mortalidad perinatal	0,93	**4,49**	**17,32**	0,80	3,64	2,08
letalidad diarrea	5,00	3,70	0,51	1,00	**5,17**	**6,76**
letalidad neumonía	0,00	2,01	0,00	**11,10**	**11,11**	**6,88**

Nota: los datos señalados en negrita definen los "perfiles patológicos" de cada grupo.

En el grupo 1 destacan los *problemas respiratorios en animales adultos, las mamitis de puerto y las retenciones placentarias.* Las mamitis de establo y la infertilidad (vacas vacías en un año) son asimismo bastante elevadas. No tienen apenas problemas de cesárea. En los terneros los problemas patológicos no son relevantes (neumonía y mortalidad muy escasas). Se trata de explotaciones de aptitud productiva mixta, de pequeña dimensión, instalaciones antiguas y tradicionales en cuanto a manejo (escaso consumo de piensos comprados, alto aprovechamiento de puertos, manejo sanitario deficiente). El margen bruto (MB) unitario de estas explotaciones es elevado.

El segundo grupo destaca por tener las incidencias de *problemas digestivos (indigestión, parálisis de panza, meteorismo, etc.) y de mamitis de establo* (15%) más elevadas de todos los grupos. Las mamitis de verano son también considerables. Los problemas neumoentéricos en terneros son importantes, de la misma forma que la mortalidad perinatal y total en terneros. Estas explotaciones son las de mayor aptitud lechera, de tamaño de rebaño medio e intalaciones modernas, con alto consumo de piensos compuestos y periodos de estabulación largos.

El tercer grupo, en general, tiene los mayores problemas patológicos, sobre todo aquellos que hacen referencia a la *esfera reproductiva: abortos, cesáreas y otras distócias e infertilidad.* También destacan las cojeras, mortalidad en adultos, problemas respiratorios en animales adultos y mamitis de establo. En los terneros la *mortalidad perinatal* es notablemente elevada (17,3%). Son explotaciones pequeñas, con relevancia del ovino y de aptitud preferentemente lechera. Las instalaciones son antíguas y bastante tradicionales en cuanto a manejo de alimentación, sanitario, etc. Debido a los problemas reproductivos y del parto la productividad numérica y por tanto el MB unitario son muy bajos.

El grupo 4 está caracterizado por los *procesos digestivos y respiratorios en animales jóvenes*, con una incidencia mucho mayor que el resto (71 y 28% respectivamente). En adultos cabe mencionar la retención placentaria, la infertilidad y las cojeras. Son explotaciones de aptitud productiva mixta, hay elevada presencia de ovino y los rebaños son viejos y de tamaño medio. El resto

de indicadores de manejo, de resultados económicos, etc. son de tipo intermedio entre los demás grupos.

Las explotaciones del grupo 5 tienen *escasos problemas patológicos en animales adultos* en los que tan sólo destacan en alguna medida los abortos. Los procesos en terneros, aunque de escasa incidencia, provocan elevadas tasas de letalidad, sobre todo las neumonías. Este grupo comprende explotaciones de orientación preferentemente cárnica, de tamaño medio e instalaciones de tipo intermedio. Aunque con largos periodos de pastoreo compran gran cantidad de alimentos fuera de la explotación, lo que hace que el MB unitario sea bastante escaso.

El sexto grupo es el de *menores problemas patológicos* (problemas digestivos y respiratorios en vacas, mamitis de establo y de puerto, retención placentaria, cesáreas e infertilidad). A diferencia del grupo anterior los *problemas neumoentéricos* presentan altas incidencias y son de tipo agudo pués presentan elevadas tasas de letalidad. Son explotaciones de carne, rebaños muy grandes e instalaciones modernas, bien planificadas y con manejo general y sanitario correctos. El consumo de piensos para adultos es bajo, no así el de terneros. Las épocas de pastoreo se prolongan mucho. Aunque el MB unitario es de tipo medio-bajo, en cifras absolutas es el mayor por la elevada dimensión de rebaño.

De manera general podemos observar que las incidencias patológicas aumentan globalmente con el nivel de intensificación de la producción lechera; esto es más manifiesto en el caso de las mamitis de establo (Brochart y col., 1984; Bernués y col., 1993). Las explotaciones de carne no parecen tener patologías específicas elevadas en animales adultos. Los grupos intermedios en cuanto a intensificación productiva lechera tienen incidencias de tipo medio. Estas tendencias han sido señaladas anteriormente por Faye y Grelet (1991).

El carácter tradicional en manejo e instalaciones de algunos grupos de explotaciones de orientación mixta está relacionado con elevados problemas de la esfera reproductiva y del parto, lo que provoca bajas productividades y por tanto M.B. escasos.

Las periodos prolongados de pastoreo provocan procesos agudos (elevada letalidad) de neumonía en los animales jóvenes, al pastar éstos en épocas frias.

Bibliografía

BERNUES A., MANRIQUE E. y MAZA M.T. (1993) Incidencias Patológicas en Explotaciones de Vacuno de Montaña con Diferentes Niveles de Producción Lechera. *Información Técnica Económica Agraria.* Vol. extra 12 (II), 628-630.

BERNUES A. (1994) Economía de la sanidad animal en áreas de montaña: interrelaciones entre la patología y los sistemas de explotación de vacuno y evaluación económica de programas sanitarios. Tesis Doctoral, Universidad de Zaragoza.

BROCHART M., BARNOUIN J., CHASSAGNE M., FAYE B. y FAYET J.C. (1984) Vaches Laitières: Contribution des Enquêtes Ecopathologiques à l'établissement des Programmes Sanitaires d'élevages. *Les Entretiens de Bourgelat* 1-43-74, 43-74.

FAYE B. y GRELET Y. (1991) Profils Sanitaires en Elevage Bovin Laitier mise en Relation avec une Typologie d' Exploitations. *INRA. Département de Recherches sur les Systèmes Agricoles et le Développement.* No. 21. Junio 1991.

LANDAIS E. (1991) Ecopathologie et Systémique. *INRA. Département de Recherches sur les Systèmes Agricoles et le Développement.* No. 21 Junio1991.

RECUENTO DE CELULAS SOMATICAS EN LECHE DE OVEJAS MERINAS

García Viejo, Fernando: Asesor Técnico Veterinario. Laboratorio de Sanidad y Producción Animal de Córdoba.
Martínez Magaña, Pilar: Asesor Técnico Veterinario. Laboratorio de Sanidad y Producción Animal de Córdoba.
Montilla Collado, Jose Manuel: Veterinario del Centro de Selección de Merino.
Gasca Arroyo, Antonio: Director Laboratorio Sanidad y Producción Animal de Córdoba.

INTRODUCCION

El recuento de células somáticas es utilizado como un método útil para la detección de la mamitis. En razas Merina, explotada por su aptitud lanar y cárnica fundamentalmente, la producción de leche se destina mayoritariamente al amamantamiento de las crias y en menor proporción, a la elaboración de quesos de marcada carácter tradicional y en zonas geográficas muy concretas. Esta circunstancia debe ser la causa de que no hayamos encontrado información sobre el recuento de células somáticas en esta raza, dado que los problemas de mamitis serían de menor trascendencia que en razas lecheras.

En el presente trabajo pretendemos obtener información sobre los recuentos celulares en ovejas merinas, no dedicadas a la producción de leche, como la primera fase de un proyecto con el cual intentamos establecer un valor umbral de células somáticas en esta raza, para orientar en el diagnóstico de las mamitis subclínicas.

MATERIAL Y METODOS

Hemos analizado 900 muestras de leche procedente de 50 ovejas de raza Merina Española pertenecientes al Centro de Selección de Ovino de la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía, y explotadas en régimen extensivo con aporte de alimento. Las edades de los animales estaban comprendidas entre los 20 y los 116 meses. Se hicieron 4 agrupaciones por edades, variando cada lote en 24 meses.

Todas las muestras pertenecen a la lactación comenzada en los primeros días de octubre de 1994, siendo el destete del día 15 de diciembre y han sido recogidas con intervalos de 3 a 4 días. Cada oveja ha criado un solo cordero.

Para el análisis utilizamos un equipo Fossomatic-250 (Foss Electric) basado en el principio fluoro-opto-electrónico.

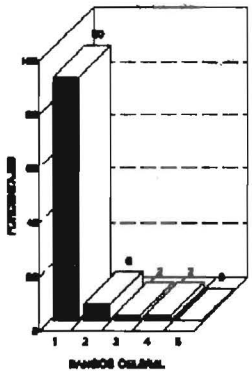
RESULTADOS Y DISCUSION

Con los recuentos obtenidos de cada oveja se hizo una media geométrica rodante, obteniéndose la evolución de cada uno de ellos, y, posteriormente, con estos datos se hizo una media aritmética.

Las medias aritméticas se han agrupado en rangos comprendidos entre $\leq$ 250.000 cels./ml y $>$ 2.000.000 cels./ml, observando que el 90 % de las ovejas se encontraban por debajo de 250.000 cels./ml y el 10 % superaban las 250.000 cels./ml, sin mostrar ningún tipo de sintomatología (Tabla I).

TABLA I

RANGO CEL/ML	NUMERO OVEJAS	%
≤ 250.000 (1)	45	90
250.001 a 500.000 (2)	3	6
500.001 a 1.000.000 (3)	1	2
1.000.001 a 2.000.000 (4)	1	2
> 2.000.000 (5)	0	0
TOTAL	**50**	**100**

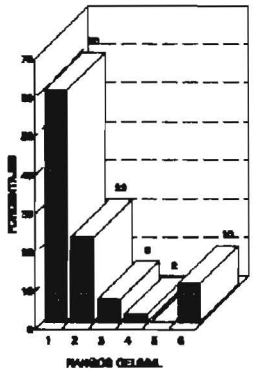


Sólamente una oveja tuvo una media muy elevada (1664 x 10^3 cels./ml) pero tampoco tuvo ningún tipo de manifestación clínica en la ubre. Suponemos pues que este animal sufría una mamitis subclínica, a la luz de las investigaciones de Fthenekis et al. (1991) (1), quienes consideraban indicativo de mamitis subclínica recuentos superiores a 1.000.000 cels./ml, cuando las muestras se obtenían de ubres clínicamente sanas.

Se hizo un nuevo agrupamiento de los recuentos en unos nuevos rangos que fueron desde ≤ 50.000 cels./ml, hasta > 250.000 cels./ml, obteniéndose que el 82 % de las ovejas tenían conteos ≤ 100.000 cels./ml y un 69 % inferiores a 50.000 cels./ml.

TABLA II

RANGO CEL/ML	NUMERO OVEJAS	%
≤ 50.000 (1)	30	60
50.001 a 100.000 (2)	11	22
100.001 a 150.000 (3)	3	6
150.001 a 200.000 (4)	1	2
200.001 a 250.000 (5)	0	0
> 250.000 (6)	5	10
TOTAL	**50**	**100**



Pese a las grandes diferencias de niveles umbrales descritos para ganado ovino (200 x 10^3 cels./ml hasta > 1000 x 10^3 cels./ml) para la raza Manchega el umbral a nivel de individuo se hizo en 200 x 10^3 cels./ml (2) y en la raza Lacha en 250 x 10^3 cels./ml (3).

Baumgartner, W. et al. (1992) (4) obtenían una media de 56.000 cels./ml para una ubre sana y a partir de recuentos de 159.000 cels./ml se aislaban bacterias; por lo que a priori, podemos decir que la mayoría de las ovejas no tenían ningún proceso infeccioso en la ubre, ya que solamente un 12 % de las ovjas controladas superaban las 150 x 10^3 cels./ml.

Según los lotes de edades, los resultados parecen indicar que a mayor edad el recuento es mayor, pues encontramos que en el rango > 250.000 cels./ml, el lote de animales de mayor edad era el que presentaba mayor porcentaje de ovejas (15,4 %), lo que sería de esperar según la bibliografía. No obstante, también en ese mismo lote se encuentra el mayor porcentaje de ovejas con <50.000 cels./ml. Consideramos que habría sido de gran utilidad unir a esta analítica otra microbiología, así como un estudio con mayor número de animales, objetivo que pretendemos cubrir la 2ª fase del proyecto en el mismo lote de ovejas en la paridera de invierno.

BIBLIOGRAFIA

(1)Fthenekis, G.C.; el-Masannat, E.T.; Boothe, J.M.; Jeus, J.E.-Somatic cell counts of ewes'milk (1991). Department of Animal Healtle, Royal Veterinary College, Potters. Bar. Br- Vet. J. **147 (6)** p. 575-581.

(2)De la Cruz, M.; Romero, M.; Aduriz, J.J.; Marco, J.C.- Estudio sobre la Mamitis en la oveja manchega, 1991. (Citado en Ovis, Julio 1992).

(3)Beltran de Heredia, F.; Iturria, J.- Recuento de células somáticas en leche de oveja Lacha, 1988 (Citado en Ovis, Julio 1992).

(4)Baumgartner, W.; Perthener, A.; Eibl, G. 1992. DTW, May 1992. **99 (5)**: 213-216.

INFLUENCIA DEL TRATAMIENTO DE SECADO SOBRE EL RECUENTO DE CÉLULAS SOMÁTICAS EN LECHE DE OVEJA

M.C. González Rodríguez y P. Cármenes Díez
Dpto. de Patología Animal (Sanidad Animal). Facultad de Veterinaria. León.

INTRODUCCIÓN

El problema de la mamitis es, probablemente junto a la patología reproductiva, una de las principales causas de pérdidas económicas en el ganado ovino lechero. Ello unido a las exigencias de calidad sanitaria que empiezan a imponer numerosas industrias lácteas, hace que, cada día haya una mayor preocupación en torno a las mamitis subclínicas. El recuento de células somáticas (RCS) es el parámetro obligado para su detección rápida y fiable. En este trabajo hemos querido hacer una valoración de la evolución del RCS tras el ensayo de un tratamiento de secado generalizado.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para la realización del trabajo se seleccionaron 9 explotaciones repartidas en 3 provincias de la comunidad castellano leonesa. Los detalles de las explotaciones están reflejados en la *tabla 1*. Todas ellas presentaban en mayor o menor medida problemas de mamitis clínicas. El sistema de manejo era en casi todas ellas similar, de carácter semiintensivo. Sólo la explotación nº 8 era la que tenía un manejo diferente durante el periodo de lactación. La granja nº 9 era la única con ordeño manual. Exceptuando el rebaño nº 5, en ningún otro se llevaba un control individual de los animales, por lo que hubieron de globalizarse los resultados en cada explotación.

Para el tratamiento de secado, se utilizaron cánulas comerciales de antibióticos. Fueron elegidas para cada explotación según los análisis microbiológicos y sus correspondientes antibiogramas, que se realizaron previamente. Otras mejoras higiénicas como cambio más frecuente de las camas, limpieza de pezones antes del ordeño y su sellado al finalizar éste, fueron seguidos de forma desigual en las distintas granjas.

Tabla 1. Características principales de las granjas seleccionadas.

Explotación	Provincia	Tamaño	Raza	Ordeño	Nº ordeños
nº 1	Zamora	1.100	castellana	mecánico	2
nº 2	León	430	assaf	mecánico	2
nº 3	León	280	churra/assaf	mecánico	2
nº 4	Zamora	500	assaf	mecánico	2
nº 5	Burgos	900	churra	mecánico	2
nº 6	Zamora	400	assaf	mecánico	2
nº 7	Zamora	300	assaf	mecánico	2
nº 8	Zamora	280	assaf	mecánico	3
nº 9	Zamora	200*	assaf	manual	2

*En esta explotación se adquirieron nuevos animales

Los muestreos se realizaron en dos lactaciones consecutivas: pretratamiento y postratamiento; tomándose muestras separadas de cada mama de todos los animales en ordeño. El RCS se realizó en un equipo

Fossomatic 90 (Fossomatic, A/S Foss Electric, Hillerød, Dinamarca). Este aparato se calibraba con regularidad y se utilizaba exclusivamente para analizar leche de oveja. Todo el análisis estadístico se llevó a cabo mediante el programa EPI INFO 5.0

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

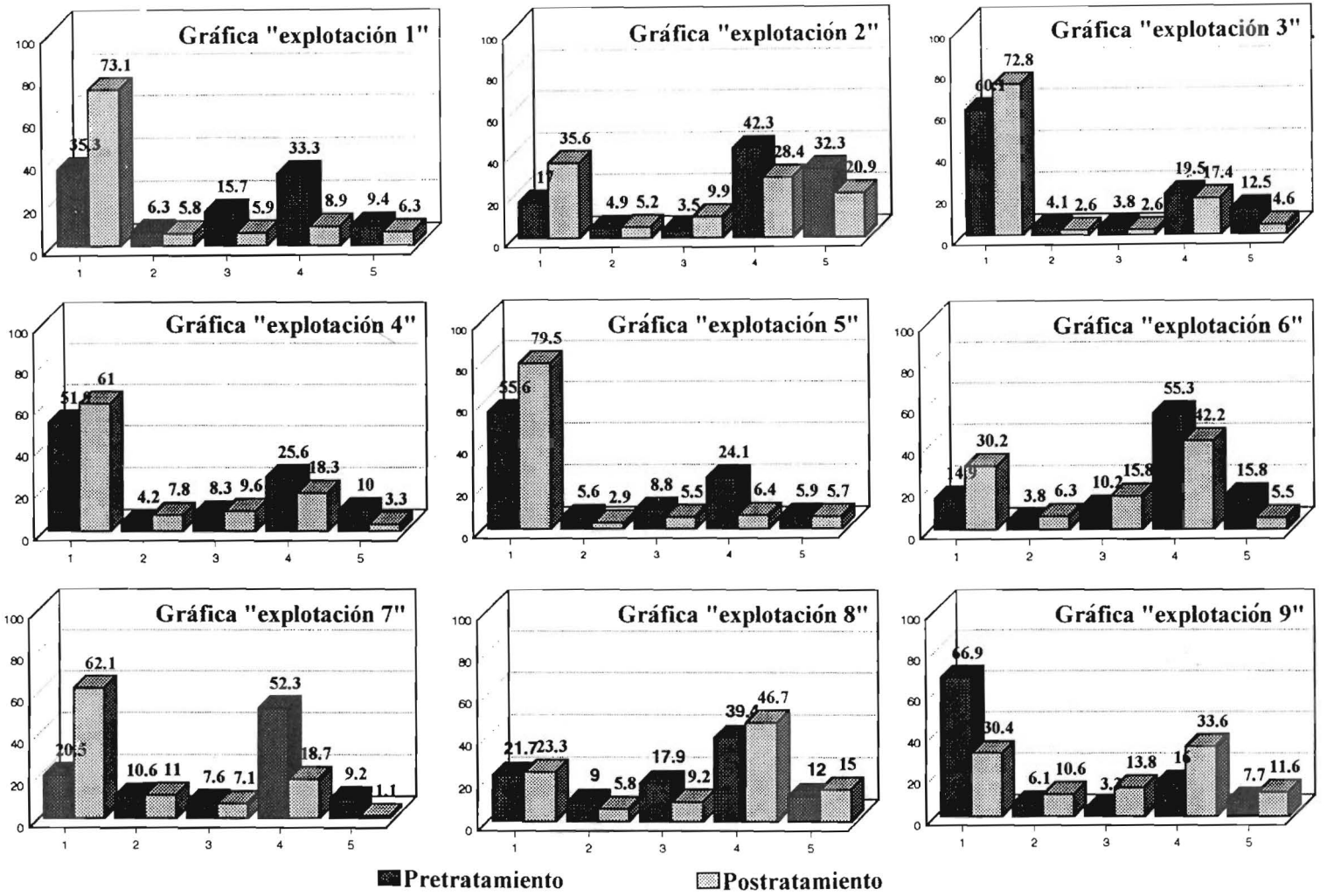
Para le evaluación conjunta de los datos, se hallaron las medias aritmética y geométrica (*tabla 2*). En las siete primeras explotaciones, los resultados pueden considerarse "a priori" como satisfactorios. Las diferencias estadísticas entre las medias geométricas fueron altamente significativas (1,2,4,5,6,7 → $p<0.001$; 3 → $p<0.01$). La evolución de las medias aritméticas es similar; tan sólo la granja nº 5 muestra un ligero aumento tras el tratamiento. Ello se explica fácilmente debido a que el número de mamas con recuentos superiores a $10.000x10^3$ apenas disminuyó (Gráfica "explotación 5").

Tabla 2. Detalle de los resultados obtenidos antes y después del tratamiento de secado en cada granja.

	PRETRATAMIENTO				POSTRATAMIENTO			
Explot.	**Ovejas**	**Mamas**	**x aritmét.**	**x geomét.**	**Ovejas**	**Mamas**	**x aritmét.**	**x geomét.**
1	383	757	3.628	692	345	677	2.239	214
2	210	371	10.251	3.020	186	345	6.593	1.122
3	174	344	5.314	372	99	195	1.957	219
4	296	590	3.860	407	313	627	1.390	245
5	202	374	2.140	288	188	346	2.186	174
6	171	342	5.794	2.089	174	348	2.375	708
7	66	132	3.180	1.259	92	182	987	316
8	184	368	4.529	1.096	62	120	5.458	1.622
9	181	99	2.765	282	283	143	4.237	891

Como se observa en la *tabla 2*, las explotaciones 8 y 9 fueron las que mostraron una evolución desfavorable. En el caso de la última granja, los resultados pueden ser fácilmente explicables debido a que se adquirieron nuevos animales que no recibieron ningún tipo de tratamiento. El caso de la explotación número 8 es diferente. En esta granja, el sistema de manejo de los animales en lactación era totalmente intensivo: estabulación permanente de los animales, retirada de los corderos al nacimiento con posterior lactación artificial de los mismos y realización de tres ordeños al día. Dichas condiciones, junto con el hacinamiento de los animales, pudieron ser determinantes a la hora de la falta de éxito del tratamiento.

En general, se puede considerar el tratamiento de secado como una práctica recomendable en explotaciones que tengan problemas de mamitis. No obstante, este tratamiento debe ir siempre acompañado de otras medidas higiénicas, como puede ser el sellado de los pezones con sustancias desinfectantes o una correcta limpieza de la máquina y la sala de ordeño, con especial vigilancia de las pezoneras. La revisión periódica de la máquina de ordeño es fundamental , y es algo que rara vez suele hacerse en las granjas, o bien es realizada por personal no cualificado.



Gráficas 1 a 9. Porcentaje pormenorizado para cada explotación de las mamas agrupadas según su recuento celular.
Intervalos de recuento: **1**.- ≤300.000 c/ml (mamas sanas); **2**.- >300.000 ≤500.000 c/ml (mamitis incipientes); **3**.- >500.000 ≤10^6 c/ml; **4**.- >10^6 ≤10x10^6 c/ml; **5**.- >10x10^6.c/ml.

ENSAYO DE VACUNACIÓN FRENTE A LAS MAMITIS ESTAFILOCÓCICAS EN REBAÑOS COMERCIALES

Marco, J.C.*; Romeo, M.*; Esnal, A.*; González, L.*; Amorena, B**

* Dpto. de Patología Animal. Servicio de Investigación y Mejora Agraria (S.I.M.A). Dpto. de Industria, Agricultura y Pesca. Gob. Vasco, 48016. Derio (Vizcaya).
** Servicio de Investigación Agraria. Diputación General de Aragón. Montañana (Zaragoza). (C.S.I.C.)

Introducción

Las vacunas utilizadas hasta la fecha frente a la mamitis ovina se han dirigido fundamentalmente a las exotoxinas, las exoenzimas y la pared bacteriana (Anderson y cols., 1978). Sin embargo, hasta hace pocos años no se había considerado la posibilidad de que las propiedades antigénicas pudieran cambiar "in vivo". Este es el caso del *S. aureus* y de algunos estafilococos implicados en la mamitis, los cuales al rodearse en la infección natural de una matriz de exopolisacáridos, quedan protegidos de la fagocitosis. La producción de anticuerpos frente a estos exopolisacáridos puede favorecer la opsonización de las bacterias, aunque debido a su bajo poder inmunógeno se han de incluir inmuno-potenciadores. La inmunopotenciación de los expolisacáridos se puede realizar, bien mediante su unión covalente a proteínas transportadoras, método técnicamente complejo y caro, o mediante su inclusión en liposomas, los cuales por el contrario son fáciles de manejar, de bajo coste y además no inmunogénicos.

Amorena y cols. (1994), pusieron a punto una vacuna a base de expolisacáridos, inmunopotenciados mediante su inclusión en liposomas. El efecto de la vacuna en la protección frente a infecciones experimentales por *S. aureus* y por *S. simulans* proporcionó resultados satisfactorios. En la razas ovinas lecheras, estos autores consideraron más aconsejable la revacunación post-parto para lograr una prevención adecuada en el periodo del destete así como en el resto de la lactación.

En este ensayo se ha querido probar esta vacuna en rebaños comerciales, siendo los objetivos:

- Evaluar la protección de la vacuna frente a infecciones mamarias naturales.
- Valorar la vacuna desde la óptica productiva, mediante un balance coste-beneficio.

Material y métodos

Se realizó el ensayo en 14 explotaciones integradas en el Control Lechero, en donde aproximadamente, 25 ovejas fueron vacunadas y 25 permanecieron como controles. En total se vacunaron 337 animales (V) y 336 se utilizaron como controles (C).

La vacuna fue aplicada intramuscularmente en dos inoculaciones: la primera constaba del inóculo mixto de bacterias, el toxoide y el adyuvante, y la segunda contenía el exopolisacárido. Se efectuó la primoinoculación de todas las ovejas del lote V en el momento en que la mayoría de ellas se encontraban en el último mes de gestación, efectuándose la revacunación durante el primer mes post-parto. Así, el intervalo mínimo entre inoculaciones fue de 30 días y el máximo de 90 días.

Partiendo del día de la vacunación, el seguimiento se llevó a cabo mensualmente mediante la toma aséptica de muestas de leche de ambas mamas y posteriores análisis bacteriológicos y de recuento de células somáticas (RCS). La bacteriología se llevó a cabo mediante la inoculación de 20µl de leche en media placa de agar-sangre, posterior incubación a 37ºC durante 7 días, realizándose lecturas a 24, 48 horas, y a 7 días. Se consideraron cultivos positivos aquellos que en un mínimo de 7 días tenían al menos 5 ufc idénticas. Las identificaciones se efectuaron por micrométodos comerciales (Api 32 Staph.: Bio-Mèrieux; Pasco: Difco). El recuento de celulas somáticas (RCS), fue efectuado mediante un analizador Fossomatic (*Combifoss 250*), en el Laboratorio Interprofesional Lechero de Lecumberri (Navarra).

Mediante el Control Lechero se obtuvieron datos productivos mensuales, así como información sobre las lactaciones reales y tipo (estandarizadas a 120 días) de las ovejas implicadas en el ensayo.

Se realizaron análisis de tipo cualitativo mediante la prueba de χ^2 para tablas de 2 x 2, en las que se comparaban la proporción de los animales infectados y no infectados en función del lote C o V. Los datos productivos se analizaron mediante análisis de varianza.

Resultados

Protección frente a infecciones mamarias

Aunque se disponen de datos bacteriológicos y de RCS, tanto por ovejas como por mamas, dado que los resultados son similares para ambos grupos, vamos a referirnos sólo a estos últimos.

En los resultados del seguimiento bacteriológico en los lotes C y V (Fig. 1), se puede observar una aparente menor diseminación de las infecciones en el lote vacunado respecto del control, puesto que, a pesar de la menor prevalencia al parto del lote C respecto al V, en el muestreo correspondiente al tercer mes de lactación, el lote C mostró una prevalencia máxima (32,6%) frente a la observada en el lote V (27,5%); sin embargo posteriormente las prevalencias de ambos lotes se equipararon. En cualquier caso, no se observaron diferencias significativas tanto en el análisis de prevalencia global de infecciones mamarias, como de las infecciones estafilocócicas (Fig 2).

Los resultados de RCS (medias aritméticas) tampoco mostraron diferencias significativas, ya que aunque en el primer mes post-parto la m.a. de los RCS fue superior en el lote V, concordante con la mayor prevalencia observada, posteriormente, las medias se equiparan casi exactamente (Fig. 3).

Las ovejas de lote C mostraron registros productivos puntuales inferiores a los del lote V (Fig. 4). El modelo de análisis de varianza, incluyendo los efectos del mes de lactación, explotación y sus interacciones ($P<0,001$; $R^2=0,536$), mostró que la producción láctea media diaria presentaba diferencias significativas entre las medias ajustadas de ambos lotes, V=472,3ml y C=449,7 ml. Respecto a las producciones normalizadas, la media productiva de lactación tipo fue asimismo más elevada en las ovejas del lote V (137,2 litros) que en las del lote C (128,2 litros); en consecuencia las ovejas vacunadas producían 9 litros más que las control. Estas diferencias eran más acusadas si se consideraba la lactación real: lote V (161,4 litros), lote C (151,3 litros).

Balance económico de la vacunación

Aunque la vacuna antiestafilocócica no está disponible comercialmente, una estimación aproximada de su coste sería de unas 70 pts por dosis (140 pts/lactación: 2 dosis). El coste de material y la aplicación podría suponer unas 25 pts/oveja/dosis (total: 50 pts), con lo que el coste total sería de unas 190 pts. De acuerdo con nuestros resultados, el beneficio obtenido sería de unos 9 litros/campaña, que a un precio de 110 pts/litro totalizarían 990 pts/oveja. En definitiva, **la relación beneficio/coste sería de 5,2** y podría considerarse aceptable.

Discusión y conclusiones

La comparación de la evolución mensual de la prevalencia de infecciones mamarias, entre los lotes vacunado y control, parece indicar una aceptable protección durante el primer tercio de la lactación, en especial durante el segundo mes, coincidente con el intervalo aproximado de tres semanas después de la revacunación, periodo coincidente con la respuesta inmune secundaria y señalado como de máxima concentración de inmunoglobulinas. Este aparente efecto de la vacunación sobre la prevalencia, debe considerarse muy positivo, tanto por las consecuencias productivas posteriores como por su coincidencia con la época del destete, en la que se ha señalado una mayor predisposición a contraer mastitis.

Un aspecto de interés en las observaciones realizadas radica en el hecho de que la eficacia de

la vacuna, aunque moderada en cuanto a protección frente a las infecciones estafilocócicas, si parece traducirse en un aumento considerable y significativo de la producción láctea. Ello sugiere que la vacuna no solamente esté actuando a nivel del microorganismo (eliminación inmunológica del mismo) sino a nivel fisiológico del animal y que, de algún modo, los efectos de la infección en la mama son menos drásticos en los animales vacunados, permitiendo una superior producción láctea. Se desconoce si esta reducción de los efectos nocivos se debe a la producción de anticuerpos frente al toxoide tras la vacunación, según proponen Outteridge y Lascelles (1967) y Watson (1988), a una mayor opsonización bacteriana seguida de una fagocitosis más eficaz, a una mayor activación de los macrófagos y/o de los PMN por parte de interferones e interleucinas producidas por los linfocitos en la respuesta vacunal, a una reducción de procesos oxidativos y de radicales libres en la mama de los animales vacunados, o a otras causas.

Como conclusión, se puede afirmar que la vacunación antiestafilocócica puede jugar un papel en la disminución de la gravedad de las infecciones estafilocócicas, con un efecto favorable sobre la producción lechera. Estos resultados deben ser refrendados en otros ensayos, que pudieran objetivizar las diferencias productivas obtenidas.

Referencias

AMORENA, B.; BASELGA, R. y ALBIZU, I., (1994). Use of liposome-immunopotentiated exopolysaccharide as a component of an ovine stahylococcal vaccine. *Vaccine*, **12** (3): 243-249.

ANDERSON, J.C., (1978). The problem of immunization against staphylococcal mastitis. *Br. vet. J.*, **134**: 412-420.

OUTTERIDGE, P.M. y LASCELLES, A.K., (1967). Local immunity in the lactating mammary gland following the infusion of staphylococal toxoids. *Res. Vet. Sci.*, **8**: 323-320.

WATSON, D.L, (1988). Vaccination against experimental staphylococcal mastitis in ewes. *Res. Vet. Sci.*, 45: 16-21.

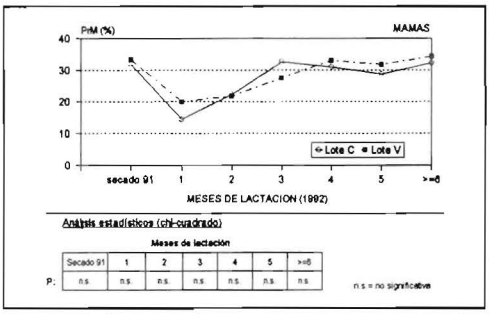


Fig. 1: *Evolución de las infecciones por mamas (PrM): comparación entre los lostes C y V.*

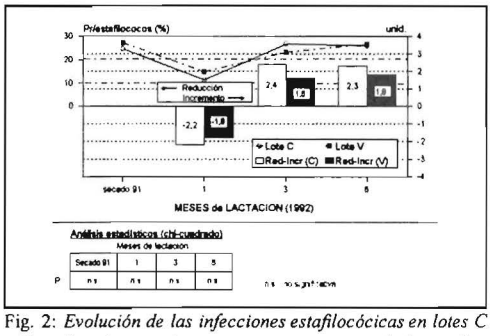


Fig. 2: *Evolución de las infecciones estafilocócicas en lotes C y V: reducción periodo seco e incremento periodo lactación.*

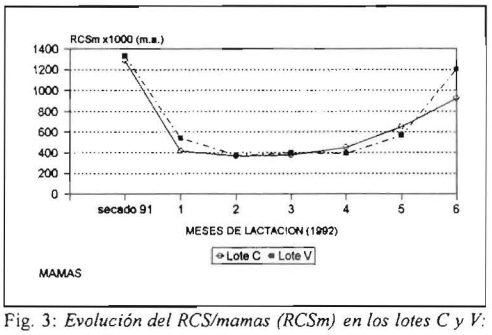


Fig. 3: *Evolución del RCS/mamas (RCSm) en los lotes C y V: media aritmética.*

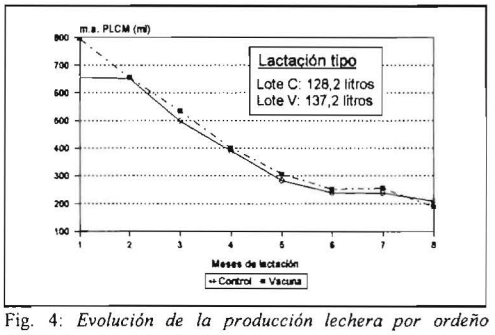


Fig. 4: *Evolución de la producción lechera por ordeño (PLCM) en los lotes C y V.*

ANALISIS FENOTIPICO DEL INFILTRADO INFLAMATORIO EN LA MASTITIS INDURATIVA CAUSADA POR EL VIRUS DEL MAEDI VISNA

Luján, L; Souza, J.C.A.; Monleón, E.*; Luco, D.F.; Bolea, R.M.;
Vargas, M.A.; Amorena, B.* y Badiola, J.J.

Departamento de Patología Animal. Universidad de Zaragoza
* Servicio de Investigación Agraria. Diputación General de Aragón

El maedi-visna, enfermedad multisistémica producida por un lentivirus en el ganado ovino, puede causar un síndrome que afecta principalmente al pulmón, glándula mamaria y, con menos frecuencia, el encéfalo y las articulaciones (1). La importancia epidemiológica de la mamitis como fuente de transmisión del virus no está clara, pero se sabe que el virus se replica en la glándula mamaria y que hay presencia viral en la leche (1). Económicamente, datos recientes indican que las lesiones causadas por la infección en la glándula producen un detrimento de producción láctea paralelo a la intensidad de dichas lesiones. Dicho detrimento puede causar un retraso importante en el crecimiento del cordero, retraso dificilmente recuperable con posterioridad (2). Patologicamente, la afeción mamaria se caracteriza por un infiltrado difuso de linfocitos en el parénquima glándular que se acompaña, en muchas ocasiones, de una hiperplasia de folículos linfoides (3). Sin embargo, no se ha determinado la importancia de los diferentes tipos de linfocitos en esas lesiones, asi como la evolución de dichas lesiones a lo largo de la lactación. Es por ello que se hace necesario la realización de más estudios en la glándula mamaria ovina infectada y afectada por el virus del maedi-visna.

Material y Métodos

A) Ovejas en fase de reposo: Se trabajó con un total de 24 ovejas adultas seropositivas al virus del maedi-visna y 10 animales seronegativos.

B) Ovejas en fase de lactación: Se utilizaron 11 ovejas seropositivas al virus del maedi-visna y 6 animales control que gestaron sincronizadamente.

Los animales en fase de reposo se sacrificaron y se obtuvieron muestras de glándula mamaria y ganglios linfáticos. Dichas muestras fueron procesadas para histopatología rutinaria, inmunohistoquimica y bacteriología. Los animales en lactación fueron sacrificados en lotes a los 3, 30 y 50 días después del parto y se tomaron las mismas muestras. Todos los tejidos tomados para inmunohistoquímica fueron estudiados utilizando un panel de anticuerpos monoclonales adecuados para observar la presencia de diversas poblaciones linfocitarias (CD4, CD8, CD5, CD45, linfocitos B y γδ TCR), presencia de macrófagos (VPM 32), expresión de antígenos virales y expresión de moléculas pertenecientes al complejo mayor de histocompatibilidad de clase II.

Resultados y Discusión

Los resultados histopatológicos demostraron que la intensidad de las lesiones causadas por la infección era variable y se podían localizar tanto a nivel de los conductos galactóforos como a nivel de los acinis. La presencia de lesiones se dectectaba tanto en los animales en fase de reposo como en los animales en fase de lactación. En estos últimos se pudo observar que la intensidad lesional no parecía corresponderse con el estado de lactación ya que los animales con lesiones más graves no aparecían agrupados en ninguno de los lotes.

El trabajo de inmunofenotipado de estas lesiones demostró, en los animales seropositivos tanto en reposo como en lactación, que los folículos linfoides estaban compuestos por linfocitos de tipo B en el centro germinal y linfocitos CD4 y CD8 en las zonas del manto folicular. Los linfocitos γδ no se encontraban significativamente aumentados cuando se comparaban con los animales control. Los acúmulos dispersos de linfocitos se encontraban

constituidos mayoritariamente por linfocitos CD8 y CD4, con escas representación de los γδ. Los macrófagos se observaban tanto en el estroma como en el parénquima de animales infectados y no infectados. En los animales infectados, los macrófagos eran más abundantes en el estroma conjuntivo y mucho más numerosos en las zonas acinares lesionadas. En estas zonas se observaban preferentemente entre los acinis y muchos de ellos se observaban pasando a la luz de los conductos galactóforos a través de epitelios ductales dañados por la enfermedad. La expresión de moléculas de histocompatibilidad de clase II se observó aumentada en los animales infectados con respecto a los control. Las células positivas eran mayoritariamente células epiteliales, endoteliales, fibroblastos y macrófagos. En los animales positivos a MV se observó gran número de células positivas en el estroma conjuntivo y alrededor de los acinis, mientras que en los control, este número era sensiblemente menor.

Todo lo hasta aqui descrito constituye la primera descripción del componente celular que constituye la mastitis indurativa característica del maedi-visna. Estos estudios han permitido avanzar en la patogenia del maedi-visna y suscitar nuevas aproximaciones para el estudio de dicha mastitis.

Referencias

1.- Cutlip, R.C. *et al.* (1988): "Ovine progressive pneumonia (Maedi-Visna) in sheep". *Vet. Microbiol.* **17**: 237-250.

2.- Pekelder, J.J. et al. (1994): "Ovine lentivirus induced indurative lymphocytic mastitis and its effect on the growth of lambs" *Vet Record*, April: 348-350

3.- Van der Molen, E.J. *et al.* (1985): "A chronic indurative mastitis in sheep, associated with maedi/visna virus infection" *Vet. Quarter.* **7**: 112-119.

Contenido de células somáticas en leche de vacas Frisonas. Factores ambientales de variación.

J.A. Migueltorena y G.A. María
Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza. 50013. Zaragoza

Una de las causas principales de pérdidas en el sistema de producción lechera es la mamitis. Su control es un objetivo prioritario. El recuento de células somáticas (RCS) en leche es una excelente herramienta de diagnóstico para esta enfermedad. Como consecuencia del estado inflamatorio de la glándula mamaria se produce un fuerte incremento en el número de células somáticas en leche. Este carácter ha sido incorporado como criterio para el pago de la leche al ganadero. Estimaciones recientes constatan que pasar de 300.000 a 1.000.000 de células por ml, supone una reducción de la producción de más de 100 litros de leche por vaca y mes.

Una parte importante de la variabilidad de este carácter se encuentra influida por factores ambientales intrínsecos del animal y extrínsecos o de explotación. Su componente genética aditiva ha sido estimada en torno al 10%.

Este estudio pretende hacer una aproximación al conocimiento de alguno de estos factores ambientales de variación que afectan el RCS. Su estudio es un paso previo indispensable para la posible utilización de este caracter como criterio de elección de animales resistentes a mamitis.

Se estudiaron un total de 526 lactaciones de vacas Frisonas registradas durante la campaña 1994-1995 en 9 ganaderías del norte de Navarra. Las variables estudiadas fueron el recuento de células somáticas mensual, recuento medio total por lactación, producción de leche, porcentaje de grasa y porcentaje de proteína. Se estudiaron, mediante análisis de varianza, los siguientes efectos fijos: ganadería (9 niveles); número de parto (7 niveles); época de parto (4 niveles); tipo de estabulación (4 niveles: cama, cubículo, prado y mixto); vacas por ordeñador (4 niveles: 6, 8, 10 ó 12); retirado automático de pezoneras (2 niveles: con o sin ACR); tipo de línea en la sala de ordeño (2 niveles: alta o baja); tiempo de ordeño (5 niveles); estimulación de ubre (5 niveles: seco, seco eliminando primeros chorros, lavando sin secar, lavando y secando, lavando y desinfectando); desinfección de pezones (3 niveles: inmersión, pulverización, no desinfección); limpieza de sala (2 niveles: 1 ó 2 veces al día); limpieza sala de espera (3 niveles: no limpia, 1 vez/día, 2 veces/día); desinfección de camas (5 niveles: no desinfección, 5 veces/mes, 6-8 veces/mes, 10-13 veces/mes,

14 o más veces/mes); desinfección de cubículos (3 niveles: diariamente, semanalmente o no desinfecta); retirada de camas (4 niveles: 2 veces/año, 4 veces/año, 9 veces/año o 18 veces/año); tipo de secado (2 niveles: brusco o gradual); lavado ordeñadora (5 niveles: algunos ordeños sin detergente, todos los ordeños detergente y ácido, cada 2 días ácido, cada 4 días ácido, cada 7 días ácido); tipo de lavado ordeñadora (2 niveles: automático o manual) y tipo de vaca (2 niveles: 'dura' o 'blanda').

La Tabla 1 presenta las medias y error estándar para las variables estudiadas. La media total de células se halla por encima de los mínimos recomendados para descartar problemas de mamitis. La Tabla 2 presenta un resumen de los análisis de varianza efectuados. En general prácticamente todos los factores de explotación estudiados muestran un efecto significativo sobre el recuento de células somáticas medio por lactación. Unicamente el tipo de línea de ordeño parece no afectar este carácter. Los factores de explotación muestran una mayor incidencia durante los meses de verano.

Tabla 1. Medias y error estándar para el número de células somáticas (x 1000) mensual y por lactación (MTOT), producción de leche (LE), porcentajes de grasa (PG) y porcentaje de proteína (PP).

	n	media	error estándar
Enero	444	348	29
Febrero	450	534	45
Marzo	453	402	36
Abril	454	369	28
Mayo	441	438	39
Junio	426	409	38
Julio	437	425	36
Agosto	442	494	41
Setiembre	445	512	44
Octubre	388	306	25
Noviembre	400	261	22
Diciembre	390	369	39
MTOT	526	409	19
LE (kg)	526	7845	74
PG	526	3.78	0.07
PP	526	3.16	0.01

Tabla 2. Tabla resumen de los análisis de varianza efectuados.

Fuente de Variación	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	MTOT
Ganadería	NS	***	**	***	***	***	***	***	***	*	NS	NS	***
Número de parto	***	**	**	**	***	*	NS	***	***	**	**	**	***
Epoca de parto													**
Tipo estabulación	NS	NS(*)	NS	NS(*)	**	**	NS(*)	NS(*)	***	**	NS	NS	**
Número de vacas/ordeñador	NS	***	**	***	***	***	***	**	***	NS	NS	NS	***
ACR en ordeñadora	NS	**	NS	*	NS(*)	*	**	NS	*	NS	NS	*	**
Tipo de línea en la sala	NS	NS	***	NS	NS	*	NS	*	***	NS	NS	NS	NS
Tiempo de ordeño	NS	*	NS	***	***	**	***	**	***	NS	**	NS	***
Estímulo y lavado de ubre	NS	*	NS(*)	***	***	**	**	NS	***	NS	**	NS	***
Desinfección de pezones	NS	**	*	***	***	***	***	***	***	NS	NS	NS	***
Limpieza sala de ordeño	NS	**	**	***	***	NS(*)	NS	NS	*	NS	NS	NS	NS(*)
Limpieza sala de espera	NS	NS	NS	**	*	**	***	***	**	***	NS	NS(*)	**
Desinfección de camas	NS	***	***	***	***	***	***	***	***	NS	NS	NS	***
Desinfección de cubículos	NS	NS(*)	NS	**	***	***	*	NS	NS	*	*	NS	NS
Retirada de camas	NS	***	***	***	***	***	***	***	***	NS	NS	NS	***
Tipo de secado	NS	***	NS(*)	***	**	***	***	NS	***	NS	NS	*	***
Modo de limpieza ordeñadora	NS	***	NS	***	**	**	***	***	***	*	NS	NS	***
Tipo de lavado	NS	NS	***	*	***	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	**
Tipo de vaca	NS	***	NS	**	NS(*)	***	***	**	***	NS	NS	NS	***

*** : $p \leq 0.001$; ** : $p \leq 0.01$; * : $p \leq 0.05$; NS(*) : $p \leq 0.1$; NS : no significativo

M1: RCS enero; M2: RCS febrero; M3: RCS marzo; M4: RCS abril; M5: RCS mayo; M6: RCS junio; M7: RCS julio; M8: RCS agosto; M9: RCS setiembre; M10: RCS octubre; M11: RCS noviembre; M12 RCS diciembre; MTOT: RCS medio por lactación; RCS: recuento de células somáticas.

ETIOLOGIA Y DISTRIBUCION DE LA BRUCELOSIS ANIMAL EN ESPAÑA.

C. Mª Marín[1], J. Gil[2], M. Perez[1].
[1]Unidad de Sanidad Animal. S.I.A./D.G.A. 50.080 Zaragoza.
[2] C.A.V. San Andres 8. Zaragoza.

Introducción y objetivo

La clasificación actual del género *Brucella* reconoce seis especies: *B. abortus, B. melitensis, B. suis, B. ovis, B. canis* y *B. neotomae* (Corbel y Brinley-Morgan, 1984). En España, las cuatro primeras especies han sido identificadas como responsables de la brucelosis animal: *B. abortus* y *B. melitensis* en bovino, *B. melitensis* y *B. ovis* en ovino, *B. melitensis* en caprino y *B. suis* en porcino. La correcta identificación de las cepas aisladas y su clasificación en especies y en biovariedades tiene gran interés epidemiológico, posibilitando la elección de la estrategia más adecuada para llevar a cabo las campañas de saneamiento. Existen bastantes estudios sobre la repartición geográfica de las diferentes especies y biovaredades aisladas en nuestro país (Rodríguez-Torres y col. 1992). El objetivo de nuestro trabajo consiste en aportar datos adicionales a los existentes sobre la tipificación y distribución geográfica de las cepas de *Brucella* identificadas en nuestro laboratorio durante los últimos 4 años.

Material y Métodos.

Se han procesado 544 cepas de *Brucella*, 110 aisladas de ganado bovino, 375 de ganado ovino, 38 de cabras, 11 de origen porcino y 10 de hemocultivos humanos. De éstas 251 fueron aisladas por otros laboratorios y remitidas al nuestro y 293 aisladas directamente en nuestro laboratorio. Las colonias compatibles con *Brucella* se clasificaron a nivel de especie mediante lisodiagnóstico por los bacteriófagos Tb, Wb, Iz y R/C (Verger y Grayon, 1992). Por otra parte, las especies *B. abortus*, *B. melitensis* y *B. suis* se clasificaron en biovariedades, en función de cuatro pruebas complementarias: la exigencia de CO_2, la producción de SH_2, la sensibilidad a la tionina y fucsina básica y la aglutinación por los sueros "monoespecificos" anti-A y anti-M (Alton y col. 1988). Las cepas vacunales se diferenciaron de sus correspondientes biovariedades salvajes (la cepa B-19 de aquellas identificadas como *B. abortus* biovar 1 y la cepa Rev 1 de aquellas identificadas como *B. melitensis* biovar 1) mediante sensibilidad a la tionina, fucsina básica, penicilina, estreptomicina y eritritol (Alton y col. 1988).

Resultados y Discusión:

De las 53 cepas de *B. abortus* identificadas en nuestro laboratorio, 30 (56,6%) fueron identificadas como biovariedad 3 y las 23 restantes (43,3%) como biovariedad 1. Tres (1 de la biovariedad 1 y 2 de la biovariedad 3) de ellas fueron de origen humano, 8 (5 de la biovariedad 1 y 3 de la biovariedad 3) eran de origen ovino y las 42 restantes (17 de la biovariedad 1 y 25 de la biovariedad 3) se aislaron de ganado bovino. Cuatro cepas (3 aisladas de leche de vacas y una de un aborto ovino) identificadas como *B. abortus* biovar 1 fueron clasificadas como cepa B-19. *B. abortus* se aisló de las provincias de Valencia, Vizcaya, Zaragoza, Granada, La Rioja y Cantabria. Estos resultados de tipificaciones de *B. abortus* no concuerdan con los de Rodríguez-Torres y col. (1992),.que citan que la infección por *B. abortus* en España es casi exclusivamente debida a la biovariedad 1. Nosotros hemos detectado un predominio similar de las biovariedades 1 y 3, aunque quizás el número de cepas analizado ha sido pequeño. Por otro lado, un resultado original de nuestro trabajo ha sido detectar que las biovariedades 1 y 3 de *B. abortus* pueden ser responsables de infecciones en el ganado ovino en España. Hasta ahora tan sólo habia aislamientos de *B. abortus* biovar 4 de origen ovino (Rodríguez-Torres y col. 1992).

De las 406 *B. melitensis* identificadas por nosotros, 194 (47,8%) pertenecían a la biovariedad 1, 3 (0,7%) se identificaron como biovariedad 2 y las restantes 209 (51,5%) como biovar 3. Ocho de estas cepas (2 de la biovariedad 1 y 6 de la biovariedad 3) fueron de origen humano, 38 (35 de la biovariedad 1, 2 de la biovariedad 3 y una rugosa) se aislaron de cabras, 68 (1 de la biovariedad 1 y 67 de la biovariedad 3) de vacas y el resto 292 (155 de la biovariedad 1, 3 de la biovariedad 2 y 134 de la biovariedad 3) fueron de origen ovino. Diecinueve cepas identificadas como *B. melitensis* biovar 1 (una aislada de un hemocultivo humano y las 18 restantes de abortos ovinos) fueron clasificadas como Rev 1. *B. melitensis* se aisló de las provincias de Zaragoza, Huesca, Teruel, Vizcaya, Navarra, Valladolid, Zamora, Burgos, Soria, Guadalajara, Lérida, La Rioja y Granada. Estos resultados respecto a *B. melitensis* tampoco coinciden con los de Rodríguez-Torres y col. (1992),.que encontraron un neto predominio de la biovariedad 1, mientras que nosotros hemos detectado una frecuenci de presentación similar para las biovariedades 1 y 3 en las 406 *B. melitensis* tipificadas. Además Rodríguez-Torres y col. (1992) determinaron que la frecuencia de las biovariedades 2 y 3 de *B. melitensis*, era muy similar mientras que nosotros

hemos detectado un escasísimo número de cepas pertenecientes a la biovariedad 2 . Por otro lado, la infección por *B. melitensis* en el ganado bovino, que suele ocurrir cuando las vacas cohabitan estrechamente con los pequeños rumiantes (Verger 1985), parece ser cada día más impotante. Así todas las cepas aisladas de vacas del Pirineo (de Huesca y Lérida) han resultado ser, en nuestro estudio, *B. melitensis* biovariedad 3.

En los últimos 4 años en nuestro laboratorio hemos identificado 74 cepas como *B. ovis*, aisladas del Pais Vasco, Navarra y Cataluña. Desde que *B. ovis* se aisló por primera vez en España (Aragón) en 1982 (Blasco y Diaz 1982), esta especie se ha encontrado en todas las comunidades autónomas que se ha buscado.

Once cepas, aisladas de una explotación de cerdos ibericos de Badajoz que presentaban problemas reproductivos, fueron identificadas como *B. suis* biovariedad 2. Las referencias de abortos brucelares porcinos en España son escasas, habiéndose aislado como responsables de los mismos las biovariedades 1 y 2 de *B. suis* (Leon y col. 1976).

Referencias:

Alton, G. G.,Jones L.M. Angus R.D., Verger J.M.. 1988. *Techniques for the brucellosis laboratory*. INRA, Paris.

Blasco, J.M., y Diaz, R., *Laboratorio*, 73, 479, 1982.

Corbel, M. y Brinley-Morgan, W.J. 1.984 En: Krieg. N.R. y Holt, J.G.: Bergey's manual of systematic bacteriology, vol 1.p. 377-1.388. The Williams and Wilkins Co., Baltimore.

Leon L., Garcia M., Perez A., Garcia M.1976. *Suplemento científico del B.I. Consejo Gral. de Colegio Veterinarios de España*, 206,p. 37-41.

Rodríguez-Torres, A. Abad R., Orduña A. 1992. En: Plommet M. (ed) *Prevention of Brucellosis in the Mediterranean countries* p. 63-74, CIHEAM PUBLICATION Nº1, Pudoc Scientific Publishers. Wageningen.

Verger J.M. 1985.En: Verger, J.M. and Plommet, M. (ed) *Brucella melitensis* p. 197-203, Martinus Nijhoff Publisherrs, Dordrecht, Boston, Lancaster,

Verger J.M. y Grayon M. 1992 En: Plommet M. (ed) *Prevention of Brucellosis in the Mediterranean countries* p. 187-197, CIHEAM PUBLICATION Nº1, Pudoc Scientific Publishers. Wageningen.

TRANSMISION DE *Brucella melitensis* EN GANADO OVINO DE UNA GENERACION A LA SIGUIENTE

M.J. Grilló, C.M. Marín, M.P. Jiménez de Bagués, M. Barberán, J.M. Blasco.
Dpt. Sanidad Animal. SIA/DGA. Ap 727. 50080 Zaragoza.

El estado de portador latente es un fenómeno conocido en la brucelosis bovina por *B. abortus*. Entre un 3 y un 10% de las terneras hijas de vacas infectadas nacen ya infectadas (infección "in utero") o se infectan en el periparto (infección perinatal), caracterizándose dicha infección por la ausencia de respuesta serológica hasta la edad adulta (Plommet et al., 1973; Nicoletti., 1994). Sin embargo, este fenómeno de transmisión de la infección brucelar de una generación a la siguiente no ha sido nunca demostrado en otras especies animales. El objetivo del presente trabajo consitió en determinar si este fenómeno existe también en ovejas infectadas naturalmente por *B. melitensis*.

Para ello, se seleccionaron 41 ovejas gestantes, procedentes de rebaños infectados naturalmente por *B. melitensis* biotipos 1 y 3, que presentaban serología (Rosa Bengala y Fijación de Complemento) y/o resultados alérgicos (hipersensibilidad retardada con brucelina) positivos. Todos estos animales estaban en un periodo de gestación similar y se estabularon juntos en un aprisco aislado hasta el parto. Ninguno de ellos abortó, obteniéndose un total de 62 corderos. Desde el momento del parto y hasta el destete, se tomaron muestras de escobillón vaginal y leche semanalmente a todas las ovejas para estudio bacteriológico, mediante siembra directa por duplicado en los medios selectivos de Farrell (Farrell 1974) y Thayer-Martin modificado (Molina et al., 1993) e incubación a 37°C durante 7 días en atmósfera con 10% de CO_2.

Durante la lactación, 14 de las 41 ovejas excretaron *B. melitensis* por la leche, mientras que ninguna presentó excreción vaginal. Las 41 ovejas fueron sacrificadas inmediatamente después del destete, tomándose muestras de bazo, útero, leche y ganglios linfáticos para estudio bacteriológico, realizado en las mismas condiciones descritas anteriormente. Diecisiete de estas 41 ovejas dieron resultado bacteriológico positivo, aislándose *B. melitensis* preferentemente en ganglios supramamarios y en leche. Tres de ellas, no habian excretado anteriormente durante la lactación.

Todos los corderos ocuparon el mismo aprisco que sus madres sin ningún tipo de separación, permitiéndoles mamar libremente hasta el momento del destete. A los 62 corderos se les extrajo sangre para estudio serológico (Rosa de Bengala y Fijación

del Complemento) desde el momento del nacimiento y posteriormente a intervalos quincenales. El 88,7% (55/62) de los corderos nacidos dieron resultado serológico positivo durante las primeros días de lactación. La duración media de esta seropositividad fue de 4,6 semanas (entre 1 y 12 semanas tras el parto).

B. melitensis no fue aislada de ninguno de los 7 corderos (3 eran hijos de madres infectadas, dos de ellas excretoras en leche) que murieron durante las tres primeras semanas de vida, todos ellos presentando serología positiva.

Nueve corderos se sacrificaron entre 2 y 7 meses postdestete para estudio bacteriológico. Uno solo de estos 9 animales (hijo de una madre no infectada), sacrificado 5 meses tras el destete, presentaba serología positiva en ese momento y una infección generalizada por *B. melitensis* biotipo 3, en los ganglios de la cabeza, escapulares, crurales, ilíacos y bazo. Los restantes 8 corderos (4 de ellos hijos de madres que excretaron *B. melitensis* durante la lactación) dieron resultado serológico y bacteriológico negativo al sacrificio.

Los 46 corderos restantes (20 machos y 26 hembras) se mantuvieron en estabulación permanente hasta la edad adulta aislados de otros animales, permitiéndose que se cubrieran entre ellos. Una vez finalizadas las cubriciones, los 20 machos (8 de ellos hijos de madres infectadas) fueron sacrificados para estudio bacteriológico. Ninguno de ellos dió resultado serológico o bacteriológico positivo en el momento del sacrificio.

De las 26 corderas que se cubrieron, 8 no quedaron gestantes y 4 abortaron. Estas 12 corderas, todas ellas con serología negativa, fueron sacrificadas y 3 de ellas (2 de las que habían quedado vacías y una de las que habían abortado) dieron resultado bacteriológico positivo en el momento del sacrificio. Tan solo dos de estas tres corderas con infección latente (las dos que permanecieron vacías), eran hijas de madres infectadas. Las restantes 14 corderas (6 de ellas hijas de madres infectadas) parieron con normalidad y ninguna excretó *B. melitensis* ni dió resultado serológico al sacrificio, que se realizó entre 2 y 12 semanas después del parto. Sin embargo, *B. melitensis* se aisló en una de ellas (hija de una madre no infectada) en los ganglios supramamarios, en el momento del sacrificio.

En conclusión, aunque el fenómeno ocurre en un pequeño porcentaje de animales, *B. melitensis* se transmite en ganado ovino de una generación a la siguiente.

La explicación y los mecanismos concretos de esta transmisión son desconocidos, tanto en este caso como en el caso del ganado bovino (Plommet et al., 1973). Sin embargo, de los resultados obtenidos en nuestro trabajo se deduce que el contagio perinatal a través de la leche infectada es el mecanismo de transmisión mas importante. Las ovejas excretoras podrían infectar a sus hijos, e incluso a corderos hijos de madres sanas, que mamen leche infectada durante los primeros dias de vida. Una vez infectados, los corderos podrían desarrollar una infección activa acompañada de una respuesta serológica positiva, o bien una infección latente. En los casos descritos en el ganado bovino, la forma latente suele evolucionar a infección activa, habitualmente durante la primera gestación de las novillas, llegando a provocar una respuesta serológica positiva e incluso el aborto en muchas de ellas (Plommet et al., 1973). En nuestro caso, tan solo una cordera con infección latente llegó a abortar pero, contrariamente a lo descrito en bovino, no desarrolló una respuesta serológica positiva. La infección "in utero" ha sido demostrada en bovino como un mecanismo importante. en la transmisión de la infección latente de una generación a la siguiente (Plommet et al., 1973). En nuestro estudio, dicha transmisión "in utero" tan sólo podría haber ocurrido en una de las corderas (la única cordera hija de madre infectada de la que se aisló el mismo biotipo que el aislado en su madre), por lo que la transmisión intrauterina no debería ser considerada tan importante como en el caso del bovino.

Aunque aceptando la escasa frecuencia de presentación de portadores latentes en el ganado ovino, estos animales podrían jugar un papel epidemiológico importante al constituir potenciales fuentes de infección que son indetectables en las pruebas de diagnóstico serológico.

BIBLIOGRAFIA

Farrell I.,1971. Res. Vet. Sci., 16, 280-286.
Plommet M., et al., 1973. Ann. Rech. Veter., 4, 419-435.
Molina L., et al.,1993. ITEA, 12, 539-541.
Nicoletti P., 1994. Bovis, 57, 17-25.

VACUNACION DE OVEJAS LACTANTES CON REV 1 POR VIA CONJUNTIVAL

M. Mª Pérez, C. Mª Marín, Mª J. Grilló.
Unidad de Sanidad Animal. SIA/DGA. Apartado 727. 50080. Zaragoza.

Introducción

Los programas de control de la brucelosis de los pequeños rumiantes en nuestro pais se basan en la vacunación de los animales de reposición con Rev 1 y en el diagnóstico serológico y sacrificio de los animales adultos seropositivos. Sin embargo, para el control efectivo de la enfermedad en zonas con una elevada incidencia de brucelosis, es preciso que las campañas de vacunación se extiendan también a los animales adultos. La vacunación por vía subcutánea con Rev 1 puede realizarse sin ninguna contraindicación en ovejas vacías (Alton y Elberg 1967) o lactantes (Jones y Marly 1975). Sin embargo, es conocido que la vacunación indiscriminada de ovejas gestantes por vía subcutánea provoca abortos (Alton y Elberg 1967; Jiménez de Bagüés y col. 1987), limitando su utilidad para la realización de campañas de vacunación en masa. Por el contrario, la vacunación conjuntival de ovejas adultas disminuye el riesgo de aborto cuando se utiliza en ovejas gestantes en ciertas condiciones restrictivas (Jiménez de Bagüés y col. 1987), provocando además una respuesta serológica de menor intensidad que la provocada por la vía subcutánea, constituyendo un método más adecuado que el anterior para la realización de campañas de vacunación masiva. Un problema de este método conjuntival es que se desconoce su inocuidad para la vacunación de ovejas durante la lactación. El objetivo del presente trabajo fue determinar la inocuidad y la respuesta serológica de la vacuna Rev 1 cuando se administra por vía conjuntival en ovejas lactantes.

Material y métodos

Se utilizaron 80 ovejas (25 se encontraban en su primera lactación y las 55 restantes en su segunda), de raza Churra Tensina, que fueron vacunadas entre la primera y segunda semana de lactación. Antes de la vacunación, todos estos animales eran negativos en las pruebas serológicas de Rosa Bengala (RB) y Fijación del complemento (FC). Se utilizaron 2 cepas vacunales: la cepa de referencia *B. melitensis* Rev 1 (amablemente cedida por J.M Verger.Nouzilly. Francia), que denominaremos vacuna control, y la vacuna comercial española (laboratorios Syva, Lote: SY-67), que denominaremos vacuna española, utilizada en aquel momento por los Servicios Oficiales de la Diputación General de Aragón para la campaña de control.

Un total de 38 ovejas se vacunaron por vía conjuntival con la vacuna control y 42 con la vacuna comercial española. En ambas vacunas se determinó el número de bacterias viables, la ausencia de contaminación y de disociación, siguiendo procedimientos estándar (Alton y col. 1988). Los animales vacunados con la cepa de referencia recibieron 0,9 x 10^9 UFC/animal, mientras que los vacunados con la vacuna comercial española recibieron 0,21 x 10^9 UFC/animal. En ambos casos las vacunas fueron preparadas de tal manera que las dosis mencionadas estaban contenidas en un volumen de 30 μl, que fue la cantidad inoculada a cada animal.

Para determinar la inocuidad de las vacunas se tomaron muestras de leche para estudio bacteriológico, antes de la vacunación y posteriormente a intervalos semanales hasta la finalización de la experiencia. Las muestras de leche fueron centrifugadas a 3.500 r.p.m. a 4ºC durante 15 minutos, para la obtención del precipitado y la nata, que, una vez mezclados, fueron sembrados por duplicado en una placa de medio de Farrell (Farrell,1974) y otra de medio de Thayer-Martin modificado (Molina y col. 1993) e incubados a 37ºC durante 7 días en atmósfera que contenía un 10% de CO_2.

Para determinar el tiempo de permanencia de la cepa vacunal en la parte externa del ojo, se tomaron muestras de la conjuntiva de 31 de los 38 animales vacunados con la vacuna control, y de 19 de los 42 animales vacunados con la vacuna comercial española, (a intervalos semanales y con escobillones estériles), para su estudio bacteriológico, realizado en los mismos medios y condiciones a las descritas anteriormente.

La evaluación de la respuesta humoral producida tras la vacunación, se realizó en la leche mediante la prueba de Ring Test (RT; Alton y col. 1988) y en el suero mediante RB, FC (Alton y col. 1988), Doble difusión en gel (DDG; Díaz y col. 1968) y E.L.I.S.A. (Jiménez de Bagües y col. 1992). Para ello, a cada animal se le tomó una muestra de sangre y leche antes de la vacunación y posteriormente a intervalos semanales hasta la finalización de la experiencia.

Resultados y discusión.

La cepa vacunal Rev 1 no se excretó en la leche en ninguno de los animales vacunados. Por otra parte, a partir de muestras de la conjuntiva, de las 31 ovejas vacunadas con la cepa control, la cepa Rev 1 se aisló de las muestras conjuntivales de 22 animales (64,5%) durante la primera semana tras la vacunación y de tan sólo 2 (6,4%) durante la segunda semana. A partir de la tercera semana la cepa vacunal había desaparecido de la parte externa del ojo en la totalidad de los animales vacunados con la cepa control. De las 19 ovejas vacunadas con la cepa comercial española que fueron sometidas a muestreo, sólo se aisló la cepa vacunal en 9 animales (47,4%) en la primera semana después de la vacunación, no aislándose ya, de ningún animal en la segunda semana postvacunal.

Todos los animales resultaron negativos en RT y en las pruebas serológicas antes de la vacunación. La vacunación indujo una respuesta positiva en el RT en casi el 50 % de los animales (Figura 1). El porcentaje máximo de animales positivos en RT se obtuvo en la segunda semana postvacunal en los animales vacunados con la vacuna comercial. En los animales vacunados con la cepa control, el porcentaje máximo de animales positivos en esta prueba se obtuvo entre la tercera y quinta semana postvacunal. A las 10 semanas de la vacunación todavía un 16,6 % de los animales vacunados con la vacuna comercial y un 29 % de los vacunados con la cepa control eran todavía positivos en el RT. El porcentaje de ovejas vacunadas durante la primera lactación que reaccionaron en esta prueba fue muy semejante al obtenido en las vacunadas durante su segunda lactación, por lo que los resultados se han considerado conjuntamente.

La evolución de la respuesta serológica tras la vacunación fue semejante en las cuatro pruebas serológicas realizadas (Figuras 2, 3 y 4). La máxima respuesta serológica se apreció en todas las pruebas diagnósticas entre la segunda y tercera semana postvacunal, disminuyendo paulatinamente a partir de este momento. Sin embargo, el porcentaje de animales reaccionantes en todas las pruebas aún era elevado a las 10 semanas de la vacunación. Al igual que en el caso del RT, no se apreciaron diferencias en las respuestas serológicas entre los animales vacunados durante su primera o su segunda lactación, por lo que los resultados se han considerado conjuntamente. Estos resultados serológicos concuerdan con los obtenidos previamente vacunando moruecos adultos, en los que se precisaron más de 8 meses tras la vacunación hasta obtener resultados serológicos negativos (Marín y col. 1990).

Bibliografía

Alton y col. 1988, Techniques for the Brucellosis laboratory.
Alton y Elberg 1967, Vet. Bull., 37, 793-800.
Díaz y col. 1968, J. Bacteriol. 96: 893-901.
Farrell,1974, Res. Vet. Sci., 16, 280-286.
Jiménez de Bagüés y col. 1987, Ann. Reach. Vet. 20, 205-213.
Jiménez de Bagüés y col. 1992, Vet. Microb., 30, 233-241.
Jones y Marly 1975, Ann. Reach. Vet., 6: 67-71.
Marin y col. 1990, Res. Vet. Sci., 48, 209-215.
Molina 1993,ITEA. Volúmen Extra, 12-Tomo II, 539-541.

Figura 1. Evolución de las ovejas reaccionantes en Ring test vacunadas en lactación por via conjuntival con Rev 1.

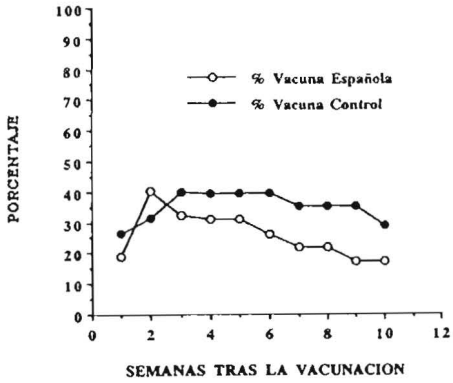


Figura 2. Evolución de las ovejas reaccionantes en RB y DDG vacunadas en lactación por via conjuntival con Rev 1

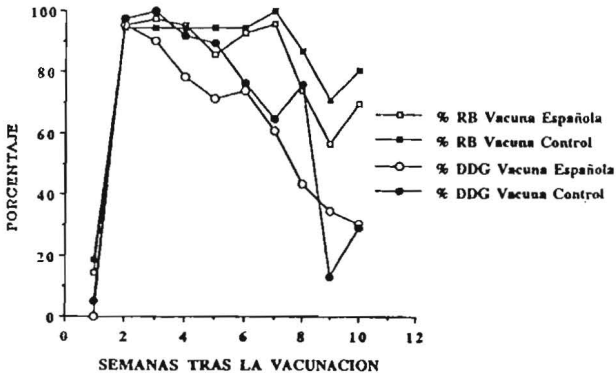


Figura 3. Evolución del titulo medio en FC de las ovejas vacunadas en lactación por via conjuntival con Rev 1

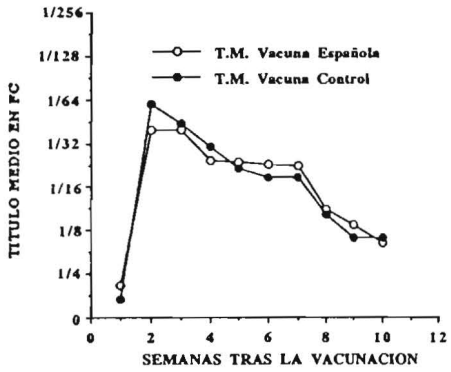
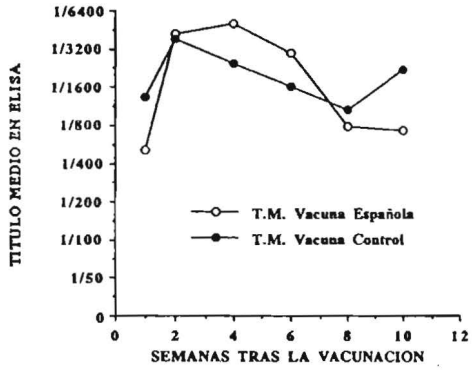


Figura 4. Evolución del titulo medio en ELISA de las ovejas vacunadas en lactación por via conjuntival con Rev 1



INFECCION EXPERIMENTAL POR *Brucella ovis* EN OVEJAS GESTANTES

M.J. Grilló, M.P. Jiménez de Bagüés, C.M. Marín, M. Barberán, J.M. Blasco.
Dpt. Sanidad Animal. SIA/DGA. 50080 Zaragoza.

INTRODUCCION

La infección natural por *B. ovis* afecta exclusivamente a la especie ovina, produciendo un cuadro característico en moruecos denominado "Epididimitis Infecciosa". Existe una escasa y controvertida información acerca de los efectos clínicos de esta infección en ovejas y, aunque se han descrito casos de abortos y mortalidad perinatal, es una idea muy generalizada que esta infección afecta exclusivamente a los machos, considerándose despreciable el papel epidemiológico jugado por las hembras en la transmisión de la misma (Blasco 1990).

El objetivo del presente trabajo consistió en determinar las consecuencias reproductivas, la distribución y la duración de la infección por *B. ovis* en ovejas sometidas a una infección experimental en dos etapas distintas de la gestación.

MATERIAL Y METODOS

Experiencia 1. Primera gestación. Se utilizaron 41 ovejas de raza Rasa Aragonesa de 12 meses de edad, libres de *Brucella* y mantenidas en estabulación permanente. Tras sincronizar celos mediante tratamiento hormonal convencional, se cubrieron con moruecos libres de *Brucella* y la gestación detectada mediante ecografía. Las 40 ovejas detectadas como gestantes se separaron en dos grupos para realizar la infección experimental en dos etapas distintas de gestación: uno formado por 24 animales, fue inoculado entre 1,5 y 2,5 meses de gestación (grupo A) y otro constituido por 16 animales (grupo B), inoculado durante el último mes de gestación. La cepa de *B. ovis* utilizada para la inoculación experimental, era una cepa de campo recientemente aislada de carneros con infección natural. Los animales del grupo A fueron inoculados conjuntivalmente con $1,6 \times 10^9$ *B. ovis* y los del grupo B con $1,1 \times 10^9$ *B. ovis*. Tras la inoculación se tomaron muestras de sangre cada 15 días, para estudio serológico, y escobillones vaginales cada semana para estudio bacteriológico. Desde el momento del parto, se realizó la misma toma de muestras incluyéndose además, una muestra de leche tomada a intervalos semanales para estudio bacteriológico. Dieciseis ovejas (13 del grupo A y 3 del grupo B) fueron sacrificadas tras el destete. De cada animal sacrificado se tomaron muestras de útero, bazo, leche y ganglios linfáticos craneales (parotídeos, submaxilares y retrofaríngeos), prescapulares, prefemorales, ilíacos y supramamarios para determinar la distribución de la infección.
Experiencia 2. Segunda gestación. Las 24 ovejas restantes (11 del grupo A y 13 del grupo B), todas ellas habiendo excretado *B. ovis* de una forma continuada por vagina y/o leche, fueron cubiertas de nuevo, inmediatamente después del destete, con moruecos libres de *Brucella*, con la finalidad de determinar si la infección se mantenía hasta la segunda gestación. Una vez confirmado el diagnóstico de gestación por ecografía (la totalidad quedo gestante), se procedió a la toma de muestras para serología y bacteriología como se ha descrito en el caso anterior.

El estudio serológico se realizó mediante la prueba de Doble Difusión en Gel (DDG) con antígeno específico (Marín et al., 1989). El estudio bacteriológico de los

escobillones vaginales y leche se realizó mediante siembra directa por duplicado en el medio de Thayer-Martin modificado (Molina et al., 1993) e incubación a 37°C en atmósfera con 10% de CO_2 durante 7 días. Las muestras tomadas en la necropsia fueron homogenizadas en una pequeña cantidad de PBS esteril y sembradas e incubadas de la misma manera descrita anteriormente.

RESULTADOS Y DISCUSION

Experiencia 1. Primera gestación. Entre tres y cuatro semanas después de la infección experimental la totalidad de los animales dió resultado serológico positivo y más del 80% continuaron positivos a lo largo de toda la gestación, no habiendo diferencias significativas en la respuesta serológica entre ambos grupos de animales. La duración de la gestación fué normal en todos los animales (149±1,7 días) independientemente del periodo de gestación en que fueron inoculados. Sin embargo, 4 ovejas (3 del grupo A y 1 del grupo B) abortaron a término, aislándose *B. ovis* en 2 de ellas, pertenecientes al grupo A. Aunque no se determinó el peso exacto, muchos de los corderos del grupo A presentaron un tamaño reducido al nacimiento y la mortalidad durante las dos primeras semanas de vida fué superior en este grupo (11% y 7% en los grupos A y B, respectivamente), a la obtenida rutinariamente en condiciones normales en nuestra explotación.
Durante la gestación 4 (16,6%) de las ovejas del grupo A excretaron *B. ovis* por la vagina (Tabla 1). El primer animal que presentó excreción vaginal fue detectado un mes después de la inoculación, lo cual puede explicar el que ninguno de los animales inoculados durante el último mes de gestación (grupo B) presentase este tipo de excreción antes del parto (Tabla 1). En el momento del parto, el porcentaje de ovejas excretoras (Tabla 1) fue significativamente superior en el grupo A que en el grupo B ($p<0,0005$). El porcentaje máximo de animales excretores se obtuvo en el grupo A durante la primera semana tras el parto. En este grupo A, la excreción vaginal fue disminuyendo progresivamente hasta el destete, mientras que la excreción en leche se mantuvo durante toda la lactación. En el grupo B, el porcentaje máximo de excretores en leche fue similar al del grupo A y se obtuvo en la segunda semana tras el parto. Durante la lactación, el porcentaje de excretores vaginales en el grupo B fue muy superior al del grupo A ($p<0,005$). A partir de la tercera semana tras el parto el porcentaje de excretores del grupo B se redujo considerablemente, llegando a ser muy inferior al del grupo A ($p<0,0005$) en el momento del destete. La duración media de la excreción tras el parto fue muy similar en ambos grupos de animales (3,9 semanas por vagina en ambos grupos y 5 y 3,9 semanas por leche en el grupo A y B, respectivamente).

TABLA 1. Número de ovejas que excretaron *B. ovis* por vagina y leche después de la infección experimental durante la primera mitad (grupo A) o el último mes (grupo B) de la primera gestación.

Grupo	Antes	Parto		Lactacion		Destete	
	parto	Vagina	Leche	Vagina	Leche	Vagina	Leche
A	4/24 (16)	20/24 (83)	15/24 (60)	15/24 (62)	15/24 (62)	8/24 (33)	11/17 (65)
B	0/16 (0)	6/16 (37)	1/16 (6)	13/16 (81)	10/16 (62)	1/16 (6.2)	4/14 (29)

B. ovis se aisló en 8 de las 14 ovejas (57%) del grupo A y en 2 de las 3 ovejas del grupo B que fueron sacrificadas para estudio bacteriológico en el

momento del destete (aproximadamente 6 meses después de la inoculación experimental). Los órganos diana de la infección fueron los ganglios iliacos, el bazo, el útero y el contenido de la cisterna mamaria. La distribución de la infección resultó muy similar en ambos grupos de animales, si bien hay que considerar que el número de animales estudiados en el grupo B fue muy pequeño.

Experiencia 2. Segunda gestación. La respuesta serológica se mantuvo en muchos animales durante la segunda gestación, existiendo importantes diferencias entre ambos grupos de animales (70,8% de positividad en el grupo A y 46,15% en el grupo B en el momento del sacrificio, que tuvo lugar aproximadamente entre 11 y 14 meses tras la inoculación). La duración de la gestación fue normal en todas las ovejas. Tan solo se produjo un aborto (en una oveja del grupo A), del que no se consiguió aislar *B. ovis* . Además, ningún animal excretó durante la gestación. Sin embargo, en el momento del parto 3 animales (uno del grupo A y 2 del grupo B) excretaron exclusivamente en leche. La excreción en leche continuó en estos tres animales hasta el momento del sacrificio, que se llevó a cabo en la totalidad de animales alrededor de un mes tras el parto para exámen bacteriológico. Los tres animales mencionados presentaron una infección mayoritariamente localizada en la glándula mamaria (ganglio supramamario y leche). Los 5 corderos hijos de estas tres ovejas infectadas fueron también sacrificados en la misma fecha para estudio bacteriológico. *B. ovis* no fue aislada en ninguno de ellos ni tampoco del resto de ovejas sacrificadas.

En conclusión, la infección experimental de *B. ovis* en ovejas gestantes se acompañó de una excreción por vagina y leche en la mayor parte de los animales. Sin embargo, la inoculación durante la primera mitad de gestación provocó una infección más intensa y duradera que cuando la inoculación se realizó durante el último mes de gestación. Las consecuencias reproductivas de esta infección fueron poco relevantes, aunque el porcentaje de mortalidad perinatal obtenido en la primera gestación fue superior al obtenido normalmente en condiciones naturales en nuestra explotación. Un porcentaje muy elevado de ovejas es capaz de autocurarse de la infección de una gestación a la siguiente, poniendo de manifiesto la relativamente baja patogenicidad de *B. ovis*, característica habitualmente aceptada para esta especie bacteriana (Blasco 1990). Sin embargo, un pequeño porcentaje de animales es capaz de mantener una infección mamaria persistente, que podría tener importantes repercusiones en la epidemiología de la infección y explicar numerosos fracasos en los intentos de erradicarla controlando exclusivamente los moruecos (Marco et al., 1994).

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado en parte por la CICYT (proy. 1187). La beca de M.J. Grilló es financiada por el MEC.

BIBLIOGRAFIA

Blasco J.M., 1990. Brucella ovis. En: Animal Brucellosis. Nielsen & Duncan Ed., CRC Press. Boca Raton. USA. 351-378.
Marco, J., et al. 1994. Vet. Rec., 135, 254-256.
Marín, C.M., et al., 1989. Vet. Rec., 125, 504-508.
Molina, L., et al., 1993. ITEA, 12, 539-541.

Desarrollo de un disolvente coloreado para facilitar la aplicación conjuntival de las vacunas vivas Rev 1 y B-19

J. Fanlo, M.J. Grilló, M.P. Jiménez de Bagués , J.M. Blasco.
Dpt. Sanidad Animal. SIA/DGA. Ap. 727. 50080 Zaragoza.

La vacunas vivas B-19 y Rev 1 son las vacunas de elección para la profilaxis de la brucelosis bovina y ovina, respectivamente (Nicoletti 1990; Blasco 1990). Dichas vacunas han sido ensayadas por las vías subcutánea, conjuntival, oral e intradérmica y, de todos estos procedimientos, la vacunación conjuntival proporciona los mejores resultados en cuanto a protección con la mínima respuesta serológica, permitiendo compatibilizar la vacunación con el diagnóstico serológico ulterior (Plommet 1984; Nicoletti 1990; Blasco 1990). El protocolo más adecuado consiste en la inoculación conjuntival de 0,1 a 0,5 x 10^{10} unidades formadoras de colonia (vacuna B-19) o de 0,5 a 1 x 10^{9} (vacuna Rev 1) en un volumen de 30 μl, en animales de 3 a 6 meses de edad (Plommet 1984; Blasco 1990). Uno de los problemas prácticos con los que se encuentra el veterinario a la hora de realizar la vacunación conjuntival es que, debido a que el disolvente (agua destilada) de la vacuna es incoloro, existe dificultad para saber si la gota de vacuna ha sido depositada correctamente en el saco conjuntival o por el contrario ha sido derramada fuera o expulsada por lacrimeo. El objetivo del presente trabajo consistió en desarrollar un disolvente coloreado para facilitar la aplicación conjuntival de las vacunas B-19 y Rev 1 sin afectar a las características intrínsecas de las mismas.

Se seleccionaron 12 colorantes de fácil adquisición y de uso común en los laboratorios de microbiología, solubles en agua y estables tras autoclavado: Azul de Evans (Merck), Verde Malaquita Oxalato (Panreac), Verde luz (Fluka), Negro Amido 10B (Panreac), Azul de Toluidina (Panreac), Eosina (Panreac), Safranina (Panreac), Azul de Metileno (Panreac), Hematoxilina (Merck), Azul Alcian (Difco), Verde Metilo (Panreac) y Rojo Neutro (Merck). Los colorantes seleccionados fueron suspendidos en agua destilada a razón de 10, 50, 100, 500 y 1000 μg/ml, para realizar una prueba de visualización en campo. Varias temeras de capa y párpado oscuros (Parda Alpina) o claros (Pirenaica) y varias corderas de capas clara (Rasa Aragonesa) y oscura (Romanov) fueron inoculadas conjuntivalmente con 30 μl de cada una de las suspensiones de colorante y la intensidad del color y facilidad de visualización del inóculo valorada por 5 personas, en dos pruebas repetidas con una semana de intervalo. La Hematoxilina, Azul Alcian, Azul de Toluidina, Verde Metilo, Verde Luz y Rojo Neutro fueron descartados por su débil contraste y/o dificultad de visualización en el interior de la conjuntiva. Lo mismo ocurrió con los restantes colorantes cuando se emplearon concentraciones de 10 μg/ml, por lo que esta concentración fue descartada en los siguientes estudios. En el caso de colorantes rojos (Eosina y Safranina), tan sólo concentraciones de 500 μg/ml o superiores, fueron tenidas en cuenta por su adecuada visualización en la prueba de campo.

Las cepas B-19 y Rev 1 fueron inoculadas en placas de Blood Agar Base (BAB) e incubadas a 37ºC en atmósfera conteniendo un 10% de CO_2 durante dos días. Una vez determinada la ausencia de contaminación y disociación (Alton et al., 1988), las bacterias fueron recogidas en solución salina esteril y la suspensión bacteriana ajustada espectrofotométricamente. La concentración exacta se determinó posteriormente mediante diluciones seriadas, siembra en placas y ulterior recuento (Alton et al., 1988).

La primera experiencia se realizó con la vacuna Rev 1. Las suspensiones de Rev 1, preparadas como se ha descrito anteriormente, fueron mantenidas a temperatura ambiente con las distintas concentraciones (50, 100, 500 y 1000 μg/ml) de los colorantes. Tras 30 minutos de contacto con el colorante, se realizaron 7 diluciones seriadas (al 1/10) de la suspensión inicial, siguiendo el procedimiento descrito anteriormente. Tres gotas de 25 μl de cada una de las cuatro últimas diluciones fueron sembradas por duplicado BAB, para obtener tres recuentos de cada dilución, a partir de los cuales realizar un estudio estadístico adecuado. Una de las placas fue incubada durante 4 días a 37º C en atmósfera sin CO_2 y la otra en las mismas condiciones pero en atmósfera con un 10% de CO_2. Este mismo protocolo fue realizado con las suspensiones vacuna-colorante transcurridas 2 y 4 horas de contacto a temperatura ambiente. Todos los experimentos incluyeron un lote control en el que la suspensión vacunal no se puso en contacto con ningún colorante. Transcurridos los 4 días de incubación, se procedió al recuento colonial y a la inundación de placas con solución de Cristal Violeta-Oxalato, para la determinación del grado de disociación (Alton et al 1988). Con los tres recuentos procedentes de aquella placa que contenía el mayor número contable de colonias, se calculó la media y la consiguiente concentración en la dilución inicial, expresándose este dato como logaritmo decimal. Se realizó un análisis de varianza para determinar la influencia de los diferentes

colorantes, de los tiempos de contacto vacuna-colorante y de la atmósfera de incubación. El efecto de cada colorante respecto del control se determinó mediante el test T de Student. El analisis de varianza de los valores medios de los recuentos de Rev 1 obtenidos para cada concentración de colorante y tiempo de contacto no mostró diferencias entre las condiciones de incubación, por lo que los datos (Tabla 1) corresponden a los valores obtenidos en atmósfera normal. Sin embargo sí se encontraron diferencias entre colorantes y entre tiempos de contacto vacuna-colorante. El Verde Malaquita impidió el crecimiento de Rev 1 tras 30 minutos de contacto ya a concentraciones de 100 μg/ml. El Azul de Metileno, tuvo un comportamiento similar, pero precisó de concentraciones mas elevadas para inhibir el crecimiento de Rev 1. La Safranina y la Eosina, a concentraciones de 500 y 1000 μg/ml redujeron significativamente el número de Rev 1 viables ($p< 0,001$). El Azul de Evans y el Negro Amido, independientemente del tiempo de contacto y de concentración, no afectaron al crecimiento normal de Rev 1. Además, ninguno de estos dos últimos colorantes produjo disociación colonial, tras visualización de las placas teñidas con la solución de Cristal Violeta-Oxalato. Es de destacar el elevado grado de disociación de Rev 1 que produjo la Eosina (superior al 50%).

Tabla 1. Valores medios (expresados como logaritmo) de los recuentos de Rev 1 viables, obtenidos para cada concentración de colorante y tiempo de contacto con los mismos.

Colorante	Concentración (μg/ml)	30 min	2 horas	4 horas
Control		8,83	8,92	8,92
Azul Evans	50	8,76	8,86	8,93
	100	8,86	8,91	8,91
	500	8,66	8,90	8,79
	1000	8,93	8,84	8,90
Negro Amido	50	8,84	8,80	8,79
	100	9,01	8,94	8,84
	500	8,79	8,95	8,86
	1000	8,71	8,93	8,92
V. Malaquita	50	7,93	6,20	NC
	100	NC	NC	NC
	500	NC	NC	NC
	1000	NC	NC	NC
A. Metileno	50	7,90	NC	NC
	100	7,70	NC	NC
	500	NC	NC	NC
	1000	NC	NC	NC
Eosina	500	7,73	7,17	7,16
	1000	7,19	6,81	6,44
Safranina	500	6,43	NC	NC
	1000	NC	NC	NC

NC: ausencia de crecimiento

En el caso de la vacuna B-19 (Tabla 2), se tuvieron en cuenta los datos obtenidos en el caso anterior y no se utilizaron los colorantes que habian demostrado poseer un poder antibacteriano elevado para Rev 1. Además, tan solo se estudiaron concentraciones de 100 μg/ml o superiores, ya que, por debajo de estas concentraciones, ningún colorante, excepto la Eosina, fue adecuadamente visualizado en vacas de capa oscura. Debido a ello, y a pesar de que la Eosina mostró un cierto poder antibacteriano para la cepa Rev 1, decidimos utilizarla para el caso de la B-19. Los resultados obtenidos se presentan en la Tabla 2.

Tabla 2. Valores medios (expresados como logaritmo) de los recuentos de bacterias B-19 viables, obtenidos para cada concentración de colorante y tiempo de contacto con los mismos.

Colorante	Concentración (µg/ml)	30 min	4 horas
Control		8,79	8,92
Azul Evans	100	8,87	8,92
	500	8,83	8,91
	1000	8,73	8,91
Negro Amido	100	8,76	8,89
	500	8,81	8,90
	1000	8,80	8,94
Eosina	100	8,88	8,97
	500	8,75	8,81
	1000	8,70	8,94

Ninguno de los dos colorantes azules modificó significativamente el número de B-19 viables con respecto al control. La principal diferencia respecto a la vacuna Rev 1 fué que la Eosina no modificó el crecimiento de B-19. Además, ninguno de los colorantes produjo disociación de la cepa B-19. La utilidad práctica principal de estos solventes coloreados sería determinar con precisión la posible pérdida de suspensión vacunal. Caso de haber pérdida, la inoculación debería repetirse en el otro ojo del animal. De entre los diferentes colorantes que han demostrado cumplir el objetivo propuesto, destaca el Azul de Evans por la preferencia de las personas que realizaron la evaluación a nivel de campo. Como este producto se ha mostrado inocuo para ambas cepas vacunales, se recomienda usar la concentración mas elevada de las tres testadas, asumiendo cierta dificultad de visualización en terneras de parpado oscuro. Aunque lo más adecuado, una vez realizada la disolución, sería esperar unos 10 minutos para que la cepa liofilizada recobre su vitalidad y proceder rápidamente a la vacunación, esta se podría retardar hasta 4 horas desde la disolución del producto vacunal sin que se afectase significativamente la calidad de las vacunas.

BIBLIOGRAFIA

Alton G.G., Jones L.M., Angus R.D., Verger J.M., 1988. Techniques for the brucellosis laboratory. INRA ed. 147 rue de l'Université, 75007 Paris. France.

Blasco J.M., 1990. Control y profilaxis. Brucelosis ovina. Ovis, 8, 65-69.

Nicoletti P., 1990. Vaccination. En: Animal brucellosis. K. Nielsen and J.R. Duncan ed. CRC Press, Boca Raton. FL.USA. pp. 283-299

Plommet M., 1984. Progrés recents en immunisation contre l'infection à *Brucella abortus*. Immunisation chez les bovins. Prev. Vet. Med., 2, 205-214.

DESARROLLO DE UN MEDIO SELECTIVO COMUN PARA *B. abortus*. *B. melitensis* Y *B. ovis*.

C. Mª Marín, J. Alabart, P. Boya, MªP. Jiménez de Bagués, J. Mª Blasco.
Unidad de Sanidad Animal. S.I.A./D.G.A. Apartado 727. 50.080 Zaragoza

Introducción y objetivo.

La mayoría de las cepas de *Brucella* pueden cultivarse en medios basales comunes, pero, la utilización de medios selectivos para el aislamiento de muestras contaminadas, tales como escobillones vaginales, leche o tejidos animales, es casi indispensable (Alton y col. 1988). Los medios selectivos más utilizados son el de Farrell (1974) y Thayer-Martin modificado (Brown y col. 1971). El medio de Farrell fue ideado para el diagnóstico bacteriológico de *B. abortus* (incluso de las cepas más exigentes de la biovariedad 2) y es un medio constituido por agar dextrosa suero como componente basal, un 5 % de suero de ternera estéril y los siguientes antibióticos: 5 mg de Acido Nalidíxico, 25.000 U.I. de Bacitracina, 100 mg de Cicloheximida, 5.000 U.I. de Polymixina B, 20 mg. Vancomicina y 100.000 U.I. de Nistatina . EL medio de Thayer-Martin modificado se desarrolló para el aislamiento de *B. ovis*, y esta constituido por GC (Gonococcus medium base), un 1 % de hemoglobina y los siguientes antibióticos: 3 mg de Vancomicina, 7.5 mg. de Colistina, 12.500 U.I. de Nistatina y 10 mg de Nitrofurantoína. Este último medio realmente es semiselectivo, contaminándose con relativa facilidad, sobre todo con hongos.

Resultados preliminares (Molina y col. 1993) han demostrado que el medio de Farrell es capaz de inhibir el crecimiento de algunas cepas de *B. melitensis*.. En un estudio más reciente (Marín y col. 1993), se ha determinado que el Acido Nalidíxico, a las concentraciones usadas en el medio de Farrell no permite el crecimiento de todas las cepas de *B. abortus*, además, la Bacitracina inhibe el crecimiento de *B. ovis* y reduce significativamente el número de *B. melitensis*..

El objetivo del presente trabajo fue desarrollar un medio selectivo para el diagnóstico bacteriológico común de las infecciones por *B. abortus*, *B. melitensis* y *B. ovis* .

Material y Metodos.

Experimento 1: Comparación de 14 medios basales.

Trece medios comerciales deshidratados y el medio de Plommet (Plommet 1992) se compararon para el cultivo de 30 cepas de *B. abortus*, 30 *B. melitensis* y 30 *B. ovis* aisladas y tipificadas en nuestro laboratorio. Los 13 medios fueron: 3 Bacto Blood Agar Base (Difco, Difco Nº2 y Biolife), 3 Agar Tripticasa Soja (Difco, Biomerieux y Biokar), 4 Brucella Medium Base (Oxoid, Difco, Biomerieux y Merck), un Agar Triptosa (Difco) y 2 GC medium Base (Difco y Biolife). Estos medios se prepararon según las indicaciones de los fabricantes y para el cultivo de *B. ovis* se adicionó un 5 % de suero a todos los medios.

De todas las cepas, se prepararon espectrofotométricamente suspensiones bacterianas frescas con 10^9 organismos/ml (0,165 de absorbancia a 600 nm) y se realizaron diluciones decimales en PBS, sembrando por triplicado, inóculos de 25 μl de las diluciones 10^{-6} y 10^{-5} en cada medio. Las placas se incubaron a 37 ^{o}C en atmósfera que contenía un 10 % de CO_2 durante 5 dias, contándose el número de colonias crecidas (U.F.C.) por cada inóculo y determinándose el tamaño de las colonias con regla milimetrada.

El efecto del medio de cultivo en el crecimento de las diferentes cepas se estudió mediante un ANOVA usando el procedimiento de VARCOMP (SAS, 1986). Para cada especie, se analizó un modelo fijo que incluyó el efecto medio, el efecto cepa y su interacción. La comparación de medias se realizó por el test de comparación múltiple de Schefte.

Experimento 2: Comparación de 12 medios con diferentes antibióticos.

Para detectar las posibles variaciones en el número de microorganismos viables, se utilizaron los siguientes medios:

1. El medio Farrell comercial (con Brucella medium base, suero de ternera esteril y suplemento selectivo Oxoid para el aislamiento de Brucella).
2. El medio Thayer-Martin modificado comercial (con GC medium base Difco, Hemoglobina, nitrofurantoína Sigma y el suplemento selectivo VCN Biolife).
3. El medio GC de Biolife con un 5 % de suero de ternera estéril (era el medio control con suero y sin antibióticos).
4. El medio GC de Biolife con un 1% de Hemoglobina Difco (era el medio control con hemoglobina y sin antibióticos).

5. El medio 3 con los inhibidores del medio de Farrell.
6. El medio 4 con los inhibidores del medio de Farrell.
7. El medio 3 con los inhibidores del medio de Thayer-Martin modificado.
8. El medio 4 con los inhibidores del medio de Thayer-Martin modificado.
9. El medio 3 con los inhibidores del medio de Farrell menos el Acido Nalidíxico y la Bacitracina.
10. El medio 4 con los inhibidores del medio de Farrell menos el Acido Nalidíxico y la Bacitracina.
11. El medio 3 con los inhibidores del medio de Thayer-Martin modificado y 100 mg. de Cicloheximida por litro de medio.
12. El medio 4 con los inhibidores del medio de Thayer-Martin modificado y 100 mg. de Cicloheximida por litro de medio.

La preparación de los inóculos, la siembra, recuentos y análisis estadísticos se realizaron de igual forma que en el experimento anterior.

Resultados y discusión.

Los resultados del Experimento 1 se exponen en la Tabla 1. En este caso, obtuvimos un efecto cepa ($p<0,001$) muy importante en las tres especies testadas, lo que ha dificultado la elección de un medio ideal. Todos los medios basales comparados permitieron el crecimiento de un número similar de UFC tanto para *B. abortus* como *B. melitensis* ($p>0,1$;NS). Por el contrario, en el caso de *B. ovis*, se encontraron diferencias muy significativas ($p<0,001$) entre los crecimientos obtenidos en los diferentes medios. El medio de Plommet, permitió el aislamiento de un número de UFC de *B. ovis*, significativamente superior al obtenido en los demas medios comparados. Sin embargo, el tamaño de las colonias obtenidas en este medio fue mucho mas pequeño (inferior a 0,5 mm) al que se obtuvo en los restantes medios en el mismo tiempo de incubación (tamaño siempre superior a 1 mm). El segundo mejor medio fue el GC medium base de Biolife, que permitió el aislamiento de un número de UFC significativamente superior al obtenido con esta especie en la mayor parte de medios testados, obteniéndose ademas un tamaño colonial superior al resto (superior a 1,5 mm), por lo que fue seleccionado para el Experimento 2.

Los resultados del Experimento 2 se exponen en la Tabla 2. El análisis de varianza determinó la existencia de diferencias muy significativas ($p<0,001$) entre los crecimientos obtenidos en los diferentes medios en las tres especies estudiadas pero, al igual que en el experimento anterior, se obtuvo un efecto cepa muy importante ($p<0,001$) en las tres especies testadas, lo que imposibilita la elección de un determinado medio como ideal. Esta gran variabilidad en el comportamiento de las cepas de *Brucella* fue puesta en evidencia hace mucho tiempo en estudios similares (Rode y col. 1950), limitando extraordinariamente la selección de los medios basales para *Brucella*. Teniendo presentes los resultados de ambos experimentos, para el eventual desarrollo de un medio de aislamiento común para las tres especies, recomendariamos el uso de los medios 8 y 10 del experimento 2. En consecuencia, corroboramos la idea de otros (Painter y col. 1966, Farrell y Robertson, 1972) en el sentido que para el diagnóstico bacteriológico de *Brucella* es aconsejable el uso combinado de al menos dos medios selectivos.

Referencias:

Alton G.G., Jones L.M., Angus R.D. , Verger J.M. 1988 En: *Techniques for the brucellosis laboratory.* INRA.ISBN 2-7380-0042-8.

Brown G.M., Ranger C.R., Kelley D.J. 1971. *The Cornell Vet.*, 61, 2, 265-280.

Farrell I.D. 1974. *Res. Vet. Sci.* 16, 280-286

Farrell I.D. y Robertson L. 1972. J. App. Bact. 35, 625-630.

Marín C.M., Albizu, I., Blasco J.M. 1993. *Proceedings of Third International Sheep Veterinary Conference. 27th June-1st July 1993.Edinburgh.* 114

Molina L. Hernandez A., Marín C.M., Jimenez de Bagüés M.P., Barberan M., Blasco J.M. 1993. *ITEA.* Vol. Extra 12- Tomo II, 539-541.

Painter G.M., Deyoe B.J., Lambert G.1966. *Can. J. Com. Med. Vet. Sci.* 30, 218-223.

Plommet M. 1992. *Zbl. Bakt.* 275, 436-450.

Rode L.J., Oglesby G., Schuhardt V.T. 1950. *J. Bact.* 60, 660-668.

Sas Institute Inc. 1988. SAS/STAT. En: *User's Guide, Release 6.03 Edition.Cary, NC, USA,* 1028pp.

Tabla 1. Medias y desviaciones stándard del número de colonias obtenido con 30 cepas de *B. abortus*, 30 cepas de *B. melitensis* y 30 de *B. ovis* en los 14 medios basales estudiados.

Medio	Media ± desv. std. *B. abortus*	*B. melitensis*	*B. ovis**
BAB-D1	18.61 ± 5.18	24.29 ± 9.23	8.79 ±5.90
BAB-D2	18.15 ± 5.88	23.94 ± 8.92	9.60 ± 5.63
BAB-B	17.93 ± 6.18	22.76 ± 8.62	9.26 ± 4.75
TSA-D	19.10 ± 5.60	22.82 ± 8.20	9.68 ± 4.72
TSA-M	18.43 ± 5.63	24.32 ± 9.13	10.20 ± 5.29
TSA-BK	17.56 ± 5.73	24.60 ± 9.25	10.48 ± 3.68
Br-O	18.03 ± 5.41	24.33 ± 9.92	7.34 ± 4.93
Br-D	18.50 ± 5.78	23.52 ± 9.61	9.08 ± 4.23
Br-M	18.46 ± 6.70	23.34 ± 9.48	9.60 ± 5.36
Br-Mk	18.09 ± 5.29	23.37 ± 9.05	8.46 ± 5.50
AT-D	17.69 ± 6.07	24.50 ± 8.57	6.29 ± 4.54
GC-B	17.88 ± 5.04	24.53 ± 8.93	10.78 ± 5.16
GC-D	17.78 ± 5.93	21.13 ± 8.72	9.68 ± 5.31
Plommet	17.48 ± 5.65	24.87 ± 10.31	12.92 ± 4.62

* Los medios usados para *B. ovis* estaban adicionados con un 5% de suero.

Tabla 2. Medias y desviaciones estándard del número de colonias obtenidas con 30 cepas de *Brucella abortus*, 30 de *Brucella melitensis* y 30 de *Brucella ovis*. en 12 medios con diferentes antibióticos.

Medio	Media ± desv. std. *B. abortus*	*B. melitensis*	*B. ovis*
1	18.46 ± 6.69	25.20 ± 8.06	NC
2	18.08 ± 7.07	26.71 ± 9.29	13.11 ± 8.80
3	17.84 ± 6.10	25.09 ± 7.18	11.23 ± 6.63
4	18.36 ± 6.03	26.00 ± 8.23	12.67 ± 9.53
5	17.85 ± 6.18	19.87 ±11.05[b]	NC
6	17.31 ± 6.03	26.30 ± 9.16	NC
7	14.54 ± 8.64[a]	24.66 ± 8.86	11.36 ± 6.65
8	16.47 ± 8.53	27.50 ± 8.67	11.60 ± 6.88
9	18.14 ± 6.46	26.37 ± 7.25	11.42 ± 7.14
10	18.52 ± 6.80	26.78 ± 8.81	11.28 ± 6.69
11	14.38 ± 7.54[a]	23. 83 ± 9.91	11.20 ± 7.09
12	14.90 ± 7.31[a]	26.03 ± 7.84	11.76 ± 7.25

a = medios proporcionando resultados significativamente inferiores al resto, para *B. abortus*. ;
b = medio proporcionando resultados significativamente inferiores al resto, para *B. melitensis*.;
NC= no crecimiento de *B. ovis* en los correspondientes medios.

Inhibición de la Reacción de Bioluminiscencia por Diferentes Extractantes del ATP Bacteriano

PILAR CONCHELLO[1,2], ELENA GRACIA[1], ANTONIO FERNANDEZ[1,3] y BEATRIZ AMORENA[1]

[1]CSIC. Unidad de Sanidad Animal. SIA DGA. 50080 Zaragoza; [2]dirección actual: Dpto. de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos. Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza. 50013 Zaragoza; [3]dirección actual: Dpto. de Patología. Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza. 50013 Zaragoza

INTRODUCCION. Hoy en día existe una gran necesidad de realizar determinaciones microbiológicas (detección y cuantificación de gérmenes) rápidas, sencillas, mediante técnicas de alta sensibilidad, fácil manejo y precio módico. Como método para estimar el número de células bacterianas, se ha utilizado la cuantificación del ATP bacteriano por bioluminiscencia. Este método se basa en que todas las células vivas tienen ATP y, tras extraerlo, el ATP reacciona en presencia del sistema enzimático luciferina-luciferasa, emitiéndose luz proporcionalmente a la concentración de ATP. Con el fín de obtener la máxima sensibilidad de la técnica, es preciso mantener las condiciones óptimas de reacción: presencia de O_2 y Mg^{2+}, pH 7,75 y temperatura 22° C. La sensibilidad de la técnica de bioluminiscencia depende del tratamiento de la muestra; éste debería minimizar al máximo la inhibición de la reacción enzimática por alteración de las condiciones mencionadas o por inhibición directa de la reacción. Así, el tampón y el extractante utilizados deben ser comprobados para determinar el grado de inhibición que producen (Stanley et al., 1989). El objetivo de éste trabajo es evaluar el grado de inhibición enzimática de la reacción de bioluminiscencia, que ejercen diferentes compuestos utilizados como extractantes del ATP, con el fin de determinar para futuros estudios cuáles son los extractantes idóneos (que no inhiban la reacción).

MATERIAL Y METODOS. Según se indica en la Tabla 1, se han ensayado 4 extractantes diferentes en distintas proporciones muestra/extractante: ácido tricloroacético (TCA), lisostafina, dimetilsulfóxido (DMSO) y un preparado comercial (Releasing Reagent, RR, de Labsystems), constituido por una solución detergente de composición desconocida. Para determinar la posible inhibición de la reacción de bioluminiscencia por el extractante y el tampón, se utilizó como sustrato una cantidad conocida (4×10^{-11} moles) de ATP comercial (Labsystems), que se añadió al tampón y/o extractante en las mismas concentraciones y proporciones que las utilizadas por otros autores para el análisis de ATP bacteriano (Steijns et al., 1989). Se consideró que existía inhibición cuando la cantidad de luz obtenida (RLU)

al utilizar el extractante analizado era significativamente menor que la obtenida al utilizar en lugar del extractante un volumen equivalente de un tampón control (Tris pH 7,75 de Labsystems, carente de ATP). Los resultados se analizaron mediante el test estadístico de Dunnet de dos colas.

RESULTADOS Y DISCUSION. Cuando se utilizaron los extractantes TCA y lisostafina en todas las proporciones ensayadas, se observaron diferencias significativas en el grado de inhibición respecto del tampón control, con porcentajes de inhibición >90% y del orden del 80%, respectivamente (Tabla 1). Para ambos extractantes el grado de inhibición tendía a ser mayor cuanto mayor era la proporción de extractante utilizado, si bien no se demostró estadísticamente que dichas diferencias fueran significativas. Por el contrario, los extractantes RR y DMSO no inhibían la reacción de bioluminiscencia en las proporciones ensayadas, como se demuestra al comparar los resultados obtenidos respecto del control ($p>0,05$). Por otra parte, cabe destacar la gran variabilidad en la respuesta (unidades relativas de luz, RLU) con el empleo de TCA y lisostafina (CV>50%) frente al RR y al DMSO (CV<19%), siendo la acción de estos dos últimos extractantes mucho más predecible (menor coeficiente de variación). Además, se ha comprobado que tras utilizar el DMSO como extractante de ATP bacteriano en estudios paralelos que se llevaron a cabo, la cantidad de luz emitida es prácticamente constante durante al menos 6 h (datos no ilustrados).

Tabla 1.- *Efecto de diferentes extractantes en la cantidad de luz emitida*[a] *por reacción enzimática de bioluminiscencia con ATP estándar (10 µl = 4 x 10^{-11} moles)*

Extractante	Muestra/extractante	RLU± CV (n=5)	% Inhib. enzimática
TCA 2%	1/2	429,03±17,04	92,34 ***
TCA 2%	1/3	93,86±48,16	98,32 ***
TCA 2,5%	1/2	234,80±61,03	95,81 ***
TCA 2,5%	1/3	20,60±60,22	99,63 ***
Lisostafina	1/2,5	1382,56±55,17	75,33 ***
Lisostafina	1/5	593,16±74,64	89,41 **
RR	1/1	5125,60±18,14	8,52 NS
DMSO	1/1	4966,50±10,19	11,36 NS
DMSO	1/3	4877,40±9,87	12,95 NS
DMSO	1/9	4979,75±1,21	11,12 NS
Tampón Tris		4799,33±10,58	14,34 NS
Control		5603,00±8,34	0

[a] Expresada en unidades relativas de luz (RLU).
En ésta tabla, las diferencias se evaluan con respecto al control: *** P< 0,001;
** P< 0,01; NS = No significativa

Al comparar los resultados obtenidos con los descritos por otros autores, se constata que el TCA ha sido propuesto como extractante eficaz a una concentración del 0,5% al 2,5% (p/v)

en la muestra por Lundin (1984) y Hussain et al. (1992) para diferentes microorganismos, entre ellos, los estafilococos coagulasa negativos, resaltando la necesidad de neutralizarlo en la muestra o eliminarlo después de la extracción debido a la inhibición que produce de la reacción de bioluminiscencia, posiblemente por modificación del pH. Este requisito determina una metodología más laboriosa. Igualmente, la lisostafina ha sido utilizada con buenos resultados por Tuncan y Martin (1987) a la concentración de 22 U/ml para la extracción del ATP de *S. aureus*. Sin embargo, en nuestro estudio se demuestra una inhibición de la reacción de bioluminiscencia que determinaría una menor sensibilidad en la estimación del recuento microbiano con respecto a la utilización del DMSO o del reactivo comercial RR. A pesar de ello, y dado que la lisostafina sólo presenta acción lítica sobre *S. aureus*, su empleo podría ser de gran utilidad para la la detección y cuantificación de éste microorganismo a partir de un cultivo o muestra que presente otras especies microbianas (Tuncan y Martin, 1987). Por último, cabe destacar que el DMSO ha sido evaluado positivamente como extractante por otros autores con respecto al TCA y otra solución detergente comercial de Lumac (Steijns, 1989).

En conclusión, el RR y el DMSO podrían considerarse por tanto buenos candidatos para su utilización como extractantes en futuros estudios, por la carencia de efectos inhibidores sobre la reacción de bioluminiscencia. No obstante, conviene tener en cuenta que el RR es caro y de composición desconocida, por lo que es difícil modificarlo y evaluarlo comparativamente.

AGRADECIMIENTOS

Financiado por INIA, CONAI y FIS.

BIBLIOGRAFIA

Hussain, M., Collins, C., Hastings, G.M., y P.J. White 1992 *J. Med. Microbiol.* 37:62-69.

Lundin, A. 1984.En L.J. Kricka, P.E. Stanley, G.H.G. Thorpe, y T.P. Whitehead, "Analytical Applications of Bioluminescence and Chemiluminescence", Orlando: Academic Press. London, p. 491-502.

Tuncan, E.U. y S. E. Martin 1987 *Appl. Environ. Microbiol.* 53: 88-91.

Stanley, P.E., McCarthy, B.J. y R. Smither 1989 "ATP Luminiscence: rapid methods in microbiology". Blackwell Scientific Publications. Oxford.

Steijns, J.M., Dirix, E. y H. Vanstaen 1989 En "ATP luminiscence: rapid methods in microbiology" Ed. P.E. Stanley et al. Blackwell Scientific Publications. Oxford, p. 183

Cuantificación de *Staphylococcus aureus* en Suspensión mediante ATP-Bioluminiscencia Utilizando DMSO y un Extractante Comercial

ELENA GRACIA[1], PILAR CONCHELLO[1,2], ANTONIO FERNANDEZ[1,3] y BEATRIZ AMORENA[1]

[1]CSIC. Unidad de Sanidad Animal. SIA DGA. 50080 Zaragoza; [2]dirección actual: Dpto. de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos. Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza. 50013 Zaragoza; [3]dirección actual: Dpto. de Patología. Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza. 50013 Zaragoza

INTRODUCCION. La estimación de la viabilidad de bacterias en suspensión se realiza comúnmente mediante recuento en placa de unidades formadoras de colonias (ufc). Un método alternativo más rápido y objetivo es la ATP-bioluminiscencia. En él se utilizan idóneamente reactivos que no inhiban por si mismos la reacción de bioluminiscencia, extraigan eficazmente el ATP intracelular y permitan la estabilización de la emisión de luz. Según las observaciones de Conchello et al. (véase contribución correspondiente en estas Jornadas), el dimetil sulfóxido (DMSO) y un compuesto comercial (Releasing Reagent, RR de Labsystems) serían, en principio, buenos candidatos para ensayarlos como extractantes de ATP bacteriano, al no inhibir la reacción y ser estables (véase DMSO). El objetivo de éste trabajo ha sido evaluar la eficacia del método de ATP-bioluminiscencia (en relación al recuento directo de ufc) para estimación de la viabilidad de células de *Staphylococcus aureus* (cultivo puro en suspensión), utilizando DMSO y RR como extractantes del ATP.

MATERIAL Y METODOS. Se obtuvieron 10 ml de cultivos de *S. aureus* (aislados de mastitis clínicas bovinas) en TSB en fase estacionaria de crecimiento. Tras dos lavados de las bacterias con tampón Tris (pH 7,75), se ajustó la concentración a 4,6 $x10^9$ bacterias/ml de Tris, realizándose después diluciones seriadas. Para extraer el ATP, se utilizaron las proporciones muestra/extractante (v/v) de 1:1 y 1:9 para el DMSO y de 1:1 para el RR (recomendación de Labsystems). Se determinó el ATP en 40 μl de muestra/extractante con un luminómetro (Luminoskan RS 1.0 Labsystems) equipado con detector fotomultiplicador en el rango óptico 350-680 nm, por integración de la señal de luz (RLU) durante un periodo de tiempo preseleccionado (20 seg) y tras la inyección automática de 150 μl de tampón 0,1M Tris 1mM EDTA pH 7,75 (señal C_1), 25 μl del compuesto enzimático luciferina-luciferasa(señal C_2) y 10 μl (4x 10^{-12} moles) de ATP estándar (señal C_3) por este orden. La cantidad de ATP en la muestra se obtuvo de la expresión: ATP (fmol/40 μl) = (C_2-C_1/C_3-C_2) x 4 x 10^3 fmoles. Simultáneamente, se comprobó la viabilidad bacteriana de cada dilución, tras la extracción del ATP, por siembra de una alícuota de 100 μl sobre agar TSA (Cultimed).

RESULTADOS Y DISCUSION. Según se observa en la Tabla 1, a la concentración más baja estudiada ($8x10^5$ ufc/100 μl de suspensión muestra/extractante, o sea $1,6 x10^7$ ufc/ml de muestra en pureza), el DMSO en proporción 1:1 no extrajo todo el ATP bacteriano, puesto que tras la extracción se detectó crecimiento en placa. Igualmente ocurría con el RR en proporción 1:1 para concentraciones $>1 x10^7$ ufc/100 μl de muestra/extractante ($>2 x10^8$ ufc/ml de muestra en pureza), mientras que el DMSO en proporción 1:9 extraía exhaustivamente el ATP bacteriano a cualquiera de las concentraciones estudiadas, incluso a $\geq 2,3 x10^7$ ufc/100 μl de muestra/extractante ($\geq 2,3 x10^9$ ufc/ml de muestra en pureza).

Tabla 1.- *Eficacia de extracción del ATP según la luz producida en bioluminescencia (RLU) y el crecimiento bacteriano (ufc en agar) tras la utilización de diferentes extractantes*

Extractante	Muestra/ extractante	Extracción a distintas concentraciones bacterianas [a]							
		$8x10^5$		$7x10^6$		$1x10^7$		$2,3x10^7$	
		RLU	Crec.	RLU	Crec.	RLU	Crec.	RLU	Crec.
RR	1/1	1647	-	3567	-	3990	-	5767	+++
DMSO	1/9	1341	-	3742	-	3187	-	7497	-
DMSO	1/1	907	+	1931	+++				

[a] ufc/100 μl de muestra/extractante.

+ <30 ufc/100 μl; ++ 30-300 ufc/100 μl;+++ >300 ufc/100 μl; - Ausencia de crecimiento.

Dado que tanto el equipo como los reactivos influyen en la sensibilidad de la técnica, se determinó el límite de detección (en el ámbito de una respuesta lineal) obtenido con el equipo utilizado, mediante la realización de una curva estándar de calibración de ATP, utilizando concentraciones crecientes de ATP estándar desde $2x10^{-15}$ moles/ml, con DMSO y RR en una proporción ATP:extractante de 1:9 y 1:1, respectivamente. Ambos compuestos produjeron la misma señal (RLU) en el mismo rango de concentraciones de ATP (datos no ilustrados), estableciéndose el límite (inferior) de detección de ATP en $5x10^{-13}$ mol/ml de muestra/extractante con la utilización de DMSO (1:9) y $1x10^{-13}$ mol/ml de muestra/extractante con RR (1:1), resultado esperable, si esta diferencia se atribuye al efecto dilución de la muestra (1/1 y 1/9 para el RR y el DMSO, respectivamente), manteniéndose equivalente la eficacia de ambos extractantes al eliminar dicho efecto. La naturaleza inferior del límite teórico ($\sim 10^{-14}$ mol de ATP/ml) que establecen Schram et al. (1989) puede explicarse por el efecto que producen los reactivos utilizados.

Para predecir a partir de los datos de ATP los niveles de ufc/ml de un cultivo puro en medio líquido utilizando ambos extractantes, se consideró el límite de detección de ATP de la técnica establecido y se elaboraron las correspondientes curvas estándar (Fig. 1),

encontrándose una buena correlación lineal (r=0,99), entre la cantidad de ATP (fmol/ml) determinada por luminometría y el número de ufc/ml determinado por recuento en placa entre los siguientes límites: a partir de $3,46x10^5$ ufc/ml si se emplea DMSO (1:9) como extractante y de $6,9x10^4$ ufc/ml en el caso del RR en proporción 1:1 hasta $2,3x10^9$ ufc/ml y $2x10^8$ ufc/ml respectivamente, dependiendo de la capacidad de extracción del ATP de cada compuesto para estas concentraciones bacterianas. Con apirasa y sefarosa para eliminar el ATP contaminante de los reactivos, podría aumentarse la sensibilidad de la técnica para *S. aureus* (desde 25-50 ufc/ml hasta 10^4 ufc/ml, según Sala-Newby et al., 1989).

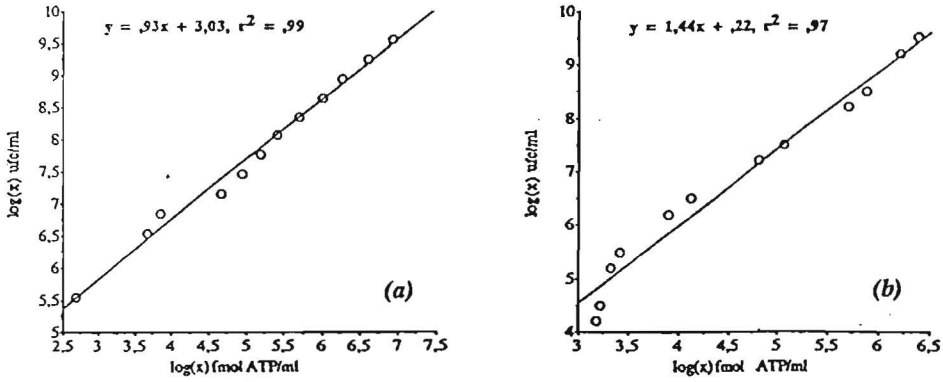


Fig. 1. *Correlación entre la cantidad de ATP (fmol/ml) determinada por luminometría y el número de ufc/ml según recuento en placa, utilizando DMSO (1/9)* **(a)** *y RR (1/1)* **(b).**

Para comprobar la eficacia de la mencionada recta en la predicción de ufc/ml a partir de la determinación del ATP bacteriano, se asoció el número de ufc/ml determinado por recuento en placa con el hallado por luminometría mediante la determinación del ATP según la expresión indicada en Material y Métodos, obsevándose una buena correlación (r=0,85; n=19), comparable a la obtenida en otras especies bacterianas (Littel y Larocco, 1985).

En conclusión, los extractantes implicados en este estudio (DMSO y RR) pueden considerarse eficaces para los rangos señalados de concentraciones bacterianas y con su aplicación pueden predecirse fielmente las concentraciones de células viables de *S. aureus* en suspensión.

AGRADECIMIENTOS. Financiado por INIA, CONAI y FIS.

Littel, K. J., K. Larocco. 1984. J. Food Protect. **48:** 1022-1024.
Sala-Newby, G.B., Goodfield, C., Johnson, I.R. et al. 1989. En "ATP luminiscence: rapid methods in microbiology" Ed. P.E. Stanley et al. Blackwell Scientific Publications. Oxford.
Schram, E., Weyens-van Witzenburg, A.. 1989. En "ATP luminiscence: rapid methods in microbiology" Ed. P.E. Stanley et al (1989). Blackwell Scientific Publications. Oxford.

Formación de Biofilms de *Staphylococcus aureus* en Placas de Plástico de 96 Pocillos y Cuantificación de la Viabilidad Bacteriana mediante ATP-Bioluminiscencia

BEATRIZ AMORENA[1], ELENA GRACIA[1] JOSE LUIS ALABART[2] y PILAR CONCHELLO[1,3]

[1]CSIC. Unidad de Sanidad Animal. SIA DGA. 50080 Zaragoza; [2]Unidad de Tecnología en la Producción Animal. SIA DGA. 50080 Zaragoza; [1]dirección actual: [3]dirección actual: Dpto. de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos. Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza. 50013 Zaragoza

INTRODUCCION. En especies como*Staphylococcus aureus*, se ha observado que la producción de una matriz exopolisacarídica, comúnmente conocida como slime, conduce a la formación de microcolonias y aumenta la adherencia a diferentes superficies, como polímeros o plásticos (1) formando capas o biofilms. La producción de exopolisacáridos puede diferir entre variantes de una misma cepa. Así, a partir de una cepa no productora de exopolisacárido (NPE), puede obtenerse su variante productora (PE) y viceversa (2). Las bacterias de cepas PE tienen una mayor capacidad colonizadora (3), escapan a la fagocitosis (4) y pueden encontrarse en la naturaleza habitualmente asociadas a infecciones crónicas, siendo estas difíciles de diagnosticar y erradicar mediante tratamiento antibiótico. Ello supone una gran pérdida del potencial productivo en especies como la bovina, en las que los animales con infección crónica por *S. aureus* (mastitis) han de ser sacrificados. Para el estudio del tratamiento de infecciones crónicas, se han propuesto modelos animales, generalmente lentos y costosos (5,6,7). También se ha diseñado un modelo in vitro laborioso que no resulta aconsejable como método de rutina, según sus autores (8). En el presente estudio, se ha desarrollado un modelo in vitro sencillo, basado en la formación de biofilms (utilizando cepas PE y placas de plástico de 96 pocillos) y uso de ATP-bioluminiscencia, evaluándose en ~1h/placa la viabilidad bacteriana del biofilm.

MATERIAL Y METODOS. Se emplearon dos cepas de *S. aureus* NPE (80 y 510), aisladas de mastitis clínica bovina, obteniéndose de ellas in vitro su variante PE (2). Las cepas se conservaron a -20° C en medio TSB con 15% de glicerol. Previo a cada ensayo, las bacterias se sembraron en Agar Sangre. Para el test de adherencia, se emplearon placas de fondo plano de 96 pocillos de poliestireno (Nunc-Immuno Plate) o comerciales, con recubrimiento específico para cultivo celular (Cell Well Tissue Culture Treated Polyestyrene Plate, Corning, New York). Las primeras se recubrieron con gelatina (con calidad para cultivo celular) o con hidrobomuro de poly-L-lisina (ambas de Sigma, St. Louis, USA). Tas incubación con 0,2 ml de la correspondiente solución (0,5 mg/ml y 0,1 mg/ml, respectivamente) a 37° C (durante 18h y 10 min, respectivamente), lavado con agua destilada y secado, en cada pocillo se inocularon 25 μl de crecimiento bacteriano en TSB en fase estacionaria. Se añadieron 175 μl de TSB. Tras

una incubación a 37° C (durante 1, 2, 6, 24 y 48 h), tres lavados, extracción del ATP con 200 μl de dimetil sulfóxido (DMSO; de Panreac, Barcelona) y ultrasonicación (15 min) en baño (P-Selecta), se determinó (usando 40 μl) la viabilidad bacteriana con un Luminómetro (Luminoskan R S 1.1-0 (Labsystem, Finlandia, Helsinki) Se produjeron curvas estándard y se correlacionó la luz emitida (ATP-bioluminiscencia) por bacterias viables con las UFC, según el método de Wheat (9). Los ensayos se realizaron por duplicado en 4 fechas, aplicándose un análisis Anova 2 factorial (programa estadístico Superanova para Machintosh). Para cada variante, se obtuvo una tabla de medias referidas al efecto tiempo y material.

RESULTADOS Y DISCUSION. El grado de adherencia de las cepas testadas varió con el tipo de placas, figurando en orden de mayor a menor la adherencia a: placas comerciales de cultivo celular, poliestireno recubierto de gelatina, poliestireno recubierto de lisina y poliestireno no tratado. Se observaron diferencias ($P < 0,05$) entre el primer tipo de placas y los restantes en todas las cepas (excepto en la variante NPE de la cepa 80, a partir de las 6 h de incubación. A la vista de los resultados obtenidos, dicho tipo de placas (de cultivo celular) sería el de elección para tests sistematizados de formación de biofilms de *S. aureus*. Se evidenciaron diferencias entre cepas y entre variantes (PE y NPE) de *S. aureus* respecto de la capacidad formadora de biocapas (las variantes PE se adherían más que las NPE). Por otro lado, al analizar el periodo de incubación mínimo necesario para formación de biofilm, se comprobó que 2 h era un periodo insuficiente para que, en las condiciones de esta experiencia, las variantes PE formaran una biocapa fuertemente adherida al soporte (las bacterias se eliminaban con los lavados durante dicho período). Sin embargo, partir de las 6 h de cultivo, la adherencia aumentaba hasta el final del periodo de estudio (48 h). Unicamente para la placa para cultivo celular, el incremento resultó significativo y contínuo con todas las cepas. En relación a otros (5, 6, 7, 8), el test diseñado de formación de biofilms, basado en la utilización de variantes PE, de placas especiales de cultivo celular, biofilms de 6 a 48 h y evaluación de viabilidad por luminometría, resulta rápido, sistematizable y objetivo.

AGRADECIMIENTOS. Financiado por INIA, CONAI y FIS

1. Christensen, G.D., Simpson, W.A., Younger, J.J... 1985 *J. Clin. Bicrobiol.* 22: 996-1006
2. Baselga, R., Albizu, I., Penadés, J.R...1992 *Current Microbiol.* 25: 173-179
3. Baselga, R., Albizu, I., de la Cruz, M... 1993 *Infect. Immun.* 61: 4857-4862
4. Baselga, R., Albizu, I., Amorena, B. 1994 *Vet. Microbiol.* 39: 195-204.
5. Power, M.E., Olson, M.E., Domingue,P.A.G... 1990 *J. Med. Microbiol.* 33: 189-198
6. McDermid, K.P., Morck, D.W., Olson, M.E... 1993 *J. Infect. Dis.* 168: 897-903
7. Ward, K.H., Olson, M.E., Lam, K... 1992 *J. Med. Microbiol.* 36: 406-413
8. Domingue, G., Ellis, B., Dasgupta, M... 1994 *J. Clin. Microbiol.* 32: 2564-2568
9. Wheat P.F., Hastings J.G.M., Spencer R., 1988 *J. Med.Microbiol. 25: 95-99*

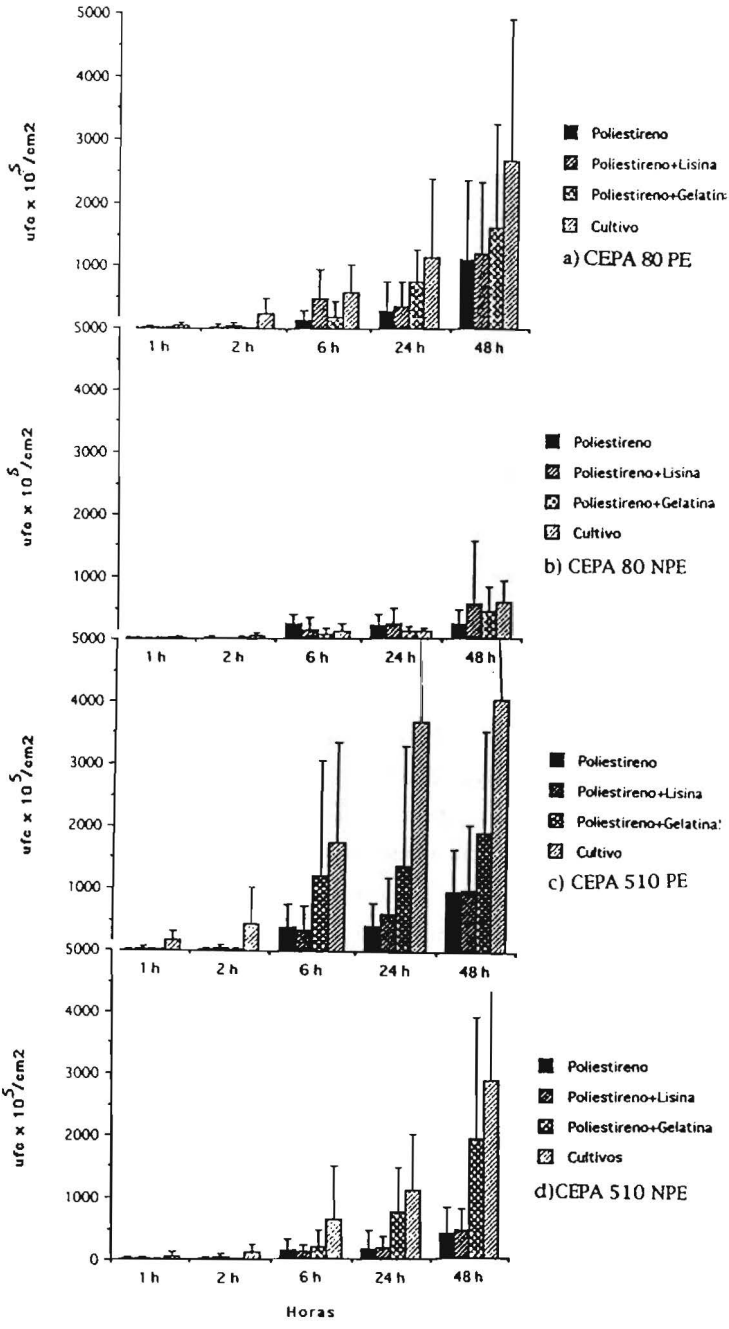


Figura 1: Determinación por ATP-Bioluminiscencia de la viabilidad bacteriana (ufc/cm^2), en biofilms, desarrollado sobre placas de plástico a lo largo de 48 horas de incubación a 37ºC.

CARACTERIZACION DE *Staphylococcus aureus* MEDIANTE RIBOTIPIA.

Pilar Gómez-Lus[1], Francisco Adrián[1], Elena Gracía[2], Pilar Conchello[2], Beatriz Amorena[2] y Rafael Gómez-Lus[1].

[1] Departamento de Microbiología. Facultad de Medicina, Universidad de Zaragoza. [2] CSIC - Unidad de Sanidad Animal SIA (DGA), Zaragoza.

Introducción.

Los últimos desarrollos en técnicas basadas en el genotipo han reducido la dependencia que se tenía en técnicas fenotípicas para el tipado intraespecifico de especies bacterianas. La principal ventaja de estas técnicas es que el genotipo de las bacterias es mucho más estable que el fenotipo. Varios métodos han sido utilizados para tipar *Staphylococcus aureus*: análisis del DNA total mediante enzimas de restricción, sondas de ácidos nucleicos, electroforesis en pulso y ribotipia (1).

La ribotipia se basa en la gran conservación del operón rRNA en el reino bacteriano. En el DNA cromosómico de las bacterias se hallan varias copias de los operones de rRNA, que comprenden los genes de las subunidades 23S rRNA, 16S rRNA y 5S rRNA, y algunos de los tRNA. La técnica básicamente consiste en: el DNA digerido, tras someterlo a electroforesis, es hibridado con una sonda marcada del DNA ribosómico de *Escherichia coli*. De esta manera se detectan los genes ribosómicos mediante señales en los sitios de migración de los fragmentos que los contengan. El patrón de bandas se denomina ribotipo (2).

Entre las posibles aplicaciones de la ribotipia, cabe destacar la identificación de cepas de distinto origen, las de un mismo origen y las variantes de la misma cepa. En este trabajo, se identifican por ribotipia cepas no productoras de exopolisacárido [NPE] procedentes de distintos aislamientos y variantes productoras de exopolisacárido [PE] obtenidas en nuestro laboratorio a partir de dichas cepas. El estudio se realizó bajo la hipótesis de que distintos aislamientos pueden dar lugar a diferentes ribotipos y de que, en principio, las variantes PE no deberían diferir de los aislamientos originales respectivos en cuanto a su ribotipo, a menos que las supuestas variantes PE fueran de hecho cepas contaminantes presentes en el laboratorio en lugar de verdaderas variantes PE de las cepas originales.

Materiales y métodos.

Cepas sometidas a estudio. Se han estudiado 13 aislamientos (cepas no productoras de exopolisacáridos, NPE) de *Staphylococcus aureus* aislados de

mamitis bovina (7), caprina (1) y ovina (5). A partir de cada uno de ellos, se ha obtenido una variante productora de exopolisacáridos [PE] según procedimiento descrito (3).

Ribotipia.El DNA cromosómico se aisló y purificó usando la técnica de Ish-Horowicz y Burke (4) con alguna modificación.

El resto de la técnica fue realizado según método descrito (5). El DNA fue digerido con *Hind* III. Transcurrido el tiempo de reacción, el DNA así digerido fue separado mediante electroforesis en geles de agarosa al 0,8%. La electroforesis se llevó a cabo a 40 voltios durante 16 horas, después de las cuales se tiñó el gel con bromuro de etidio, se visualizó en un transiluminador de luz ultravioleta, y se fotografió.

El DNA del gel se transfirió a membranas de nylon mediante técnica de vacío. Una vez transferido el DNA se fijó a la membrana exponiéndolo a luz ultravioleta.

El plásmido pKK 3535 fue aislado mediante la técnica de Ish-Horowicz y Burke (4). El plásmido fue digerido con *Eco* RI. El DNA digerido fue purificado. Se desnaturalizó a 95 °C durante 10 minutos, y fue marcado con digoxigenina 11-dUTP mediante "random priming" según protocolo del fabricante.

La prehibridación se realizó a 60 °C durante 4 horas. Pasado este tiempo, se sustituyó la solución de prehibridación por la de hibridación y se incubó 24 horas a 60 °C. Una vez pasado el tiempo, se lavaron los filtros. Los resultados de la hibridación fueron visualizados mediante quimioluminiscencia utilizando Lumi-Phos 530 (Boehringer Mannheim).

Resultados.

Sin experiencia previa con el microorganismo con el que se va a trabajar, se recomienda probar al menos un conjunto de 10 enzimas con varias cepas tipo para demostrar cual de ellas permite el diferenciar mayor número de ribotipos. En nuesto caso no ha sido necesario ya que en un estudio realizado previamente con cepas de *S. aureus* de origen humano, se obsevó que de las enzimas probadas, *Hind* III era la que presentaba un mayor poder discriminatorio (F. Adrián, datos no publicados).

Al analizar los resultados obtenidos, se observó que el ribotipo era diferente para 8 de los 13 aislamientos. Uno de los ocho ribotipos apareció en dos aislamientos;ambos procedían de cepas aisladas de mastitis bovina. Se concluye que la ribotipia con la enzima *Hind* III puede distinguir algunos pero no todos los aislamientos de distinta procedencia.

Las variantes PE mostraron el mismo ribotipo que los aislamientos

originales respectivos [NPE] en 10 de los 13 casos estudiados (las 3 excepciones representan, posibles contaminaciones con cepas distintas a lo largo del proceso de obtención de variantes PE). Se concluye que la ribotipia con *Hind* III puede utilizarse en algunos casos para confirmar que la variante PE procede de la cepa original NPE (o viceversa) y no es el fruto de contaminaciones con cepas de distinto origen.

La ribotipia se presenta como una potencial herramienta en estudios epidemiológicos. Además, con los últimos avances se emplean otros métodos de detección como es el quimioluminiscente, dejando atrás las detecciones mediante radiactividad, que supone tomar mayores precauciones y disponer de un laboratorio adecuado. Por tanto la ribotipia quimioluminiscente es un método sencillo y asequible para cualquier laboratorio (6).

Referencias.

1. Tenover, F. C., R. Arbeit, G. Archer, J. Bidde, S. Byrne, et al. 1994. Comparison of traditional and molecular methods of typing isolates of *Staphylococcus aureus*. J. Clin. Microbiol. 32: 407-415.

2. Stull, T. L., J. J. LiPuma, T. D. Edlind. 1988. A broad spectrum probe for molecular epidemiology of bacteria: ribosomal RNA. J Infect Dis 157: 280-286.

3. Baselga, R., I. Albizu, M. De la Cruz, E. Del Cacho, M. Barberán, B. Amorena. 1993. Phase variation of slime production in *Staphylococcus aureus*: implications in colonization and virulence. Infect Immun 61: 4857-4862.

4. Ish-Horowicz D., J. F. Burke. 1981. Rapid and efficient cosmid cloning. Nucleic Acids Res 9: 2989.

5. Gómez-Lus, P., B. S. Fields, R. F. Benson, W. T. Martin, S. P. O'Connor, C. M. Black. 1993. Comparison of arbitrarily primed PCR, ribotyping and monoclonal antibody for subtyping *Legionella pneumophila* serogroup 1. J Clin Microbiol 31: 1940-1942.

6. Gustaferro, C. A., D. H. Persing. 1992. Chemiluminiscent universal probe for bacterial ribotyping. J Clin Microbiol 30: 1039-1041.

EFICACIA DE UNA TECNICA DE PCR PARA DETECTAR MYCOBACTERIUM AVIUM SUBSP. SILVATICUM Y MYCOBACTERIUM PARATUBERCULOSIS EN MUESTRAS DE TEJIDO OVINO.

Bolea, R.M.; Pérez, V*; Chávez, G.; García Marín, J.F.*; Badiola, J.J.
Dpto. de Patología Animal (Histología y Anatomía Patológica)
Facultad de Veterinaria.Universidad de Zaragoza.Miguel Servet, 177. 50013. ZARAGOZA
* Dpto. de Patología Animal-Medicina Animal (Anatomía Patológica)
Facultad de Veterinaria. 24071.León.

INTRODUCCION

El diagnóstico de la paratuberculosis ovina es problemático debido a que las técnicas empleadas no logran unos resultados lo suficientemente sensibles y específicos. Este hecho es especialmente evidente cuando se trata del aislamiento e identificación de *Mycobacterium paratuberculosis (M. ptb)* en medios de cultivo, necesitando en ocasiones períodos muy largos, de varios meses, para conseguir resultados positivos (**3**). Asimismo, animales infectados, pero que presentan lesiones latentes, microscópicas y focales, suelen presentar resultados negativos o necesitar periodos de cultivo superiores al año (**5**).

La técnica de la Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR), basada en la amplificación y reconocimiento de fragmentos de ADN micobacteriano, específicos para cada especie, se han propuesto como una alternativa para el cultivo, debido a que acortaría el tiempo de identificación del bacilo. En el caso del *M. ptb,* la secuencia específica de ADN elegida para amplificar es la IS900 (**2**). Asimismo, la posibilidad de infección con *Mycobacterium avium silvaticum*, que produce una enteritis granulomatosa difusa en el ciervo (**Nyange,1991**), debe ser tenida en cuenta como diagnóstico diferencial. De esta bacteria se ha identificado la secuencia de ADN IS901 como específica de la misma(**4**).

En este trabajo se pretende dar a conocer la sensibilidad y especificidad de una técnica de PCR en la detección de ovinos infectados por M. ptbc., tanto experimentalmente como en su forma natural, relacionando dicha sensibilidad con los tipos lesionales presentes en los mismos.

MATERIAL Y METODOS

Animales

-Animales infectados experimentalmente: Se realizó el estudio en grupos de catorce corderos de un mes (A,Z,C). Los del grupo A fueron infectados oralmente con una dosis de $1,9x10^{12}$ UFC de una cepa de *Mas*. En el grupo Z, cada cordero fue infectado con una dosis total de $2,3 \times 10^{12}$ UFC procedente de una cepa de campo de *M.ptb*. El grupo C se mantuvo como control.

-Animales infectados de forma natural: Se estudiaron 74 ovejas procedentes de rebaños con paratuberculosis clínica.

Estudios anatomopatologicos. Se realizó la necropsia de todos los animales, tomando varias muestras de ileon, yeyuno, válvula ileocecal y ganglios mesentéricos, que fueron fijadas en formol 10% y procesadas por métodos histológicos (tinciones de H&E y ZN). El sacrificio se realizó de forma seriada en los corderos infectados experimentalmente a los 60, 120, 220 y 500 días post inoculación.

Técnica de PCR

En el procedimiento utilizado podemos considerar los siguientes puntos como importantes:

*Para la extracción y purificación de mycobacterias de las muestras de tejidos se empleó el protocolo señalado por Challans J, et all.(**1**). La extracción del ADN micobacteriano la llevamos a cabo con GE, cloroformo/octanol e isopropanol. Los cebadores empleados fueron 90/91, específicos para la determinación de la secuencia de inserción IS900 de *Map*, y los primers 102/103, en el caso de *Mas*. Se utilizaron controles positivos y negativos, y realizamos la lectura del producto amplificado mediante electroforesis en gel de poliacrylamida al 7,5% teñido con nitrato de plata.

RESULTADOS

Estudios anatomopatológicos.

Los animales infectados experimentalmente con *Mas* mostraron claras lesiones de distribución multifocal en ileon y ganglios linfáticos. Los inoculados con *M.ptb.* mostraban diferentes lesiones: nueve de ellos presentaban una lesión muy focal, localizada principalmente en el área interfolicular de la placa de Peyer y la mucosa adyacente, siendo la presencia de micobacterias inexistente o en número muy bajo. Los cinco corderos restantes mostraban lesiones difusas en áreas extensas del intestino delgado, con moderada a gran cantidad de bacilos ácido resistentes en los mismos. Los animales infectados de forma natural mostraban: catorce sin evidencia lesional y el resto con lesiones focales (39) o difusas(21).

Resultados de la técnica de la PCR.

Infección experimental:

Grupo A: Los resultados de la PCR fueron en ocho animales positivos a IS901, y todos ellos negativos a IS900.

Grupo Z: La PCR identificó 11 animales positivos a IS900, y todos negativos a IS901. De los positivos, 6 lo eran de los 9 que presentaban lesiones focales (66,6%), y los 5 con lesiones difusas (100%).

Infección natural:

Los animales que no mostraron lesiones fueron negativos a la técnica de la PCR. En el grupo de animales con lesiones focales (39), eran PCR positivo 13 (33,3%), mientras que los que presentaban lesiones difusas (21 ovejas), todas ellas dieron positividad a la PCR (100%).

DISCUSION Y CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos podemos observar que la técnica de la PCR realizada a partir de muestras de la mucosa ileal y ganglio linfático mesentérico ofrece una alta especificidad, ya que diferencia a las dos especies de Mycobacterium, muy relacionadas entre si, *M.a. paratuberculosis y M.a.silvaticum*. Esta especificidad de las secuencias de inserción, ha sido demostrada también por otros autores (**6**), a partir de cultivos.

El método de extracción de ADN descrito por Challans et al.(1994), que hemos seguido en nuestro trabajo, parece realmente eficaz, aunque si bien en los animales que presentaron lesiones difusas la sensibilidad de la PCR es alta, disminuye en los que presentaban lesiones focales con ligera evidencia de micobacterias.

En estudios bacteriológicos realizados mediante cultivo por otros autores (**5**) en ovinos con lesiones difusas, obtienen un 100% de positividad, semejantes a nuestros resultados con la PCR en este tipo lesional; mientras que cuando hacen referencia a las lesiones focales, sus resultados son del 50% de detección, superiores a los nuestros, pero teniendo en cuenta que se requieren hasta 15 meses para obtenerlos.

En conclusión, la técnica de la PCR confirma su valor como método diagnóstico para muestras de tejidos y aunque requiere una mejoría en su sensibilidad, sería el método ideal para confirmar etiológicamente casos clínicos y portadores o excretores de M.ptb.

BIBLIOGRAFIA

(1) Challans J, Stevenson K, Reid HW, Sharp JM.(1991):"A rapid method for the extraction and amplification of *M. paratuberculosis* DNA from clinical specimens".Proc III Int. Coll. PTBC.Orlando.USA:pp:549

(2) Green, E.P.; Tizard, M.L.V.; Moss, M.T.; Thompson, J; Winterbourne, D.J.; McFadden, J.J. & Hermon Taylor, J.(1989): "Sequence and characteristics of IS900, and insertion element identified in a human Crohn's disease isolate of M. paratuberculosis". Nucleic Acids Res. 17: 9063-9072

(3) Juste, R.A.; Marco,J.C.;Saez de Ocariz,C.& Aduriz,J.J.(1991):"Comparision of different media for the isolation of small ruminant strains of *Mycobacterium paratuberculosis*".Vet.Microbiol.,**28:** 385-390.

(4) Kunze, Z.M.; Wall, S.; Appleberg, R.; Silva, M.T.; Portaels, F.& McFadden, J.J. (1991). "IS901, a new member of a widespread class of atypical insertion sequences, is associated with pathogenecy in Mycobacterium avium". Mol. Microbiol. 5:2265-2272

(5).Pérez,V.:"Estudio de la paratuberculosis ovina".Tesis doctoral, 1993.Universidad de Zaragoza.

(6) P.H. Vary, P.R.Andersen, E. Green, J. Hermon-Taylor,and J.J. McFadden.(May 1990)."Use of Highly Specific DNA Probes and the Polymerase Chain Reaction To Detect *Mycobacterium paratuberculosis* in Johne's Disease".J. Clin. Microbiol.:pp 933-937.

Este trabajo ha sido realizado con la ayuda de los Proyectos CEC-CAMAR nº 8001-CT90-0014 y CICYT nº GAN 353/90.

Alteración de la inmunidad celular y humoral en corderas intoxicadas con aflatoxinas

Sanz M.C.[1], Verde M.T.[1], Ramos J.J.[1], Pérez M.[1], Hernández M.[2], Fernández A.[1]
[1]*Depto. Patología Animal, Facultad de Veterinaria, Miguel Servet 177, 50013-Zaragoza*
[2]*Laboratorio de Sanidad Animal y Campañas Ganaderas, Doctor Iranzo 6, 50013-Zaragoza*

INTRODUCCION

Las aflatoxinas son un grupo de micotoxinas producidas por hongos del género *Aspergillus*, principalmente por *A. flavus* y *A. parasiticus* que se pueden encontrar en los piensos (Pier, 1992). Las aflatoxinas producen una deficiencia en la respuesta inmune que varía ampliamente dependiendo de la especie animal, dosis, tiempo de intoxicación y alimentación. Hay experimentos que sugieren que durante la aflatoxicosis la respuesta inmune celular se encuentra más afectada que la inmunidad humoral (Tuekam et al., 1994). Los estudios realizados en aves (Kadian et al., 1988) y en cerdos intoxicados (Van Heugten et al., 1994) señalan una disminución en la respuesta inflamatoria frente a antígenos. Generalmente, el ganado ovino se había considerado como una de las especies más resistentes a los efectos tóxicos de las aflatoxinas, pero hay recientes estudios que demuestran que los animales jóvenes son muy sensibles a la intoxicación (Saez et al., 1993). Sin embargo, no hay ningún trabajo que estudie *in vivo* la respuesta inmunitaria mediada por células en rumiantes intoxicados frente aflatoxinas. Este trabajo describe la alteración de la inmunidad celular y la humoral valorada mediante la respuesta frente a fitohemaglutinina y actividad bactericida del suero en corderas intoxicadas con 2 ppm de aflatoxinas y después de un período de desintoxicación.

MATERIAL Y METODOS

Animales: 36 corderas (Romanov x Fleichaf) de 5 meses de edad y de 27±2,9 kg pv se alojaron en las instalaciones del Servicio de Apoyo a la Experimentación Animal de la Universidad de Zaragoza. Disponían de agua y pienso *ad libitum*.

El lote intoxicado lo constituyeron 24 corderas que consumían un pienso intoxicado con 2 ppm de aflatoxinas y el lote control, 12 corderas sin aflatoxinas en el pienso. El período de intoxicación duró 37 días y el de aclaramiento 35 días. Se sacó sangre de la yugular en el día 0, 7, 14, 23, 30 y 37. En el laboratorio se obtuvo el suero y se guardó a -20ºC hasta su análisis. Para elaborar la toxina se utilizó la cepa de *A. parasiticus* NRLL 2999 según la metodología descrita previamente (Fernández et al., 1994).

Reacción de hipersensibilidad retardada (DTH): Se realizó el día 30 de intoxicación y el día 30 de aclaramiento. Se inoculó vía intradérmica a cada

cordera con 0,1 ml de una solución de fitohemaglutinina (PHA, Sigma, 2,5 mg/ml en SSF) en la axila izquierda. Se inculó 0,1 ml de SFS como control. La medida del grosor de la piel (con un calibrador Hauptner) se tomó en el momento de la inyeccion (T0) a las 12 h (T12), 24 h (T24) y 48 h (T48) después. 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.

Actividad bactericida del suero: Se siguió el método descrito por Thurston et al., (1986). Brevemente, se utilizó una cepa de *E. coli* rugosa, gentilmente cedida por el Dr. J.J. Carramiñana. El método consiste en medir la inhibición del crecimiento de una determinada concentración de gérmenes en caldo TSB. El crecimiento del organismo se determina midiendo la transmitancia a 540 nm.

RESULTADOS Y DISCUSION

La reacción intradérmica frente a fitohemaglutinina presenta una buena relación lineal con el test *in vitro* de linfoblastogénesis (Blencha et al., 1983) por lo que es muy útil como prueba clínica de inmunidad celular sin tener que utilizar marcadores radiactivos ni laboratorios especiales. En la tabla 1 se muestran los resultados, observándose una disminución del grosor de la piel ($P<0,05$) a las 12 y 24 horas en corderas que llevaban 30 días intoxicadas. Estos resultados están de acuerdo con las pruebas DTH realizada en pollos (Kadiam et al., 1988; Tuekam et al., 1994) y en cerdos (Van Heugten et al., 1994) en los que se observaba que la disminución de la reacción era dependiente de la dosis de aflatoxinas. A los 30 días de aclaramiento no se observó ninguna variación significativa ($P>0,05$) en el grosor de la piel. Esto indica que no hubo ningún efecto residual de la intoxicación sobre la inmunidad celular, y sólo Kadiam et al., (1988) observaron un efecto residual al menos durante tres días después de la desintoxicación.

Tabla 1: *Prueba de hipersensibilidad retardada con fitohemaglutinina en corderas intoxicadas con aflatoxinas y control. Ratio grosor de la piel con el antígeno/SSF.*

Hora	30 días de intoxicación		30 días de aclaramiento	
	Intoxicado	*Control*	*Intoxicado*	*Control*
0	1,21±0,24	1,31±0,2	1,19±0,21	1,06±0,14
12	2,78±0,97*	3,51±1,05	2,31±0,62	2,39±0,23
24	2,47±0,52*	2,93±0,67	2,32±0,88	2,62±1,08
48	1,98±0,7	1,74±0,71	2,23±0,67	2,18±0,65

*P<0,05. Grupo intoxicado n=24, control n=12

Estos resultados pueden tener importancia práctica porque algunas pruebas de diagnóstico mediante test de hipersensibilidad retardada, como el brucelergeno en ganado ovino para el diagnóstico de brucelosis (Blasco et al., 1994), se pueden encontrar disminuídas como consecuencia de una intoxicación por aflatoxinas.

La actividad bactericida del suero se encontró afectada como consecuencia de la intoxicación por aflatoxinas como se observa en la figura 1. El valor de la trasnmitancia de los sueros intoxicados fue inferior al de los controles lo cual indicaba menor actividad bactericida del suero. Hay estudios que demuestran que las aflatoxinas disminuyen la concentración del complemento de cobayos (Thurston y Richard, 1979) y de ganado vacuno (Thurston et al., 1986), lo que puede producir una disminución de la capacidad bactericida del suero, ya que es una propiedad dependiente del complemento, necesitándose la integridad de todos sus componentes y lisozimas (Taylor, 1983). Las infecciones por gérmenes G- son frecuentes y como consecuencia de una aflatoxicosis puede observarse un aumento de la susceptibilidad de los animales frente a estas infecciones.

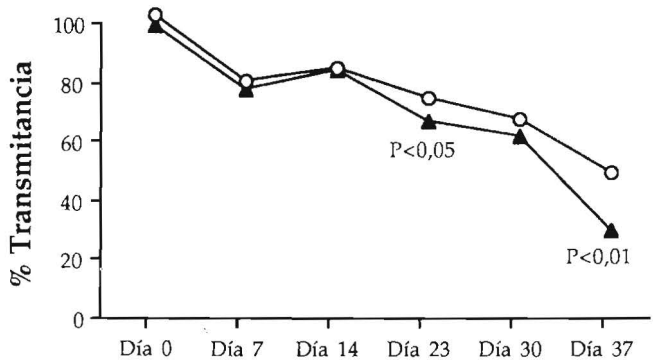


Figura 1: *Actividad bactericida del suero de corderas intoxicadas con aflatoxinas (* ——▲—— *) y control (* ——o—— *) durante 37 días. Grupo intoxicado n=24, control n=12.*

Agradecimientos: Este trabajo se ha financiado con una Ayuda de Apoyo a la Investigación de la Universidad de Zaragoza (nº 21-883).

BIBLIOGRAFIA

Blasco J.M. et al. (1994). J. Clin. Microbiol., 32, 1835-1840.

Blencha F. et al. (1983). J. Anim. Sci., 56, 396-400.

Fernández et al. (1994). Avian Pathol., 23, 37-47.

Kadian, S. K., et al. (1988). Mycopathologia, 104, 33-36.

Pier A.C. (1992). J. Anim. Sci., 70, 3964-3967.

Saez T. et al., (1993). XVIII Jornadas Científicas de la SEOC.

Taylor P.W. (1983). Microbiol. Reviews, 46-83.

Thurston J.R. et al., (1986). Am. J. Vet. Res., 47, 846-849.

Thurston J.R., Richard J.L. (1979). A,. J. Vet. Res., 40, 1206-1208.

Tuekan T.D. et al. (1994). J. Appl. Anim. Res., 6, 27-35.

Van Heugten E. et al. (1994). J. Anim. Sci., 72, 658-664.

Análisis de la fagocitosis de neutrófilos ovinos mediante quimioluminiscencia procedentes de corderas intoxicadas con aflatoxinas

Gracia, E.[1], Fernández A.[2], Saez T.[2], Hernández M.[3], Verde M.T.[2], Sanz M.C.[2], Pérez M.[2], Amorena, B.[1]

[1]*Depto. Sanidad Animal, Servicio de Investigación Agraria, Carretera Monatañana, 50080-Zaragoza*
[2]*Depto. Patología Animal, Facultad de Veterinaria, Miguel Servet 177, 50013-Zaragoza*
[3]*Laboratorio de Sanidad Animal y Campañas Ganaderas, Doctor Iranzo 6, 50013-Zaragoza*

INTRODUCCION

Para valorar la función fagocítica se ha utilizado ampliamente el test NBT, pero en los últimos años se ha utilizado la medida de la respuesta oxidativa que ocurre cuando los fagocitos fagocitan partículas, resultando en la emisión de una luz la cual puede ser captada mediante un luminómetro (Quimioluminiscencia). Este método tiene una amplia aplicación clínica para valorar *in vitro* la activida de los polimorfonucleares (PMN) en individuos inmunodeficientes (Steele, 1991). Durante la aflatoxicosis se ha observado un incremento de la susceptibilidad a enfermedades bacterianas que podría estar relacionado con una disminución de la capacidad fagocítica de los PMN (Miller y Wilson, 1994). Respecto a la hematología, se ha descrito en pollos anemia de tipo hemolítico (Tung et al., 1975). Sin embargo, en terneros y ponis se ha observado un incremento de los valores de la serie roja en (Bortell et al., 1983; Brucato et al., 1986) y recientemente en corderos jóvenes se ha visto este mismo aumento (Fernández et al., 1995). En este trabajo se desriben por primer vez la valoración de la actividad fagocítica de neutrófilos por quimioluminiscencia de corderas intoxicadas con aflatoxinas y la variación de sus parámetros hematológicos.

MATERIAL Y METODOS

Diseño experimental: Los animales, alimentación, lotes y tomas de muestras son los mismos que los indicados en la comunicación: "*Alteración de la inmunidad celular y humoral en corderas intoxicadas con aflatoxinas*" presentadas a este Congreso.

Quimiolumiscencia de neutrófilos: Se siguió el método de Blair et al., (1988) y Thomas et al., (1988) con algunas modificaciones. El método consiste en aislar los leucocitos de la sangre con una solución de lisis y enfrentar los neutrófilos a partículas de zimosán (10 mg/ml, Sigma) opsonizados con un 10% de suero ovino. La quimioluminiscemcia se determina en un luminómetro (Luminoskan RS 1.0,

Labsystem, Finlandia). La señal lumínica se aumenta mediante luminol (10^{-4} M, Sigma) y el resultado se expresa como Unidades Relativas de Luz (RLU)/10.000 neutrófilos. Los análisis se realizaron por duplicado.

Análisis hematológicos: Se sacó sangre a los 0, 7, 14, 23, 30 y 37 días de intoxicación de la yugular de las corderas. Se utilizaron tubos con EDTA-K^{++} como anticoagulante. La concentración de glóbulos rojos (GR) y blancos (GB), valor hematocrito (Hct) y concentración de hemoglobina (Hb) se determinaron en un contador de partículas Sysmex F-800. Los índices hematológicos, VCM, CMHC y HCM se calcularon a partir de los datos de GR, Hct y Hb. El recuento diferencial de GB se realizó tiñiendo una extensión sanguínea con Panóptico rápido (QCA).

RESULTADOS Y DISCUSION

El único efecto de la intoxicación por aflatoxinas sobre la hematología fue en el último día de intoxicación en que se observó una disminución de los GR (14,3±2,3 y 15,9±2,2x10^6/µl en intoxicados y control respectivamente, $P<0,05$) y en el Hct (36,5±7,8 y 41,9±4,7 en intoxicados y control respectivamente, $P<0,05$) e incremento de la CMHC (35,1±7,8 y 28,9±4,7 g/dl en intoxicados y control respectivamente, $P<0,05$) y la HCM (8,9±1,6 y 7,6±1,3 pg en intoxicados y control respectivamente, $P<0,05$). Estos resultados no están de acuerdo con un reciente trabajo (Fernández et al., 1995) en el que hallamos un aumento en los valores de la serie roja, pero con corderos machos, de 45 días de edad y de raza Rasa Aragonesa, por lo que los factores de edad, sexo y raza podrían haber influído en los resultados de este trabajo, como se ha demostrado que influyen en los pollos broiler (Lanza et al., 1980a,b). Además, los animales estuvieron dos semanas más de intoxicación. En la serie blanca sólo se encontró un aumento en el nivel de monocitos (0,22±0,1 y 0,11±0,1x10^3/µl en lote intoxicado y control respectivamente, $P<0,01$) a los 30 días de intoxicación.

La quimioluminiscencia aumentada por luminol ha demostrado ser un buen método para valorar la función fagocítica de los neutrófilos y macrófagos (Steele, 1991). En la figura 1 se muestra la actividad fagocítica de los neutrófilos ovinos en este experimento. No se encontró ningún efecto de la intoxicación sobre la función fagocítica ($P>0,05$). En la aflatoxicosis de los animales se ha observado que son más susceptibles a enfermedades infecciosas probablemente debido a una disminución de capacidad de fagocitosis de los PMN (Miller y Wilson, 1994). Sin embargo, se ha encontrado discrepancia de resultados, ya que en algunos experimentos en aves intoxicadas con aflatoxinas se ha hallado que los trombocitos de las aves no se enontraban afectados (Chang y Hamilton 1979b), mientras que sí lo estaban los heterófilos y monocitos (Chang y Hamilton, 1979a). Otros estudios posteriores no han podido demostrar un efecto negativo de la aflatoxinas sobre la

función fagocítica de heterófilos en aves (Campbell et al., 1983). Estos estudios se han realizado enfrentando las células frente a gérmenes y tiñiendo una extensión para valorar microscópicamente la fagocitosis. No tenemos noticia de ningún estudio hecho de fagocitosis en mamíferos intoxicados con aflatoxinas, por lo que los resultados presentados aquí son los primeros que se tienen aplicando la técnica de quimioluminiscencia incrementada con luminol. Esta diferencia de resultados puede ser debida a los distintos métodos de valoración de la fagocitosis, especie animal, dosis y tiempo de intoxicación, todo ello factores importantes a la hora de interpretar los resultados.

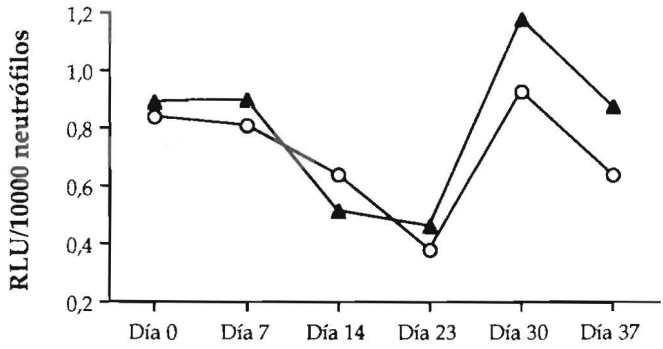


Figura 1: *Actividad de neutrófilos ovinos medidos mediante quimioluminiscencia aumentado con luminol en corderas intoxicadas con aflatoxinas (▲) y control (○).*

Agradecimientos: Este trabajo se ha financiado con una Ayuda de Apoyo a la Investigación de la Universidad de Zaragoza (nº 21-883).

BIBLIOGRAFIA

Blair A.L.. et al., (1988). J. Immunol. Methods, 112, 163-168.

Bortell R., et al. (1983). Am. J. Vet. Res., 44, 2110-2114.

Brucato, M. et al. (1986). Am. J. Vet. Res., 47, 179-183.

Campbell, M.L.et al., (1983). Poultry Sci., 62, 2138-2144.

Chang, C-F., Hamilton, P. B. (1979a). Poultry Sci., 58, 559-561.

Chang, C-F., Hamilton, P. B. (1979b). Poultry Sci., 58, 562-566.

Fernández A. et al. (1995). J. Appl. Toxicol. (aceptado).

Lanza G. M. et al. (1980a). Poultry Sci., 59, 282-288.

Lanza G. M. et al., (1980b). Poultry Sci., 59, 2686-2691.

Miller, D.M., Wilson, D.M., (1994). The Toxicology of Aflatoxins. Academic Press.

Steele R.W. (1991). Reviews of Infectious Diseases, 13, 918-925.

Thomas V.L. et al., (1988). J. Immunol. Methods, 111, 227-232.

Tung H-T et al., (1975). Poultry Sci., 54, 1962-1969.

NIVELES SERICOS DE COBRE, CINC, HIERRO Y MANGANESO DURANTE LA GESTACION, PARTO Y PUERPERIO DE LAS OVEJAS DE RAZA GALLEGA.

Castillo, C.; Benedito, J.L.; Hernández, J.; Cano, M.J*. y Gutiérrez Panizo, C**.

Dpto. Patologia Animal. Facultad de Veterinaria. Campus de Lugo.
*.- Dpto Patologia Animal-Medicina Veterinaria. Facultad de Veterinaria. León.
**.- Dpto. Patologia Animal-Medicina Veterinaria. Facultad de Veterinaria. Murcia.

INTRODUCCION

Existe abundante bibliografia en lo relativo al papel fisiológico que desempeñan los cuatro oligelementos analizados en el fisiologismo de los rumiantes. Conocemos cuáles son sus niveles óptimos en suero, y a partir de qué rangos podemos sospechar de carencias o intoxicaciones. En el momento de analizar las diferencias en función del estado fisiológico surgen, sin embargo, abundantes lagunas. La mayoria de las investigaciones tratan este aspecto desde un punto de vista global (vacias, preñadas o lactantes), pero raramente como una secuencia de tiempo, mes a mes. Asimismo, se desconoce realmente cuál es el comportamiento de estos oligoementos en un periodo tan complejo como el mismo momento del parto.

MATERIAL Y METODOS.

El ganado ovino de este estudio estaba formado por cuarenta hembras ovinas, de raza Gallega, localizadas en la provincia de Lugo y sometidas a un régimen de semiestabulación. La explotación tradicional de esta raza ha sido la obtención de carne, con un costo mínimo.

Todos los animales fueron sometidos a un protocolo de sincronización de celo, a fin de situarlas en las mismas condiciones fisiológicas, nutricionales y medioambientales. Para ello empleamos acetato de fluorogestona (Cronolone®, Laboratorios Intervet, S.A.) y PMSG. Las distintas pautas de recogida quedan reflejadas en el siguiente cuadro:

TOMA	FECHA	MES	ESTADO
1	Julio	Anoéstricas.	ANOESTRO
2	Agosto	Primer	GESTACION
3	Septiembre	Segundo	GESTACION
4	Octubre	Tercero	GESTACION
5	Noviembre	Cuarto	GESTACION
6	Diciembre	15 días ante-parto	GESTACION
7	Diciembre	36 horas ante-parto	MTO. PERIPARTAL
8	Diciembre	5-10 horas post-parto	MTO. PERIPARTAL
9	Diciembre	36 horas post-parto	MTO. PERIPARTAL
10	Enero.	10 días post-parto	PUERPERIO

La cuantificación, en suero, de los niveles de estos oligoelementos se efectuó en un espectrofotómetro de absorción atómica (HITACHI, mod. F-800ZM), apoyándonos en el efecto Zeeman. Los datos obtenidos fueron procesados estadísticamente, mediante el empleo de un análisis de varianza, considerando una probabilidad del 99%.

RESULTADOS.

Con el propósito de facilitar una mayor comprensión de nuestros resultados, hemos dividido las distintas tomas realizadas en cuatro periodos productivos: Anoestro (TOMA 1); Gestación (TOMAS 2 a 6); Parto (TOMAS 7 a 9) y Puerperio (TOMA 10).

TOMA	COBRE	CINC	HIERRO	MANGANESO
1	0,906±0,021^{a}	1,024±0,046^{c}	1,043±0,059^{a}	0,112±0,004^{a}
2	0,887±0,026^{a}	0,969±0,041^{c}	1,358±0,046^{b}	0,139±0,006^{b}
3	0,894±0,021^{a}	1,041±0,044c	1,146±0,045^{a}	0,126±0,006^{c}
4	1,021±0,020^{a}	1,113±0,035^{b}	1,332±0,043^{b}	0,124±0,003^{c}
5	0,881±0,029^{a}	1,054±0,047^{c}	1,531±0,044^{b}	0,113±0,002^{a}
6	1,039±0,042^{a}	0,955±0,047^{c}	1,499±0,060^{b}	0,127±0,003^{c}
7	1,063±0,024^{a}	0,986±0,035^{c}	1,526±0,081^{b}	0,130±0,005^{c}
8	1,144±0,033^{b}	1,233±0,072^{b}	2,002±0,081^{b}	0,127±0,004^{c}
9	1,125±0,026^{b}	0,958±0,031^{c}	1,107±0,047^{a}	0,130±0,005^{c}
10	1,146±0,090^{b}	0,791±0,041^{a}	1,228±0,064^{a}	0,134±0,003^{c}

CUADRO 2

Valores medios de (μ±sd) en las distintas etapas de nuestro estudio, expresados en ppm.
a, b, c.- Poblaciones estadísticas para una $p<0,01$.

DISCUSION.

Nuestros resultados establecen una cupremia media, para la raza Gallega (0,990±0,190 ppm), superior a la descrita para las razas Churra y Manchega[1]; para la Rasa Aragonesa[2] y la raza Ojalada[3]. Los niveles de cinc en suero (1,014±0,229 ppm) son inferiores a los de la raza Merina[4] y ligeramente superiores a los aportados para la raza Rasa Aragonesa[2]. En cuanto a los niveles de hierro en suero (1,331±0,335 ppm), la oveja de raza Gallega posee unos valores medios similares a los descritos para la raza Churra y Manchega[1]. Por último, y en relación con las concentraciones séricas de manganeso (0,126±0,024 ppm), hemos encontrado en esta raza índices inferiores respecto a las razas Churra y Manchega[1].

Durante la gestación, hemos encontrado que la cupremia se incrementa, al final de la misma por acción de los estrógenos placentarios y las continuas demandas fetales, lo que implica una movilización de las reservas orgánicas, sin olvidar la participación de éste en la eritrocupreína[5]. Este incremento se mantiene hasta horas posteriores al parto. La lactación

cursa con concentraciones elevadas de este micronutriente, atribuible a la escasa incorporación de este mineral a la leche, disminuyendo incluso a medida que avanza esta fase[6].

En lo que respecta al cinc en suero, a partir del tercer mes, y hasta horas previas al parto, encontramos niveles inferiores con respecto a etapas previas, resultado de las mayores demandas fetales y que generan una mayor tasa de absorción[5,7]. Esta situación se invierte en las horas posteriores al parto, con los máximos valores. La lactación motiva un descenso acusado en las concentraciones, al ser desviado este micronutriente hacia la leche[8].

El último mes de preñez implica, en esta hembra ovina, un incremento de las concentraciones séricas de hierro, fruto no sólo de una mayor movilización de las reservas, sino también por un incremento de la absorción intestinal. El aumento registrado tras el parto obedece a la movilización del mismo para satisfacer la síntesis de hemoglobina y formación de calostro. En lactación se recuperan los valores, a consecuencia del escaso contenido de hierro en la leche[5].

La gestación impone en las hembras ovinas unas continuas demandas de manganeso, ya que el hígado fetal, al contrario que ocurre con otros oligoelementos, no lo puede acumular[6]. El mecanismo homeostático que implica la excreción biliar es el responsable el mantenimiento de los niveles en un periodo tan complejo como el parto, sin dejar de lado la participación de este oligoemento en aquellas enzimas que reducen al mínimo la acumulación de formas reactivas de oxígeno y que podrían lesionar la célula, circunstancia ésta incrementada en la hembra ovina al final de la preñez[9].

BIBLIOGRAFIA

1.- GUTIERREZ PANIZO, C. et al. (1988).- *XV Congreso Mundial de Buiatría*. Palma de Mallorca

2.- PASTOR, J. (1992).- *Congreso Int. sobre Explotación Extensiva de Rumiantes*. Salamanca.

3.- DUEÑAS, C. et al. (1994).- *XIX Jornadas Científicas de la S.E.O.C.* Burgos.

4.- ALONSO de VEGA,F. (1984).- *Tesis Doctoral*. Facultad de Veterinaria. León.

5.- CHURCH, C.D. (1994).- *El rumiante: Fisiología digestiva y nutrición*. Acribia. Zaragoza.

6.- GRAHAM, T.W. et al. (1994).- *J. of Vet. Diag. Invest.* 6(1): 77-87

7.- UNDERWOOD, E.J. (1983).- *Los minerales en la nutrición del ganado*. Acribia. Zaragoza.

8.- MARTIN, W.B. (1988).- *Enfermedades de la oveja*. Acribia. Zaragoza.

9.- CASTILLO, C. (1994).- *Tesis Doctoral*. Facultad de Veterinaria.Lugo.

EFICACIA DE LA MOXIDECTINA EN EL CONTROL DE LOS TRICOSTRONGILIDOS DE LOS OVINOS

URIARTE J., ALMERIA S., LLORENTE M.M.
Un. de Sanidad Animal, Servicio de Investigación Agraria, D.G.A.
Apdo. 727, 50080 ZARAGOZA.

INTRODUCCCION

Los nematodos gastrointestinales son los parásitos más habitualmente encontrados en los sistemas de producción ganadera vinculados a la tierra. En la actualidad y tras numeros trabajos que evidencian el efecto beneficioso de los tratamientos antiparasitarios sobre la producción, su utilización constituye una práctica habitual en el manejo de los rebaños. Sin embargo el uso continuado de grupos farmacológicos con el mismo modo de actuación, ha dado origen a la aparición de cepas de parásitos resistentes, cuyo control requiere la utilización de antiparasitarios que tengan un modo de actuación diferente.

Recientemente a aparecido una nueva molécula, la moxidectina, desarrollada por American Cyanamid Company, Princeton, NJ, USA, que ofrece interesantes posibilidades para el control de los parásitos de los rumiantes. Se trata de una lactona macrociclica derivada del actinomiceto Streptomyces cyaneogriseus noncyanogenus (RANJAN et al., 1992), que ha mostrado su eficacia frente a diferentes nematodos gastrointestinales y ectoparásitos del ganado vacuno (RANJAN et al., 1982; SCHOLL et al., 1992; WHANG et al., 1993; URIARTE et al., no publicados).

El objetivo de este trabajo fue evaluar la eficacia de la moxidectina en solución oral (American Cyanamid Company, Wayne, NJ) a dosis de 0,2 mg/Kg P.V., frente a infecciones experimentales de nematodos gastrointestinales en ganado ovino y el efecto del tratamiento sobre la evolución del pepsinógeno sérico y el crecimiento de los animales.

MATERIAL Y METODOS

El trabajo se realizó en el Servicio de Investigación Agraria (D.G.A.) de Zaragoza. Se utilizaron 30 corderos cruce de Fleischschaf x Rasa Aragonesa de 97$\pm$1,5 dias de vida, que habían sido destetados a la edad de 45 días y criados en condiciones que impedian la infección por helmintos. Once días antes de iniciar la prueba todos los corderos fueron desparasitados (Fenbendazole 5 mg/Kg P.V.) para asegurar que estaban libres de nematodos.

Los animales fueron distribuidos en tres lotes de 10 corderos cada uno en función del P.V. del día anterior al comienzo del ensayo (Lote A, 27,0$\pm$1,35 Kg; Lote B, 25,7$\pm$1,28 Kg y Lote C 26,3$\pm$1,70 Kg), permaneciendo en compartimentos separados

hasta el final de la experiencia. Los corderos fueron alimentados a base de concentrados (16,6% PB, 10% FB y 2,8 Mcal/Kg MS), paja ofrecida ad libitum y en todo momento dispusieron agua y bloques minerales.

En el día 0 del ensayo todos los animales fueron infectados artificialmente con un inóculo constituido por 2.000 larvas infestantes de ***Haemonchus contortus***, 2.000 de ***Teladorsagia circumcincta***, 2.000 de ***Trichostrongylus colubriformis*** y 2.000 de ***Trichostrongylus vitrinus***. Los corderos del lote B y del lote C fueron desparasitados con moxidectina 0,2% solución oral el día 6 y 21 post-infección (p.i.) respectivamente, mientras que los corderos del lote A no recibieron tratamiento, permaneciendo como testigos de la infección. Todos los corderos de cada lote fueron sacrificados entre la 4ª y 5ª semana p.i.

Con objeto de valorar la eficacia del tratamiento, el día 21 p.i. y al sacrificio se realizaron recuentos individuales de huevos en las heces de todos los animales siguiendo el método McMaster (RAYNAUD, 1970). Igualmente los días 0, 5, 8, 12 y 16 p.i. se determinó el pepsinogéno sérico (KERBOEUF, 1979) en los animales de los lotes A y B. Por último y con el mismo fin se realizó en todos los animales el recuento de vermes tras el sacrificio, segun las recomendaciones de Ministry of Agriculture, Fisheries and Food (1971). El efecto del tratamiento sobre la ganancia de peso se determinó mediante pesada individual al inicio de la prueba e inmediatamente antes del sacrificio.

La eficacia del antiparasitario se estimó siguiedo las normas de la W.A.A.V.P (POWERS et al., 1982):

$$\% \text{ Eficacia:} = \frac{\text{media geom. control} - \text{media geom. tratado}}{\text{media geom. control}} \times 100$$

Para calcular la media geométrica, los datos fueron trasformados según $y = x+1$, donde x es el número de huevos o vermes. La comparación entre los valores medios de huevos en las heces, número de vermes adultos y crecimiento de todos los tratamientos se realizó mediante el test t de Student.

RESULTADOS Y DISCUSION

El día 21 p.i. todos los animales de los lotes A y C eliminaban huevos en las heces, mientras que en todos los corderos del lote B la eliminación fue negativa. Los recuentos medios para el lote A y B fueron de $955 \pm 226,8$ huevos/g (Hpg) y $575 \pm 133,8$ Hpg respectivamente, sin que las diferencias entre ambos fueran estadísticamente significativas. Al sacrificio todos los animales del lote A eliminaban huevos ($1.965 \pm 434,1$),mientras que los recuentos en todos los animales de los lotes B y C fueron

negativos. La eficacia del tratamiento sobre la eliminación de huevos fue del 100% para los lotes B y C.

El día 0 del ensayo el pepsinógeno sérico de los animales se situaba en valores fisiológicamente normales de 475,1±136,1 mU Tyr y 373,8±130,0 en los lotes A y B respectivamente, no existiendo diferencias estadísticamente significativas entre ellos. El quinto día p.i. se observó un ligero incremento no significativo del pepsinógeno en ambos lotes, si bien los valores alcanzados (lote A: 584,8±160 y lote B:584±152) se encontraban todavía dentro de los considerados normales para la especie (600 mU Tyr). A partir del octavo día p.i., el pepsinógeno del lote A se incremento significativamente ($p<0,05$) respecto al muestreo anterior y al del lote B tratado, alcanzando valores de 752,8±161,7 mU Tyr, 867,1±274,8 y 1.186,7±516,3 los días 8, 12 y 16 p.i. En el lote B el pepsinógeno no rebasó los umbrales de la normalidad en todo el ensayo.

Al sacrificio la carga total media de vermes en el lote A fue de 3.228±296,9, de ellos 838±161,2 correspondian a H. contortus, 764±78,1 a T. circumcincta, 738,1±109,4 a T. vitrinus y 887,9±113,2 a T. colubriformis. Contrariamente todos los animales de los lotes B y C estaban libres de parásitos con la excepción de dos animales del lote C que presentaban en el cuajar algunos ejemplares de T. circumcincta (0,2±0,13), con importantes alteraciones morfológicas que sugerian su no viabilidad. La eficacia del tratamiento frente a larvas de cuarto estadio de desarrollo (lote B) fue del 100% para cada una de las cuatro especies de parásitos. Respecto a formas adultas la eficacia fue 100% para H. contortus, T. vitrinus y T. colubriformis y del 99,98% para T. circumcincta.

El crecimiento medio diario fue de 116±16,8, 153±14,1 y 162±16,2 para los lotes A, B y C respectivamente. El crecimiento medio diario de los animales tratados (B+C = 157,9±10,5) fue significativamente mayor ($p<0,05$) que el de los corderos sin tratar.

La elevada eficacia del tratamiento frente a estados adultos e inmaduros localizados en la mucosa, así como los efectos beneficiosos sobre el crecimiento de los corderos, indican que la moxidectina en solución oral puede ser una alternativa válida para el tratamiento de los nematodos gastrointestinales más comunes del ovino.

BIBLIOGRAFIA

KERBOEUF D., 1979. **Red. Med. Vet.**, 130, 1359-1370.

MINISTRY OF AGRICULTURE, FISHERIES AND FOOD, 1971. **Tech. Bull. No. 18, H.M.S.O., London** 131 pp.

POWERS K.G., WOOD I.B., ECKERT J., GIGSON T., SMITH H.J., 1982. **Vet. Parasitol.**, 10, 265-284.

RAYNAUD J.P., 1970. **Ann. Parasit. Hum. Comp.**, 45, 321-342.

RANJAN S., TRUDEAU C., PRICHARD R.K., von KUTZLEBEN R., CARRIER D., 1992. **Vet. Parasitol.**, 41, 227-231.

SCHOLL P.J., GUILLOT F.S., WANG G.T., 1992. **Vet. Parasitol.**, 41, 203-209.

WHANG E.M., BAUER C., KOLLMANN D., BÜRGER H.J., 1993. **Vet. Parasitol.**, 51, 271-281.

EFECTO DEL MANEJO DEL PASTOREO EN EL NIVEL DE EXCRECION DE HUEVOS DE NEMATODOS DE OVINOS Y CAPRINOS

OSORO K.[1], MARTINEZ A.[1], LLORENTE M.[2], URIARTE J.[2]
(1) Instituto de Experimentación y Promoción Agraria. Apdo. 13, 33300 Villaviciosa (Asturias).
(2) Un. Sanidad Animal. Servicio de Investigación Agraria (D.G.A.). Apdo. 727, 50080 Zaragoza.

INTRODUCCION

Se ha descrito que el pastoreo mixto de cabras y ovejas puede modificar los niveles de parasitación en una u otra especie de modo que la cabra presenta mayores parasitaciones que la oveja (BRUNET, 1981; TARAZONA et al., 1982; LEJAMBRE, 1984). Estas diferencias han hecho suponer que el ganado caprino es más sensible a la infestación por parásitos que el ganado ovino. Sin embargo, el caprino y el ovino son especies con conductas de pastoreo bien diferenciadas, lo que sugiere que las diferencias de parasitación podrían depender de estas y no necesariamente de la sensibilidad del hospedador. En consecuencia, cualquier modificación del manejo del pastoreo de ambas especies en un sentido u otro podrían afectar al grado de infestación parasitaria.

El objetivo del presente trabajo fue estudiar el efecto de la relación ovino-caprino, presión de pastoreo y porcentaje de pasto mejorado, sobre la eliminación de huevos/larvas de nematodos en las heces de ovejas y cabras que utilizan en pastoreo mixto y continuo pastos de brezal-tojal parcialmente mejorados.

MATERIAL Y METODOS

El trabajo se desarrolló en la finca El Carbayal-Illano, situada a 1.000 m de altitud, del I.E.P.A. (Asturias), entre los meses de Abril y Julio de 1993, sobre pastos naturales de brezal-tojal parcialmente mejorados.

Experimento 1: Se utilizaron 48 ovejas y 48 cabras con sus respectivas crías distribuidas en cinco tratamientos conforme la siguiente relación ovino/caprino: 0/100, 25/75, 50/50, 75/25 y 100/0. Los animales se mantuvieron en pastoreo continuo a una carga de 10 madres con sus crías/ha, en parcelas de 2,4 ha en las que la mitad de la superficie había sido mejorada mediante fertilización y siembra.

Experimento 2: Otro grupo de 27 cabras y 31 ovejas con sus respectivas crias, fue distribuido en tres lotes mixtos ovino/caprino y manejados a diferente presión de pastoreo - Presión baja: 7,9 cm de altura de pasto disponible; Media: 7,4 cm y Alta: 5,4 cm. Los animales de estos tres lotes se mantuvieron en pastoreo continuo sobre parcelas en las que se había mejorado el pasto en un tercio de la superficie disponible.

Experimento 3: Un último grupo de animales, constituido por 12 cabras y 12 ovejas fue manejado en pastoreo continuo a una carga de 20 animales/ha, en una parcela en la que toda la superficie disponible había sido mejorada mediante fertilización y siembra.

Todos los animales fueron desparasitados con Fenbendazole (5 mg/Kg PV) antes de empezar el pastoreo en Abril con objeto de eliminar la población de nematodos que pudieran albergar.

Al inicio de Julio, aproximadamente tres meses después de iniciado el pastoreo, se tomaron en el mismo día y de forma individual muestras de heces en todas las cabras y ovejas de los diferentes tratamientos. Sobre las muestras tomadas se realizaron análisis coprológicos individuales, mediante el método de McMaster (RAYNAUD, 1970).

RESULTADOS Y DISCUSION

La relación ovino/caprino no tuvo ningún efecto sobre la presencia de huevos/larvas en las heces. En todos los tratamientos las cabras eliminaron más huevos de nematodos gastrointestinales y larvas de Protostrongilidos que las ovejas (Tabla 1). Sin embargo la presión de pastoreo pareció afectar considerablemente a la excreción de huevos, de tal forma que la eliminación de huevos de nematodos gastrointestinales resultó ser notoriamente más baja en las cabras que estuvieron en los tratamientos con menor presión de pastoreo (Tabla 2), llegando a ser la cantidad de huevos similar en las cabras y en las ovejas.

En el tratamiento con mayor presión de pastoreo la relación ovino/caprino fue de 50/50 (33% de pasto mejorado), sin embargo la eliminación de huevos de Estrongilidos y ***Trichuris*** spp. fue distinta de la observada en el lote 50/50 (50% de pasto mejorado) en el que se estudió el efecto del tipo de rebaño (tabla 1). Por consiguiente, además de la presión de pastoreo el tipo de de vegetación disponible, en este caso porcentaje de pasto mejorado respecto al total, pareció afectar a la cantidad de huevos excretados, que fue especialmente elevada en cabras manejadas en pasto totalmente mejorado (Tabla 3). Sin ebargo en el ovino la variación en el tipo de pasto disponible pareció afectar en sentido contrario, incrementando la cantidad de huevos excretado cuando se redujo el porcentaje de pasto mejorado disponible.

En consecuencia la cantidad de huevos excretados por una u otra especie podrían explicarse en buena parte por la conducta de pastoreo de ambas especies y su modificación en función de los cambios en la cobertura de la vegetación disponible (OSORO et al., 1993 y 1994).

Tabla 1.- Eliminación de huevos/larvas en las heces de cabras y ovejas según el porcentaje de cada especie en el rebaño.

Tratamientos	$C_{75}+O_{25}$		$C_{50}+O_{50}$		$C_{25}+O_{75}$		C	O
Esp. animal	Cabra	Oveja	Cabra	Oveja	Cabra	Oveja	Cabra	Oveja
Estrongilidos	22	0	27	14	84	3	89	11
Nematodirus	1	0	1	2	1	4	2	0
Strongyloides	53	1	93	13	70	1	49	1
Trichuris	18	0	28	16	86	7	91	11
Protostrong.	11	0	0	0	0	0	1	0

Estrongilidos engloba a: Trichostrongylidae, Strongylidae y Ancylostomidae

Tabla 2.- Efecto de la presión de pastoreo en el nivel de eliminación de huevos/larvas de nematodos en cabras y ovejas en pastos de montaña (*)

	Presión pastoreo					
Altura pasto (cm)	7,9		7,4		5,4	
Especie animal	Cabra	Oveja	Cabra	Oveja	Cabra	Oveja
Estrongilidos	7	16	0	0	27	27
Nematodirus	0	1	0	0	1	20
Stongyloides	35	9	0	0	2	20
Trichuris	7	17	4	1	26	46
Protostrongilidos	31	0	12	0	57	31

(*) Solo 33% del área total disponible

Tabla 3.- Efecto del porcentaje de pasto mejorado disponible sobre el nivel de eliminación de huevos/larvas de nematodos en cabreas y ovejas.

	% pasto mejorado					
% pasto mejorado	33%		50%		100%	
Altura pasto (cm)	5,4		5,7		4,1	
Especie animal	Cabra	Oveja	Cabra	Oveja	Cabra	Oveja
Estrongilidos	27	27	27	14	228	33
Nematodirus	1	20	1	2	1	0
Strongyloides	2	20	93	13	96	12
Trichuris	28	46	28	16	228	33
Protostrongilidos	57	31	0	0	67	0

BIBLIOGRAFIA

BRUNET J., 1981. **G.T.V.**, 3-C-035, 58-66.

LEJAMBRE L.F., 1984. **Aust. Vet. J.**, 61, 280-282.

OSORO K., PANIAGUA E., CELAYA R., OLIVAN M., 1993. EEC Workshop. Aberdeen-Scotland, (en prensa).

OSORO K., PANIAGUA E., CELAYA R., ROCHA R., 1994. XXXIV Reunión Científica de la S.E.E.P., pp 325-330.

RAYNAUD J.P., 1970. **Ann. Parasit. Hum. Comp.**, 45, 321-342.

TARAZONA J.M., SANZ PASTOR A., BABIN M., DOMINGUEZ T., PARRA I., JUNCOSA A., 1982. **An. INIA, Ser. Ganadera**, 14, 101-108.

TOXOPLASMOSIS OVINA: DETECCION DE ANTICUERPOS POR INMUNOFLUORESCENCIA INDIRECTA EN LA ZONA OESTE DE LA PROVINCIA DE ZARAGOZA.

LOSTE, A.; MARCA, M.C.; RAMOS, J.J.; SANZ, C.; SAEZ, T.; DUEÑAS, C.

Departamento de Patología Animal. Facultad de Veterinaria. Miguel Servet 177. 50013. Zaragoza

INTRODUCCION

La toxoplasmosis es una enfermedad parasitaria producida por *Toxoplasma gondii* que afecta a muchas especies animales, incluido el hombre. 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 primera vez durante la gestación presentarán síntomas, los cuales variarán según el periodo en que se produjo el contagio. Desde el punto de vista sanitario, el ganado ovino entraña un 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.

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, creemos importante conocer la seroprevalencia de infección en nuestra cabaña ovina .

MATERIAL Y METODOS

Para la realización de este estudio, se utilizaron 644 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 elección de las muestras se llevó a cabo mediante un muestreo aleatorio simple entre la cabaña ovina de distintas poblaciones de la zona oeste de la provincia de Zaragoza: Ariza (3), Borja (3), Calatayud (4), Illueca (1), La Almunia (1), Tarazona (2), Tauste (5). Entre paréntesis se especifica el número de rebaños elegidos al azar en cada zona veterinaria en proporción al censo de la misma.

La determinación de anticuerpos frente a *T. gondii* se ha llevado a cabo mediante el test serológico de inmunofluorescencia indirecta con un kit comercial (Toxo-Spot If, Ref. 75471, BioMérieux).

En una primera etapa efectuamos un exámen general diluyendo todas las muestras con PBS a 1/40 y aquellos sueros que dieron reacción positiva o dudosa, fueron diluídos posteriormente con diluciones de factor dos hasta 1/320 y sometidos de nuevo a análisis. En cada tanda se incluyeron sueros controles ovinos (positivo y negativo) procedentes del

Moredum Research Institute, Edimburgo, diluídos y procesados de igual manera que los sueros problema.

RESULTADOS

En un primer análisis los 644 sueros se diluyeron a 1/40, obteniéndose un total de 204 (31,6%) sueros positivos, 395 (61,3%) negativos y 45 (7%) sueros que daban reacción dudosa (intermedia entre positiva y negativa).

Sólo en uno de los 19 rebaños incluídos en el estudio no apareció ningún animal positivo, en otro apareció solamente un animal positivo y en un tercero, 33 de los 34 sueros (97%) dieron títulos positivos frente a *T. gondii* a dilución 1/40. En los restantes rebaños, el número de animales seropositivos osciló entre 3 (8,8%) y 29 (85,2%).

Durante la segunda etapa del estudio, todos los sueros con reacción positiva o dudosa se diluyeron seriadamente hasta 1/320 (1/80, 1/160 y 1/320), sometiéndose de nuevo al test de inmunofluorescencia indirecta y obteniéndose los siguientes títulos positivos frente a *T. gondii* :A dilución 1/80: 191 (29,6%); a dilución 1/160:147 (22,8%); a dilución 1 /320: 75 (11,6%).

De los 644 sueros analizados sólo aparecieró 1 animal (0,2%) con reacción dudosa para las 4 diluciones.

Según los resultados obtenidos podemos decir que el 31,6% de los animales estudiados correspondientes a la zona oeste de la provincia de Zaragoza presentan títulos iguales o superiores a 1/40, aunque para dicha dilución existe un porcentaje de sueros que dan reacción dudosa (7%).

Las distintas poblaciones incluídas en el estudio no participan de forma homogénea en el porcentaje de seropositividad. Si analizamos los resultados por zonas veterinarias vemos que existen diferencias notables entre ellas. Las comarcas situadas más al sur parecen poseer un menor número de animales seropositivos: Illueca (14,7%) y Borja (15,6%); mientras que Tarazona (67,6%) y Tauste (49,4%), situadas más al norte de la provincia, poseen unos porcentajes significativamente mayores.

DISCUSION

Los resultados obtenidos nos muestran una prevalencia importante de la toxoplasmosis en la zona oeste de la provincia de Zaragoza, comparable con la detectada en otros trabajos: 37,9%, en Mexico (Cruz-Vazquez et al., 1992), 22,6%, en Malasia (Rajamanickan et al., 1990), 29%, en Gran Bretaña (Trees et al, 1988), etc.

La comparación de nuestros datos con los obtenidos en otras provincias españolas resulta complicada. La prevalencia de infección detectada varía entre el 12 y 58% (Albala, 1974; Paniagua-Andres, 1976). 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. Se utilizó el test de inmunofluorescencia indirecta, obteniéndose una seroprevalencia total del 22,7%. Estos resultados ligeramente inferiores a los obtenidos en nuestro estudio, indican que la toxoplasmosis es enzoótica y se encuentra distribuida por toda la provincia.

La presencia de anticuerpos frente a *T. gondii* en casi la totalidad de los rebaños analizados (18/19) puede deberse a varios factores. El que podíamos considerar más importante epidemiológicamente es la presencia continuada de gatos en todas las explotaciones. 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.

Según los resultados obtenidos, consideramos que la toxoplasmosis es un proceso de alta incidencia en nuestra provincia, por lo tanto creemos necesario la aplicación de medidas de control que permitan disminuir la seroprevalencia de la misma y reducir con ello la aparición de abortos y por consiguiente los problemas sanitarios y económicos derivados.

BIBLIOGRAFIA

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. Cet., 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).

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).

PANIAGUA-ANDRES, M.C. Doctoral Thesis: Facultad de Veterinaria: León (1976).

RAJAMANICKAM, C.; CHEAH, T.S. Antibodies to *Toxoplasma gondii* from domestics animals in Malasya. Trop. Anim. Health and Product., 22 (1): 61-612 (1990).

TREES,, A.J.; AL-ATIYA, S.A..; BALFOUR, A.H.. Diagnosis of ovine toxoplasmosis. Vet. Rec., 123 (21): 554 (1988).

Estudio de un caso de dermatitis crónica recidivante en ovejas.

J.J. Ramos, D. Fernández de Luco, M.T. Verde, J. Lucientes,
J. González, T. Sáez.
Dpto. de Patología Animal. Facultad de Veterinaria.
c/Miguel Servet, 177, -50013- Zaragoza -

HISTORIA CLINICA

El cuadro clínico que describimos se observó en una explotación de 58 ovejas adultas cruces de raza Rasa Aragonesa. Estos animales no salian al pasto,y se encontraban alojados en un aprisco con una parte exterior, enlodada en los días de lluvia, y otra cubierta, donde recibian el alimento y tenian acceso al agua. La cama se encontraba excesivamente húmeda en las zonas próximas a los bebederos y el estiercol se sacaba dos veces al año, en primavera y en otoño.

En la exploración dermatológica se observaron lesiones de liquenificación, descamación, hiperhidrosis y pérdida de lana en las zonas ventrales del tronco y/o en las extremidades, observandose tres patrones de afectación o distribución de las lesiones que se distribuyen de la siguiente forma:

- Lesiones localizadas en el torax ventral, 36.2% de los animales.
- Lesiones localizadas en axilas, torax y abdomen ventrales, 13.8% de los animales.
- Lesiones localizadas en toda la zona ventral del tronco y también en la parte externa de las extremidades posteriores en el 24% de las ovejas.

En algunos animales del último grupo se observó que las lesiones también afectaban a la cola y zona perianal. La cabeza y zona dorsal del tronco no se encontraban afectadas y la lana se podia arrancar con mucha facilidad en las áreas en que subyacentemente aparecian las leciones dérmicas.

Se trata de un cuadro recidivante y estacionario, es el tercer año

consecutivo que aparece en este rebaño y en las tres ocasiones entre los meses de Diciembre y Abril, afectando a aquellas áreas del cuerpo que están en estrecho contacto con la cama cuando los animales se encuentran postrados.

En la exploración sistemica general se aprecia que los animales están tranquilos, aparentemente no hay sintomas de prurito ni señales de inquietud, el estado de carnes es bueno y la exploración de los sistemas orgánicos es también normal. La alimentación que reciben está formada por una mezcla de cereales, alfalfa granulada y paja y no han sufridos cambios de nutrientes en su ración a lo largo de los distintos meses del año. Por otra parte, los corderos nacidos de estas ovejas no mostraron signos cutaneos y fueron amamantados con normalidad por sus madres afectadas.

ANALISIS DE LABORATORIO

Se tomaron de forma reiterada rasapados cutaneos, biopsias de piel, muestras de sangre y heces, así como muestras de la cama.

A partir de los raspados cutaneos los resultados fueron negativos; no hubo crecimiento de bacterias ni hongos, ni tampoco se observó parasito alguno.

En las muestras de sangre se determinaron los niveles de glóbulos rojos y blancos así como las distintas fracciones de éstos, la concentración de hemoglobina y el valor hematocrito, siendo todos los resultados normales.

De las biopsias tomadas en varios animales se realizó el estudio histológico. Este reveló una dermatitis perivascular constituida principalmente por eosinófilos y mastocitos, observándose un tejido conjuntivo circundante laxo. Los folículos pilosos también estaban afectados, existiendo perifoliculitis y foliculitis leves y en su interior, tanto a nivel superficial como en profundidad, presentaban la imagen de secciones transversales y oblícuas de larvas de *Pelodera sp.* Algunas de las cuales se encontraban localizadas fuera de los folículos pilosos, estando presentes en la propia dermis.

En las muestras de heces no se encontraron huevos de Bunostomun ni de Stronguloides. No obstante, en muestras de la propia cama de los animales había una gran cantidad de larvas de vida libre (*Pelodera sp*).

DISCUSION

El diagnostico diferencial incluye las dermatitis de contacto, trombiculidiasis, estrongiloidiasis y sarna corioptica.

La distribución de las lesiones en las partes del cuerpo de la oveja que se encuentran en contacto con la cama se asocia con la presencia del agente causal en este medio y así la enfermedad aparece en asociación con unas condiciones medioambientales de suelo húmedo y de renovación poco frecuente.

La completa renovación de la cama y la desinfección del local se acompañó con la desapación del proceso en un plazo de 4 semanas.

El examen clínico del animal y las biopsias de piel revelan un variado grado de dermatitis con foliculitis así como segmentos del nematodo presentes en la dermis, datos que conducen al diagnóstico por *Pelodera sp.*

BIBLIOGRAFIA

Bergeland, M.E., Todd, K.S., Ohlendorf, L.F. (1976). Dermatitis in Sheep Caused by Pelodera strongyloides. Proceedings of the helminthological society of Washington, 43 (2): 230-231.

Scott, D.W. Parasitic Diseases. En: Large Animal Dermatology. pp 266/7, W.B. Saunders Company, Philadelphia, 1988.

EVOLUCION DEL TUMOR INTRANASAL DE LA OVEJA EN ARAGON

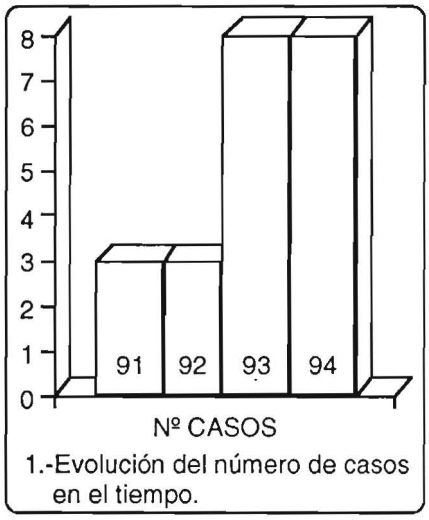
Minguijón, E., De las Heras, M., Ferrer, L.M., García de Jalón, J.A., Ortín, A.

Departamento de Patología Animal, Anatomía Patológica. Facultad de Veterinaria. Zaragoza.

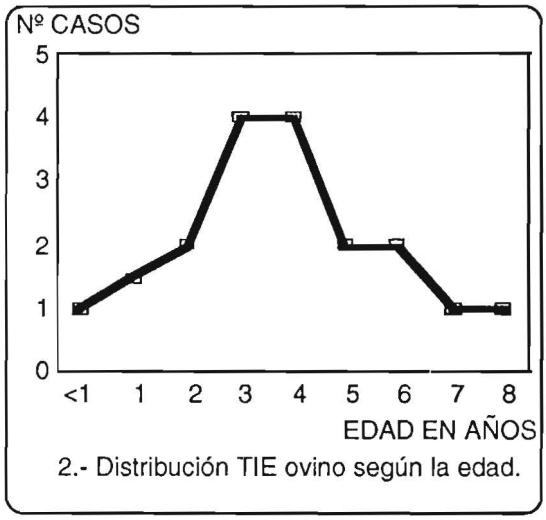
El Tumor Intranasal Enzoótico (adenopapillomatosis nasal infecciosa, adenocarcinoma nasal enzoótico), es una enfermedad neoplásica transmisible de los pequeños rumiantes. Clínicamente es caractéristica la emisión constante de un fluído nasal seromucoso, exoftalmia y deformaciones del craneo de los animales afectados. El examen postmortem descubre una formación neoplásica localizada en la cavidad nasal que histológicamente se ha definido como un adenocarcinoma o un adenopapiloma. En el fluído nasal y tejido tumoral se ha detectado la presencia de un retrovirus tipo B o D.

El objetivo de este trabajo es el de describir la evolución de esta enfermedad en la región aragonesa en los cuatro últimos años.

Para este estudio se han utilizado 21 ovinos (20 hembras y un macho), procedentes de diferentes localidades aragonesas durante los años 1.991 a 1.994 (Figura 1). Las edades de los animales afectados oscilaban entre los 8 - 9 meses y los 8 años, siendo los 3 - 4 años la edad más común de presentación (Figura 2). Todos los animales mostraban un cuadro, más o menos marcado de debilitamiento crónico y progresivo. Se observaba de forma constante, una profusa secreción nasal, que no remitía con tratamientos antibióticos ni antiparasitarios, así como dificultad respiratoria, en ocasiones con presencia de ronquidos y en los cuadros más avanzados, aparición de exoftalmos y deformaciones del craneo.



1.-Evolución del número de casos en el tiempo.



2.- Distribución TIE ovino según la edad.

Tras realizar la necropsia se apreciaban las formaciones neoplásicas localizadas en las fosas nasales, de forma unilateral o bilateral. Se originaban en el area de los cornetes etmoidales, comprimiendo las estructuras adyacentes e invadiendo, en ocasiones, los senos paranasales. La masa tumoral ofrecia un aspecto nodular, de superficie húmeda, de un color rosado grisaceo y consistencia blanda. Frecuentemente el tumor se acompañaba de pólipos inflamatorios.

Se tomaron muestras de todos los tumores, así como del resto de los órganos en cada animal, que fueron fijados en formol y procesadas rutinariamente para su estudio microscópico. Histológicamente, en todas las ocasiones se observó una neoplasia de similares características que se clasificó como un adenocarcinoma de glándulas nasales.

Se obtuvo fluído nasal de seis de los animales, que fue clarificado y concentrado, apartir del cual se realizó un test de Western blotting. Empleando un suero de cabra contra la p27 del virus de Mason-Pfizer (Sharp y Herring, 1.983), el antisuero dio una clara reacción con un polipéptido de peso molecular relativo de 25.000 en los extractos concentrados de fluído nasal de todos los animales examinados, lo cual evidencia la relación de un retrovirus tipo D con este tipo de tumor.

Las semejanzas existentes entre el Tumor intranasal enzoótico ovino y el caprino en todos los aspectos, tanto de clínica, como de presentación anatomopatológica e histopatólogica, asi como los resultados obtenidos mediante la técnica del Western blotting, añaden nuevas evidencias sobre la posible etiología retroviral, para esta enfermedad.

Referencias:

- Cohrs, P.: Infektiöse Adenopapillome der Reichschleimhaut beim schaf. Berl Munch Tierarztl Wochenschr **66**: 225-228, 1953.

- De las Heras , M. , García de Jalón, J.A., Sharp, J.M.: Pathology of Enzootic intranasal tumor in thirty-eigth goats. Vet. Pathol. **28**: 474-481, 1991.

- De las Heras, M., Sharp, J.M., Ferrer, L.M., García del Jalón, Cebrian, L.M.; Evidence for a type D-like retrovirus in enzootic nasal tumor of sheep. Vet. Rec. **132:** 441, 1993.

- De las Heras, M., Sharp, J.M., García de Jalón, J.A., Dewar, P.: Enzootic nasal tumor of goats: demonstration of a type D-retrovirus in nasal fluids and tumors. J. Gen. Virol. **72:** 2532-2535, 1991.

- Yonemichi, H., et al.: Intranasal tumor of the ethmoid olfactory mucosa in sheep. Am. J. Vet. Res. **39**: 1599-1606, 1978.

SITUACION ACTUAL DEL SCRAPIE EN ARAGON

Pozzato, N.; Ferrer, L.M.; Minguijón, E.; Bolea, R.M.; De las Heras, M.; Garcia de Jalón, J.A.
Departamento de Patología Animal
Unidad de Histología y Anatomía Patológica
Facultad de Veterinaria de Zaragoza

INTRODUCCION

El Scrapie ovino y caprino es el prototipo de un conjunto de enfermedades conocidas como Encefalopatías Espongiformes Transmisibles que afectan a muchas especies animales y también al hombre.

El Scrapie se caracteriza por un largo periodo de incubación, sintomatología nerviosa, una evolución lenta pero progresiva y un final fatal para todos los individuos afectados. La enfermedad se presenta en animales adultos, sin distinción de sexo y se transmite tanto verticalmente como horizontalmente. Aunque tenga un origen infeccioso, la genetica condiciona la presentación y desarrollo de la enfermedad.

Los primeros casos en España se diagnosticaron en Aragón en 1984 (1) aunque algunos casos se habian observado en los años precedentes. Desde entonces, hemos mantenido en el Servicio de Diagnostico Anatomopatológico de la Facultad de Veterinaria de Zaragoza un seguimiento especial de esta enfermedad. Confirmando nuevos casos, detectando focos y estudiando las relaciones entre los distintos rebaños infectados. Al mismo tiempo, hemos perfeccionado los metodos de diagnóstico y asesorado a los veterinarios y ganaderos con el fin de controlar la enfermedad (2).

El objetivo de esta comunicación es informar del estado actual del Scrapie en Aragón así como presentar la puesta a punto de una técnica de identificación de Fibrillas Asociadas al Scrapie (SAF) mediante Microscopía Electrónica, que nos ha permitido mejorar la fiabilidad del diagnóstico.

MATERIAL Y METODOS

A lo largo de 11 años se han estudiado 86 ovejas y 2 cabras procedentes de 17 rebaños. A estos animales se les ha sometido a un periodo de observación clínico, procediendo a su sacrificio humanitario en la fase media y terminal del proceso.

Para el diagnóstico de la enfermedad se tomaron muestras del encéfalo, en formol neutro al 10% y se procesaron de forma rutinaria para el estudio histopatológico.

Para los estudios de microscopía electrónica se utilizó material fresco y congelado de los ultimos 11 casos. Este material fue homogeneizado y para su observación mediante microscopía electronica se siguió un protocolo modificado de la técnica puesta a punto por Hilmert y Diringer que consiste en la visualización de SAF a 35000x tras purificación con ultracentrifuga y tratamiento con Proteinasa K y tinción negativa (3).

RESULTADOS

La sintomatología clínica caracteristica del Scrapie consistía en alteraciones del comportamiento, temblores, prurito, incoordinación motora, adelgazamiento progresívo, ataxia y muerte tras 3 ó 6 meses de iniciados los primeros síntomas.

El cuadro lesional se limitaba al Sistema Nervioso Central en el cual se aprecia una caracteristica vacuolización de las neuronas así como una marcada espongiosis del neuropilo y astrocitosis localizadas en cerebelo, puente, medula oblongada y medula espinal.

El estudio de homogeneizados de SNC de ovejas afectadas de Scrapie mediante M.E. nos ha permitido demostrar la presencia de material filamentoso espirilizado por parejas de 2-4 nm de diametro y 100-500 nm de largo, rectas o ligeramente incurvadas que se juntan formando fibrillas de 12-16 nm de diametro.

Hasta 1994 el Scrapie ha afectado en Aragón a 17 rebaños (ver tabla I y II). La evolución dentro de estos rebaños ha resultado ser muy variable. En 3 de ellos se ha obtenido la erradicación de la enfermedad. En 7 rebaños que han seguido nuestras recomendaciones ha descendido la incidencia hasta el 1-4%

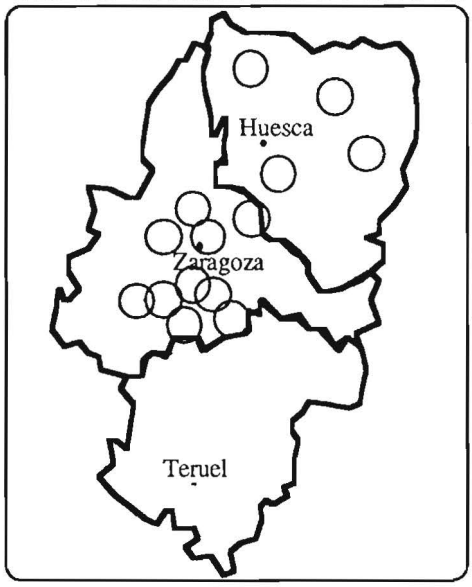
La situación más preocupante la encontramos en la provincia de Zaragoza donde algunos rebaños de recría de alta calidad han servido de foco central de diseminación de la enfermedad, que por su largo tiempo de incubación se queda desapercibida durante 2 a 4 años, permitiendo la trasmisión del proceso morboso a granjas anteriormente exentas y alcanzando en algunos casos una incidencia que en 1994 ha superado el 20%

DISCUSION

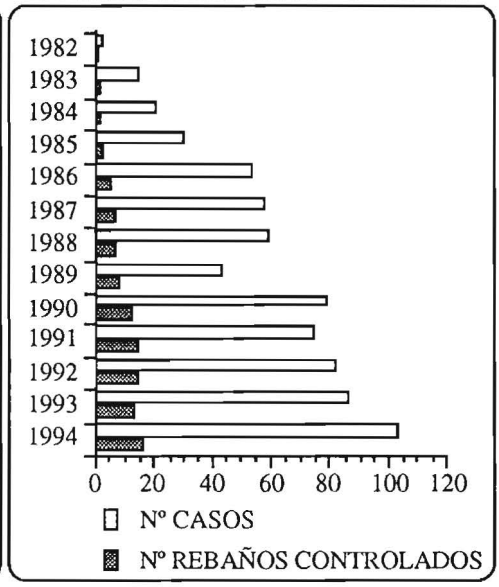
La presencia de material filamentoso demostrado mediante tinción negativa y microscopía electrónica, permite la confirmación plena del diagnóstico del Scrapie en nuevos rebaños.

Dado el hipotético riesgo al Scrapie para la salud humana y la preocupante evolución de la enfermedad en algunos rebaños, recomendamos la necesidad de una campaña de erradicación y control del Scrapie en la comunidad aragonesa.

I. AREAS GEOGRAFICAS AFECTADAS



II. DISTRIBUCION CASOS Y REBAÑOS



BIBLIOGRAFIA

1. - GARCIA DE JALON, J.A.; DE LAS HERAS, M.; BALAGUER, L.; BADIOLA, J.J.: Enfermedad del prurigo lumbar (Scrapie) en la oveja: diagnóstico en 5 rebaños. *Med. Vet.* **4** : 303-312 (1987).
2. - GARCIA DE JALON, J.A.; DE LAS HERAS, M.; FERRER, L.M.: Evolución de la enfermedad del prurigo lumbar (Scrapie) en Aragón. *Med. Vet.* **8** : 241-244 (1991).
3. - HILMERT, H. and DIRINGER, H. : A rapid and efficient method to enrich SAF-protein from scrapie brains of hamsters. *Bioscience Reports* **4** : 165-170 (1984).

RESULTADOS DEL PLAN DE ERRADICACIÓN DE AGALAXIA CONTAGIOSA OVINA EN LA SIERRA DE ENTZIA (ALAVA)

Beltrán de Heredia, F.*; Marín, C.*; Fernández, J.I.**, Urarte, E.***
* Servicio de Ganadería. Diputación Foral de Alava. 01001 VITORIA - GASTEIZ
** VARACA. C/ La Paloma. 01004. VITORIA - GASTEIZ
*** CIMA. Granja Modelo. Ap. 46. 01080. VITORIA - GASTEIZ

INTRODUCCIÓN

La Agalaxia Contagiosa ovina es una enfermedad infectocontagiosa que se ha combatido tradicionalmente mediante la profilaxis vacunal, acompañada de tratamientos antibióticos.

La Sierra de Entzia es una zona montañosa y forestal (bosques de hayas) de 4.952 hectáreas de superficie con una altitud próxima a los 1.000 metros, propiedad de los Ayuntamientos colindantes y gestionada por la Parzonería de Entzia. Se utiliza como zona de pastoreo comunal por ganaderos de vacuno, ovino y caballar principalmente. Los 14 ganaderos de ovino, con aproximadamente 4.500 ovejas de raza Latxa, de aptitud lechera, aprovechan los pastos de la sierra desde marzo a noviembre. En 1980 aparece el primer caso clínico de Agalaxia, consecuencia de la introducción de un rebaño de cabras. Desde entonces y a pesar de que se vacunaban anualmente los rebaños con distintos tipos de vacunas y autovacunas los casos clínicos se repetían prácticamente todos los años (Cuadro 1).

Cuadro 1 .- Casos clínicos de Agalaxia Contagiosa ovina en la Sierra de Entzia

AÑO	Nº DE REBAÑOS
1980	2
1981	7
1982	1
1983	1
1984	2
1985	2
1986	5
1988	3
1989	1

En este trabajo se exponen los resultados de un plan de erradicación de agalaxia, basado en la supresión de la vacunación, el diagnóstico serológico y microbiológico, y el aislamiento de rebaños con riesgo de padecer la infección.

MATERIAL Y MÉTODOS

En 1988 el Servicio de Ganadería de la Diputación Foral de Alava decide poner en marcha un plan de erradicación de 6 años de duración, con el consenso de ganaderos y parzonería, basado en los siguientes puntos:

- Diagnóstico de rebaños sospechosos mediante análisis serológicos (CALAMEL y LAMBERT-1988) y de todos los animales de los rebaños,

- Diagnóstico Microbiológico a partir de la leche y cerumen auricular (20 animales por rebaño tomados al azar), mediante el cultivo en medios específicos.
- Aislamiento de rebaños sospechosos (a partir de los resultados de serología y microbiología) con prohibición de acceder a los pastos comunales de la Sierra.
- Prohibición de la vacunación.
- Prohibición de entrada y salida con destino a reproducción y venta de animales de los rebaños sometidos al plan.
- Eliminación, al final de cada lactación, de animales recomendados por el Servicio de Ganadería (en base a la serología). Hasta 1991 el sacrificio era voluntario, haciéndose obligatorio a partir de esta fecha.
- Constitución de un fondo económico con aportaciones de ganaderos, Parzonería y Diputación para sufragar los gastos ocasionados por los aislamientos y sacrificios.

En los seis años que ha durado este programa se han realizado 25.000 análisis serológicos y más de 1.600 microbiológicos. Se aislaron cuatro rebaños en los años 89, 90, y 91 y se han sacrificado 290 animales.

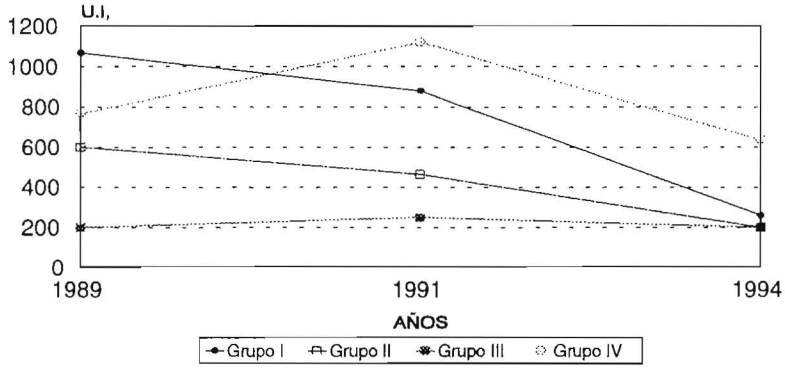
Para el análisis de resultados se dividen los rebaños en cuatro grupos, en función de los siguientes criterios: resultados serológicos iniciales, situación clínica en 1987-88 y grado de cumplimiento del programa.

- Grupo I. Rebaños que pasaron el proceso en 1987-88 (3).
- Grupo II. Rebaños con una tasa inicial moderada y que habían sufrido la enfermedad en alguna ocasión (6).
- Grupo III. Rebaños que nunca habían pasado el proceso y por lo tanto partían de una buena situación (4).
- Grupo IV. Un rebaño que partía de una mala situación y además no realizó los sacrificios recomendados.

RESULTADOS

En el gráfico 1 puede apreciarse la evolución de los resultados serológicos medios de los rebaños expresadas en unidades internacionales (U.I.) ELISA. En todos los grupos la evolución ha sido favorable. Los tres rebaños del grupo I, rebaños afectados previamente, pasaron de niveles de 1.068 U.I. (al comienzo del plan) a 260 U.I. (al cabo de 6 años) situandose muy cerca de los niveles del grupo III, rebaños que no habían sido afectados previamente, que mantuvieron los niveles entre 200 U.I. y 250 U.I. También los animales del grupo II alcanzan estos niveles (200 U.I.) que pueden ser considerados como niveles medios de rebaños indemnes de otras zonas de Alava (150 - 250 U.I.). El rebaño del grupo IV sigue manteniendo niveles preocupantes (636 U.I.) al no haber realizado los sacrificios recomendados, ni haber demostrado interés de colaboración.

Gráfico 1.- Evolución de niveles serológicos medios de los rebaños (unidades internacionales ELISA)



En el cuadro 2 se pueden ver los porcentajes de animales con más de 500 y 1000 U.I. (límites utilizados para recomendar sacrificios selectivos en los distintos años). Únicamente el rebaño del grupo IV mantiene los niveles porcentuales iniciales.

Cuadro 2.- Porcentajes de animales con mas de 500 UI y 1.000 U.I.

	>1.000 U.I.		> 500 U.I.	
	1989	1994	1989	1994
Grupo I	48	1,38	62	7,12
Grupo II	15	0	9	4
Grupo III	6	0	9	4
Grupo IV	27	20	58	50

CONCLUSIÓN

El plan de erradicación de la Agalaxia Contagiosa Ovina en la Sierra de Entzia ha sido efectivo, ya que en los últimos cinco años no ha habido casos clínicos y los niveles serológicos han descendido considerablemente. La evolución del grupo IV demuestra la importancia de la colaboración de los ganaderos afectados, ya que la realización de los sacrificios recomendados es fundamental para el éxito del plan.

Comparando estos resultados con los obtenidos entre los años 1980-88 se demuestra la ineficacia de las vacunas para la prevención de Agalaxia Contagiosa Ovina.

BIBLIOGRAFÍA

Calamel M. Lambert M. (1988). ELISA Standardised Technique. Ed. Laboratoire National de Pathologie des petits rumiants et des abeilles. Niza. Francia.

CASUISTICA DE PROCESOS PATOLOGICOS EN TRES AGRUPACIONES DE DEFENSA SANITARIA DE GANADO OVINO DE LA PROVINCIA DE ZARAGOZA. AÑO 1994

L. García Pastor, L.M. Ferrer Mayayo, L.M. Cebrian Yagüe
Gabinete Técnico Veterinario. SAN MATEO DE GALLEGO. Zaragoza

INTRODUCCION

Desde el año 1.985 llevamos recogiendo datos de las visitas que hacemos a nuestros clientes pertenecientes a Agrupaciones de Defensa Sanitaria de ganado ovino, con el objetivo de conocer cual es la patología predominante en nuestra zona de actuación y sacar conclusiones de cara a la actuación en años posteriores, haciendo hincapíe en los problemas que ha tenido cada ganadero con el fin de mejorar el historial de dicho rebaño.

En la presente comunicación se recogen los resultados obtenidos en el año 1.994 así como cuales son los servicios veterinarios más habitualmente demandados por el ganadero.

MATERIAL Y METODOS

El estudio se ha realizado en las A.D.S. "Ribera del Ebro", "Bajo Gállego" y "San Isidro", sitas en el valle medio del Ebro, que constan de 182 explotaciones y un censo de 93.200 ovejas de aptitud cárnica, de las cuales el 40% se encuentran en zona de secano y el 60% en zonas de regadío o mixto. La media de ovejas por rebaño es de 512.

Trabajando sobre dichas explotaciones, cada vez que se realiza un servicio veterinario se rellena un modelo de ficha diseñado para tal fin. Cada una de estas fichas se procesa en un ordenador y así conseguimos recopilar todos los servicios prestados en cada año. A partir de estos datos se ha sacado el porcentaje de actuación más frecuente. La casuística de los procesos patológicos se ha determinado en base a las anotaciones realizadas en dichas fichas.

RESULTADOS Y DISCUSION

En el Cuadro I se observa que los procesos diarreicos en corderos y los abortivos en ovejas son las enfermedades que con más frecuencia aparecen en los rebaños estudiados con una incidencia del 23,5% y del 16% respectivamente. También se presentan de manera importante procesos neumónicos en corderos (9%), oestrosis (9%), sarna en ovejas (6%) y coccidiosis (5,5%). El resto de procesos patológicos aparecen con frecuencias comprendidas entre 1% y 3,8%. Es de destacar la importancia de la necrosis cerebrocortical y la cenurosis con un aumento considerable en los últimos años. Igualmente resalta la baja frecuencia de enterotoxemia en ovejas y músculo blanco en corderos manteniendose en unos porcentajes relativamente bajos, lo que provablemente es debido a la vacunación sistemática de enterotoxemia y al tratamiento preventivo con vitamina E y selenio, junto con la utilización más frecuente y racional de correctores vitamínico-minerales.

Como causas de abortos por orden de incidencia aparecen *Chlamydias* (68%), *Brucellas* (31%) y otros (1%).

En un análisis global se observa que el 45% de la patología ovina de la cabaña estudiada es debida a procesos diarreicos en corderos (infecciosos y parasitarios) y abortivos en ovejas.

Se han diagnosticado otras enfermedades que por su baja incidencia o por la escasa importancia que les prestan los ganaderos no han sido reflejadas en el Cuadro I, entre ellas están: Listeriosis, Visna-Maedi, Aujeszky, Scrapie, Border disease, Adenomatis, Paratuberculosis, Mamitis, etc.

CUADRO I. Incidencia de procesos patológicos en tres agrupaciones de defensa sanitaria de ganado ovino del Valle del Ebro. Año 1.994.

PROCESO	%
Procesos diarreicos en corderos (E. coli, Clostridium, Cryptosporidium)	23,5
Procesos abortivos	16,0
Procesos neumónicos en corderos	9,0
Oestrosis	9,0
Sarna	6,0
Coccidiosis	5,5
Músculo blanco	3,8
Necrosis cerebrocortical	3,8
Urolitiasis	2,7
Cenurosis	2,7
Procesos neumónicos en adultos	2,7
Pedero	2,7
Enterotoxemia en adultos	1,5
Carbunco bacteridiano	1,0

Durante el año 1.994 se han realizado 1.899 servicios veterinarios (CUADRO II) lo que supone una media de 10,5 por rebaño y año, en dicho cuadro vemos el alto porcentaje de manejos realizados 36,5%. El 17% de visitas se realizan para la recogida de heces y en ellas se observa la posible existencia de oestrosis y sarnas. La sangría de sementales supone el 8% de las visitas y un 20% son de patología colectiva entre las que destacan por su frecuencia, las visitas para proceses diarreicos (5%), sobre todo cuando el precio del cordero es alto, seguidas de procesos abortivos y neumónicos. El 9% es de patología individual, que aun siendo un porcentaje de visitas relativamente bajo el tiempo invertido en realizarlo, suele ser alto.

Analizando el objeto de las visitas realizadas se deduce que en un porcentaje muy elevado 36,5% el veterinario es simplemente mano de obra, actuación que bajo nuestro punto de vista no es necesaria una vez que a juicio de los veterinarios los ganaderos tienen un nivel adecuado y podrían efectuar dichas actuaciones satisfactoriamente siguiendo el programa sanitario previamente establecido para la ADS.

CUADRO II. Frecuencia de visitas realizadas en tres agrupaciones de defensa sanitaria de ganado ovino del Valle del Ebro. Año 1.994.

MANEJOS		**36,50**
Desparasitaciones	10,70	
Vacunación de enterotoxemia	12,10	
Vacunación de Rev-1 conjuntival	11,20	
Otros	2,40	
RECOGIDA DE HECES		**17,00**
SANGRIA DE SEMENTALES		**8,00**
SANGRIA DE HEMBRAS		**1,00**
VISITA GENERAL		**4,50**
PATOLOGIA COLECTIVA		**20,00**
Procesos diarreicos en corderos (E. coli, Clostridium y Cryptosporidium)	5,10	
Procesos abortivos	2,50	
Coccidiosis	1,60	
Procesos neumónicos en corderos	1,50	
Cenurosis	1,20	
Necrosis cerebrocortical	0,80	
Indigestiones	0,70	
Procesos neumónicos en adultos	0,40	
Músculo blanco	0,40	
Agalaxia contagiosa	0,30	
Ectima	0,30	
Toxemia de gestación	0,25	
Distomatosis y parasitos intestinales	0,25	
Carbunco bacteridiano	0,20	
Cisticercosis	0,20	
Sarna	0,20	
Urolitiasis	0,20	
Enterotoxemia en adultos	0,20	
Pedero	0,20	
Otros (Intoxicaciones, Scrapie, etc)	2,60	
Inespecificos	0,50	
PATOLOGIA INDIVIDUAL		**9,00**
Parto distócico	1,80	
Prolapso vaginal	0,80	
Prolapso uterino	0,60	
Castración	0,60	
Cesarea	0,50	
Fracturas y suturas	0,50	
Indigestiones	0,50	
Prolapso de recto	0,20	
Enterotoxemia en adultos	0,15	
Listeriosis	0,15	
Cenurosis	0,15	
Procesos neumónicos en adultos	0,15	
Hidroamnios	0,10	
Otros (tumores, hernias, cojeras, etc)	3,30	
OTROS **SERVICIOS** (asesoramiento, certificados, envíos, esponjas, ecografías, valoración de daños, etc.)		**4,00**

Sección de Productos/Canales-Carne

Valoración instrumental de la terneza en *Longissimus dorsi* de ternera

Guerrero L., Font M. y Oliver M. A.

Centro de Tecnología de la Carne-IRTA
Granja Camps i Armet, 17121-MONELLS, Girona.

Introducción.

La terneza es un parámetro complejo formado por varios atributos, este carácter multidimensional junto a otros factores hace que su valoración instrumental por métodos físicos no siempre coincida con su apreciación sensorial. Las características fuertemente anisotrópicas del músculo añaden un factor diferencial más entre la valoración instrumental, habitualmente en sentido longitudinal a la dirección de las fibras musculares, y la valoración sensorial. En este trabajo se comparan cuatro métodos instrumentales de evaluación de la terneza en *Longissimus dorsi* de ternera sometida a tres maduraciones diferentes y en sentido perpendicular al de su fileteado comercial, tal y como es comprimido y cizallado por los molares durante el proceso de masticación.

Metodología.

Sobre un *Longissimus dorsi* de ternera se realizaron 3 cortes consecutivos de 5 cm de espesor a partir de la décima costilla, estos maduraron a 2°C durante 2, 8 y 11 días respectivamente. De cada uno de estos cortes se obtuvieron 3 lonchas de 1 cm de espesor exactamente medidas, las cuales fueron congeladas en bolsas de plástico a -28°C hasta su análisis. Las lonchas fueron cocinadas en una plancha eléctrica de doble parrilla a 200°C durante 2 minutos. Se realizaron 4 tipos de análisis instrumentales de textura: **1.** Ensayo a compresión uniaxial de un ciclo sobre muestras de 1x1x1 cm y a un 30% de compresión. Se calculó el factor de elasticidad (RT), la tensión máxima y el módulo de elasticidad aparente (Ea). **2.** Análisis del perfil de textura o TPA sobre muestras de 1x1x1 cm y a un 75% de compresión. Se calculó la dureza, la fracturabilidad, la cohesividad, la adhesividad, la elasticidad, la gomosidad y la masticabilidad. **3.** Ensayo de Warner-Bratzler sobre muestras de 2x1x1 cm. Se obtuvo la fuerza máxima, la fuerza en el punto de ruptura y la pendiente del primer tramo. **4.** Ensayo de penetración con 2 sondas cilíndricas de 4 y 6 mm de diámetro. Se obtuvo la fuerza en el punto de ruptura. Se realizaron 12 replicas de cada ensayo para cada maduración, a una velocidad de cruceta de 1 mm/seg y en dirección perpendicular a la base de las lonchas. Los datos se analizaron mediante análisis de la varianza.

Resultados y discusión.

El TPA fue el que presentó globalmente el poder discriminante (valor F) más bajo (tabla 1), siendo incapaz, a pesar de ser un test imitativo, de diferenciar entre los tres tipos de muestras. Este resultado se explica por el elevado porcentaje de compresión aplicado, el 75%, con el cual incluso en la configuración longitudinal del músculo, se valora mayoritariamente el tejido conectivo (Lepetit y Culioli, 1994), mínimamente afectado por la maduración postmortem (Bailey y Light, 1989). En el ensayo de compresión aunque los valores de la F fueron elevados para la tensión máxima y el módulo de elasticidad aparente, las diferencias significativas encontradas no coinciden con los días de maduración, siendo las muestras de 8 días las que mostraron valores más altos. Según Lepetit (1982) a partir de compresiones del 30% longitudinales a la dirección de las fibras musculares, empiezan a ser comprimidas de forma importante las estructuras de colágeno, mientras que en la configuración transversal se valoran incluso a bajas deformaciones. En nuestro caso la compresión en un ángulo de aproximadamente 45° con la dirección longitudinal del tejido muscular podría explicar el resultado observado, sugiriendo una participación prematura de la trama de conectivo e impidiendo detectar diferencias en función de los días de maduración. El bajo poder discriminante del factor de elasticidad (RT) así como su valor relativamente alto, indicando un comportamiento elástico más propio del tejido conectivo que de las miofibrillas (Lepetit y Culioli, 1987), refuerzan la hipótesis anterior. Las diferencias observadas podrían deberse a variaciones de distribución del tejido conectivo y de longitud del sarcómero dentro del mismo músculo comentadas por Lepetit y Culioli (1994). En el test de penetración con la sonda de 4 mm pudo observarse que el cilindro separaba las fibras musculares en lugar de penetrarlas, lo que explicaría su bajo poder discriminante. Sin embargo, con la sonda de 6 mm no se produjo este fenómeno, obteniéndose buenos resultados. Los valores de la F más elevados se consiguieron con las tres variables extraídas del ensayo de Warner-Bratzler, lo que hace difícil poder aplicar la interpretación de la curva fuerza-deformación propuesta por Moller (1981), según la cual la fuerza máxima, ligada a la resistencia conectiva, debería de permanecer invariable con la maduración postmortem. Probablemente la orientación especial de las fibras en este estudio provoque la valoración conjunta de la estructura miofibrilar y conectiva, lo que explicaría que los 3 parámetros obtenidos fueran discriminantes. Tanto en el ensayo de Warner-Bratzler como en el de penetración se producen simultáneamente fuerzas de compresión y de cizalla similares a las producidas por los molares sobre los alimentos, esto unido a la realización del ensayo en la misma dirección en que la muestra es consumida, les proporciona

un mayor poder comparativo con las valoraciones sensoriales, aunque su interpretación en términos estructurales resulte más compleja.

Tabla 1. Poder discriminante (F) y variabilidad (CV) de los diferentes ensayos.

Ensayo	Variable	F	CV(%)
Compresión	Tensión máxima (Kg/cm^2)	7.83	33.10
	Factor de elasticidad (RT)	1.91	8.57
	Módulo de elasticidad aparente (Ea) (Kg/cm^2)	13.34	31.41
Warner-Bratzler	Fuerza de ruptura (Kg)*	16.41	21.89
	Fuerza máxima (Kg)*	18.82	21.01
	Pendiente (Kg/m)*	24.05	20.56
Penetración	Fuerza ruptura sonda 4 mm (Kg)	0.55	23.38
	Fuerza ruptura sonda 6 mm (Kg)*	10.62	14.67
Perfil de textura o TPA	Elasticidad	2.72	20.82
	Dureza (Kg)	3.61	16.75
	Fracturabilidad (Kg)	3.53	16.85
	Cohesión	0.92	18.37
	Masticabilidad	3.65	29.86
	Gomosidad	2.44	26.86

*: las diferencias significativas detectadas ($P<0.05$) coinciden con las diferentes maduraciones.

Referencias.

Bailey A. J. y Light N. D. 1989. Connective tissue in meat and meat products. Elsevier Appl. Sci., New York.

Lepetit J. 1982. Comportement du tissue musculaire. Influences des traitements technologiques. Thése de Docteur Ingénieur. Univ. Clermont-Ferrand II, France.

Lepetit J. y Culioli J. 1987. Analysis of the rheological properties of raw meat: prospects of application to the industrial control of muscles. In Accelerated processing of meat. Eds. A. Romita, C. Valin y A.A. Taylos. Elsevier Appl. Sci., London.

Lepetit J. y Culioli J. 1994. Mechanical properties of meat. Meat Sci. **36**, 203-37.

Moller A. J. 1981. Analysis of Warner-Bratzler shear pattern with regard to myofibrillar and connective tissue components of tenderness. Meat Sci. **5**, 247-60.

CALIDAD DE LA CANAL Y DE LA CARNE DE LOS TIPOS GENETICOS *BRUNA DELS PIRINEUS* Y *CHAROLAIS* X *BRUNA* EN LAS CONDICIONES DE PRODUCCION DE MONTAÑA.

Maria Font[1], Felix Pi[2], Arturo Garcia-Macias[1], Luis Guerrero[1] y Mª Angels Oliver[1].

1-IRTA. CENTRE DE TECNOLOGIA DE LA CARN. Granja Camps i Armet. 17121. Monells. Girona.

2- Oficina comarcal DARP. C/ Solsona, 7. 08600 Berga. Barcelona.

INTRODUCCIÓN

En la comarca del Berguedà, situada al norte de la provincia de Barcelona, hay 170 explotaciones dedicadas a la cria de vacas de carne. En el año 1992 se constituyó una cooperativa formada por 50 ganaderos que comercializa los terneros previamente cebados, protegidos por la denominación comarcal de calidad *Vedella del Berguedà*. La agrupación racial *Bruna dels Pirineus* tiene una excelente vocación maternal, con una producción lechera suficiente para la cria de su ternero, es rústica y de precocidad media, muy adaptada para la producción en zonas de montaña.

El objetivo de este trabajo fue estudiar el efecto del sexo y del tipo genético *Bruna* y Charolais X *Bruna* en la calidad de la canal y de la carne.

MATERIAL Y METODOS.

Se evaluaron 103 animales de la raza *Bruna* y del cruzamiento *Charolais* X *Bruna* con un peso medio de la canal de 218 ± 22 kg en las hembras y 286 ± 36 kg en los machos pertenecientes a 20 explotaciones ganaderas. Estos animales fueron seleccionados de acuerdo a la explotación de origen y a su ficha de control. Las canales se refrigeraban en una cámara a 3 °C. El estado de engrasamiento así como la conformación fueron valoradas según la norma EUROP (CEE, nº 2930/81 y 1208/81) por 4 jueces. En cada una de las clasificaciones se hicieron 3 subclases (Conformación 1: no conformada, 15: muy conformada) (Engrasamiento 1: no graso, 15 :muy graso). Se realizaron varias medidas sobre la canal: longitud y anchura de las canales y el perímetro y la anchura de la pierna. Se determinó el pH a 24 horas *post-mortem* (pHu), así como el color mediante el colorímetro Minolta sobre la superfície del músculo *Longissimus dorsi* a nivel de la décima costilla. Finalmente se valoraron varias características sensoriales por un panel de catadores. Los filetes de lomo de 2 cm de espesor se dejaron madurar durante 7 dias a 2 °C envasados al vacío. Posteriormente se congelaron a - 40 °C hasta 24 horas antes del análisis sensorial. La carne se cocinó a una temperatura interna de 70 °C en un grill. El análisis se realizó a partir de una submuestra de 32 animales que incluia los dos tipos genéticos y los dos sexos. Se realizaron 8 sesiones con 7 panelistas debidamente entrenados.El análisis de los datos se realizó con el paquete estadístico SAS, utilizando el siguiente modelo:

$$Y_{ijkl} = \mu + R_i + Sj + D_k + (RxS)_{ij} + e_{ijkl}$$

donde

Y_{ijkl} = observación ijkl

μ = media del modelo

R_i = efecto del grupo genético (i = 1,2).

S_j = efecto del sexo (j = 1,2).

D_k = efecto del dia de sacrificio (k = 1,2,....11).

$(RxS)_{ij}$ = interacción del grupo genético i, y del sexo j.

e_{ijkl} = residual

RESULTADOS

Las medias por mínimos cuadrados (MMC) y los errores típicos (ET) de las características de la calidad de la canal según el grupo genético se encuentran en la Tabla 1. Se observa que tanto el peso así como las otras características de la canal no son significativamente diferentes entre los animales *Bruna* y los del cruzamiento aunque si es diferente la distribución de estas variables en los dos tipos genéticos. El cruzamiento *Charolais x Bruna* tuvo un 86 % de las canales clasificadas con nota U frente al 68 % del tipo *Bruna* en las canales de los machos. Esta tendencia se observa también en las hembras. El estado de engrasamiento se mantiene en ambos tipos genéticos al mismo nivel, pero hay más porcentaje de hembras del cruce a pesos ligeramente más elevados.

Por otra parte se encontró una incidencia de carnes DFD del 7,78 % (pHu > 5,9). No se encontraron diferencias significativas entre tipos genéticos ni entre sexos en cuanto a los valores de pHu ni de color (L* a y b) de la carne. Sin embargo hubo un efecto significativo del dia de sacrificio tanto para el pHu como para el color. Esto puede ser debido a que los tiempos de ayuno y transporte de la granja hasta el matadero hayan sido diferentes así como la mezcla de animales. Los resultados obtenidos en el análisis sensorial según el tipo genético se presentan en la Tabla 2. No se encontraron diferencias significativas en las características sensoriales entre tipos genéticos. Santolaria (1993) no encontró diferencias significativas entre la raza Parda y la Pirenaica en lo que se refiere a características de terneza y jugosidad y si en cambio en flavor, el cual era más intenso en la Parda. En nuestro estudio encontramos un efecto del sexo sobre las características de textura, siendo la carne del lomo procedente de animales machos más dura y más masticable que la de las hembras.

CEE.1981. CEE 1208/81 y CEE. 2930/81.Oficina Publicaciones de las Comunidades Europeas. Luxemburgo.

Santolaria, P. 1993. Tesis Doctoral. Univer. Zaragoza. Zaragoza.

Tabla 1: Medias por mínimos cuadrados (M.M.C.) y errores típicos (E.T.) de las características de calidad de la canal según el tipo genético.

	Bruna		Charolais x Bruna		Nivel signific.
	M.M.C.	E.T.	M.M.C.	E.T.	Raza
Peso (kg)	249,09	4,85	251,31	4,54	N.S.
Longitud canal (cm)	120,29	0,70	120,53	0,65	N.S.
Perímetro pierna (cm)	108,42	0,74	108,15	0,69	N.S.
Ancho canal (cm)	58,65	0,40	59,04	0,37	N.S.
Conformación	8,73	0,22	9,13	0,22	N.S.
Engrasamiento	6,62	0,23	7,09	0,23	N.S.

N.S.: No significativo (P > 0,05)

Tabla 2: Medias por mínimos cuadrados (M.M.C) y errores típicos (E.T.) de las características evaluadas en el análisis sensorial (en una escala de 1 a 10) según la raza y la sesión.

	Bruna		Charolais x Bruna		Nivel significación	
	M.M.C.	E.T.	M.M.C.	E.T.	Raza	Sesión
CARACTERÍSTICAS FLAVOR						
Hígado	3,15	0,16	3,13	0,16	N.S.	N.S.
Sangre	3,60	0,16	3,48	0,16	N.S.	N.S.
Amargo	1,76	0,06	1,67	0,06	N.S.	***
Intensidad de flavor	4,74	0,13	4,56	0,13	N.S.	N.S.
CARACTERÍSTICAS TEXTURA						
Jugosidad (1)	5,42	0,12	5,46	0,12	N.S.	N.S.
Jugosidad (2)	4,69	0,11	4,76	0,11	N.S.	N.S.
Dureza	4,90	0,16	4,65	0,16	N.S.	N.S.
Masticabilidad	5,12	0,14	4,91	0,14	N.S.	N.S.

N.S. : No significativo (P > 0,1)
*** : P < 0,001
(1): Jugosidad inicial
(2): Jugosidad durante todo el proceso de masticación

PRODUCCION DE TERNERO RUBIO GALLEGO ACOGIBLE A LAS PRIMAS DE LA P.A.C. EN REBAÑOS DE VACAS NODRIZAS

IIª.- DETERMINACION OBJETIVA DE LAS CARACTERISTICAS DE LA CANAL.

J.A. Carballo[t], M. Cabrero[t], L. Monserrat[t], L. Sanchez[tt], R. Sueiro[tt]
(t) Centro Investigaciones Agrarias Mabegondo. Aptdo. 10 15080 La Coruña
(tt) Dpto. Producción Animal Fac. Veterinaria. Aptdo. 280 27002 Lugo

INTRODUCCION

La estimación objetiva del valor de a canal es necesaria para todos los elementos que integran el sector del ganado de vacuno de carne, tanto para el productivo como para el industrial y el de comercialización.

Los mataderos fijan el precio de la canal en función del peso, de la conformación, del tipo de engrasamiento. Por lo que el objetivo es observar si la fecha del destete seguido de acabado tiene influencia sobre las características de calidad de la canal del ternero a diez meses de vida, momento en el que puede acogerse a la prima de la P.A.C.

En la presente comunicación se comentan los resultados preliminares obtenidos con los terneros procedentes de la paridera de otoño del Centro de Investigaciones Agrarias de Mabegondo.

MATERIALES Y METODOS

Se han utilizado 29 terneros rubio gallego (17 machos y 12 hembras), destetados a los 6, 7 y 8 meses y sometidos al mismo tipo de alimentación y manejo hasta alcanzar los 10 meses.

Una vez sacrificados y refrigeradas las canales, se pesaron, anotandose la clasificación comercial (norma EUROPA) asignada para su conformación y nivel de engrasamiento. Conocido el peso vivo se obtuvo el rendimiento de la canal.

La parte izquierda de cada canal fue despiezada según los cortes comerciales, anotandose sus pesos y calculandose los porcentajes que representaban con respecto a la canal, asi como las proporciones de carne, grasa y hueso, y los porcentajes que suponen los distintos grupos de piezas según su valor comercial.

Separado el lomo se mide el área del Longissimus Dorsi a la altura de la décima costilla y se obtienen las muestras para la evaluación en laboratorio de las características cualitativas de la carne: pH, veteado (según la norma USDA) consistencia y terneza, medida en fresco utilizando la célula de corte Warner-Bratzler.

La influencia del sexo y del tratamiento fueron analizadas mediante análisis de varianza con el paquete estadístico SAS.

RESULTADOS Y DISCURSION

Los resultados del estudio de las características objetivas, composición y piezas comerciales de la canal, analizados por sexos y tratamientos, se expresan en la siguiente tabla.

MEDIA, DESVIACION TIPICA Y SIGNIFICACION DEL ANALISIS DE VARIANZA DE LAS CARACTERISTICAS DE LA CANAL POR EFECTO DEL TRATAMIENTO Y EL SEXO

	DESTETE			F	SEXO		F
	6 meses	7 meses	8 meses		MACHOS	HEMBRAS	
CARACTERISTICAS GENERALES							
Peso vivo (Kg)	434 ± 49	434 ± 40	437 ± 53	NS	435 ± 44	369 ± 51	**
Peso Canal Fria (Kg)	252 ± 26	266 ± 33	259 ± 29	NS	259 ± 28	205 ± 39	***
Grasa Riñonada (Kg)	1,86 ± 0,54	1,77 ± 0,53	1,84 ± 0,25	NS	1,82 ± 0,44	2,45 ± 0,64	***
Rto. Canal (%)	58,19 ± 2,70	61,23 ± 3,73	59,35 ± 0,93	*	59,61 ± 2,93	55,23 ± 3,01	**
Clasificación EUROPA							
Conformación	3,17 ± 0,41	2,67 ± 0,52	3,00 ± 0	NS	2,94 ± 0,43	4,33 ± 0,98	***
Estado Engrasamiento	3,00 ± 0	3,00 ± 0	3,00 ± 0	NS	3,00 ± 0	3,75 ± 0,62	***
Area L.D. (cm2)	85,38 ± 15,6	94,43 ± 15,7	76,20 ± 8,6	NS	85,88 ± 15,1	68,02 ± 17,6	*
pH	5,67 ± 0,14	5,62 ± 0,24	5,62 ± 0,22	NS	5,63 ± 0,19	5,55 ± 0,12	NS
Dureza carne (Kg)	7,63 ± 1,74	7,76 ± 2,19	7,99 ± 1,61	NS	7,78 ± 1,77	5,72 ± 1,53	**
Veteado (USDA)	2,25 ± 0,61	1,42 ± 0,38	2,60 ± 0,96	*	2,06 ± 0,81	2,50 ± 1,17	NS
Consistencia (5)	1,42 ± 0,38	1,67 ± 0,41	1,10 ± 0,2	NS	1,23 ± 0,36	1,33 ± 0,39	NS
COMPOSICION FISICA DE LA CANAL							
Músculo (%)	83,69 ± 1,89	85,49 ± 1,72	82,74 ± 0,50	NS	84,05 ± 1,86	82,08 ± 2,47	NS
Grasa (%)	2,62 ± 0,64	1,96 ± 0,63	3,03 ± 0,24	NS	2,05 ± 0,69	3,23 ± 1,05	*
Hueso (%)	12,18 ± 0,89	11,10 ± 1,43	12,77 ± 0,52	*	11,97 ± 1,21	12,30 ± 1,14	NS
Músculo/Hueso	6,91 ± 0,66	7,82 ± 1,09	6,49 ± 0,28	NS	7,11 ± 0,92	6,74 ± 0,85	NS
SEGUN CALIDAD PIEZAS COMERCIALES							
Extra (1)	13,62 ± 0,45	13,76 ± 0,35	13,20 ± 0,56	NS	13,55 ± 0,48	14,13 ± 0,46	**
Primera (2)	45,43 ± 1,49	47,12 ± 1,89	44,60 ± 1,94	NS	45,78 ± 1,97	43,43 ± 2,36	*
Segunda (3)	24,63 ± 0,54	24,61 ± 0,53	24,94 ± 2,11	NS	24,72 ± 1,15	24,52 ± 0,74	*
Resto (4)	14,79 ± 1,51	13,06 ± 1,33	15,79 ± 0,42	*	14,48 ± 1,62	15,54 ± 1,85	NS

*** = p < 0,001 ** = p < 0,01 * = p < 0,05 NS = No Significativo

(1) Piezas Extra = Lomo y Solomillo
(2) Piezas Primera = Babilla, Tapa, Contra, Cadera, Redondo, Aguja y Espalda
(3) Piezas Segunda = Jarrete, Magro del delantero y del trasero y Falda
(4) Resto = Grasa de recorte y Huesos
(5) Consistencia 1=Firme y Seca 2=Ligera y Seca 3=Humeda y Blanda

Se encontraron diferencias entre sexos, aunque no entre tratamientos, en el peso canal fría (259 ± 28 en machos y 205 ± 39 en hembras), grasa de riñonada (1,8 ± 0,4 y 2,5 ± 0,6) y rendimiento canal (60% y 55%).

Se obtuvieron mejores clasificaciones en los machos que entre las hembras, dado que fueron canales más pesadas, de mejor conformación y algo más magras. Este punto viene corroborado por una mayor superficie en el L. Dorsi.

El pH denota una calidad de la canal y de su carne excelente con valores muy bajos, comercialmente aceptables para su industrialización.

La carne de las hembras resulto mas tierna que la de los machos, provablemente debido al mayor nivel de engrasamiento.

El veteado de la carne (grasa intramuscular) es mayor en las hembras que en los machos y en el tratamiento con menor consumo de concentrado, debido a la mayor proporción de grasa total en la canal; con una consistencia de la carne muy similar, aunque mostrando una tendencia a mejorar en animales con el destete más tardio.

En cuanto a las piezas comerciales se observa una mayor proporción de piezas extras en machos frente a las hembras, debido fundamentalmente al mayor peso del lomo y de la bola, y a su menor proporción de grasa.

El análisis de los resultados, en función de la edad del destete y consecuentemente del tiempo de acabado en cebadero, no ha mostrado variaciones significativas, lo que puede considerarse indicativo de lo innecesario de un destete temprano seguido de un prolongado periodo de cebo.

Finalmente indicar que, para completar el estudio en lo referente al tipo de canales obtenidas, se están realizando el despiece de los animales, cara al análisis de su distribución muscular, datos que no se presentan por lo reducido de su número en la actualidad.

PRODUCCION DE TERNERO RUBIO GALLEGO ACOGIBLE A LAS PRIMAS DE LA P.A.C. EN REBAÑOS DE VACAS NODRIZAS. III. CARACTERISTICAS DE CALIDAD DE LA CARNE.

CALVO, C.*, L. SANCHEZ*, J.A. CARBALLO**, M. CABRERO**, L. MONSERRAT**

* Dpto. de Anatomía y Producción Animal. Fac. de Veterinaria . Univ. de Santiago. 27002 Lugo.

** C. Investigaciones Agrarias Mabegondo. Apt. 10. La Coruña.

INTRODUCCION

La evolución hacia el futuro para la producción de carne de vacuno en Galicia se orienta hacia el desarrollo y la mejora de las unidades de explotación (medios de producción, organización, gestión y adaptación a las ayudas comunitarias implantadas en la P.A.C.) y en las propias exigencias de la calidad del producto.

La justificación de este trabajo es contribuir al conocimiento de los parámetros de calidad obtenidos a partir del nuevo tipo de ternero de 10 meses de edad que se comienza a producir como consecuencia de las primas establecidas en la P.A.C. En esta comunicación se presentan los primeros resultados para las características de pH, color y dureza, por ser éstas las que más directamente influyen en la primera impresión que el consumidor recibe de las cualidades organolépticas de la carne.

MATERIAL Y METODOS

Para el presente trabajo se han utilizado como material animal 29 terneros de raza Rubia Gallega (R. G.) (17 machos y 12 hembras) , destetados a los 6, 7 y 8 meses y mantenidos hasta su sacrificio (10 meses) con el mismo tipo de alimentación y manejo pero diferente tiempo de cebadero.

Sacrificados los animales se determinó el pH y el color (espectrofotómetro de coordenadas tricromáticas L* a* b*) en los músculos Adductor Largo de la pierna y Pectoral Profundo y en la Grasa Perirrenal y Subcutánea a las 4 h. en la canal y a las 24, 48 y 168 h. postsacrificio en las muestras retiradas después del despiece. La dureza se determinó a las 48 y 168 h. en el L. dorsi con trozos de carne cocida con la célula de corte Warner-Bratzler.

La influencia de los efectos tratamiento, sexo y tiempo de maduración, sobre las variables dependientes (parámetros de calidad), se determinó por análisis de varianza con el paquete estadístico SAS.

RESULTADOS Y DISCUSION

El tratamiento no afectó a ninguno de los parámetros estudiados a las 48 h., aunque se encuentra una clara tendencia a valores más altos de terneza (5,1; 6,1; 4,7 Kg.-fuerza) y de

intensidad de amarillo (8,8; 7,6; 9,1) en los terneros destetados más tarde El sexo afectó a los valores de b* (10,5 ± 2,5) para la G. Subcutánea. Los resultados en función del tiempo de maduración se exponen en la Tabla. Los valores de pH obtenidos son los que con mayor frecuencia se encuentran en las canales de coloración clara y normal, teniendo una evolución a un pH final similar a la mostrada por DUTSON (1983).

TABLA: RESULTADOS OBTENIDOS EN FUNCION DEL TIEMPO DE MADURACION.

TIEMPO MADURACION	4 HORAS	24 HORAS	48 HORAS	168 HORAS	SIG.
L. DORSI					
pH	6,55±0,18^a	5,62±0,23^b	5,60±0,27^b	5,53±0,23^b	***
L	-	39,28±3,67^a	39,38±3,67^a	38,35±4,13^a	N.S
a	-	10,72±2,40^a	10,16±2,10^a	8,98±1,88^b	**
b	-	9,78±2,09^a	8,70±2,06^a	9,35±2,42^a	N.S.
Dureza	-	-	5,17±1,54	4,14±1,17	**
ADDUCTOR					
pH	5,84±0,36^a	5,50±0,17^b	5,54±0,25^b	5,48±0,18^b	N.S.
L	28,93±3,26^a	34,19±3,41^b	33,34±3,14^b	32,76±3,51^b	***
a	12,21±2,32^a	12,05±2,01^b	11,60±1,80^b	10,36±1,76^b	**
b	6,27±1,89^a	8,54±1,62^b	8,10±1,39^b	9,23±2,01^c	***
PECT. PROF.					
pH	6,63±0,22^a	5,63±0,21^b	5,61±0,10^b	5,69±0,21^b	***
L	35,29±3,99^a	41,27±2,54^b	41,73±2,17^b	41,51±3,44^b	***
a	11,66±6,92^a	11,40±2,31^a	12,77±2,20^a	10,66±2,01^a	N.S.
b	6,33±2,16^a	9,37±1,46^b	11,25±2,31^c	10,82±2,04^c	***
GR. SUBCUT.					
L	62,99±4,75^a	70,81±4,00^b	69,55±5,41^b	-	***
a	0,08±1,70^a	1,28±1,18^b	0,87±1,13^b	-	***
b	6,46±3,53^a	10,63±2,76^b	10,47±2,47^b	-	***
GR. RENAL					
L	61,19±8,38^a	73,81±2,82^b	74,85±2,82^b	-	***
a	2,32±1,66^a	3,16±1,96^a	2,63±1,71^a	-	N.S.
b	11,22±3,73^a	14,18±3,15^b	14,23±3,46^b	-	***

Medias con distintas letra en la misma fila son diferentes significativamente ($p < 0.05$; test Duncan).

Los parámetros colorimétricos del músculo L. dorsi a 24 h. ponen de manifiesto, en la carne del Ternero R. G. una coloración clara (L* = 39,3), con un índice de rojo medio (a* = 10,7), lo que denota una carne rosada y con un índice de amarillo elevado (b* = 9,8), indicativo de terneros alimentados con leche y sacrificados a un peso ligero (JHONSON et al., 1988). Este último aspecto quedó patente en el estudio estadístico en función del tratamiento, obteniéndose valores mayores cuando los animales recibieron proporcionalmente mayor cantidad de leche.

La coloración de la grasa está influenciada por su localización. Así, la G. Perirrenal fue significativamente más clara (L*), tuvo mayor índice de rojo (a*) y amarillo (b*) y valores más elevados de saturación que la G. Subcutánea (Tabla), siendo estos resultados muy similares a los obtenidos por SUEIRO (1994) para esta misma raza.

Los índices de amarillo para la G. Subcutánea son indicativos de una buena calidad, ya que corresponden a un color cremoso, esta característica se acentúa cuando se realiza el análisis de varianza en función del sexo, (11,3 ± 3,1 en hembras y.9,9 ± 1,7 en machos).

Los datos medios de terneza obtenidos a 48 h.(5,2 ± 1,5) son similares a los evidenciados por SUEIRO (1994); sin embargo a 7 días se obtuvo una mayor terneza (4,1 ± 1,2 Kg-fuerza ;4,5 ± 1,2). Este último aspecto pudiera ser debido a efectos de la alimentación y manejo (BOAKYE et al., 1993), ya que cuando se realiza el estudio estadístico por tratamiento, si bien las diferencias no resultan significativas, existen sin embargo tendencias evidentes a 7 días.

Resumiendo estos resultados se puede manifestar que la edad al destete de los Terneros R G sacrificados a los 10 meses para poder recibir las primas de la P.A.C., no evidencian diferencias significativas para las características de pH, color del músculo, color de la grasa y dureza en nuestro estudio, si bien se encuentran tendencias de valores positivos en favor del color y la terneza en los terneros que recibieron mayor cantidad de leche de la madre y menor complemento de concentrados.

BIBLIOGRAFIA

- BOAKYE, K. & S. MITTAL. 1993. Changes in textural properties of beef Longissimus dorsi muscle during aging-Labensm.-wiss.U.Technol., 26: 145-150.

- DUTSON, T.R. 1983. The measurement of pH in muscle and its importance to meat quality. Reciprocal Meat Conference Proccedings, 36: 92-97.

- JHONSON, P.L., L.A. DREVJANY, O.B. ALLEN & L.M. REASBECK. 1988. Suplementation of skim milk fed to veal calves: carcass characteristics, chemical, instrumental and sensory parameters. J. Anim. Sci., 68: 1069-1077.

- SUEIRO, R.M. 1994. Estudio de factores de variación de la canal y de la carne de Ternera Gallega. Tesis Doctoral. Univ. de Santiago.

ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DEL CARACTER CULON EN EL RENDIMIENTO COMERCIAL Y PELVIANO DE LA RAZA RUBIA GALLEGA.

Suárez, M.L.; Santamarina, G.; Fídalgo, L.E. .; Goicoa, A.; *Cabrero, M. y Barreiro, P.

Dpto. de Patología Animal. Facultad de Veterinaria de Lugo. Universidad de Santiago de Compostela.
* Estructuras Agrarias. Consellería de Agricultura. Xunta de Galicia.

INTRODUCCION

La raza Rubia Gallega presenta un alto índice de aparición del carácter culón. Por todas las desventajas que este carácter trae consigo se creyó conveniente eliminar de los planes de selección a los animales portadores del mismo. En la práctica el ganadero elimina para la reproducción aquellas hembras ''mal conformadas'' y aquellas cuya conformación es próxima o se parece a los culones; pero las hembras semiculonas, portadoras del gen músculo doble que es de dominancia incompleta, son apreciadas por el ganadero y consevadas, Monserrat y Sánchez (1991). Esto determina que en la actualidad continúe existiendo una presentación frecuente del carácter culón con presentación incompleta en las crías del ganado Rubio Gallego, ya que son animales que presentan las principales ventajas de este carácter (crecimiento muscular y buena conformación carnicera) sin manifestar todos los inconvenientes que este carácter reporta (partos distócicos, anomalías cardiacas, malformaciones en las extremidades, macroglosia...).

En el presente trabajo hemos analizado las diferencias cuantitativas entre terneros normales y terneros semiculones respecto al rendimiento comercial y al rendimiento del miembro pelviano (morcillo, rótula y bola) por ser ésta una de las partes donde se agrupan la mayoría de las piezas de alto valor de la canal.

MATERIAL Y METODOS

Para el desarrollo de este trabajo hemos considerado 18 canales procedentes de 18 terneros machos cuyas características generales quedan englobadas en lo que el Reglamento de la Denominación Específica ''Carne Gallega'' define como ternero de leche. Nuestros animales tuvieron un peso canal comprendido entre 162 y 246 Kg. y una edad promedio de 271 ± 20 días. Siete de ellos fueron clasificados como semiculones y el resto normales.

Estos animales han sido criados en idéntico sistema de explotación, permaneciendo toda su vida en pastoreo rotacional junto con sus madres.

El sacrificio se llevó a cabo en un matadero frigorífico homologado por la U.E. y tras permanecer 24 horas en oreo las canales fueron clasificadas comercialmente, pesadas y despiezadas para proceder a la toma de datos.

En este trabajo exponemos los resultados relativos al rendimiento comercial y al rendimiento del miembro pelviano. Además de la clasificación inicial de los animales en normales y semiculones, tomamos como variable el peso (clasificando a las de las canales en ligeras <200 y pesadas >200) ya que de esta forma se elimina cualquier interferencia en los resultados debidas a las diferencias de peso.

Los resultados obtenidos han sido sometidos a un análisis de la varianza para determinar el grado de significación estadística por medio del test "f" de Fisher, considerando la existencia de significación cuando $p<0,05$.

RESULTADOS Y DISCUSION

RENDIMIENTO COMERCIAL:

Los resultados obtenidos para el rendimiento comercial se recogen en la siguiente tabla:

	PESO	*Ligeros*	*Pesados*	TOTAL
T I P O	*Semi-culón*	58,03 (N=3)	57,85 (N=4)	57,93 (N=7)
	Normal	53,42 (N=7)	54,23 (N=4)	53,52 (N=11)
	TOTAL	54,60 (N=10)	56,04 (N=8)	55,32 (N=18)

TABLA 1. Valores medios de rendimiento comercial según tipo y peso

Respecto al peso de las canales las diferencias no fueron significativas, pero si hemos observado un mayor rendimiento de las canales más pesadas coincidiendo con Zea y Galvez, (1980) que obtuvieron un mayor rendimiento al aumentar el peso vivo de sacrificio.

Respecto al tipo hemos encontrado un mayor rendimiento comercial al comparar terneros normales y semiculones ($p<0,01$), lo que en porcentaje se traduce en un 5% más de rendimiento para los animales semiculones. Estos resultados coinciden con la mayoría de autores consultados (Dumont y Boccard, 1974; Shahin y Berg, 1985a y Randall, 1990). Pese a todo el rendimiento comercial como tal, de los animales semiculones (57,92%), es bajo comparado con el obtenido por Berg y Butterfield (1981) y Shahin y Berg (1985a,b) los cuales obtienen rendimientos superiores al 60%, esto quizás pueda deberse a la diferente conformación de la canal, porcentaje óseo y porcentaje adiposo (Berg y Butterfield, 1966) junto a que el carácter culón no se mostraba de forma completa.

RENDIMIENTO DEL MIEMBRO PELVIANO:

Los resultados obtenidos para este rendimiento se encuentran expuestos en la siguiente tabla:

	PESO	*Ligeros*	*Pesados*	TOTAL
T I P O	*Semi-culón*	20,23 (N=3)	19,78 (N=4)	20,00 (N=7)
	Normal	18,81 (N=7)	18,79 (N=4)	18,80 (N=11)
	TOTAL	19,52 (N=10)	19,28 (N=8)	19,40 (N=18)

TABLA 2. Valores medios de rendimiento del miembro pelviano según tipo y peso

En lo que respecta al peso de las canales no se aprecian diferencias significativas para este parámetro. Sí existen diferencias en lo que respecta al tipo, coincidiendo con Shahin y Berg (1985a) que afirman que la hipertrofia de la musculatura se expresa en un incremento de fibras musculares y se manifiesta precozmente antes del primer año de vida. También se observan cambios en la distribución de los músculos, apareciendo incremento de peso en aquellos más carnosos y caros de la canal. Proporcionalmente tienen menos peso de músculo en las partes más distales de ambos miembros.

Debemos tener en cuenta que la hipertrofia del miembro posterior en animales culones sigue un gradiente de proximal a distal y por ello esto minimiza un poco las diferencias encontradas. En trabajos paralelos a éste realizados por nosotros hemos podido constatar que dentro de la pierna (rótula, morcillo y bola), los músculos de las piezas situadas en las partes más distales del miembro no muestran diferencias en cuanto al tipo y concretamente los músculos del morcillo trasero (extensor digital largo, extensor digital lateral, tercer peroneo, tibial craneal, popliteo y flexor digital profundo) presentan un mayor porcentaje para animales pertenecientes a estirpes normales. Estos resultados coinciden con los obtenidos por Boccard (1981); Shahin y Berg (1985a,b) y Randall (1990).

BIBLIOGRAFIA

Berg, R.T. y Buterfield, R.M. (1966). Muscle: bone ratio and fat percentage as measures of beef carcass composition. An. Prod., 8(1): 111-119.

Berg, R.T. y Buterfield, R.M. (1981). New and improved types of meat animals. Develop. Meat. Sci., 3: 1-3.

Boccard, R. (1981). Fact and reflections on muscular hypermatrophy in cattle: double muscling or culard. Develop. Meat. Sci., 2: 1-28.

Dumont, B.L.y Boccard, R. (1974). Conséquences de l'hypertrophie musculaire des bovins sur la musculature. Ann. Genét. Sél. Anim., 6: 177-186

Monserrat , L.y Sanchez, L. (1991). Efecto del caracter culón en sobre la dificultad del parto, mortalidad peri y postnatal y ganancia de los terneros en rebaños de raza 'rubia gallega' manejados en pastoreo. Invest. Agra.: Prod. Sanid. anim., 6(1): 27-38.

Randall, S.O. (1990). Muscular hypertrophy in beef cattle: Déjà vu. J.A.V.M.A., 196(3): 413-415.

Shahin, K.A. y Berg, R.T. (1985a). Growth and distribution of muscle in double muscled and normal cattle. Can. J. Anim. Sc., 65: 307-318.

Shahin, K.A. y Berg, R.T. (1985b). Growth and distribution of bone in double muscled and normal cattle. Can. J. Anim. Sc., 65: 319-332.

Zea, J. y Galvez, J. F. (1980). Crecimiento y eficacia alimenticia del Ganado Rubio Gallego en relación con dos pesos de sacrificio. An. INIA. Ser. Prod. anim. 11: 31-43.

CANALES DE LA DENOMINACION ESPECIFICA "TERNERA GALLEGA" I.- CARACTERISTICAS SUBJETIVAS Y FACTORES DE VARIACION

SUEIRO, R.M.*, L. SANCHEZ*, B. FERNANDEZ* y M. VALLEJO**

* Departamento de Anatomía y Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad de Santiago de Compostela. 27002 Lugo.

** Departamento de Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad Complutense. 28040. Madrid.

INTRODUCCION.- La denominación específica "ternera gallega" integra animales machos y hembras de las razas Rubia Gallega, Morenas del Noroeste y sus cruces, criados por los sistemas tradicionales y sacrificados en Galicia (D.O.G., 1994). El presente trabajo se orienta al conocimiento y descripción de las características subjetivas de las canales de uno de los tipos de este producto comercial, la "ternera" que incluye a los de edad inferior a los 10 meses; y al análisis del efecto que los factores de variación introducidos en su definición (edad, sexo y peso), pueden ejercer en los criterios subjetivos de calificación de aquéllas.

MATERIAL Y METODOS.- Las canales se han elegido aleatoriamente por tandas de 5 canales de la raza Rubia Gallega, entre los animales sacrificados dos días a la semana, durante un período de 4 meses, en un matadero frigorífico de Lugo homologado por la U.E. En total se han analizado 158 canales, procedentes de 69 explotaciones ubicadas en 19 municipios de Lugo y 2 de Orense, de edades entre los 6 y 9 meses, y pesos comprendidos entre los 161 kg y 259 kg. Esta elección aleatoria de canales ha optimizado el muestreo y permitido que no se hayan encontrado diferencias significativas de las proporciones entre canales de diferentes edades y sexo (χ^2=0.809), edades y categorías de peso (χ^2=0.148) y sexo y categorías de peso (χ^2=0.114).

La calificación subjetiva de las canales, se realizó mediante las notas subjetivas dadas a siete características distintas de valoración: conformación (CF) con 4 categorías (E,superior; U,muy buena; R,buena y O,menos buena); estado de engrasamiento (EG) con 4 clases (1,magra; 2,poco cubierta; 3,cubierta y 4,grasa); grado de cobertura de grasa del riñon (GR), codificado con una escala de 3 clases (1,descubierto; 2,gran ventana y 3,pequeña ventana); color de la grasa subcutánea (CGS), con una escala de 2 clases (1,blanca y 2,cremosa); flor (infiltración de grasa en músculos), con 4 clases (1,sin infiltración; 2,poco infiltrado; 3,infiltrado y 4,bien infiltrado); veteado (VET), con 3 clases (1,nada veteado; 2, poco veteado y 3,veteado); y color del músculo (CM), medido en los músculos *aductor largo de la pierna* y *pectoral profundo*, con una escala de 3 clases (1,rosa claro; 2,rosa y 3,rojo claro). Los factores de variación analizados han sido: edad (6, 7, 8 y 9 meses), sexo (machos y hembras) y peso, clasificando a las canales en 3 categorías de peso (1, 160-195 kg; 2, 195-230 kg y 3, 230-265 kg). La hipótesis nula se contrastó por medio de la distribución de χ^2.

RESULTADOS Y DISCUSION.- De los datos analizados puede deducirse que las canales han procedido mayoritariamente de animales de 7 meses, al representar el 44.30% de todos los sacrificados, seguidos de las de 8 meses, con un 29.75%, siendo los menos sacrificados los de edades extremas, 6 meses (15.82%) y 9 meses (10.13%). Asimismo 107 canales fueron de machos (67.72%) y 51, de hembras (32.28%). El mayor porcentaje de canales se incluyeron en la categoría de peso intermedia 2 (48.73%), repartiéndose el resto de las canales entre las de categorías 1 (24.05%) y 3 (27.22%).

Tabla 1.- Número y porcentaje de canales de "ternera gallega" integradas en las diferentes categorías de siete criterios subjetivos de calificación (n=158)

CRITERIOS SUBJETIVOS		CATEGORIAS			
		E-1	U-2	R-3	O-4
CF	n	19	46	85	8
	%	12.03	29.11	53.80	5.06
EG	n	7	90	59	2
	%	4.43	56.96	37.34	1.27
GR	n	38	107	13	-
	%	24.05	67.72	8.23	-
CGS	n	105	53	-	-
	%	66.46	33.54	-	-
FLOR	n	30	83	43	2
	%	18.99	52.53	27.22	1.27
VET	n	29	89	40	-
	%	18.35	56.33	25.32	-
CM	n	31	111	16	-
	%	19.62	70.25	10.13	-

Criterios subjetivos de calificación.- De la tabla 1 que resume el número y porcentaje de canales integradas en los 7 distintos criterios subjetivos de calificación, pueden deducirse las siguientes observaciones:
CF.- El mayor porcentaje de canales (82.91%) se ha incluido dentro de las categorías R (53.80%) y U (29.11%), como corresponde a canales de animales jóvenes que todavía no han podido desarrollar armónicamente toda la musculatura, base de la calificación para este criterio. **EG**.- Aunque esta característica es la que suele presentar una mayor variabilidad (CABRERO, 1991), prácticamente se han clasificado (94.30%), dentro de las categorías intermedias 2 (56.96%) y 3 (37.34%), situándose dentro de la conocida tendencia actual por carnes magras (KEMPSTER, 1989). **GR**.- Los mayores porcentajes (91.77%), se distribuyen entre las categorías superiores 2 (67.72%) y 1 (24.05%). **CGS**.- Las dos terceras (2/3) partes se han incluido en la categoría 1 (66.46%). La **flor**, el **VET** y **CM** se han situado en las clases intermedias 2 (52.53·%), 2 (56.33%) y 2 (70.25%) respectivamente.

En conjunto puede decirse que se trata de canales que, aún no pudiendo incluirse dentro de las categorías más elevadas de calificación subjetiva, los mayores porcentajes logran adscribirse a las categorías intermedias, quedando compensada la deficiente conformación de las canales por el resto de los criterios subjetivos, muy bien aceptados por el consumidor, sobre todo por los dos criterios que aquéllos pueden apreciar directamente, el CM y el VET.

Factores de variación.- De la tabla 2 que resume la influencia de los tres factores de variación analizados en la clasificación de las canales, puede deducirse inicialmente que las únicas características que no se han visto afectadas por ninguno de los factores citados han sido el EG y VET, posiblemente por tratarse de animales excesivamente jóvenes.

Tabla 2.- Efecto de diferentes factores de variación, en la categorización de las canales de "ternera gallega", según siete criterios subjetivos de calificación (n=158)

CRITERIOS	Edad (χ^2)	Sexo (χ^2)	Peso (χ^2)
CF	0.041*	0.068	0.047*
EG	0.635	0.317	0.456
GR	0.396	0.042*	0.043*
CGS	0.138	0.013*	0.266
FLOR	0.510	0.157	0.003*
VET	0.355	0.578	0.815
CM	0.758	0.011*	0.616

* $P < 0.05$

La **edad** del animal, de conformidad con lo anotado por GARCIA de SILES y GALVEZ (1976) ha afectado exclusiva y significativamente ($P<0.05$) a la CF de las canales de las clases extremas, en el sentido de que a medida que aquélla aumenta, si bien el porcentaje de canales de la categoría U apenas se modifica, el de la categoría R va disminuyendo paralelamente, en favor del de las categorías E fundamentalmente y O. No obstante, las canales de esta última categoría (O) no se comercializan con la denominación específica "ternera gallega".

El **sexo** ha influido significativamente ($P<0.05$) en las características GR, CGS y CM. Los machos depositan menos grasa de riñonada que las hembras; y asimismo el color, tanto de la grasa subcutánea como el del músculo, es más blanco y rosado respectivamente en machos que hembras. Como consecuencia, las canales procedentes de machos incluyen un mayor porcentaje de canales en las clases superiores de las categorías GR y CM; mientras que las canales de hembras lo hacen en el criterio CGS.

El **peso** de la canal ha afectado significativamente ($P<0.05$) a los criterios CF, GR y flor. Así como el porcentaje de canales adscritas en las categorías R y O disminuyen, en relación al incremento de peso de las canales, por el contrario, el porcentaje de canales de las categorías E y U se incrementan paralelamente con el peso de las mismas. Por ello, el mayor porcentaje de las canales mejor conformadas se incluyen dentro de las categorías de peso más elevadas. Igualmente con el mayor peso de las canales, disminuye el número de las adscritas a las categorías 1 de GR y flor; y paralelamente se incrementa el de canales con mayor cantidad de grasa de riñonada y mayor infiltración de grasa muscular (categoría 3 respectivamente).

BIBLIOGRAFIA.- CABRERO POVEDA, M. 1991. La estructura y la composición de la canal como determinantes de su calidad. *Bovis, 38*:9-37.
D.O. de GALICIA. 1994. Orde do 3 de novembro de 1994, da Conselleria de Agricultura, Ganderia e Montes, pola que se aproba o Regulamento da denominacion especifica "Ternera Gallega" e do seu Consello Regulador. *D.O. Galicia, 224*, 21.11.1994, 7618-7629.
GARCIA DE SILES, J.L. & J.F. GALVEZ. 1976. Estudio comparativo de las canales de terneros y añojos de las razas Frisona y Rubia Gallega. *Zootechnia, XXV*: 300-310.
KEMPSTER, A.J. 1989. Carcass and meat quality research to meet market needs. *Anim. Prod., 48*:483-496.

CANALES DE LA DENOMINACION ESPECIFICA "TERNERA GALLEGA". II.- MEDIDAS CUANTITATIVAS DE CONFORMACION Y FACTORES DE VARIACION

SUEIRO, R.M.*, B. FERNANDEZ*, L. SANCHEZ* y M. VALLEJO**

* Departamento de Anatomía y Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad de Santiago de Compostela. 27002 Lugo.

** Departamento de Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad Complutense. 28040. Madrid.

INTRODUCCION.- Aunque la validez de la conformación de la canal, como medida de la composición y calidad de la canal ha sido tan debatida que ha generado posturas contradictorias (BOCCARD y DUMONT, 196O; COLOMER-ROCHER et. al., 1982), se sigue incluyendo en todos los sistemas de clasificación de canales, por ser las canales mejor conformadas, las que proporcionan una mayor proporción de los cortes de más valor comercial. Como además es un carácter susceptible de estimarse por apreciación subjetiva y de cuantificarse mediante medidas objetivas, en este trabajo se describen las características cuantitativas de conformación de las canales de ternera, de la denominación específica "ternera gallega", y analiza el posible efecto de los factores de variación incluidos en su definición (edad, sexo y peso), en los criterios objetivos de su calificación.

MATERIAL Y METODOS.- Se han utilizado 158 canales (107 machos y 51 hembras), procedentes de terneros de la raza Rubia Gallega, entre 6 y 9 meses de edad, de un rango de peso (PC) entre 161 kg y 259 kg, y elegidas aleatoriamente por tandas de 5 canales, entre las faenadas dos días a la semana, durante cuatro meses en un matadero frigorífico de Lugo.

De la media canal sin rabo se anotaron 14 medidas: longitud total (LT), longitud de la pierna (JS), longitud jarrete-contra-tapa (JP), longitud cadera-lomo bajo (LR1), longitud cadera (LR2), longitud lomo bajo (LR3), profundidad de pecho externa (PPE) e interna (PPI), espesor de la pierna (EP), espesor del plano de las costillas (EPC), espesor lomo bajo a nivel de la 3ª vertebra lumbar (FF1 y FF2), espesor lomo bajo a nivel de la 6ª vértebra lumbar (FF3 y FF4); y se calcularon dos índices, el índice de compacidad (IC=PC/LT) y el índice longitudinal transverso de la pierna (ILTP=JS/EP). El efecto de la edad (6, 7, 8 y 9 meses), sexo (♂ y ♀) y la categoría de peso de la canal (1, 160-195 kg; 2, 195-230 kg y 3, 230-265 kg), se calcularon mediante un modelo lineal simple, considerando dichos factores de variación como efectos fijos. El poder discriminante de dichas medidas, en relación con la categorización subjetiva de la conformación, se realizó mediante una función discriminante.

RESULTADOS Y DISCUSION.- Las canales de "ternera gallega", en las que predominan las de machos (67.72%), corresponden a canales cortas, profundas y compactas, de 201.60 kg de peso medio y una edad media de 236 días (7.34 meses).

Criterios objetivos.- De la tabla 1 que relaciona los estadísticos de las diferentes medidas cuantitativas de conformación analizadas, deben destacarse dos consideraciones: i) los relativamente bajos CV estimados, a pesar de proceder de animales diferentes en edad, sexo y peso; y ii) los elevados valores medios calculados para las medidas PPI (34.64 cm), FF3 (8.36 cm), FF4 (9.02 cm) y JS (74.01 cm), superiores incluso a los obtenidos por SANCHEZ GARCIA (1978) para PPI (31 cm), FF3 (7.1 cm) y FF4 (7.2 cm), y GARCIA de SILES (1976) para JS (64.10 cm) en añojos de esta misma raza.

Tabla 1.- Estadísticos de las características cuantitativas de conformación de canales de "ternera gallega" (n=158)

Variables	Mínimo	Máximo	μ	DT	ETM	CV
PC (kg)	161.00	259.00	201.60	25.26	2.01	12.53
LT (cm)	106.00	127.00	115.17	4.80	0.38	4.17
ICC (cm)	1.43	2.28	1.74	0.17	0.01	9.93
JS (cm)	55.00	82.50	74.01	4.14	0.32	5.60
ILTP (cm)	2.46	3.54	3.07	0.12	0.01	6.97
JP (cm)	53.00	74.00	60.04	3.59	0.28	5.98
LR1 (cm)	45.50	56.50	50.68	2.01	0.15	3.96
LR2 (cm)	14.00	21.00	17.04	1.20	0.09	7.08
LR3 (cm)	24.50	37.50	33.60	1.57	0.12	4.69
PPE (cm)	37.50	62.00	56.12	2.82	0.22	5.02
PPI (cm)	28.50	40.00	34.64	1.92	0.15	5.55
EP (cm)	20.60	28.00	24.13	1.60	0.12	6.66
EPC (cm)	2.30	5.20	3.74	0.60	0.04	16.19
FF1 (cm)	2.50	7.50	4.90	0.88	0.07	18.00
FF2 (cm)	4.20	9.50	6.02	0.75	0.06	12.53
FF3 (cm)	5.30	12.00	8.36	1.40	0.11	16.73
FF4 (cm)	6.50	12.50	9.02	1.05	0.08	11.73

μ:Media aritmética DT:Desviación típica ETM:Error típico media CV:Coeficiente variación

Tabla 2.- Influencia de la edad (E), sexo (S) y categoría de peso de la canal (CP), en las características cuantitativas de conformación de canales de "ternera gallega" (n=158)

Caracterís-ticas	Modelo	F correspondientes a los factores de variación					
	R^2	E	S	CP	E x S	E x CP	S x CP
LT	0.5146	2.80*	4.82*	60.83***	0.37	0.37	5.14**
ICC	0.7773	5.01***	22.53***	224.28***	0.04	0.31	0.34
JS	0.2785	2.17	2.87	19.04***	0.17	0.58	1.30
ILTP	0.1862	0.66	1.32	8.22***	0.29	1.16	2.24
JP	0.1378	0.34	3.02	7.46***	0.17	0.47	0.05
LR1	0.3336	2.54	1.63	26.84***	0.70	0.12	2.16
LR2	0.1291	0.91	4.49*	5.19***	0.28	0.23	0.46
LR3	0.3472	4.71***	1.62	22.33***	2.07	0.16	3.42*
PPE	0.2804	2.79*	10.00***	8.17***	1.57	2.05	1.43
PPI	0.1047	1.51	1.02	0.92	0.17	0.58	2.50
EP	0.5644	4.77***	0.01	77.50***	0.57	1.29	1.34
EPC	0.3260	1.42	0.16	27.89***	0.34	1.00	0.26
FF1	0.2193	0.28	1.11	11.24***	0.67	1.97	0.56
FF2	0.2743	0.20	0.96	21.57***	0.92	0.65	0.79
FF3	0.2939	0.58	1.25	10.90***	0.25	1.21	1.53
FF4	0.3804	0.65	1.80	33.92***	1.38	1.09	1.84

Grados de libertad del modelo matemático: 17; Grados de libertad error: 140; R^2:Coeficiente determinación; E:Edad; S:Sexo; CP:Categoría de peso; ExS:Interacción Edad/Sexo; ExCP:Interacción Edad/Categoría peso; SxCP:Interacción Sexo/Categoría peso * P<0.05 ** P<0.01 *** P<0.005

Factores de variación.- En la tabla 2 se analiza el efecto de la edad, sexo y peso de la canal, sobre las medidas cuantitativas de conformación de las canales en estudio. De su observación se deduce inicialmente que ha sido la PPI, la única medida que no se ha visto afectada por ninguno de los factores de variación analizados; por el contrario, en las 15 medidas restantes han influido bien los tres factores (LT, ICC, PPE), ya dos de ellos (LR2, LR3, EP), o uno sólo (JS, ILTP, JP, LR1, EPC, FF1, FF2, FF3, FF4). Y de todas ellas, las que más se han visto afectadas por los factores citados, en base a los coeficientes de determinación estimados, han sido el IC (R^2=0.7773), el EP (R^2=0.5644) y LT (R^2=0.5146), medidas indicativas del progresivo desarrollo muscular y regional de la canal; y fundamentalmente, el IC. Esta última observación quiere resaltarse porque de conformidad con VALLEJO et al. (1991, 1992, 1993), el IC se ha mostrado como el mejor predictor de la conformación de la canal, en las razas bovinas asturianas.

Finalmente, debe señalarse que de los tres factores analizados, ha sido el peso de la canal el que ha influido decisiva y significativamente (P<0.005) en casi todas las medidas (menos PPI), mostrándose la edad y el sexo, factores menos relevantes como modificadores de las medidas cuantitativas de conformación de estas canales. No obstante, deben tenerse en cuenta las interacciones significativamente positivas que se han encontrado entre los factores de variación sexo y categoría de peso, a nivel de la LT de la canal (P<0.01) y LR3 (P<0.05).

En definitiva puede decirse que las canales, en función del sexo, edad y peso se hacen más largas, compactas y profundas, según procedan de machos y de animales de edades superiores y pesos más elevados.

Base cuantitativa de la valoración subjetiva.- Finalmente se ha estudiado la eficiacia de las 16 medidas analizadas más el PC, en la clasificación de las canales dentro de las cuatro clases subjetivas de la conformación (E,U,R y O). El poder discrimiante estimado ha sido discreto, ya que la función discriminante correspondiente sólo ha sido capaz de clasificar correctamente un 70.85 % de las canales, generándose los mayores errores de adscripción, precisamente en las clases U y R, que son las más numerosas porcentualmente.

BIBLIOGRAFIA.- BOCCARD, R. & B.L. DUMONT. 1960. Etude de la production de la viande chez les ovins. II. Variation de l'importance relative des différentes régions corporelles de l'agneau de boucherie. *Ann. Zootech., 9*:355-363.

COLOMER-ROCHER, F., J.J. BASS & D.L. JOHNSON. 1982. Beef carcase conformation and some biological implications. *Current topics in Veterinary Medicine and Animal Science. Vol. 16*: 137-146.

GARCIA de SILES, J.L. & J.F. GALVEZ. 1976. Estudio comparativo de las canales de terneros y añojos de las razas Frison y Rubia Gallega. *Zootechnia, XXV*:300-310.

SANCHEZ GARCIA, Luciano. 1978. *Raza vacuna Rubia Gallega. Evolución, situación actual y perspectivas zootécnicas.* Edit. Celta. Lugo.

VALLEJO, M., L. ALONSO, J.R. REVUELTA, M. CIMA & J. CAÑON. 1991. Características de las canales de las razas bovinas asturianas. I. Bases cuantitativas de la valoración subjetiva. *Arch. de Zootec. 40(149)*, 335-357.

VALLEJO, M., J.P. GUTIERREZ, L. ALONSO, J. CAÑON, J.R. REVUELTA, F. GOYACHE & M. CIMA. 1992. Características de las canales de las razas bovinas asturianas. II. Valoración cuantitativa y predicción de la composición tisular de canales en la raza Asturiana de la Montaña. *Arch. Zootec. 41*: 645-656.

VALLEJO, M., J.P. GUTIERREZ, M. CIMA, J. CAÑON, L. ALONSO, J.R. REVUELTA & F. GOYACHE. 1993. Características de las canales de las razas bovinas asturianas. III. Valoración cuantitativa y predicción de la composición tisular de canales en la raza Asturiana de los Valles. *Arch. Zootec. 42*: 29-40.

DESPIECE COMERCIAL Y SU PREDICCION, DE CANALES DE LA DENOMINACION ESPECIFICA "TERNERA GALLEGA"

VALLEJO, M.*, SUEIRO, R.M.**, B. FERNANDEZ** y L. SANCHEZ**

* Departamento de Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad Complutense. 28040. Madrid.

** Departamento de Anatomía y Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad de Santiago de Compostela. 27002 Lugo.

INTRODUCCION.- El despiece de las canales es el eslabón de la cadena comercial más directamente relacionado con la rentabilidad obtenida por el detallista carnicero, ya que la variabilidad y distinta distribución de sus componentes físicos, determinan las distintas aptitudes culinarias y su real valor comercial. Por ello ha parecido interesante abordar esta temática y la predicción cuantitativa de los distintos trozos comerciales, a partir de las medidas objetivas de conformación.

MATERIAL Y METODOS.- Como en la denominación específica de "ternera gallega" se incluyen animales machos y hembras, menores de 10 meses de edad, y se sabe que tanto el sexo, como la edad y peso del animal influyen en la conformación y composición de la canal, para este trabajo se han elegido 21 canales procedentes de animales machos, de una edad media de 7,5 meses (6-8 meses), pero pertenecientes a dos de las categorías de peso más sacrificadas, la 1, de 160-195 kg y la 2, de 195-230 kg (SUEIRO, 1994).

De la media canal derecha, una vez pesada (PMC), se elaboraron los cortes utilizados en Galicia, y que se relacionan en función de las categorías comerciales en los que se incluyen. **Extra**: solomillo, lomo alto, lomo bajo; **primera**: aguja, espalda, tapa, contra + redondo + culata de contra (CORECU), cadera + babilla + tapilla + rabillo de cadera (CABATARA), pez + espaldilla (PEZESP); **segunda**: llana, morcillo posterior, morcillo + brazuelo anteriores (MORBRAZ); **tercera**: pescuezo, pecho, costillar, rabo. Además se anotaron las siguientes medidas cuantitativas de conformación: longitud total (LT), longitud de la pierna (JS), longitud jarrete-contra-tapa (JP), longitud cadera-lomo bajo (LR1), longitud cadera (LR2), longitud lomo bajo (LR3), profundidad de pecho externa (PPE) e interna (PPI), espesor de la pierna (EP), espesor del plano de las costillas (EPC), espesor lomo bajo a nivel de la 3ª vertebra lumbar (FF1 y FF2), espesor lomo bajo a nivel de la 6ª vértebra lumbar (FF3 y FF4); se calcularon dos índices, índice de compacidad (IC=PC/LT) e índice longitudinal transverso de la pierna (ILTP=JS/EP); y se midió la superficie del músculo *longissimus dorsii* (SLD) a nivel de la 10ª costilla. La comparación del peso y porcentaje de las piezas, por categoría de peso, se contrastó mediate ANOVA; y la predicción cuantitativa de las piezas de superior categoría comercial, se realizó por regresión múltiple, a partir de las 18 medidas relacionadas, utilizando el método stepwise del paquete estadístico SAS.

RESULTADOS Y DISCUSION.- De la tabla 1 que resume el peso y su porcentaje referido a la media canal, de las piezas comerciales elaboradas, según categoría de peso, pueden extraerse las tres observaciones siguientes: i) los rendimientos de las piezas comerciales de categoría extra + primera representan en conjunto, un 46.62%; las de 2ª un 7.21% y las de 3ª un 19.48%. Estas cifras son muy importantes, en relación con los rendimientos obtenidos en novillos de 14 meses y de la misma raza, en los que los rendimientos de las clases extra + primera, son inferiores y, paralelamente superiores, los de 2ª y 3ª (SANCHEZ et al., 1992).

Tabla 1.- Distribución de las piezas comerciales de canales de la denominación específica "ternera gallega", según categorías comerciales y de peso de la canal

DESPIECE (Clases)	Total Canales (n:21)		Categoría Peso 1 (n:11)		Categoría Peso 2 (n:10)		F (entre categorías)	
	Kg (μ)	% (μ)	Kg (μ)	% (μ)	Kg (μ)	% (μ)	Kg	%
EXTRA	**10.67**	**11.72**	**9.96**	**11.69**	**11.45**	**11.74**	**12.22*** **	**0.020**
Solomillo	1.63	1.79	1.54	1.80	1.73	1.77	3.53	0.250
Lomo alto	4.81	5.29	4.50	5.29	5.16	5.29	3.93	0.000
Lomo bajo	4.23	4.64	3.92	4.59	4.57	4.69	2.92	0.056
PRIMERA	**31.74**	**34.90**	**30.05**	**35.31**	**33.62**	**34.48**	**8.60****	**0.902**
Aguja	6.50	7.14	6.07	7.13	6.97	7.16	7.40*	0.009
Espalda	1.90	2.09	1.84	2.16	1.98	2.03	3.13	4.820*
Tapa	6.04	6.64	5.70	6.71	6.41	6.57	7.15*	0.374
CORECU	7.81	8.59	7.38	8.66	8.30	8.50	6.41*	0.290
CABATARA	7.12	7.83	6.83	8.03	7.43	7.62	4.79*	2.998
PEZESP	2.37	2.61	2.23	2.62	2.53	2.60	3.09	0.011
SEGUNDA	**6.55**	**7.21**	**6.24**	**7.32**	**6.89**	**7.08**	**7.07***	**1.122**
Llana	1.17	1.28	1.10	1.29	1.25	1.28	5.19*	0.001
Morcillo	2.33	2.57	2.20	2.58	2.48	2.55	1.64	0.025
MORBRAZ	3.05	3.36	2.94	3.45	3.17	3.25	1.19	0.888
TERCERA	**17.71**	**19.48**	**16.60**	**19.50**	**18.93**	**19.45**	**29.89*** **	**0.019**
Pescuezo	1.48	1.63	1.41	1.66	1.56	1.60	3.56	0.676
Pecho	2.69	2.97	2.61	3.06	2.78	2.86	2.57	3.504
Costillar	12.84	14.11	11.91	13.99	13.86	14.24	21.74***	0.380
Rabo	0.70	0.77	0.67	0.79	0.74	0.75	4.85*	0.991

%: Porcentaje en relación al peso de media canal Categoría 1:1960-195 kg Categoría 2:195-230 kg
* P<0.05 ** P<0.05 *** P<0.005

Tabla 2.- Coeficientes de regresión múltiple[a], de ecuaciones predictoras de las piezas comerciales extra, de 1ª y 2ª categorías de canales de la denominación específica "ternera gallega" (n: 21)

Piezas	R^2	Ecuaciones predictoras
Espalda	0.9425	3.656 + 0.004SLD + 0.844IC- 0.486ILTP- 0.030JP + 0.080LR2 - 0.016PPI + 0.071EPC - 0.191FF2
Morcillo	0.9304	-5.875 + 0.013SLD + 0.065JS + 0.130JP - 0.164LR3 + 0.180FF2 - 0.094FF4
CORECU	0.9029	-7.023 + 4.277IC + 0.254EP - 0.376EPC + 0.387FF4
Lomo bajo	0.8532	1.400 + 3.722IC - 0.133PPI + 0.466EPC + 0.568FF2 - 0.402FF3
Aguja	0.8407	-2.098 - 0.051LT + 7.742IC + 0.172PPI - 0.759EPC - 0.219FF3
Tapa	0.8406	0.565 + 4.123IC - 0.073PPE + 0.164EP - 0.255EPC
CABATARA	0.8201	0.353 + 0.034SLD + 3.032IC - 0.145FF1
Lomo alto	0.8140	-23.901 + 0.289LR1 + 0.128PPI + 0.233EP + 0.544FF3
MORBRAZ	0.7264	-2.140 + 0.011SLD + 0.062JS
Solomillo	0.6974	-0.370 + 1.903IC - 0.189FF1 - 0.264FF3 + 0.328FF4
PEZESP	0.5978	-0.577 + 0.009PMC + 0.012SLD + 0.150EPC
Llana	0.4792	-1.231 + 1.046IC + 0.041LR2

R^2: Coeficiente de determinación a: Nivel de significación P<0.15

ii) de las canales más pesadas, se originan asimismo trozos significactivamente más pesados, en la mayoría de ellos, tal como se conoce ampliamente; y iii) cuando las piezas se analizan como porcentajes de su media canal correspondiente, las significativas diferencias desaparecen, toda vez que sólo se ha encontrado a nivel del trozo espalda, y en este caso a favor de las canales más ligeras.

Esto es particularmente importante porque evidencia que las variaciones en la edad y el peso de las canales analizadas, en las que predominaban las de 7 meses de edad en ambos grupos, no parecen influir en el desarrollo corporal y consecuentemente en la distribución porcentual de los trozos, tal como ha podido demostrarse suficientemente cuando se analizan rangos de edades más amplios (CABRERO, 1991), o canales más pesadas (BERG et al., 1978; SANCHEZ GARCIA et al., 1992).

Ha resultado revelador el análisis de las ecuaciones predictoras de las piezas comerciales estudiadas, como consecuencia de los coeficientes de determinación estimados (R^2) y que se resumen en la Tabla 2, por orden decreciente de sus valores. Con excepción de las ecuaciones correspondientes a la llana y al trozo pez + espaldilla (PEZESP), cuyas ecuaciones predictoras han generado unos R^2 bajos (0.4792 y 0.5978 respectivamente), el resto de las ecuaciones han presentado unos R^2 lo suficientemente elevados (de 0.5978 a 0.9425), como para considerarlas ecuaciones predictoras muy eficaces de los trozos elaborados.

En este sentido debe destacarse la eficacia predictora del indice IC, al haberse integrado en 8 de las 12 ecuaciones establecidas, confirmando con ello, lo anotado por VALLEJO et al. (1992, 1993) en relación con novillos de las dos razas bovinas autóctonas Asturianas. Igualmente importante se ha mostrado el EPC, al integrarse en 6 ecuaciones y las medidas PPI, FF3 y SLD que se integraron en 4. La capacidad predictora de la SLD se quiere destacar por cuanto para VALLEJO et al. (1992, 1993) esta medida no fué eficaz en las razas Asturianas, de conformidad con los estudios de WILSON (1992), posiblemente porque la medición de la superficie se realizó a nivel de la 11ª costilla, mientras que en el presente trabajo por haberse realizado a nivel de 10ª costilla, se ha conseguido un mayor valor predictor para estos tipos de canales bovinas.

BIBLIOGRAFIA.- BERG, R.T., B.B. ANDERSEN y T. LIBORIUSSEN. 1978. Growth of bovine tissues. I Genetic influences of growth patterns of muscle, fat and bone in young bulls. *Anim. Prod., 24*:245-258.

CABRERO POVEDA, M. 1991. La estructura y la composición de la canal como determinantes de su calidad. *Bovis, 38*:9-37.

SANCHEZ GARCIA, L., R.M. SUEIRO & M. VALLEJO. 1992. Crecimiento y características de la canal en añojos de la raza Rubia Gallega. Rendimientos y composición de la canal. *Arch. Zootec. 41*, 241-255.

SUEIRO, R.M. 1994. Estudio de factores de variación de calidad de la canal y la carne de ternera gallega. *Tesis Doctoral. Facultad de Veterinaria de Lugo. Universidad de Santiago de Compostela.*

VALLEJO, M., J.P. GUTIERREZ, L. ALONSO, J. CAÑON, J.R. REVUELTA, F. GOYACHE & M. CIMA. 1992. Características de las canales de las razas bovinas asturianas. II. Valoración cuantitativa y predicción de la composición tisular de canales en la raza Asturiana de la Montaña. *Arch. Zootec. 41*: 645-656.

VALLEJO, M., J.P. GUTIERREZ, M. CIMA, J. CAÑON, L. ALONSO, J.R. REVUELTA & F. GOYACHE. 1993. Características de las canales de las razas bovinas asturianas. III. Valoración cuantitativa y predicción de la composición tisular de canales en la raza Asturiana de los Valles. *Arch. Zootec. 42*: 29-40.

WILSON, D.E. 1992. Application of ultrasound for genetic improvement. *J. Anim. Sci., 70*:973-983.

EFECTO DE LA MADURACION A VACIO EN EL COLOR DE LA CARNE DE TERNERA DE RAZA PIRENAICA

Chasco, J.; Lizaso, G.; Beriain, M.J.; Horcada, A.; Gorraiz, C.; Hernandez, B.; Mendizabal, J.A.; Mendizabal, F.J.; Purroy, A.
E.T.S.I.A. Universidad Pública de Navarra. 31006 Pamplona.

INTRODUCCION

El color de la carne es uno de los criterios preferenciales para el consumidor (Clydesdale, 1991) y depende de la concentración y estado químico de la mioglobina así como de la estructura de la carne, esta última estrechamente relacionada con el pH (Renerre, 1988).

La caracterización del color precisa unos valores objetivos que se puedan correlacionar con el que aprecia el consumidor. Para ello, se emplean las coordenadas cromáticas (L*, a*, b*) (CIE, 1976) y las variables psicométricas (Luminosidad (L*), Tono (H*) y Croma o Intensidad de color (C*)).

La carne de vacuno requiere un periodo de tiempo de maduración para que alcance el punto óptimo de sus características organolépticas. El aumento de su vida útil se consigue con distintas técnicas de conservación entre las que se encuentra el envasado a vacío. En condiciones de vacío la carne muestra un color rojo púrpura; posteriormente, una vez en contacto con el oxígeno del aire, adquiere el color rojo brillante característico (Ordoñez *et al*, 1992).

El objetivo del presente trabajo es estudiar el efecto de la maduración en condiciones de envasado a vacío en el color de la carne de ternera de raza Pirenaica mediante la determinación de los parámetros objetivos L*, a*, b*, C* y H*.

MATERIAL Y METODOS

Se han utilizado 11 terneros machos de raza Pirenaica sacrificados con 13,2 $\pm$ 0,40 meses de edad, con un peso medio a la canal de 311,4 $\pm$ 7,10 kg. Hasta el momento del destete (6 meses de edad, aproximadamente), los animales ingerieron leche materna y pienso concentrado de arranque. Desde este momento y hasta el sacrificio consumieron pienso concentrado y paja de cereal, ambos "ad libitum".

Los parámetros estudiados fueron: a) pH con electrodo de penetración en la región lumbar del músculo *Longissimus dorsi,* a los 0´ y 45´ y 24h postsacrificio. b) concentración de pigmentos totales (Hornsey, 1956) tras 7 días de maduración a vacío y c) medidas físicas del color (L*, a*, b*, C* y H*) con un espectrofotocolorímetro MINOLTA CM2002, iluminante D65 y observador 10º.

Cuarenta y ocho horas después del sacrificio de los animales se procedió a la extracción del músculo *Longissimus dorsi* de la media canal izquierda, separándose dos filetes de aproximadamente 2,5 cm de espesor. Uno de ellos se envasó a vacío (EGAR VAC, 99% de vacío) (carne *madurada*) y el otro se colocó en una bandeja de poliexpán que se cubrió con película permeable al oxígeno (carne *no madurada*) manteniéndose a 3ºC durante 24h; a continuación se realizaron las medidas físicas de color. La carne envasada a vacío se maduró durante 5 días, transcurridos los cuales se eliminó el vacío y se mantuvo sobre una bandeja de poliexpán tapada con película permeable al oxígeno durante 24h a 3ºC; seguidamente se realizaron las medidas físicas de color.

RESULTADOS Y DISCUSION

Uno de los factores que determina el color de la carne es la concentración de pigmentos hemínicos, que en los animales estudiados fue de 4,4 ± 0,07mg /g carne, superior a la descrita por Touraille *et al* (1983) en raza Frisona e inferior a la de la raza Limousin (Renerre y Valin, 1979). Además, el color de la carne depende de la evolución del pH postmortem (Renerre, 1988). El pH obtenido fue de 5,5 ± 0,06 a las 24h; este valor concuerda con el observado por Alberti *et al* (1992) en raza Pirenaica.

Las carnes con pH elevado (>6,0) se asocian a valores bajos de L*. En el presente trabajo el pH aparece correlacionado inversamente con L* (0,78, $p<0,01$). En la fig 1 se puede comprobar que los terneros calificados como de *carne oscura* (dos ejemplares) presentaron valores significativamente menores de L*, H* y b* que el resto. Sin embargo, sólo uno de ellos presentó un pH_{24} superior a 6,0.

En la Tabla 1 se presentan los parámetros físicos de color en la carne *no madurada* y en la *madurada* durante 7 días en la que se puede observar que la maduración incrementa todos los parámetros estudiados.

Por otra parte, los resultados obtenidos se sometieron a un análisis factorial multivariante con el fin de estudiar la contribución de los parámetros físicos del color a la variabilidad total (Tabla 2). La fig. 2 representa la distribución de las muestras estudiadas en el espacio formado por los dos factores principales rotados. La mayor variación entre las muestras se encuentra a lo largo del factor rotado 1 (77,6%) al que contribuyen en mayor medida las variables L* y H*. En el factor rotado 2 (22,1%) se encuentran fuertemente correlacionados los parámetros a* y C*. Este factor permite diferenciar dos grupos de muestras, uno correspondiente a la carne *no madurada* y otro a la carne *madurada*. Por todo ello, se puede concluir que el color de la carne de los terneros se diferencia entre sí por su Luminosidad (L*) y Tono (H*), y que la maduración origina principalmente un aumento en los parámetros a* y C* que determina la aparición de un color más rojo (>a*) y más intenso (>C*) en la carne. Algunos autores (Strange *et al*, 1974; Renerre y Mazuel, 1985) correlacionan positivamente la apreciación del color de la carne por el consumidor con el parámetro a*, lo que permite afirmar que el color de la carne mejora con la maduración.

BIBLIOGRAFIA

Alberti, P.; Sañudo, C.; Santolaria, P.; Lahoz, F.; Jaime, I. and Tena, R. (1992). ITEA, Vol 88A, nº2, 158

Clydesdale, F.M. (1991). J. Food Quality, 14, 61

Hornsey H.C., (1956). J. Sci. Food Agric., 7, 534

Ordoñez, J.A. (1992). Curso de Tecnología y Calidad de los productos cárnicos. Pamplona.

Renerre, M. and Valin, C. (1979). Ann Technol. Agric., 28, (3), 319

Renerre, M. and Mazuel, J.P. (1985). Sci. des Aliments, 5, 541

Renerre, M. (1988). IAA, Juin, 530

Touraille, C; Valin, C.; Aurousseau, B. and Sornay, J. (1983). Bull Tech, C.R.Z.V. Theix, INRA, (54), 43

Strange, E.D.; Benedict, R.C.; Gugger, R.E.; Metzger, V.G. and Swift, C.E. (1974). J. Food Sci. Vol 39, 988

Tabla 1. Parámetros de color de la carne no madurada y madurada 7 días a vacío tras 24h de exposición al O_2

Maduración	L*	a*	b*	C*	H
No madurada	38,2 ± 0,28	15,8 ± 0,30	8,6 ± 0,31	18,0 ± 0,28	28,4 ± 0,19
Madurada	39,5 ± 0,22	18,9 ± 0,30	11,6 ± 0,33	22,2 ± 0,33	31,4 ± 0,18
	*	***	***	***	**

Tabla 2. Análisis multivariante factorial. Matriz rotada

Variable	Factor rotado 1 (77,6)(%)	Factor rotado 2 (22,1)(%)
L*	0,92	0,14
a*	0,12	0,99
b*	0,79	0,61
C*	0,40	0,92
H*	0,96	0,27

(%) Varianza retenida por cada factor

Fig.1 Parámetros de color de los terneros *normales* (n=9) y de *carne oscura* (n=2) en la carne *no madurada*

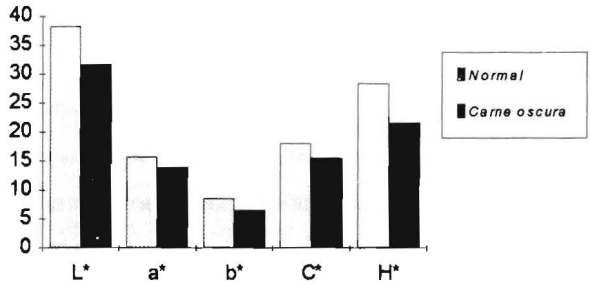
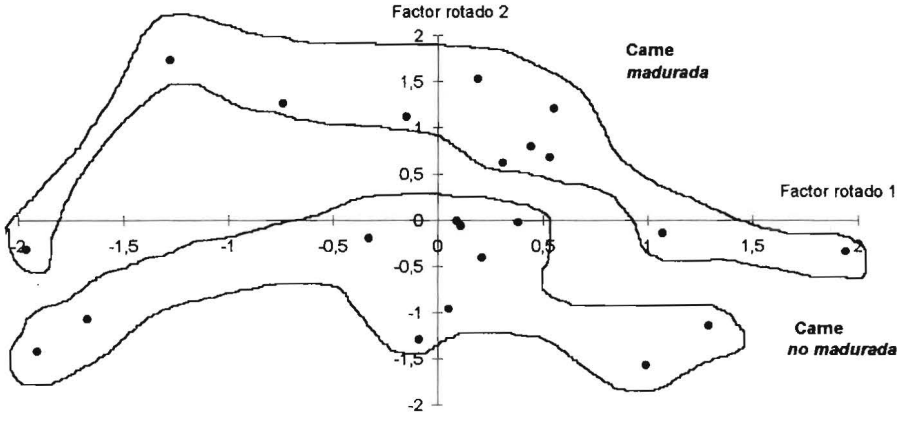


Fig.2 Representación de los datos de los parámetros de color de la carne *madurada* y *no madurada* en los dos primeros factores principales rotados



APROXIMACIÓN A LA CALIDAD ORGANOLÉPTICA DE LA CARNE DE AÑOJO DE SEIS RAZAS ESPAÑOLAS POR UNA PRUEBA DE CONSUMIDORES

P. Santolaria [(1)];C. Sañudo [(2)];P. Albertí [(3)];M.M Campo, M [(2)].

[(1)] *E.T.S.Ingeniería Agraria, Av. Rovira Roure, 177. 25198 Lérida*

[(2)] *Facultad de Veterinaria, c/ M. Servet, 177. 50013 Zaragoza*

[(3)] *Servicio Investigación Agraria, apdo 727. 50080 Zaragoza*

INTRODUCCIÓN

La tipificación de las razas españolas especializadas en la producción de carne y por lo tanto el desarrollo de las denominaciones especificas que garanticen su buena comercialización determina el conocimiento de las características organolépticas propias de cada una de las razas, en un sistema de explotación típico y a un peso de sacrificio dado. En este trabajo se exponen los primeros resultados obtenidos al estudiar la calidad de la carne de añojo de seis razas españolas mediante una prueba de consumidores.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se dispuso de un total de 36 terneros machos de raza Rubia Gallega, Avileña, Retinta, Asturiana, Pirenaica y Parda Alpina (seis animales por raza) cebados con pienso en idénticas condiciones y sacrificados con aproximadamente un año de edad. El peso canal estuvo comprendido entre 250-280 kg. y pertenecieron a la categoría comercial añojo.

A las 24 h post-mortem se separó de la canal el músculo longissimus dorsi (11-14 costilla) que cortado en filetes de 2 cm de espesor (4-5 filetes por animal) se envasó al vacío. Tras 7 días de maduración en frigorífico a $+4º \pm 2ºC$ se congeló a -18ºC hasta el momento de la distribución a los consumidores.

La prueba de consumidores se planteó sobre una población de 195 individuos de distinto sexo (59% hombres, 41% mujeres) con un rango de edades comprendido entre los 8-75 años y de distintos estratos sociales. A cada individuo se le suministró una muestra que contenía dos filetes de carne procedentes de animales de razas distintas y se les pidió que lo cocinaran como lo hacían habitualmente (79% lo hizo a la plancha, 18% lo hizo frito y el 3% lo hizo asado). Los filetes, según la raza, se distribuyeron aleatoriamente de dos en dos en función de un diseño equilibrado de

bloques incompletos.

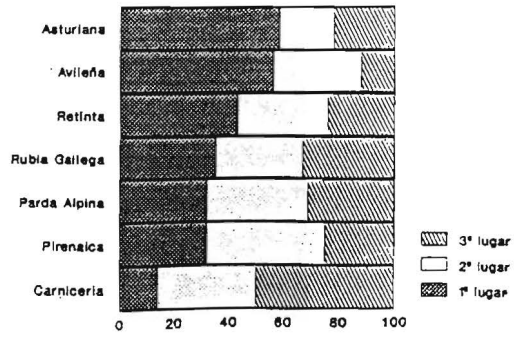
Se les adjuntó un cuestionario donde en una escala hedónica (de 10 cm de longitud) se les preguntó el grado de aceptación de cada uno de los dos filetes. En una segunda escala, de las mismas características que la anterior, se les pidió que señalaran el grado de aceptación que encontraban habitualmente en la ternera comprada en la carnicería.

Se realizó un análisis no paramétrico de los datos para valorar la posición (1º, 2º o 3º) de la puntuación de una raza respecto a la que fue comparada y a la situación relativa de la ternera de carnicería. En el análisis paramétrico, se tomó un valor numérico de la escala (0=muy malo.....100=muy bueno) como intensidad del atributo de aceptación. Se aplicó primero el modelo $y = u + Ti + Bj + Eij$, para comparar las seis razas, y en un segundo análisis el modelo $y = u + Ti + Eij$ que incluyó la puntuación dada a la ternera de la carnicería. Se analizaron con el procedimiento General Linear Model del SAS (1989).

RESULTADOS

La carne de la raza Asturiana fue valorada el mayor número de veces como la mejor (58% de veces en primer lugar; 20% en segundo y 22% en tercero), seguida de la Avileña (56%; 32%; 12%) y la Retinta (43%; 33%; 24% respectivamente). La carne de las razas Rubia Gallega, Pirenaica y Parda Alpina fue valorada aproximadamente un 33% de veces en primer, segundo y tercer lugar. Por último, la ternera de carnicería fue la que recibió una valoración peor ya que el 50% de las veces fue situada en tercer lugar (gráfica 1).

Gráfica 1. Distribución del orden de preferencia de la carne de añojo de seis razas españolas.



En el análisis de varianza realizado con las seis razas españolas no se encontró un efecto significativo en función del bloque (P=0.44), ni una interacción de la raza*bloque (P=0.76). Tampoco existe un efecto de la raza en la puntuación dada por los consumidores a la calidad de la carne, sin embargo el valor obtenido de P (P=0.14) podría indicar una tendencia a que existan diferencias de calidad de carne entre razas.

La tabla 2 muestra el resultado obtenido en la comparación de medias de las seis razas más la puntuación dada a la carne de carnicería. La mejores puntuaciones corresponden a las razas Avileña, Asturiana y Retinta, seguidas de las razas Rubia Gallega, Pirenaica y Parda Alpina. Es la ternera de carnicería la que obtiene, significativamente (P<0.01), la peor puntuación.

Tabla 2. Puntuación media y desviación estándar (d.s.) del grado de aceptación de la carne de seis razas españolas y de la carne de carnicería.

	n	media	d.s.	
Avileña	65	77	18	*ab**
Asturiana	67	75	22	*ab*
Retinta	67	74	21	*ab*
Rubia Gallega	63	71	20	*bc*
Pirenaica	63	71	17	*bc*
Parda Alpina	65	68	22	*bc*
Carnicería	195	63	20	*c*

* *Letras diferentes representan diferencias significativas (P<0.05)*

CONCLUSIONES

La carne de las razas españolas presentaron una características organolépticas superiores a la carne comprada en carniceria. Estos resultados se confirmarán en años posteriores con proximas experiencias.

AGRADECIMIENTOS

Los resultados de esta trabajo se engloban dentro de las experiencias del proyecto nacional nº 053 financiado por el I.N.I.A.

VARIACIÓN DE LA CALIDAD DE LA CARNE, DE LAS MEDIDAS DE LA CANAL Y DE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE AÑOJOS DE SEIS RAZAS ESPAÑOLAS.

P. Albertí[1], C. Sañudo[2], P.Santolaria[3], I. Negueruela[2].

[1]Servicio de Investigación Agraria. Apdo. 727, 50.080 Zaragoza.

[2]Facultad Veterinaria. c/ Miguel Servet, 176. 50.013 Zaragoza.

[3]E.T.S.Ingeniería Agraria. Avda Rovira Roure, 177. 25.198 Lleida.

INTRODUCCIÓN.

La importación en España desde otros países de la Comunidad Europea de terneros para cebo y de canales de bovino seguirá aumentando. Ante este reto las razas autóctonas deben ofrecer una tipificación de los terneros, no tan sólo de sus índices productivos sino también de los valores que caracterizan la conformación de sus canales y la calidad de su carne. Vallejo (1971) realizó un estudio de comparación racial que sirve de punto de partida a este tipo de trabajos. Esta tipificación actual permitirá ayudar a resolver posibles factores limitantes que pudiesen existir y así ofrecer un producto más orientado a la demanda del mercado. El objetivo de esta comunicación es evidenciar la existencia de las diferencias entre estas razas, valorando su magnitud, sin realizar la comparación expresa de las razas, ya que para ello se esperará al término de la experiencia.

MATERIAL Y MÉTODOS.

Seis terneros de cada raza a estudiar (Asturiana, Avileña, Pardo Alpina, Pirenaica, Retinta y Rubia Gallega) nacidos a final de invierno, tras su destete fueron cebados con el mismo pienso hasta su sacrificio a los 460 kg de peso.

Se controló la ingestión del pienso por lote y el peso de cada ternero quincenalmente. Después del sacrificio se evaluó la canal, y se realizó el despiece comercial de la media canal izquierda. En el *longissimus dorsi* (l.d.) de esta costilla se midió el pH a las 24 horas y tras 7 días de maduración de la carne se realizaron las pruebas instrumentales de dureza y capacidad de retención de agua (CRA).

Con un espectrocolorímetro se midió el color de la grasa subcutanea a las 24 horas y el del músculo l.d. a las 48 horas. Asimismo, se realizó la evaluación sensorial mediante un panel de 11 degustadores entrenados y una prueba de consumidores (Santolaria et al., 1995).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el cuadro 1 se detallan los valores medios extremos (la media más alta y la más baja de las seis razas, junto con la media general de todos los animales) de los parámetros productivos, de conformación y de calidad de carne.

Aunque el peso de los terneros al inicio de la experiencia varió mucho según la raza (de 198,5 kg a 285,8 kg) todos fueron sacrificados a un mismo peso. Por ello, tanto la ganancia media diaria, que varió entre 1,30 y 1,77 Kg, como el índice de conversión del pienso, que estuvo comprendido entre 4,1 y 5,3, estuvieron condicionados por el peso medio inicial de los terneros de cada raza, y son válidos para ese intervalo de peso. Por otro lado se observó que las razas que tuvieron la menor ganancia media diaria de peso también tuvieron el mayor índice de conversión.

Las razas de mayor desarrollo muscular dieron el mayor rendimiento canal, que llegó a ser 6,4 puntos superior al de la raza de menor rendimiento. Las canales de mayor longitud se correspondieron con las de menor perímetro de pierna.

El pH final del músculo varió entre 5,42 y 5,63 y en ningún caso se presentó un pH elevado, ya que se manejaron los animales con extremo cuidado para que no tuviesen estrés antes de su sacrificio. Las razas que tuvieron la mayor ganancia diaria de peso (1,60 a 1,77 kg/d), tendieron a presentar la menor CRA del músculo (22,8% a 20,1% de jugo expulsado) y la mayor dureza (4,1 a 5,9 kg/cm^2) además sus canales fueron las más magras, ya que presentaron el menor estado de engrasamiento (9,1% a 9,6% de sebo en el despiece comercial) .

La coloración del músculo varió significativamente entre las razas en la claridad y en el índice de rojo pero no en el índice de amarillo. Asimismo la grasa subcutanea presentó diferencias raciales en el índice de rojo principalmente ($P<0,001$) y en el índice de amarillo ($P<0,01$) pero no en la claridad.

La evaluación organoléptica realizada por el panel de evaluadores mostró diferencias significativas en la intensidad del olor, terneza, jugosidad intensidad de aroma ($P<0,001$) y en la apreciación global ($P<0,01$), aunque la clasificación de las razas no fue siempre la misma para cada cualidad.

Aunque no se ha realizado aún el análisis estadístico del despiece de la media canal, se aprecia que los porcentajes de carne (67,8% vs. 59,5%) y de sebo (14,8% vs.9,1) presentan grandes diferencias como consecuencia de la distinta precocidad fisiológica entre las razas de menor desarrollo muscular con las razas de mayor desarrollo, que son más tardías.

CONCLUSIÓN

Las seis razas estudiadas en este primer año han presentado diferencias significativas en los parámetros productivos y cualitativos. Tal como se esperaba, se hallaron diferencias entre las razas en ganancia diaria, índice de conversión, medidas de conformación y en la composición regional de la canal. Pero asimismo se han hallado diferencias, que a veces no son tan evidentes como: en la dureza y CRA, en la evaluación sensorial de la carne y en el color de la carne y de la grasa. Estas diferencias, aunque significativas, muchas veces carecen de importancia comercial y nunca deben ser interpretadas como desmerecedoras de calidad, sino simplemente como caracteres diferenciadores que tipifican a ese producto y a esa raza, frente a las demás.

Cuadro 1. Valores medios extremos entre las seis razas de añojos, de los parámetros productivos, de conformación y de calidad de carne.

Valor medio de las razas	Alto	Bajo	Media ± s	Sig.
Peso inicial, kg	285,8	198,5	251,6 ± 27,5	***
Peso final, kg	479,2	452,8	461,7 ± 47,1	ns
Ganancia media, kg/d	1,79	1,30	1,53 ± 0,21	**
Índice conversión pienso, kg/kg	5,3	4,1	4,6	---
Rendimiento canal, %	59,3	52,9	56,9 ± 1,4	***
Longitud canal, cm	126,8	118,4	121,9 ± 2,50	**
Perímetro pierna, cm	112,6	107,5	110,5 ± 2,60	***
pH 24 h.	5,63	5,42	5,50 ± 0,08	**
C.R.A. % jugo expulsado	22,8	17,7	20,2 ± 1,9	***
Dureza, kg/cm^2	5,9	3,4	4,3 ± 1,0	**
Color músculo a 24 h				
L* claridad	43,8	39,0	40,2 ± 1,8	***
a* índice de rojo	17,2	13,7	16,0 ± 1,2	***
b* índice de amarillo	10,9	8,4	9,2 ± 1,5	ns
Color grasa subcutánea				
L* claridad	70,5	68,5	69,7 ± 2,9	ns
a* índice de rojo	5,3	3,2	4,2 ± 1,4	***
b* índice de amarillo	6,6	4,4	5,2 ± 1,6	**
Despiece media canal				
Carne, %	67,8	59,5	65,9	---
Hueso, %	19,4	16,4	17,9	---
Sebo, %	14,8	9,1	10,8	---
Recotes, %	6,3	4,7	5,3	---

AGRADECIMIENTO

El presente trabajo se realizó a partir de los resultados del proyecto SC-053 financiado por el INIA, con la colaboración de las Asociaciones de Criadores de las razas: Asturiana, Avileña, Retinta; la participación del SIA de la Diputación General de Aragón con terneros de raza Parda y Pirenaica, y la compra de terneros de raza Rubia Gallega del mercado de Santiago.

BIBLIOGRAFÍA.

Santolaria P., Sañudo C., Albertí., Campo M. M. 1995. Aproximación a la calidad organoléptica de la carne de añojos de seis razas españolas por una prueba de consumidores. AIDA Vol extra 16.

Vallejo. M. 1971. Estudio de la conformación, rendimientos y cualidades carniceras de siete razas bovinas españolas. Tesis Doctoral. Universidad de Zaragoza.

Calidad de la carne de terneros de raza Parda Alpina y Pirenaica cebados con pienso rico en gluten feed y mandioca.

Albertí P.,*Sañudo C.,**Santolaria P.,*Negueruela I,*Olleta J.L., Mamaqi E.,*Campo M.M., Álvarez F.

Servicio de Investigación Agraria. Apdo 727, 50.080 Zaragoza.
*Facultad Veterinaria. c/Miguel Servet, 176. 50.013 Zaragoza.
**ETSEA. Avda. Alcalde Rovira Roure, 177. 25006 Lleida.

INTRODUCCIÓN

La sustitución de cereales por mandioca en los piensos de cebo de terneros permite la reducción del coste del alimento, pero esa sustitución podría alterar los parámetros productivos durante la fase de cebo o bien modificar las características de la canal o la calidad de la carne. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto negativo que pudiese originar esa distinta composición del pienso en las características de la canal y de la carne de los terneros cebados.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó la experiencia de cebo de terneros de raza Parda (PA) y Pirenaica (PI) nacidos en primavera y destetados en otoño, momento en que se inició la experiencia y se cebaron con pienso hasta que fueron sacrificados al alcanzar los 470 kg de peso medio.

Los terneros fueron distribuidos en cuatro lotes, seis animales por lote, en un diseño factorial dos razas (Parda y Pirenaica) y dos piensos (testigo de cereales y pienso con sustitutivos de cereales). La composición de los piensos se detallan en el cuadro 1. Se controló la ingestión del pienso por lote y el peso de cada ternero quincenalmente. Después del sacrificio se evaluó la canal, y se realizó la disección de la 10ª costilla. En el *longissimus dorsi* (l.d.) de esta costilla se midió el pH a las 24 horas y tras 7 días de maduración de la carne se realizaron las pruebas instrumentales de dureza y capacidad de retención de agua (CRA). Con un espectrocolorímetro se midió el color de la grasa subcutanea a las 24 horas y el del músculo l.d. a las 48 horas. Asimismo, se realizó la evaluación sensorial mediante un panel de 11 degustadores entrenados con el lomo de la 11ª a 14ª costilla.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El peso de los terneros Pirenaicos al inicio de la experiencia (cuadro 2) fue menor que el de los Pardos no obstante esta diferencia no existió entre dietas. Asimismo, el peso al sacrificio no varió entre razas ni dietas. Los terneros que consumieron el pienso con mandioca, tuvieron una ganancia media diaria ligeramente más alta (1,82 kg/d vs. 1,68 kg/d) que los terneros que recibieron la dieta testigo, aunque esta diferencia no fue significativa, asimismo tampoco fue lo fue entre razas (1,80 kg/d PA vs. 1,72 kg/d PI).

El índice de conversión de los terneros que consumieron el pienso testigo fue de 4,1 en ambas razas, sin embargo este índice aumentó hasta 4,4 cuando los terneros Pardos consumieron el pienso de mandioca. El coste del alimento por kilo de ganancia de peso fue más bajo en los lotes que

consumieron el pienso con mandioca en relación a los del pienso testigo (123 vs. 125 ptas/kg PA y 117 vs. 127 ptas/kg PI). El rendimiento canal no tuvo diferencias significativas si bien el lote testigo tendió a un rendimiento mayor (58,4 vs. 57,2). La composición de la 10ª costilla, en porcentaje de músculo, grasa y hueso, no se vio afectada por el tipo de pienso, tampoco se hallaron diferencias significativas entre razas.

Asimismo, la cantidad de grasa perirrenal no varió entre razas ni entre piensos.

Cuadro 1. Composición centesimal y características de los piensos utilizados.

Tipo pienso	Testigo	Glu-Mand
Cebada	85,4	45,7
Torta soja	10	10
Mandioca	0	18
Gluten feed	0	22
Grasa	3	3
Fosfato bicálcico	0,2	0
Carbonato cálcico	1,2	1,2
Oligo min. vit.	0,2	0,2
Ptas/kg	30,0	27,6
EM/MS, Mcal	3,11	3,15
PB/MS, g	152	158

El pH último estuvo en el rango de la normalidad, propio de animales que no han sufrido estrés (5,4 - 5,5).

La carne de los terneros cebados con el pienso de mandioca fue de menor dureza (4,0 kg/cm^2 vs. 5,2 kg/cm^2; $P<0,01$) y deformación (2,5 mm vs.2,7 mm; $P<0,001$), y en la evaluación sensorial fue más tierna que la del lote testigo. Dado que no hubo diferencias entre lotes de pH último, la mayor terneza podría estar relacionada con la mayor velocidad de crecimiento de los terneros (Aberle et al., 1981), lo que origina una mayor proporción de glucógeno neoformado (Wu et al.,) y de fibras oxidativas que hacen disminuir la dureza.

No se hallaron diferencias en CRA entre razas ni por el tipo de pienso consumido por los terneros. La coloración del músculo no presentó diferencias significativas entre razas ni entre el tipo de pienso utilizado. La coloración de la grasa subcutanea presentó diferencias significativas debidas al tipo de pienso, los terneros que consumieron el pienso testigo tuvieron una grasa de menor claridad (68,5 vs. 71,2 $P<0,01$) pero con menor índice de amarillo (4,9 vs. 5,9 $P<0,05$) que los terneros cebados con pienso de mandioca. No obstante, las diferencias de índice de amarillo de la grasa entre razas fueron mucho mayores (4,7 PI vs. 6,0 PA $P<0,01$) y asimismo las del índice de rojo (3,6 vs. 4,7 $P<0,05$) aunque no presentaron diferencias de claridad. Las diferencias de color de la grasa debidas al pienso no tienen importancia comercial dado que son menores a las ligeras diferencias halladas entre ambas razas.

En la valoración sensorial realizada por el panel de degustadores resultó significativamente más tierna la carne de los terneros que recibieron la dieta rica en gluten feed y mandioca (56,9 vs. 63,3 $P<0,001$) y aunque la valoración de su jugosidad fue algo menor y su aroma menos intenso pero más apreciado, la apreciación global resultó superior (53,9 vs. 56,0) aunque estas diferencias no llegaron a ser significativas. Los panelistas no hallaron diferencias en la evaluación de la carne entre

las dos razas.

CONCLUSIÓN

La utilización de un 18% de mandioca y un 22% de gluten feed en sustitución de cereal en el pienso de cebo de añojos abarata el coste alimenticio por kilo de ganancia de peso en un 8%. En relación al pienso testigo de cereales, el cebo con pienso con sustitutivos de cereales no alteró las características de la canal y la calidad de la carne fue mejor, más tierna, y la coloración de la grasa subcutanea de mayor claridad.

Cuadro 2. Características de la canal y de la carne de terneros Pardo Alpino y Pirenaico cebados con dos tipos de piensos.

	RAZA		DIETA		NIVEL DE SIGNIFICACIÓN		
	PI	PA	T	M	R	D	RxD
Nº terneros	12	11	11	12			
Peso inicial, kg	199,8	234,0	216,2	217,7	**	NS	NS
Peso de sacrificio, kg	467,9	468,5	464,8	471,3	NS	NS	NS
Velocidad de crec., kg/d	1,80	1,72	1,68	1,82	NS	NS	NS
Grasa perirrenal, kg	2,9	2,6	2,7	2,9	NS	NS	NS
Rendimiento, %	58,1	57,5	58,4	57,2	NS	NS	NS
Composición 10ª costilla:							
- Músculo, %	66,3	67,0	67,3	66,0	NS	NS	NS
- Grasa, %	17,4	16,0	16,3	17,1	NS	NS	NS
- Hueso, %	16,3	17,0	16,4	16,8	NS	NS	NS
pH, 24h	5,49	5,43	5,47	5,44	NS	NS	NS
Dureza, kg/cm^2	4,7	4,5	5,2	4,0	NS	**	*
Deformación, mm/mm	2,6	2,6	2,7	2,5	NS	***	NS
CRA, % jugo expelido	22,3	22,1	22,6	21,8	NS	NS	NS
Músculo LD 48h:							
L* claridad	39,5	40,0	39,7	39,8	NS	NS	NS
a* índice de rojo	15,4	15,9	15,6	15,7	NS	NS	NS
b* índice de amarillo	9,7	9,8	9,7	9,7	NS	NS	**
Grasa subcut. 24h:							
L* claridad	69,8	70,0	68,5	71,2	NS	**	NS
a* índice de rojo	3,6	4,7	4,2	4,2	*	NS	NS
b* índice de amarillo	4,7	6,0	4,9	5,9	**	*	NS
Panel degust. 0-100							
Terneza	58,9	61,5	56,9	63,3	NS	***	NS
Jugosidad	58,9	60,5	61,1	58,3	NS	NS	NS
Olor	57,5	55,5	58,2	54,8	NS	*	NS
Aroma intensidad	63,9	64,7	65,3	63,2	NS	NS	NS
Aroma calidad	59,9	58,3	58,7	59,6	NS	NS	NS
Apreciación global	56,3	53,3	53,9	56,0	NS	NS	NS

BIBLIOGRAFIA.

Aberle E.D., Reeves E.S., Judge M.D., Hunsley R.E., Perry T.W. J. 1981 J.Anim.Sci. 52: 757-763.

Wu J.J., Kastner C.L., Hunt M.C., Kropf D.H. Allen D.M. 1981. J.Anim.Sci. 53: 1256-1261.

El presente trabajo se realizó a partir de los resultados del proyecto SC-053 financiado por el INIA.

COMPOSICIÓN CORPORAL A LA MADUREZ DE OVEJAS DE RAZA CHURRA

Frutos, P.; Mantecón, A.R. y González, J.S.
Estación Agrícola Experimental del CSIC. Apdo 788. 24080 León.

INTRODUCCIÓN

Los términos "madurez", o bien "estado de madurez", "animal maduro o adulto", etc., son, a menudo, utilizados como punto de referencia cuando se trata de estudiar el crecimiento o la composición corporal, por lo cual es importante establecer su significado.

Una de las definiciones más aceptada ha sido la de Taylor (1985), según la cual se trata del único periodo de la vida de un animal en el que el tamaño corporal no experimenta, normal o potencialmente, ningún cambio. El peso vivo maduro, medida elegida como indicativa de la madurez, sería, según este autor, el peso vivo de un animal que ha crecido normalmente, tiene el esqueleto desarrollado, ha tenido actividad y se mantiene en equilibrio de peso vivo recibiendo una alimentación estándar, dentro del intervalo de neutralidad térmica, sin enfermedades y con un contenido en grasa corporal, determinada químicamente, de un 20%.

De acuerdo con Butterfield (1988), la madurez sería el estado de equilibrio anatómico logrado cuando el animal ha dejado de crecer. No obstante, existe un importante problema a la hora de asegurar que un animal en concreto ha alcanzado la madurez, ya que ésta se ve afectada por numerosos factores como la nutrición, el medio ambiente, las enfermedades, la actividad, la raza, etc.

Este trabajo se realizó con el objetivo de disponer de unos valores de referencia de la composición corporal a la madurez de ovejas de raza Churra, dada su importancia para posteriores estudios de crecimiento y composición corporal.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se dispuso de un total de treinta y seis ovejas adultas de raza Churra, pertenecientes al rebaño de la Estación Agrícola Experimental del CSIC, de León.

Inmediatamente antes del sacrificio se tomaron el peso vivo (PV) y la condición corporal (CC) (Russel et al., 1969). A continuación se les inyectó 1 c.c. de Xilocaina vía intravenosa (Rompum^{R}) y se procedió al sacrificio siguiendo el esquema de esquilado, sangrado, desollado y eviscerado.

Todas las partes del cuerpo fueron pesadas por separado (lana, sangre, cabeza, patas, piel, ubre, aparato respiratorio, corazón, hígado, bazo, riñones, aparato reproductor, grasas pélvico-renal, mesentérica y omental, compartimentos del tracto digestivo: retículo-

rumen, omaso, abomaso, intestino delgado, intestino grueso y ciego, y canal), dividiéndose posteriormente en dos fracciones: "no canal" y "canal".

Ambas fueron congeladas para ser luego troceadas y pasadas varias veces a través de una picadora eléctrica, hasta conseguir una adecuada homogenización de las muestras. Después fueron liofilizadas y molidas, utilizándose para ello nieve carbónica, para analizarse, a continuación, sus contenidos en materia seca, nitrógeno, cenizas y energía. La grasa fue estimada por diferencia.

Finalmente, se realizaron ecuaciones de regresión, empleando el paquete estadístico Minitab, y utilizando el peso vivo y la condición corporal como variables independientes, con el fin de establecer modelos de predicción de la composición corporal de las ovejas adultas de raza Churra. Únicamente se aceptaron aquellas ecuaciones de predicción que fueron estadísticamente significativas ($P<0,05$)

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla 1 se presentan las ecuaciones de predicción de los principales componentes corporales.

En general, el peso vivo fue mejor variable predictora que la condición corporal de los parámetros estudiados: peso vivo vacío, peso de la canal, peso de la grasa interna total (suma de los depósitos omental, mesentérico y pélvico-renal), peso del tracto digestivo total vacío, y composición química y contenido energético del PVVE (peso vivo vacío esquilado). No obstante, los ajustes de todas las ecuaciones mejoraron cuando ambas variables predictoras (PV y CC) fueron incluidas en la misma ecuación.

Aunque Russel et al. (1969) encontraron mejores resultados con la condición corporal y señalaron que la inclusión en una regresión múltiple del PV como segunda variable independiente no mejoraba la exactitud de la predicción, son muchos los autores que sí observan una mejora apreciable, principalmente en razas poco seleccionadas (Purroy et al., 1987), como sería el caso de la Churra.

El peso a la madurez, de acuerdo con la definición de éste como el alcanzado cuando el animal presenta un 20% de grasa corporal, determinada químicamente, fue de 46,190 kg, resultando en esta situación una condición corporal de 2,61 puntos.

Una vez conocidos estos dos valores, para la estimación de cada parámetro se utilizó la ecuación que daba lugar a una mayor exactitud, en función del peso vivo y/o la condición corporal, presentándose en la tabla 2 la composición corporal a la madurez de ovejas de raza Churra.

Tabla 1.- Ecuaciones de predicción de diversos componentes corporales, utilizando como variables independientes el peso vivo (PV, g) y/o la condición corporal (CC).

Ecuación:	RSD	r
PESO VIVO (g)= 30125+5575**CC**	4276,9	0,695
PESO VIVO VACÍO (g)= -2174+0,755**PV**+10141log**CC**	1910,1	0,948
CANALcaliente (g)= -4347+0,4180**PV**+1826**CC**	1082,2	0,955
log**GRASA INTERNA TOTAL** (g)= -10,809+3,008log**PV**+0,451log**CC**	0,1585	0,836
TRACTO DIGESTIVO TOTAL (g)=0,0484+1970/**PV**-0,0473log**CC**	0,0113	0,752
MSPVVE (g)= -9386+0,471**PV**+1699**CC**	1779,1	0,903
log**PROTEÍNA**PVVE (g)=4,049-14543 / **PV**+0,015 log**CC**	0,0362	0,863
log**CENIZAS**PVVE (g)=1,111+0,472 log**PV**+0,029 log**CC**	0,0584	0,665
GRASAPVVE (g)= -10343+0,316**PV**+1907,089**CC**	1485,5	0,896
ENERGÍAPVVE (kJ)= -365747+13,3**PV**+73633**CC**	64721,1	0,888

Tabla 2.-Composición corporal a la madurez de ovejas de raza Churra

Parámetro:		g/kg PV
CC (puntos)	2,61	
PV (kg)	46,2	
PVV (kg)	36,9	0,7995
Canal caliente (kg)	19,7	0,4270
Grasa interna (kg)	2,6	0,0554
Tracto digestivo total (kg)	2,6	0,0570
MS PVVE (kg)	16,8	0,3636
Proteína PVVE (kg)	5,5	0,1190
Cenizas PVVE (kg)	2,1	0,0455
Grasa PVVE (kg)	9,2	0,1999
Energía PVVE (MJ)	440,8	9,54 MJ/kg PV

BIBLIOGRAFÍA

BUTTERFIELD, R.M. (1988). *New concepts of sheep growth*. Ed: The Department of Veterinary Anatomy. University of Sydney.

PURROY, A.; SEBASTIÁN, I. et BAUCELLS, M. (1987). Relations entre la note de l'état corporel ("Body condition score") et certains parametres estimateurs de l'état corporel des brebis adultes de race "Rasa Aragonesa" et F1 ("Romanov x Rasa Aragonesa"). In: *Les cascasses d'agneaux et de chevreaux mediterranées*. Rapport EUR 11479. CEE. Luxemburg. 145-157.

RUSSEL, A.J.F.; DONEY, J.M. and GUNN, R.G. (1969). Subjetive assessment of fat in live sheep. *Journal of Agricultural Science, Cambridge*, 72, 451-454.

TAYLOR, St.C.S. (1985). Use of genetic size-scaling in evaluation of animal growth. *Journal of Animal Science*, 61, suppl. 2, 118-143.

EVALUACION DE LA IMPORTANCIA DE LOS DISTINTOS DEPOSITOS ADIPOSOS EN LA NOTA DE CONDICION CORPORAL

Alfredo Teixeira[1] y Rafael Delfa[2]

[1]Escola Superior Agrária de Bragança
Apartado 172
5300 Bragança - Portugal

[2]Servicio de Investigación Agraria de la Diputación General de Aragón (España)

INTRODUCCION

Jefferies (1961) eligió la región lumbar como la más idónea del cuerpo del animal para evaluar su condición corporal. Esta suposición fue confirmada en ovejas Rasa Aragonesa por Teixeira et al. (1989) y Delfa et al. (1989) al verificarse que el cuadrado lumbar es la región anatómica que mejor predice los distintos depósitos adiposos del cuerpo y de la canal. Sin embargo, y teniendo en consideración los distintos depósitos de grasa, se desconoce la importancia de cada uno en la nota atribuida al estado corporal de las ovejas. Así, el objetivo del presente trabajo es cuantificar la importancia de cada depósito graso en la nota de condición corporal, evaluada de acuerdo con el método propuesto por Russel (1984).

MATERIAL y MÉTODOS

Fueron utilizadas 52 ovejas Rasa Aragonesa con la siguiente distribución por clases de condición corporal: Grupo 1: 1,5 a 1,75 - 8 animales; Grupo 2: 2 a 2,25 - 8 animales; Grupo 3: 2,5 a 2,75 - 8 animales; Grupo 4: 3 a 3,25 - 8 animales; Grupo 5: 3,5 a 3,75 - 8 animales y Grupo 6: 4 a 4,5 - 12 animales.

El procedimiento de obtención de las canales y de los distintos depósitos adiposos fue el descrito por Teixeira *et al.* (1989) y Delfa *et al.* (1989). Como variables a estudiar consideramos las siguientes: 1 - Grasa subcutánea de la pierna, 2 - Grasa intermuscular de la pierna, 3 - Grasa subcutánea del costillar, 4 - Grasa intermuscular del costillar, 5 - Grasa intermuscular del badal, 6 - Grasa subcutánea de la espalda, 7 - Grasa intermuscular de la espalda, 8 - Grasa subcutánea del cuello, 9 - Grasa intermuscular del cuello, 10 - Grasa subcutánea de los bajos, 11 - Grasa intermuscular de los bajos, 12 - Grasa subcutánea del cuadrado lumbar, 13 - Grasa intermuscular del cuadrado lumbar, 14 - Grasa subcutánea total, 15 - Grasa intermuscular total, 16 - Grasa pélvica y renal, 17 - Grasa omental y 18 - Grasa mesentérica.

Para evaluar la importancia de los distintos depósitos adiposos en la nota de condición corporal fue efectuado un análisis discriminante (Romeder, 1973).

RESULTADOS y DISCUSION

En el cuadro 1 se presentan los valores de ANOVA y homogeneidad de varianza para cada variable estudiada (los distintos depósitos adiposos), con indicación del orden, según su capacidad de discriminación.

En relación a este parámetro verificamos que todas las variables permiten diferenciar grupos de condición corporal, dado que los valores F son todos significativos ($P \leq 0,01$) revelando que cada variable se comporta como discriminante. Los valores F obtenidos para cada variable como criterio discriminante, en el sentido de conocer que variable permite una mejor discriminación de las clases de condición corporal, son dados por el orden, indicando éstas que cuando son muy discriminantes los valores son muy homogéneos dentro de cada clase de C.C. con relación a las demás. Así la variable con mayor capacidad de discriminar las distintas clases de C.C. es la variable número 17 o sea, la grasa omental, siguiendo la grasa pélvica y renal y la grasa subcutánea del cuadrado lumbar. Sin embargo, no tiene sentido establecer una distribución de clases de C.C. con base en la información dada por cada variable, debiendo ser utilizada toda la información disponible, mediante un análisis multivariado. En el cuadro 2 son presentados los valores que definen el poder discriminante asociado a cada variable, expresado por el % de varianza que cada variable permite explicar. De su análisis verificamos que el orden de las variables, según su poder discriminate, coincide con el orden de las variables según el valor F. Sin embargo, los valores del cuadro 2 permiten cuantificar la proporción de varianza que explica cada variable. Los límites varian desde 84,4% de la variable 17 (grasa omental), la mejor variable, hasta 48,1% de la variable 8 (grasa subcutánea del cuello), la peor de las 18 variables. En términos de significación estadística la variable 17 clasifica las 52 ovejas en sus correspondientes grupos de condición

corporal, sin embargo interesa saber que grupo de 2 o más variables permite la máxima discriminación.

Cuadro 1.Resultados de ANOVA y homogeneidad de varianza para cada variable estudiada, con indicación del orden, según su capacidad de discriminación, evaluada a partir de los valores F.

Variable	F ANOVA	c ^{2}Barlett	Orden
1	18,74**	78,19 **	13
2	12,82**	19,50 **	16
3	41,50**	78,21 **	4
4	34,52**	21,61 **	6
5	11,53**	28,98 **	17
6	25,15**	57,32 **	9
7	23,48**	40,34 **	11
8	9,19**	55,44 **	18
9	18,49**	32,46 **	14
10	20,38**	48,33 **	12
11	28,94**	25,37 **	8
12	43,31**	64,21 **	3
13	15,48**	24,65 **	15
14	33,11**	68,72 **	7
15	41,17**	18,48 **	5
16	48,96**	40,08 **	2
17	49,61**	34,45 **	1
18	24,48**	10,96 **	10

*P<0,05
**P<0,01

Cuadro 2. Poder discriminante de cada variable evaluada mediante análisis factorial discriminante

Variable	Poder discriminante	Orden
1	0,682	13
2	0,631	16
3	0,823	4
4	0,817	6
5	0,691	17
6	0,731	9
7	0,754	11
8	0,481	18
9	0,740	14
10	0,708	12
11	0,781	8
12	0,831	3
13	0,627	15
14	0,776	7
15	0,817	5
16	0,842	2
17	0,844	1
18	0,727	10

Los resultados del análisis factorial discriminante (análisis canónico) resumidos en el cuadro 3, permiten verificar que el primer subconjunto está constituido por la variable con mayor poder discriminante, la variable 17, la grasa omental, que permite agrupar 63,46 % de los individuos en sus respectivos grupos de C.C.

Este porcentaje disminuye con la inclusión de la variable 8 y la función no es estadísticamente significativa. Con la entrada de las variables 3, 15, 9 y 18, se vuelve a recuperar la significación estadística, aumentando progresivamente el porcentaje de individuos clasificados correctamente en sus grupos de C.C.

Cuadro 3. Porcentaje de individuos que se agrupan correctamente, mediante cada sub-grupo formado por las variables evaluadas en cada paso discriminante, a partir de un análisis canónico realizado con 18 variables, con expresión de los valores de c^2 de ajuste.

Paso	Nueva variable	Clasificados%	Marginal%	c^2
1	17	63,46	63,46	7,75
2	8	51,92	-11,54	14,46*
3	3	53,85	1,93	16,46**
4	15	59,62	5,77	11,33*
5	9	65,38	5,76	8,75
6	18	67,31	1,93	7,58
7	13	73,08	5,77	4,96
8	16	75,00	1,92	5,08
9	4	76,92	1,92	5,00
10	10	76,92	0	3,96
11	7	76,92	0	3,96
12	1	76,92	0	3,96
13	14	78,85	1,93	3,58
14	5	80,77	1,92	2,71
15	6	63,46	-17,31	7,71
16	2	75,00	11,54	3,75
17	12	76,92	1,92	4,50
18	11	69,23	-7,69	6,13

*P<0,05
**P<0,01

En el paso 14 se alcanza el porcentaje máximo de clasificación (80,77%) con la máxima significación estadística. Este es el espacio de máxima discriminación, con un poder discriminante de 92,5, 44,5 y 43,0% para las dimensiones de los tres primeros vectores propios.

En el Cuadro 4 se puede observar el porcentaje de clasificados correctamente en el espacio de máxima discriminación.

Cuadro 4. Porcentaje de individuos agrupados correctamente en cada grupo en el espacio de máxima discriminación.

Paso	GRUPO CONDICION CORPORAL					
	1	2	3	4	5	6
14	87,5	87,5	87,5	62,5	62,5	91,7

Es evidente que es en los grupos de condición corporal 4 y 5 que los individuos presentan más dificultades en clasificarse correctamente. Estos son los grupos a que corresponde una condición corporal entre 3 y 3,75 y que de acuerdo con Teixeira *et al.* (1989) existe una mayor indefinición del reparto de la grasa, resultando en dificultades acrecidas para evaluar la condición corporal correctamente. Por tratarse de un grupo de gran importancia, una vez que es entendida como la condición corporal adecuada, justificaría una investigación adicional sobre el reparto de grasa en ovejas con condición corporal alrededor de 3.

BIBLIOGRAFIA

DELFA, R., TEIXEIRA, A. and COLOMER-ROCHER, F., 1989. A note on the use of a lumbar joint as a predictor of body fat depots in Aragonesa ewes with different body condition scores. *Anim. Prod.*, **49**: 327-329.

JEFFERIES, B.C., 1961. Body condition scoring and its use in management. *Tasm. J. Agric.*, **32**: 19-21.

RUSSEL, A.J.F., 1984. Body condition scoring of sheep. *In Practice*: 91-93.

TEIXEIRA, A., DELFA, R. and COLOMER-ROCHER, F., 1989. Relationships between fat depots and body condition score or tail fatness in the Rasa Aragonesa breed. *Anim. Prod.*, **49**: 275-280.

ADIPOSIDAD Y ACTIVIDAD ENZIMATICA LIPOGENICA EN CORDEROS EN CRECIMIENTO Y CEBO. I: RAZA RASA ARAGONESA.

Soret B., Mendizabal J.A., Arana A., Purroy A., Mendizabal J., Eguinoa P., Horcada A., Lizaso G.
ETSIA. UNIVERSIDAD PUBLICA DE NAVARRA. Pamplona.

INTRODUCCION

El incremento de la adiposidad de los depósitos grasos en los corderos se debe a dos fenómenos: la hipertrofia o aumento del tamaño de los adipocitos y la hiperplasia o aumento del número de los mismos (Vernon, 1986). El desarrollo celular supone la acumulación de triglicéridos en los adipocitos , que pueden proceder del plasma sanguíneo o de la síntesis "de novo". Se ha observado que tanto los fenómenos de hiperplasia e hipertrofia como la intensidad de la lipogénesis están influídos por el sexo, la raza, la edad, el estado fisiológico, el tipo y nivel de alimentación, el depósito graso del animal, etc. (Hood, 1982 ; Vernon, 1986).

En la presente Comunicación se estudia la evolución de la cantidad de grasa, del tamaño y del número de adipocitos y de la actividad enzimática lipogénica en diferentes depósitos grasos de corderos durante el crecimiento y cebo .

MATERIAL Y METODOS

Se han utilizado 45 corderos machos de raza Rasa Aragonesa (RA), distribuidos en 3 grupos de 15 corderos (RA12, RA24, RA36), sacrificados respectivamente a 11,7 ± 0,67; 24,5 ± 0,57 y 35,8 ± 1,74 kg de peso vivo (PV) y 32 ± 5; 89 ± 8 y 123 ± 8 días de edad. Los corderos del RA12 se sacrificaron el día del destete; los de RA24 y RA36, una vez destetados, dispusieron de pienso concentrado y paja de cebada, ambos a voluntad, hasta el día del sacrificio. El día del sacrificio se tomaron muestras de grasa de los depósitos omental (OM), mesentérico (MES) y pélvicorrenal (PVR); posteriormente, se separó la grasa del depósito OM y MES y se determinó el contenido digestivo de cada animal. La grasa del PVR se separó 24 horas después del sacrificio.

La fijación de los adipocitos se realizó con tetróxido de osmio (Hirsch y Gallian, 1968). El diámetro de los mismos se determinó mediante la técnica de Análisis de Imagen (Biocom, 1992) y se calculó su número a partir del contenido en grasa química (Soxhlet) y la densidad (d=0,915 g/cc; Keys y BrozeK, 1953).

La determinación de las enzimas Glicerol 3-P deshidrogenasa (G 3-PDH, EC 1.1.1.8) y Sintetasa de ácidos grasos (FAS, EC 2.3.1.85) se realizó respectivamente, mediante las técnicas de Wise y Green (1979) y Halestrap y Denton (1973).

La comparación entre los distintos PV para cada depósito se realizó por análisis de varianza de una vía y posterior test de Duncan. Así mismo, se calcularon los coeficientes de correlación entre las distintas variables y se realizó un análisis de componentes principales.

RESULTADOS Y DISCUSION

En la Tabla 1 figuran los resultados de la cantidad de grasa, diámetro y número de adipocitos, y actividades G 3-PDH y FAS. En dicha tabla se observa un aumento significativo de la cantidad de grasa en los depósitos grasos OM, MES y PVR a medida que aumenta el PV de sacrificio. Cuando la cantidad de grasa se refirió al PV vacío (PVV), entre 12 y 24 kg PV se observó un mantenimiento de dicho parámetro en los depósitos OM y MES y una disminución en el PVR ($p<0,05$); entre 24 y 36 kg se produjo un aumento significativo en los 3 depósitos ($p<0,01$).

El tamaño de los adipocitos también aumentó con el PV de sacrificio, de forma más acentuada entre 24 y 36 kg PV. Por otra parte, en los depósitos OM y MES tuvo lugar una hiperplasia continuada mientras que en el PVR no se produjo variación. La evolución de las actividades G 3-PDH y FAS fue muy similar durante el periodo estudiado, produciéndose un incremento muy acusado entre 24 y 36 kg ($p<0,01$).

En la Tabla 2 se ilustran los coeficientes de correlación entre las variables estudiadas en los depósitos MES y PVR; el depósito OM presentó valores muy semejantes al MES. En el depósito MES (valores sobre la diagonal) la cantidad de grasa presentó coeficientes de correlación elevados y significativos ($p<0,001$) con el diámetro de los adipocitos, con el número y con las actividades G 3-PDH y FAS. Sin embargo, en el depósito PVR (valores por debajo de la diagonal) la cantidad de grasa estuvo relacionada significamente ($p<0,001$) con el diámetro y con la actividad G 3-PDH.

Los resultados obtenidos tras el análisis de componentes principales revelan la existencia de dos factores principales de variación. En el primero de ellos (61 % de la varianza total) los incrementos relativos de la cantidad de grasa y del número de adipocitos son los que poseen una mayor importancia; en el otro factor (19,7% de la varianza) el incremento relativo del diámetro de los adipocitos y las actividades enzimáticas son los que tienen un mayor peso, acompañadas del incremento relativo de grasa.

En definitiva, el mayor incremento en la cantidad de grasa y en el tamaño de los adipocitos a partir de los 24 kg de PV indica que estos animales entran en una fase de mayor deposición lipídica debida a la hiperplasia y a la hipertrofia en los depósitos OM y MES y solo a la hipertrofia en el PVR; por otra parte, la intensa

deposición de grasa en el periodo 24-36 kg PV se acompaña del incremento de las actividades lipogénicas G 3-PDH y FAS.

BIBLIOGRAFIA

•Biocom 1992. Photometric Image Analysis System. Les Ulis Cedex France. pp. 203.
•Halestrap, A.P.; Denton, R.M. 1973. Biochem. J. 132: 509-517.
•Hirsch J., Gallian E. 1968. J. Lip. Res., 9: 110-119.
•Hood R.L. 1982. Federation Proc., 41: 2555-2561.
•Keys A., Brozek J. 1953. Physiol. Rev., 33:245-325.
•Vernon R.G. 1986. In: Control and Manipulation of Animal Growth. Butterworths, London. pp. 67-83.
•Wise L.S., Green H. 1979.J. Biol. Chem. 254: 273-275.

***Tabla 1.**- Cantidad de grasa fresca (G), grasa/Peso Vivo Vacío (G/PVV), diámetro (D), número (N) y actividad de las enzimas Glicerol 3-fosfato deshidrogenasa (G 3-PDH) y Sintetasa de ácidos grasa (FAS) (en µmolg/min) de los depósitos grasos omental (OM), mesentérico (MES) y pélvicorrenal (PVR) de los corderos machos de raza Rasa Aragonesa de 11,7 (RA12), 24,5 (RA24) y 35,8 (RA36) kg de peso al sacrificio. Comparación entre grupos para cada depósito.*

	OM			MES			PVR		
	RA12	**RA24**	**RA36**	**RA12**	**RA24**	**RA36**	**RA12**	**RA24**	**RA36**
G (g)	$119,7^{A}$	$286,3^{B}$	$684,8^{C}$	$96,7^{A}$	$227,4^{B}$	$535,01^{C}$	$114,7^{aA}$	$254,9^{bA}$	$449,0^{B}$
G/PVV (g/kg)	$11,0^{A}$	$13,1^{A}$	$21,8^{B}$	$8,8^{A}$	$10,6^{A}$	$16,9^{B}$	$13,8^{a}$	$10,8^{bA}$	$14,9^{B}$
D (µm)	$59,8^{aA}$	$65,8^{bA}$	$82,0^{B}$	$56,6^{A}$	$64,1^{B}$	$74,8^{C}$	$48,2^{A}$	$54,7^{A}$	$73,1^{B}$
N (10^7)	$86,0^{A}$	$133,0^{B}$	$203,8^{C}$	$51,2^{A}$	$90,1^{B}$	$158,9^{C}$	223,8	217,4	212,1
G 3-PDH	$10,20^{aA}$	$14,71^{bA}$	$61,06^{B}$	$5,22^{A}$	$6,61^{A}$	$30,79^{B}$	$7,09^{A}$	$9,51^{A}$	$3,47^{B}$
FAS	$0,06^{A}$	$0,06^{A}$	$0,13^{B}$	$0,05^{A}$	$0,03^{B}$	$0,12^{C}$	$0,05^{A}$	$0,05^{A}$	$0,09^{B}$

(letras diferentes: minúsculas, $p<0,05$; mayúsculas, $p<0,01$; ausencia de letras, no significativo)

***Tabla 2.**- Coeficientes de correlación entre las variables: grasa (G), diámetro (D), número (N), actividad de la enzima Glicerol 3-fosfato deshidrogenasa(G 3-PDH) y actividad de la enzima Sintetasa de ácidos grasos (FAS) (µmol/g/min) en los depósitos mesénterico (MES) (valores sobre la diagonal) y pelvicorrenal (PVR) (valores bajo la diagonal).*

	G (g)	**D** (µm)	**N** (10^7)	**G 3-PDH**	**FAS**
G (g)		0,77***	0,88***	0,71***	0,52***
D (µm)	0,85***		0,44**	0,69***	0,39**
N (10^7)	-0,03	-0,50***		0,44**	0,34
G 3-PDH	0,69***	0,66***	-0,16		0,71***
FAS	0,34	0,36**	-0,05	0,37**	

(** = 0,01; *** = 0,001)

ADIPOSIDAD Y ACTIVIDAD ENZIMATICA LIPOGENICA EN CORDEROS EN CRECIMIENTO Y CEBO. II: RAZA LATXA.

Mendizabal J.A., Soret B., Purroy A., Arana A., Mendizabal J., Arretxe I., Eguinoa P., Horcada A.
ETSIA. UNIVERSIDAD PUBLICA DE NAVARRA. Pamplona.

INTRODUCCION

En la presente Comunicación se estudia el desarrollo del tejido graso en corderos de raza Latxa de acuerdo con las premisas establecidas en la Comunicación anterior (Soret *et al.*, 1995), analizando los cambios que se producen en la adiposidad y en la actividad enzimática lipogénica durante dicho desarrollo.

Para ello, se estudia la evolución de la cantidad de grasa, del tamaño y del número de los adipocitos y de las actividades enzimáticas lipogénicas (Glicerol 3-fosfato deshidrogenasa y Sintetasa de ácidos grasos) en diferentes depósitos grasos de corderos de raza Latxa durante el crecimiento y cebo.

MATERIAL Y METODOS

Se han utilizado 43 corderos machos de raza Latxa (LA), distribuidos en 3 grupos (LA12, n= 15; LA24, n=15; LA36, n= 13), sacrificados respectivamente a 11,4±0,70; 24,6±1,41 y 35,3±1,67 kg de peso vivo (PV) y 25±8; 87±12 y 131±12 días de edad. Los corderos del LA12 se sacrificaron el día del destete; los de LA24 y LA36, una vez destetados, dispusieron de pienso concentrado y paja de cebada, ambos a voluntad, hasta el día del sacrificio.

La toma de muestras de grasa y la extracción de la misma de los depósitos omental (OM), mesentérico (MES) y pélvicorrenal (PVR), la determinación del tamaño y del número de los adipocitos, la cuantificación de la actividad de las enzimas Glicerol 3-fosfato deshidrogenasa (G 3-PDH) y Sintetasa de ácidos grasos (FAS), así como la metodología estadística utilizada, fueron análogas a las descritas por Soret *et al.* (1995).

RESULTADOS Y DISCUSION

En la Tabla 1 figuran los resultados de la cantidad de grasa, diámetro y número de adipocitos, y actividades G 3-PDH y FAS en los depósitos OM, MES y PVR en corderos machos de raza Latxa (LA12, LA24 y LA36). En dicha tabla se observa un aumento significativo de la cantidad de grasa en los tres depósitos grasos a medida que aumenta el PV de sacrificio. Cuando la cantidad de grasa se refirió al PV vacío (PVV) se observó entre 12 y 24 kg PV un mantenimiento de dicho parámetro en el depósito OM, un aumento en el MES ($p<0,01$) y una

disminución en el PVR ($p<0,05$); entre 24 y 36 kg se produjo un aumento significativo en el OM ($p<0,01$) y en el PVR ($p<0,05$).

El tamaño de los adipocitos no cambió significativamente entre 12 y 24 kg PV y aumentó entre los 24 y 36 kg ($p<0,01$). Por otra parte, el número de adipocitos de los 3 depósitos estudiados entre 12 y 24 kg PV aumentó significativamente, mientras que entre 24 y 36 kg unicamente aumentó en el MES ($p<0,05$). La evolución de las actividades G 3-PDH y FAS fue muy similar durante el periodo estudiado, produciéndose un incremento acusado entre 24 y 36 kg PV ($p<0,01$), a excepción de la FAS en del depósito OM.

En la Tabla 2 se ilustran los coeficientes de correlación entre las variables estudiadas en los depósitos MES y PVR; el depósito OM presentó valores muy semejantes al MES. En en el depósito MES (valores sobre la diagonal) la cantidad de grasa presenta coeficientes de correlación significativos con el diámetro de los adipocitos ($p<0,01$), con el número ($p<0,001$) y con la actividad G 3-PDH ($p<0,001$). Sin embargo, en el depósito PVR (valores bajo de la diagonal) la cantidad de grasa estuvo relacionada significamente con el diámetro ($p<0,001$) y con las actividades G 3-PDH ($p<0,001$) y FAS ($p<0,01$).

Los resultados obtenidos tras el análisis de componentes principales revelan la existencia de dos factores principales de variación. En el primero de ellos (44,4 % de la varianza total) los incrementos relativos de la cantidad de grasa y del número de adipocitos son las que poseen una mayor importancia, mientras que en el segundo factor (22,9 % de la varianza) el incremento relativo del diámetro de adipocitos y la actividad enzimática son los que tienen un mayor peso, acompañados del incremento relativo de grasa. Estos resultados concuerdan con los observados en la raza Rasa Aragonesa (Soret *et al.*, 1995) aunque los factores principales de variación del análisis explican un menor porcentaje de la varianza total en los corderos de raza Latxa.

Por tanto, el mayor incremento en la cantidad de grasa y en el tamaño de los adipocitos a partir de los 24 kg de PV indica que estos animales entran en una fase de mayor deposición lipídica a partir de dicho peso. En los tres depósitos se observa que el incremento de grasa entre 12 y 24 kg se debe a la hiperplasia y el producido entre 24 y 36 kg a la hipertrofia de los mismos. Por otra parte, en el período entre 24 y 36 kg PV, la intensa deposición de grasa se acompaña de un incremento de la actividad lipogénica (G 3-PDH y FAS).

Por último, es de destacar que en los corderos latxos, el proceso de hiperplasia tiene una elevada importancia y superior a la observada en corderos de raza Rasa Aragonesa (Soret *et al.*, 1995) y además, de la misma manera que en corderos de la raza Rasa Aragonesa, se observa la existencia de una elevada relación entre la actividad de la síntesis total de triglicéridos (G 3-PDH) y el

diámetro de los adipocitos. Estos resultados serían concordantes con los obtenidos por Smith *et al.* (1987) en corderos de raza Columbia en los que observaron que entre los cuatro y seis meses de edad había un rápido incremento en el crecimiento del animal, el porcentaje de grasa en la canal, el diámetro de los adipocitos y la actividad de las enzimas lipogénicas, debiéndose en parte a una adaptación a raciones ricas en energía.

BIBLIOGRAFIA

•Soret B., Mendizabal J.A., Arana A., Purroy A., Mendizábal J., Eguinoa P., Horcada A., Lizaso G. 1995. ITEA Vol. Extra.

•Smith S.B., Jenkins T., Prior R.L. 1987. J. Anim. Sci., 65:1525-1530.

Tabla 1.- *Cantidad de grasa fresca (G), grasa/Peso Vivo Vacío (G/PVV), diámetro (D), número (N) y actividad de las enzimas Glicerol 3-fosfato deshidrogenasa (G 3-PDH) y Sintetasa de ácidos grasa (FAS) (µmol/g/min) de los depósitos grasos omental (OM), mesentérico (MES) y pélvicorrenal (PVR) de los corderos machos de raza Latxa de 11,4 (G12), 24,6 (G24) y 35,3 (G36) kg de peso al sacrificio. Comparación entre grupos para cada depósito.*

	OM			MES			PVR		
	LA12	**LA24**	**LA36**	**LA12**	**LA24**	**LA36**	**LA12**	**LA24**	**LA36**
G (g)	$102,2^{A}$	$215,7^{B}$	$506,6^{C}$	$90,6^{A}$	$220,0^{B}$	$396,7^{C}$	$118,2^{aA}$	$163,9^{bA}$	$354,2^{B}$
G/PVV (g/kg)	$9,1^{A}$	$10,6^{A}$	$16,0^{B}$	$7,8^{A}$	$9,9^{B}$	$13,0^{B}$	$10,6^{a}$	$8,0^{b}$	$11,2^{a}$
D (µm)	$61,5^{A}$	$60,1^{A}$	$77,8^{B}$	$58,0^{A}$	$58,3^{A}$	$67,0^{B}$	$50,2^{A}$	$52,8^{A}$	$63,5^{B}$
N (10^7)	$62,7^{A}$	$136,6^{B}$	$171,4^{B}$	$40,3^{A}$	$102,0^{aB}$	$147,6^{bB}$	$153,0^{a}$	$188,5^{b}$	$229,3^{b}$
G 3-PDH	$7,30^{A}$	$9,11^{A}$	$29,64^{B}$	$4,54^{A}$	$5,53^{A}$	$18,52^{B}$	$8,39^{aA}$	$12,131^{bA}$	$45,42^{B}$
FAS	0,08	0,08	0,10	$0,12^{A}$	$0,06^{B}$	$0,22^{A}$	$0,09^{A}$	$0,08^{A}$	$0,17^{B}$

(letras diferentes: minúsculas, $p<0,05$; mayúsculas, $p<0,01$; ausencia de letras, no significativo)

Tabla 2.- *Coeficientes de correlación entre las variables: grasa (G), diámetro (D), número (N), actividad de la enzima Glicerol 3-fosfato deshidrogenasa (G 3-PDH) y actividad de la enzima Sintetasa de ácidos grasos(FAS) (µmol/g/min) en los depósitos mesénterico (MES) (valores sobre la diagonal) y pelvicorrenal (PVR) (valores bajo la diagonal).*

	G (g)	**D** (µm)	**N** (10^7)	**G 3-PDH**	**FAS**
G (g)	••••	$0,38^{**}$	$0,77^{***}$	$0,45^{***}$	0,18
D (µm)	$0,69^{***}$	••••	-0,14	-0,01	0,17
N (10^7)	0,29	$0,37^{**}$	••••	$0,38^{**}$	0,01
G 3-PDH	$0,51^{***}$	0,16	$0,42^{***}$	••••	0,18
FAS	$0,35^{**}$	0,21	0,25	$0,51^{***}$	••••

(** = 0,01; *** = 0,001)

EFECTO DEL SEXO SOBRE LA COMPOSICION DE LOS ACIDOS GRASOS DE LOS DIFERENTES DEPOSITOS LIPIDICOS DE CORDEROS DE LAS RAZAS LATXA Y RASA ARAGONESA

Chasco, J.; Beriain, M.J.; Purroy, A. ; Horcada , A.; Hidalgo, A.; Lizaso, G.;
Mendizabal, J.A.; Mendizabal , F.J.; Soret B.
ETSIA.UNIVERSIDAD PUBLICA DE NAVARRA. Pamplona

INTRODUCCION

La composición de la grasa está relacionada con la consistencia y el punto de fusión de la misma. La grasa firme, blanquecina y seca posee un alto grado de saturación (Busboom et al., 1981).

La mayor consistencia y el alto punto de fusión de la grasa de los rumiantes respecto de los monogástricos se debe a la mayor proporción de ácidos grasos saturados como consecuencia del efecto de saturación de los mismos en el rumen (Harfoot, 1981). Así mismo, la localización de cada depósito graso en el animal influye sobre la naturaleza de la grasa constitutiva de dicho depósito (Bas et al, 1987).

En la presente comunicación se estudia la naturaleza y la composición de la grasa de los diferentes depósitos grasos de corderos machos y hembras de tipo lechal de raza Latxa y de tipo ternasco de raza Rasa Aragonesa.

MATERIAL Y METODOS

Se han utilizado 30 corderos lechales, 15 machos y 15 hembras, de raza Latxa sacrificados respectivamente con 11,4±0,7 y 10,9±0,7Kg de peso vivo y 25±8 y 24±3 días de edad. De igual manera, se han utilizado 30 corderos de tipo ternasco, 15 machos y 15 hembras, de raza Rasa Aragonesa sacrificados respectivamente con 24,5±0,6Kg y 23,1±0,7Kg de peso vivo y 89±8 y 91±7 días de edad. Los lechales de raza Latxa únicamente ingirieron leche materna; los ternascos de raza Rasa Aragonesa fueron destetados con 16,2±1,32 Kg de peso vivo y 57±6 días de edad e ingirieron hasta su sacrificio alimento concentrado y paja de cebada, ambos alimentos "ad libitum". Tras el sacrificio de los animales y transcurridas 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. El estudio de la naturaleza y composición de la grasa se realizó en los depósitos grasos omental (OM), mesentérico (MES), pélvicorrenal (PVR) subcutáneo (SC) intermuscular (IN) e intramuscular (IM) mediante las siguientes técnicas analíticas: (a) extracción de la fracción lipídica (Bligh y Dyer, 1959); (b) cuantificación de los ácidos grasos totales por cromatografía de gases con columna HP- FFAP y detector FID y (c) índice de Iodo (ISO 3961-1979).

Los resultados obtenidos se han sometido a un análisis de varianza de dos factores de clasificación (sexo, depósito) y a un test de Tukey de comparaciones múltiples.

RESULTADOS Y DISCUSION

En las Tablas 1 y 2 figuran respectivamente la naturaleza y la composición en ácidos grasos de los diferentes depósitos grasos estudiados de los corderos de tipo lechal de raza Latxa y de tipo ternasco de raza Rasa Aragonesa. En la Tabla 1 se observa que las hembras de raza Latxa presentaron mayor grado de insaturación que

los machos ($p<0,05$) (Kemp,1981), mientras que en la Tabla 2 se muestra que los depósitos MES ($p<0,05$) e IN ($p<0,01$) de los corderos machos tipo ternasco de raza Rasa Aragonesa presentaron grasa más insaturada que las hembras (Wood,1984).

Ambos tipos comerciales (lechal y ternasco) han presentado la misma diferenciación en el grado de saturación de la grasa que la propuesta por Calow (1984) y Bas et al.(1987), en la que los depósitos SC, IN y IM presentan grasa más insaturada que el resto.

En relación con la composición en ácidos grasos de los diferentes depósitos, las hembras de tipo lechal de raza Latxa (Tabla 1) presentaron mayores porcentajes de ácidos grasos de 16 átomos de carbono que los machos. Respecto a los ácidos grasos de 18 átomos de carbono, las hembras mostraron menores porcentajes de ácido oléico ($C_{18:1}$; $p<0,001$) en todos los depósitos y de linolénico ($C_{18:3}$; $p<0,001$) en los depósitos PVR y SC. Sin embargo, éste último ácido alcanzó en los depósitos IN e IM valores significativamente superiores ($p<0,001$) en las hembras que en los machos. En la raza Rasa Aragonesa (Tabla 2) no se observaron por lo general diferencias entre sexos en la composición en ácidos grasos de 16 átomos de carbono salvo en la grasa relacionada con la calidad organoléptica de la carne (SC e IM), en la que las hembras presentaron valores superiores a los machos. Por otra parte, el ácido linolénico ($C_{18:3}$) mostró el mismo comportamiento que en la raza Latxa ya que las hembras presentaron valores superiores a los machos en los depósitos IN e IM ($p<0,01$).

En definitiva, existen mayores diferencias entre sexos en los corderos lechales de raza Latxa que en los ternascos de raza Rasa Aragonesa, por lo que en los primeros, las cualidades organolépticas de la carne relacionadas con la composición de la grasa se verían más influenciadas por el efecto sexo que en el caso de los corderos de tipo ternasco de raza Rasa Aragonesa. En este sentido, parece ser que el consumo de carne procedente de machos tipo lechal de raza Latxa sería más adecuada desde el punto de vista de la nutrición humana, al presentar mayor porcentaje de ácidos grasos deseables (ácidos grasos insaturados + $C_{18:0}$) (Huerta Leidenz, 1991) que las hembras.

BIBLIOGRAFIA

Bas P., Chilliard Y., Morand-Fehr P., Rouzeau A., Mandran N., 1987. Ann. Zootech., 36 (4), 361-374.

Bligh E.G., Dyer W.J., 1959. .Canadian J. Bioch. Phys., 37, 911-917.

Busboom J.R., Miller G.J., Field R.A., Crouse J.D., Riley M.L., Nelms G.E.ferrelL C.L., 1981. . J. Anim. Sci., 23, 1002.

Calow E.H., 1984. J. Agric. Sci., 38, 174-199.

Harfoot C.G., 1981. In Lipids Metabolism in Ruminant Animals. Ed. W.W. Christie. Pergamon Press, Oxford, UK. pp. 21-55.

Huerta-Leidenz N.O., Cross H.R., Lunt D.K., Pelton L.S., Savell J.W., Smith S.B., 1991. J. Anim. Sci., 69, 3665-3672.

Kemp J.D., Mahyuddin M., Ely D.G., Fox J.D., Moody W.G., 1981. J. Anim. Sci., 51 (2), 321-330.

Wood J.D., 1984. In fats in animal nutrition. Ed. J.Wisseman. Butterworths, London.

Tabla 1. Efecto del factor sexo (M=macho, H=hembra) y del factor depósito sobre la naturaleza (Indice de Iodo=II_2) y composición en ácidos grasos de los depósitos grasos de los corderos tipo lechal de raza Latxa (OM=omental, MES=mesentérico, PVR=pelvicorrenal, SC=subcutáneo, IN=intermuscular, IM=intramuscular)

	OM			MES			PVR			SC			IN			IM		
% AG	M	H		M	H		M	H		M	H		M	H		M	H	
C16:0	25,31^{d}	26,95^{d}	***	24,66^{cd}	26,62^{cd}	***	21,31^{a}	22,17^{a}	***	25,49^{d}	27,73^{d}	***	23,78^{bc}	25,78^{bc}	***	22,96^{b}	25,60^{b}	***
C16:1	1,26^{b}	1,52^{ab}	**	1,89^{c}	2,04^{c}	**	0,75^{a}	1,15^{a}	**	2,37^{d}	2,68^{d}	*	0,85^{a}	1,76^{bc}	***	2,10^{c}	2,80^{d}	***
C18:0	15,32^{c}	15,01^{c}	ns	15,00^{c}	15,13^{c}	ns	18,69^{d}	19,00^{d}	ns	11,05^{a}	10,73^{a}	ns	14,58^{b}	13,79^{b}	ns	11,70^{a}	11,12^{a}	ns
C18:1	41,05^{a}	40,83^{a}	***	41,34^{a}	40,43^{a}	***	46,33^{c}	43,47^{c}	***	43,23^{ab}	41,38^{ab}	***	45,26^{bc}	43,26^{bc}	***	45,81^{bc}	42,80^{bc}	***
C18:2	1,85^{a}	1,62^{a}	ns	1,80^{a}	1,59^{a}	ns	1,94^{a}	2,71^{a}	ns	1,62^{a}	1,60^{a}	ns	1,82^{a}	1,73^{a}	ns	4,48^{b}	4,25^{b}	ns
C18:3	1,00^{b}	0,97^{b}	ns	0,68^{a}	0,72^{a}	ns	1,16^{bc}	1,00^{b}	**	1,25^{c}	1,05^{b}	**	0,78^{a}	1,12^{b}	***	0,69^{a}	1,20^{b}	***
II_2	44,05^{a}	46,08^{a}	*	45,90^{ab}	48,73^{ab}	*	48,38^{b}	49,95^{b}	*	48,92^{b}	49,59^{b}	*	47,55^{b}	48,89^{b}	*	62,21^{c}	60,50^{c}	*

ns, no significativo; *, p<0,05; **, p<0,01; ***, p<0,001
Los valores con distinto superíndice presentan diferencias significativas (p<0,05) entre depósitos grasos (dentro de cada sexo).

Tabla 2. Efecto del factor sexo (M=macho, H=hembra) y del factor depósito sobre la naturaleza (Indice de Iodo=II_2) y composición en ácidos grasos de los depósitos grasos de los corderos tipo ternasco de raza Rasa Aragonesa (OM=omental, MES=mesentérico, PVR=pelvicorrenal, SC=subcutáneo, IN=intermuscular, IM=intramuscular)

	OM			MES			PVR			SC			IN			IM		
% AG	M	H		M	H		M	H		M	H		M	H		M	H	
C16:0	24,93^{a}	25,23^{a}	ns	23,79^{b}	23,52^{b}	ns	21,16^{c}	20,93^{c}	ns	24,24^{ab}	24,96^{a}	**	23,77^{b}	23,78^{b}	ns	23,67^{b}	24,69^{a}	***
C16:1	1,42^{a}	1,35^{ab}	ns	0,78^{b}	0,79^{d}	ns	1,22^{a}	1,19^{a}	ns	1,84^{c}	1,70^{bc}	ns	0,79^{b}	0,82^{d}	ns	1,79^{c}	2,01^{c}	**
C18:0	20,12^{a}	19,88^{a}	ns	20,04^{a}	20,44^{a}	ns	22,69^{b}	23,31^{b}	ns	15,27^{c}	14,99^{cd}	ns	16,59^{c}	16,20^{d}	ns	15,35^{c}	13,61^{c}	***
C18:1	41,48^{a}	41,49^{a}	ns	42,79^{ab}	42,99^{b}	ns	43,97^{bc}	43,89^{bc}	ns	45,02^{cd}	45,11^{cd}	ns	45,66^{d}	45,64^{d}	ns	45,80^{d}	45,20^{d}	ns
C18:2	0,92^{a}	1,08^{a}	ns	2,00^{bc}	1,96^{bc}	ns	2,19^{bc}	2,20^{c}	ns	1,87^{b}	1,77^{b}	ns	2,33^{c}	1,91^{bc}	**	4,29^{d}	4,41^{d}	ns
C18:3	0,51^{a}	0,52^{a}	ns	0,96^{bc}	0,99^{b}	ns	0,66^{d}	0,65^{c}	ns	0,89^{b}	0,82^{d}	ns	1,10^{c}	1,17^{e}	**	0,72^{d}	0,84^{d}	**
II_2	48,54^{a}	47,46^{a}	ns	45,16^{b}	43,11^{b}	*	44,21^{b}	44,76^{b}	ns	48,75^{a}	48,75^{a}	ns	50,43^{a}	49,38^{a}	**	57,00^{c}	54,99^{c}	ns

ns, no significativo; *, p<0,05; **, p<0,01; ***, p<0,001
Los valores con distinto superíndice presentan diferencias significativas (p<0,05) entre depósitos grasos (dentro de cada sexo).

CALIDAD ORGANOLEPTICA DE LA CARNE DE CORDERO DE LAS RAZAS LATXA Y RASA ARAGONESA

Chasco, J.; Gorraiz, C.; Beriain, M.J.; Lizaso, G.; Iraizoz, M.; Horcada, A.; Mendizábal, J.A.; Purroy, A.
ETSIA. UNIVERSIDAD PUBLICA DE NAVARRA. 31006 Pamplona

INTRODUCCION

La calidad organoléptica de la carne es uno de los criterios fundamentales, junto con el valor nutritivo y el precio, que el consumidor utiliza en el momento de la compra (Chambers y Bowers, 1993). La medida de las características organolépticas por un panel descriptivo, es importante para evaluar la influencia que sobre la calidad de la carne tienen distintos factores zootécnicos y tecnológicos (Touraille, 1979). La información obtenida por el análisis sensorial puede presentar relación con las medidas instrumentales de las características fisico-químicas de la carne(Bett, 1993).

En esta comunicación se presentan los primeros resultados de un estudio sobre la calidad sensorial de las carnes de cordero de los tipos lechal y ternasco de las razas Latxa y Rasa Aragonesa que se producen en Navarra.

MATERIAL Y METODOS

Se han empleado doce corderos machos de tipo lechal, seis de raza Latxa y seis de raza Rasa Aragonesa, sacrificados con 11-12 kg de peso vivo y 25-30 días de edad, aproximadamente. De otra parte, se han empleado doce corderos machos de tipo ternasco, seis de raza Latxa y seis de raza Rasa Aragonesa, sacrificados con 24-25 kg de peso vivo y 90 días de edad, aproximadamente.Una vez sacrificados los animales y después de permanecer durante 24h en refrigeración a 2ºC, se extrajeron los músculos semimembranoso y aductor de los corderos de tipo lechal, y el músculo semimembranoso de los de tipo ternasco.

Las muestras se evaluaron por un panel de cata descriptivo formado por nueve catadores especializados, para cuya selección, entrenamiento y evaluación se siguieron las técnicas recomendadas por Cross *et al* (1978). El panel evaluó las muestras por medio de una ficha de cata donde anotó la intensidad de cada uno de los siguientes parámetros sobre una escala de 150 mm ("muy débil" en el extremo izquierdo y "muy intenso" en el extremo derecho): a) Perfil de aroma/flavor: aroma característico, aroma a sangre, aroma a lana, flavor característico, flavor a sangre, flavor a lana, flavor a hígado, flavor a grasa y flavor residual. b) Perfil de textura: jugosidad inicial, jugosidad continuada, dureza, cohesividad, harinosidad, untuosidad y facilidad para tragar.

Las muestras de carne, de un grosor de 2 cm aproximadamente, se prepararon en un grill a 150ºC hasta alcanzar una temperatura interna de 80ºC, y se cataron bajo luz roja en una sala de cata normalizada (Norma V 09-105, Afnor 1987). Se realizaron seis sesiones, evaluando en cada una cuatro muestras distintas (dos razas y dos tipos comerciales).

RESULTADOS Y DISCUSION

En las Tablas 1 y 2 se presentan los resultados obtenidos del análisis de los perfiles de aroma/flavor y de textura de los dos tipos comerciales de carne de cordero (lechal y ternasco) de las razas Latxa y Rasa Aragonesa.

En el perfil de aroma /flavor (Tabla 1), se aprecia que son los parámetros de aroma característico, aroma a lana y flavor residual, los que diferencian los dos tipos comerciales estudiados, destacando la carne de corderos de tipo lechal por un aroma característico más intenso, y con un aroma a lana y un flavor residual de menor intensidad frente a la de tipo ternasco. Algunos autores relacionan el incremento en peso y en edad del animal con el desarrollo de flavores y aromas más intensos, que pueden llegar a ser desagradables (Misock *et al*, 1976; Field *et al*, 1978; Ouali, 1991).

En el perfil de textura (Tabla 2), la cohesividad y la harinosidad discriminan los dos tipos comerciales, donde el panel valora la carne de los corderos de tipo ternasco con mayor cohesividad y harinosidad que la de los de tipo lechal. La jugosidad, tanto inicial como continuada, la dureza y la facilidad para tragar, diferencian la carne de los corderos de tipo lechal de la de los de tipo ternasco en la raza Latxa, al percibirse aquella como más jugosa, tierna y fácil de tragar. Diversos autores discuten el efecto del peso del animal sobre la textura de la carne, ya que algunos relacionan la disminución de la terneza (Allen, 1991) y de la jugosidad (Solomon *et al*, 1980) con el aumento del peso vivo, mientras que otros afirman lo contrario (Hawkins *et al*, 1985; Ouali, 1991).

En cuanto al efecto de la raza (Latxa y Rasa Aragonesa, la carne de cordero de tipo ternasco de raza Rasa Aragonesa ha presentado una mayor intensidad en flavor a hígado y a sangre que la de tipo ternasco de raza Latxa (Tabla 1). La carne de tipo lechal de raza Latxa se percibe con menos flavor a lana que la de tipo lechal de raza Rasa Aragonesa. En la textura (Tabla 2), la harinosidad diferencia ambas razas al resultar la carne de cordero de raza Latxa menos harinosa que la de raza Rasa Aragonesa. Solomon *et al* (1980) señala que la calidad organoléptica de la carne de cordero se ve influenciada en mayor medida por el peso del animal que por la raza.

Por otra parte, los resultados fueron sometidos a un análisis de componentes principales con el fin de determinar los parámetros que más contribuyen en la diferenciación de las carnes estudiadas. Entre los atributos sensoriales de flavor y aroma, el aroma a lana, el flavor a sangre y a lana y el flavor residual fueron los de mayor contribución (Tabla 3). En relación a la textura (Tabla 4), la jugosidad (inicial y continuada), la dureza y la facilidad para tragar son las características sensoriales que diferencian la calidad organoléptica de las carnes de cordero estudiadas.

Tabla 1: Intensidad de los atributos del Perfil de Aroma/Flavor para las carnes estudiadas

	LATXA		RASA ARAGONESA	
	12 kg	24 kg	12 kg	24 kg
Aroma Característico	83 ^{a}	78 ^{b}	85 ^{a}	77 ^{b}
Aroma Sangre	49 ^{a}	54 ^{a}	57 ^{a}	48 ^{a}
Aroma Lana	50 ^{a}	68 ^{b}	56 ^{a}	65 ^{b}
Flavor Característico	80 ^{a}	100 ^{a}	76 ^{a}	73 ^{a}
Flavor Sangre	61 ^{ab}	53 ^{a}	56 ^{ab}	66 ^{b}
Flavor Lana	33 ^{a}	51 ^{b}	48 ^{b}	51 ^{b}
Flavor Hígado	45 ^{a}	41 ^{a}	34 ^{a}	80 ^{b}
Flavor Grasa	55 ^{a}	59 ^{a}	55 ^{a}	54 ^{a}
Flavor Residual	68 ^{a}	73 ^{b}	66 ^{a}	81 ^{b}

Tabla 2: Intensidad de los atributos del Perfil de Textura para las carnes estudiadas

	LATXA		RASA ARAGONESA	
	12 kg	24 kg	12 kg	24 kg
Jugosidad Inicial	83 ^{a}	71 ^{b}	71 ^{ab}	75 ^{ab}
Jugosidad Cont.	84 ^{a}	73 ^{b}	72 ^{ab}	73 ^{ab}
Dureza	45 ^{a}	65 ^{b}	60 ^{ab}	62 ^{b}
Cohesividad	59 ^{a}	73 ^{b}	65 ^{a}	69 ^{b}
Harinosidad	45 ^{a}	56 ^{b}	55 ^{c}	69 ^{d}
Facilidad Tragar	91 ^{a}	79 ^{b}	79 ^{ab}	78 ^{b}
Untuosidad	67 ^{a}	71 ^{a}	67 ^{a}	68 ^{a}

Tabla 1 y 2 : los valores con distinto superíndice presentan diferencias significativas ($p<0.05$)

Tabla 3. Matriz factorial rotada para el perfil de aroma y flavor

(% variabilidad retenida)	Factor rotado 1 (46 %)	Factor rotado 2 (21%)
Aroma Característico	0,04	- 0,41
Aroma Sangre	0,10	0,35
Aroma Lana	0,56	0,24
Flavor Característico	0,07	- 0,15
Flavor Sangre	0,09	0,50
Flavor Lana	0,62	0,27
Flavor Hígado	0,26	0,29
Flavor Grasa	0,34	- 0,14
Flavor residual	0,44	- 0,10

Tabla 4. Matriz factorial rotada para el perfil de textura

(% variabilidad retenida)	Factor rotado 1 (79%)	Factor rotado 2 (14%)
Jugosidad Inicial	0,83	0,23
Jugosidad Continuada	0,87	0,26
Dureza	- 0,78	0,31
Cohesividad	- 0,55	0,44
Harinosidad	- 0,39	0,01
Facilidad para Tragar	0,72	- 0,17
Untuosidad	0,03	0,32

BIBLIOGRAFIA

AFNOR, 1987

Allen, P., 1991. Mundo Ganadero, 4, 37-44

Bett, K.L., 1993. Food Tech., Nov., 121-126

Cross, H.R.; Moen, R.; Stanfield, M.S., 1978. Food Tech., Jul., 48-54

Crouse, J.D.; Busboom, J.R.; Field, R.A.; Ferrell, C.L., 1981. J. Anim. Sci., 53, 376

Chambers, Ch.; Bowers, J.R., 1993. Food Tech., Nov., 116-120

Field, R.A.; Williams, J.C.; Ferrell, C.L.; Crouse, J.D.; Kunsmen, J.E., 1978. J. Anim. Sci., 47, nº4, 858-864

Hawkins, R.R.; Kemp, J.D.; Ely, D.G.; Fox, J.D.; Moody, W.G.; Vimini, R.J., 1985. Liv. Prod. Sci., 12, 241-250

Misock, J.P.; Campion, D.R.; Field, R.A.; Riley, M.L., 1976. J. Anim. Sci., 42, 1140

Ouali, A., 1991. Animal Biotechnology and the Quality of Meat Products. Ed.: Elsevier., 85-105

Solomon, M.B.; Kemp, J.D.; Moody, W.G.; Ely, D.G., Fox, J.D., 1980, J. Anim. Sci., 51, nº5, 1103-1107

Touraille, C., 1979. Bull. Techn. C.R.Z.V. Theix-I.N.R.A. (38) 47-55

RELACIÓN ENTRE MEDIDAS DE ESPESOR DE GRASA Y DEL M. LONGISSIMUS DORSI REALIZADAS CON ULTRASONIDOS EN EL ANIMAL VIVO Y SUS HOMÓLOGAS TOMADAS EN LA CANAL DE CABRAS ADULTAS

R. Delfa*, C. González*, A. Teixeira**
* Unidad de Tecnología en Producción Animal. SIA-DGA. Apdo. 727. 50.080-Zaragoza.
** Escuela Superior Agraria de Bragança. Apdo. 172. 5.300-Bragança. Portugal.

INTRODUCCION

Los ultrasonidos han sido ampliamente utilizados en ganado porcino y bovino para medir el espesor de grasa subcutánea (E.G.S.) y profundidad, anchura y área del M. longissimus dorsi (M.L.D.).

Sin embargo en ovinos y sobre todo caprinos, la información recogida en la bibliografía universal es muy escasa. A este respecto HINER (1958) indicaba el uso limitado que los ultrasonidos tenían para determinar el E.G.S. y el área del M.L.D. estimado por ultrasonidos y su medida real tomada en la canal.

Finalmente los resultados obtenidos por DELFA et al. (1991) en ovejas adultas de raza Rasa Aragonesa les permitían concluir que los ultrasonidos son un medio eficaz para determinar el espesor de grasa lumbar (E.G.L.) en la canal, pero no así para determinar la profundidad del M.L.D.

El principal objetivo del presente trabajo fue determinar con que precisión los ultrasonidos pueden valorar el E.G.L. y la profundidad del M.L.D. en cabras adultas de raza Blanca Celtibérica.

MATERIAL Y METODOS

El estudio se realizó sobre 19 cabras adultas, vacías y secas de raza Blanca Celtibérica, con diferente condición corporal esternal (entre 1,5 y 4,5).

Previo al sacrificio y mediante la utilización de ultrasonidos (ecógrafo Toshiba Sonolayer, modelo Sal-32B, provisto de una sonda de uso externo de 5,0 MHz de frecuencia) se efectuaron medidas de E.G.L. (medida C) y profundidad del M.L.D. (medida B) entre la 1ª y 2ª vertebra lumbar (V.L.), 3ª y 4ª V.L., 5ª y 6ª V.L., así como medidas de espesor de grasa en el esternón a nivel de la 2ª, 3ª, 4ª y 5ª esternebra en su punto medio.

Sobre la canal fría y haciendo una incisión con bisturí a 4 cm del borde posterior de la última costilla y a 2 y 4 cm de distancia de la columna vertebral, en el punto de intersección de ambas incisiones, se midió el espesor de grasa dorsal en la parte derecha e izquierda de la canal.

Las canales fueron posteriormente despiezadas según la metodología descrita por COLOMER-ROCHER et al. (1988). A partir del costillar se extrajo la pieza denominada "Cuadrado Lumbar" definida por DELFA et al. (1989) para ganado ovino, sobre la que se realizaron las medidas B y C en las mismas vertebras que los ultrasonidos a 2 cm, 1/3 y 4 cm de la línea media. Así mismo, sobre el esternón se tomaron medidas de espesor de grasa a nivel de la 2ª, 2ª-3ª, 3ª, 3ª-4ª, 4ª y 4ª-5ª esternebra (DELFA et al., 1995).

Los datos fueron analizados estadísticamente utilizando correlaciones simples para comparar las medidas realizadas con ultrasonidos en el animal vivo con las medidas tomadas en la canal (STEEL y TORRIE, 1980).

RESULTADOS Y DISCUSION

En los Cuadros 1 y 2 se presentan los coeficientes de correlación (r) entre las medidas C y B tomadas sobre el Cuadrado Lumbar y sobre la canal respectivamente y las tomadas en el animal vivo con ultrasonidos.

Los r entre el E.G.L. medido en el animal vivo con ultrasonidos y el E.G.L. medido sobre el Cuadrado Lumbar o sobre la canal fueron idénticos (0,79), al contrario de lo indicado por DELFA et al. (1991), que trabajando con ovejas adultas Rasa Aragonesa obtuvieron un r superior para el espesor tomado en la canal.

Así mismo el r calculado por dichos autores en ovino es superior (0,87) al calculado para caprino. Quizás esto sea debido a las diferencias encontradas por distintos autores en cuanto al reparto y distribución de la grasa en ambas especies (DEVENDRA y BURNS, 1983; WOOD, 1984). A este respecto DELFA et al. (1994) indicaban que en cabras adultas Blancas Celtibéricas, el conjunto de depósitos considerados de grasa visceral (omental, mesentérica, renal, pélvica, ubre, cola y pericárdica) supone la mayor proporción de grasa del cuerpo del animal 55,9%, frente al 44,1% de grasa subcutánea más intermuscular, mientras que en ovejas adultas Rasa Aragonesa la relación prácticamente se invierte con semejantes porcentajes, 55,7% de grasa subcutánea más intermuscular, frente al 44,3% de grasa visceral.

Sin embargo los r entre la profundidad del M.L.D. medido con ultrasonidos y medido en Cuadrado Lumbar son muy superiores (0,91) a los descritos por DELFA et al. (1991) para ovejas (0,22).

Los mejores resultados han sido obtenidos efectuando las correspondientes mediciones entre la 1-2 V.L. y entre 3-4 V.L., generalmente en el lado izquierdo de la canal. Siendo evidente así mismo que la medida C alcanza unas r superiores cuando se mide a 4 cm, y a 2 cm y 1/3 cuando se trata de la medida B.

No obstante los r más elevados se obtuvieron entre las medidas de espesor de grasa con ultrasonidos en la región esternal y las mismas tomadas en la canal (Cuadro 3).

Cuadro 1. Coeficientes de correlación (r) entre las medidas C y B tomadas con ultrasonidos en la región lumbar del animal vivo y las mismas medidas tomadas en el Cuadrado Lumbar.

MEDIDA C				MEDIDA B			
ULTRASONIDOS	CUADRADO LUMBAR			ULTRASONIDOS	CUADRADO LUMBAR		
Entre	Entre 1-2 V.L.			Entre	Entre 1-2 V.L.		
1-2 V.L.	2 cm	1/3	4 cm	1-2 V.L.	2 cm	1/3	4 cm
Derecha	0,66**	0,73**	0,70**	Derecha	0,88**	0,88**	0,83**
Izquierda	0,68**	0,69**	0,79**	Izquierda	0,83**	0,83**	0,81**
Media	0,72**	0,75**	0,79**	Media	0,87**	0,87**	0,84**
Entre	Entre 3-4 V.L.			Entre	Entre 3-4 V.L.		
3-4 V.L.	2 cm	1/3	4 cm	3-4 V.L.	2 cm	1/3	4 cm
Derecha	0,66**	0,67**	0,76**	Derecha	0,81**	0,77**	0,63**
Izquierda	0,70**	0,71**	0,74**	Izquierda	0,89**	0,91**	0,74**
Media	0,70**	0,71*	0,77*	Media	0,86**	0,86**	0,70**
Entre	Entre 5-6 V.L.			Entre	Entre 5-6 V.L.		
5-6 V.L.	2 cm	1/3	4 cm	5-6 V.L.	2 cm	1/3	4 cm
Derecha	0,59**	0,65**	0,52*	Derecha	0,56*	0,41N.S.	0,17N.S.
Izquierda	0,41N.S.	0,48*	0,45*	Izquierda	0,62**	0,49*	0,17N.S.
Media	0,55*	0,62**	0,53*	Media	0,60**	0,46*	0,17N.S.

N.S. = No significativo; * $P \leq 0,05$; ** $P \leq 0,01$.

Cuadro 2. Coeficientes de correlación (r) entre la medida C tomada con ultrasonidos en la región lumbar del animal vivo y el espesor de grasa dorsal en la canal.

MEDIDA C POR ULTRASONIDOS ENTRE 1-2 V.L.	ESPESOR DE GRASA DORSAL A 4 CM DE LA ÚLTIMA COSTILLA EN LA CANAL			
	DERECHA		IZQUIERDA	
	2 cm	4 cm	2 cm	4 cm
Derecha	0,69**	0,72**	0,73**	0,78**
Izquierda	0,77**	0,79**	0,75**	0,79**
Media	0,78**	0,81**	0,79**	0,84**

** $P \leq 0,01$.

Cuadro 3. Coeficientes de correlación (r) entre las medidas de espesor de grasa tomadas con ultrasonidos en la región esternal de los animales vivos y las mismas medidas tomadas en la canal.

ESPESOR DE GRASA ESTERNAL (Sub + Int.)						
ULTRASONIDOS	CANAL					
	2 Est.	2-3	3 Est.	3-4	4 Est.	4-5
2ª Estenebra	0,79**	0,79**				
3ª Estenebra			0,98**	0,98**		
4ª Estenebra					0,98**	0,96**
5ª Estenebra						0,97**

** $P \leq 0,01$

MEDIDAS REALIZADAS CON ULTRASONIDOS EN EL ANIMAL VIVO COMO PREDICTORAS DE LA COMPOSICIÓN DE LA CANAL Y DE LOS DEPÓSITOS ADIPOSOS EN EL CUERPO DE CABRAS ADULTAS

R. Delfa, A. Teixeira*, C. González
Unidad de Tecnología en Producción Animal. SIA-DGA.
Apdo. 727. 50.080-Zaragoza.
* Escuela Superior Agraria de Bragança.
Apdo. 172. 5.300-Bragança. Portugal.

INTRODUCCION

La evaluación de diferentes aparatos de ultrasonidos fue realizada por KEMPSTER et al. (1982) al objeto de poder predecir "in vivo" la composición del cuerpo de la oveja. Dichos autores obtuvieron bajos niveles de precisión y cuestionaban si los aparatos examinados podían tener valor para la predicción del músculo de las canales en aplicaciones prácticas.

Sin embargo DELFA et al. (1991) evidenciaron que bajo, las condiciones experimentales del trabajo, las mejores medidas predictoras del músculo y grasa total de la canal de ovejas adultas Rasa Aragonesa fueron las del espesor de la grasa lumbar determinadas en vivo con ultrasonidos o en la canal.

Posteriormente DELFA et al. (1992) y DELFA et al. (1994) indicaban que la adición al peso vivo de medidas de espesor de grasa realizadas sobre la región lumbar de corderos Raso Aragoneses "in vivo" con ultrasonidos, incrementaba entre un 18-36% la precisión de la estimación de la variación total de los diferentes componentes de la canal "Ternasco de Aragón".

El principal objetivo del presente estudio fue determinar la exactitud de las diferentes medidas realizadas en el animal vivo con ultrasonidos como predictoras de la composición de la canal y de los depósitos adiposos del cuerpo de cabras adultas de raza Blanca Celtibérica.

MATERIAL Y METODOS

El estudio se realizó sobre 19 cabras adultas, vacías y secas de raza Blanca Celtibérica, con diferente condición corporal (1,5 - 4,5), tal como han descrito DELFA et al. (1995).

Los datos fueron analizados estadísticamente mediante análisis de regresión Stepwise (BENDEL y AFIFI, 1977) y WILKINSON, 1989), con la finalidad de conocer el grado de precisión (en términos de porcentaje de varianza explicada) de las 25 medidas realizadas con ultrasonidos para la estimación de los diferentes componentes de la canal y de los depósitos adiposos del cuerpo del animal.

RESULTADOS Y DISCUSION

La medida del espesor del M. longissimus dorsi (B) realizada entre la 5ª-6ª V.L. con ultrasonidos explica el 92% de la variación del peso total del músculo de la canal (Cuadro 1). No logrando ningún incremento en la precisión de la estimación de la variación del mismo con la introducción de otras medidas ultrasónicas en ecuación de regresión múltiple.

Cuadro 1. Coeficientes de determinación (R^2) y desviación estándar residual (RSD) de la composición de la canal y de los depósitos de grasa en el cuerpo calculados por regresión usando medidas de ultrasonidos.

PASOS	VAR. DEPENDIENTE (Y)	VAR. INDEPENDIENTE (X)	R2	RSD
1	Músculo (g)	Prof. Musc. (B) ultras./5-6 V.L.	0.92	646.93
1	Grasa Subcutánea (g)	Esp. Gra. ultras./2 estern.	0.77	675.69
1	Grasa Intermuscular (g)	Esp. Gra. ultras./2 estern.	0.77	525.26
2		Esp. Gra (C) ultras./1-2 V.L.	0.82	478.83
3		Esp. Gra. ultras./5 estern.	0.88	408.87
4		Esp. Gra. ultras./4 estern.	0.93	323.57
1	Grasa Sub + Interm. (g)	Esp. Gra. ultras./2 estern.	0.78	1169.73
1	Grasa Pélvica (g)	Esp. Gra. ultras./2 estern.	0.78	57.42
1		Esp. Gra. (C) ultras./1-2 V.L. (Izq.)	0.84	50.46
1	Grasa Renal (g)	Esp. Gra. ultras./2 estern.	0.81	311.49
2		Esp. Gra. (C) ultras./1-2 V.L. (Dcha.)	0.88	252.79
1	KKCF	Esp. Gra. ultras./2 estern.	0.82	347.23
2		Esp. Gra. (C) ultras./1-2 V.L. (Dcha.)	0.89	282.04
1	Grasa Total de la canal (g)	Esp. Gra. ultras./2 estern.	0.80	1470.06
2		Esp. Gra. (C) ultras./1-2 V.L.	0.84	1336.68
3		Esp. Gra. ultras./5 estern.	0.88	1196.77
4		Esp. Gra. ultras./3 estern.	0.94	907.47
1	Grasa Omental (g)	Esp. Gra. ultras./2 estern.	0.87	913.34
2		Esp. Gra. (C) ultras./3-4 V.L.	0.94	653.04
1	Grasa Mesentérica (g)	Esp. Gra. ultras./2 estern.	0.77	464.66
2		Esp. Gra. (C) ultras./3-4 V.L. (Izd.)	0.86	375.16
1	Grasa Total del cuerpo (g)	Esp. Gra. ultras./2 estern.	0.84	3972.76
2		Esp. Gra. (C) ultras./1-2 V.L.	0.90	3319.72

En lo que respecta a los diferentes depósitos adiposos, el mejor predictor resultó ser el espesor de la grasa total del esternón realizada con ultrasonidos a nivel medio de la 2ª esternebra, explicando desde el 77% de la variación del peso total de los depósitos subcutáneo, intermuscular y mesentérico hasta el 87% de la variación del peso total de la grasa omental.

Cuando dicha medida se asocia a la medida C realizada con ultrasonidos entre la 1ª y 2ª V.L., se consiguen unos incrementos en el porcentaje de varianza explicada del 4% para la grasa total de la canal, 5% para la intermuscular, 6% para la pélvica y total del cuerpo, y 7% para la renal y pélvico-renal.

Si por el contrario la medida asociada es así mismo la C pero realizada con ultrasonidos entre la 3ª y 4ª V.L. los incrementos conseguidos son del 7% en el porcentaje de varianza explicada de la grasa omental y 9% para la mesentérica.

Finalmente en el Cuadro 2 se presentan las mejores ecuaciones calculadas para predecir la composición de la canal y la grasa en el cuerpo del animal a partir de las medidas realizadas con ultrasonidos.

Cuadro 2. Ecuaciones de predicción de la composición de la canal y de la grasa del cuerpo.

VAR. DEPENDIENTE (Y)	VAR. INDEPENDIENTE (X)	s^2_{yx}	s_b	b	
Músculo (g)	Prof. Musc. (B) ultras./5-6 V.L.	20.04	0.96	271.69	3246.53
Grasa subcutánea (g)	Esp. Gra. ultras./2 estern.	13.11	0.88	98.55	-1535.05
Grasa intermuscular (g)	Esp. Gra. ultras./2 estern.	20.67	0.60	52.40	-768.66
	Esp. Gra (C) ultras./1-2 V.L.	77.37	0.58	388.98	
	Esp. Gra. ultras./5 estern.	63.45	-2.14	-258.12	
	Esp. Gra. ultras./4 estern.	69.29	1.96	218.57	
Grasa sub + interm. (g)	Esp. Gra. ultras./2 estern.	22.69	0.88	175.31	-2281.98
Grasa pélvica (g)	Esp. Gra. ultras./2 estern.	1.22	0.70	6.87	-134.19
	Esp. Gra. (C) ultras./1-2 V.L. (Izq.)	9.02	0.31	22.12	
Grasa renal (g)	Esp. Gra. ultras./2 estern.	6.28	0.68	38.94	-881.22
	Esp. Gra. (C) ultras./1-2 V.L. (Dcha.)	44.20	0.35	138.44	
KKCF	Esp. Gra. ultras./2 estern.	7.01	0.70	46.19	-1004.11
	Esp. Gra. (C) ultras./1-2 V.L. (Dcha.)	49.31	0.33	154.11	
Grasa total de la canal (g)	Esp. Gra. ultras./2 estern.	65.47	0.40	105.54	-3420.21
	Esp. Gra. (C) ultras./1-2 V.L.	193.21	0.43	883.35	
	Esp. Gra. ultras./5 estern.	121.84	-1.50	-542.93	
	Esp. Gra. ultras./3 estern.	147.95	1.63	514.41	
Grasa Omental (g)	Esp. Gra. ultras./2 estern.	18.42	0.66	132.13	-2948.70
	Esp. Gra. (C) ultras./3-4 V.L.	131.62	0.38	546.70	
Grasa Mesentérica (g)	Esp. Gra. ultras./2 estern.	9.77	0.61	46.61	-418.09
	Esp. Gra. (C) ultras./3-4 V.L. (Izd.)	72.15	0.40	229.04	
Grasa Total del cuerpo (g)	Esp. Gra. ultras./2 estern.	85.02	0.72	576.27	-11576.58
	Esp. Gra. (C) ultras./1-2 V.L.	656.21	0.31	1895.76	

UTILIZACION DE DIFERENTES MEDIDAS Y DEL PESO CANAL FRIA COMO PREDICTORES DE LA COMPOSICIÓN DE LA CANAL EN CABRAS ADULTAS CON DIFERENTE CONDICIÓN CORPORAL

C. González, R. Delfa, A. Teixeira*
Unidad de Tecnología en Producción Animal. SIA-DGA.
Apdo. 727. 50.080-Zaragoza.
* Escuela Superior Agraria de Bragança.
Apdo. 172. 5.300-Bragança. Portugal.

INTRODUCCION

BRUWER et al. (1987) establecieron para ovinos que la inclusión de medidas de espesor de grasa como variables independientes en ecuaciones de regresión múltiple con el peso de la canal fría mejoraban la precisión de la predicción de la composición de la canal, coincidiendo con TIMON y BICHARD (1965), KIRTON y JOHNSON (1979), THOMPSON y ATKINS (1980) y WOOD y McFIE (1980).

Desgraciadamente los trabajos referidos a caprinos y en especial a animales adultos son prácticamente inexistentes. Por este motivo, el principal objetivo del presente estudio, fue evaluar la precisión en la utilización de diferentes medidas tomadas en el cuerpo del animal vivo o en la canal como predictoras de la composición de la misma.

MATERIAL Y METODOS

El estudio se realizó sobre 19 cabras adultas, vacías y secas de raza Blanca Celtibérica, con diferente condición corporal esternal (entre 1,5 - 4,5). Sobre las que se tomaron 21 medidas de espesor de grasa dorsal (E.G.D.) y lumbar, 20 medidas de espesor de grasa esternal, 9 medidas de profundidad y 3 de anchura del M. longissimus dorsi realizadas todas ellas con calibre. Así mismo se registró el peso canal fría, 6 medidas de conformación y las notas atribuidas a la condición corporal esternal, lumbar y caudal. Posteriormente las canales fueron despiezadas y disecadas según la metodología descrita por COLOMER-ROCHER et al. (1988).

De este conjunto de variables se eligió, con base a la información de la matriz de correlación, un grupo de 16 variables representativas de todas, con lo que los datos fueron analizados estadísticamente mediante análisis de regresión Stepwise (BENDEL y AFIFI, 1977; WILKINSON, 1989), con la finalidad de conocer el grado de precisión (en términos de porcentaje de varianza explicada) de todas las medidas realizadas para la estimación de los diferentes componentes de la canal.

RESULTADOS Y DISCUSION

En el Cuadro 1 se presenta la media, error estándar y coeficiente de variación de las variables tomadas en el animal vivo o en la canal.

La medida de conformación D fue la mejor predictora del músculo total de la canal (Cuadro 2). Sin embargo, la medida L solamente explica el 44% (NS; $P \leq 0,05$) de la variación total del peso

del hueso más desechos, no obstante la adición de la C.C.L., medida B entre la 3ª y 4ª V.L. a 4 cm y medida A entre la 3ª y 4ª V.L. incrementan un 44% la precisión de la estimación de la variación de hueso más desechos.

Respecto a los diferentes depósitos adiposos, el peso de la canal fría explica el 91% y 88% de la variación total de los pesos de la grasa subcutánea y renal respectivamente. La adición de la medida C entre la 5ª y 6ª V.L. a 2 cm, C.C.C. y C.C.E. incrementan un 6% la precisión de la estimación de la variación de grasa subcutánea. Así mismo la adición del espesor de la grasa intermuscular esternal entre la 2ª y 3ª esternebra y la medida Wr incrementan un 6% la precisión de la estimación de la variación de grasa renal.

Por otro lado, el 96% de la variación del peso de la grasa total de la canal fue explicado por la variación del peso canal fría y de la medida C entre la 1ª-2ª V.L. a 4 cm.

Las precisiones en las estimaciones más altas, después de la medida C entre la 3ª y 4ª V.L. a 2 cm para predecir la grasa intermuscular, y del espesor de grasa dorsal a 4 cm de la última costilla y a 2 cm de la columna vertebral para predecir la grasa pélvica, se lograron con el peso de la canal fría y con el espesor de la grasa intermuscular esternal entre la 2ª-3ª esternebra que incrementaron respectivamente un 2% y un 3% en la variación total de ambos depósitos adiposos.

Finalmente, en el Cuadro 3 se presentan las mejores ecuaciones de predicción calculadas para determinar la composición de la canal de cabras adultas Blancas Celtibéricas.

Cuadro 1. Medias, errores estándar (S.E) y coeficiente de variación (CV) de las características medidas.

Variable	Medias	SE	C.V.
Condición corporal esternal (C.C.E.)	2.9	0.25	38.47
Condición corporal lumbar (C.C.L.)	2.7	0.24	38.76
Condición corporal caudal (C.C.C.)	2.8	0.29	45.91
Peso vivo (Kg)	57.5	2.98	22.54
Peso vivo vacío (Kg)	51.1	3.32	28.30
Peso canal fría (Kg)	27.6	2.37	37.40
Peso 1/2 canal corregida (g)	13295.8	1191.54	39.06
Canal			
Músculo (g)	7986.8	495.78	27.06
Grasa subcutánea (g)	1146.4	313.28	119.11
Grasa intermuscular (g)	1341.8	243.91	79.24
Hueso + Desechos	1992.3	50.28	11.00
Grasa pélvica (g)	132.9	27.28	89.44
Grasa renal (g)	695.6	158.80	99.51
Grasa total (g)	3316.7	732.91	96.32

Cuadro 2. Coeficientes de determinación (R^2) y desviación estándar residual (RSD) de la composición de la canal.

PASOS	VAR. DEPENDIENTE (Y)	VAR. INDEPENDIENTE (X)	R^2	RSD
1	Músculo (g)	Medida D	0.96	468.36
1	Hueso + Desechos (g)	Medida L	0.44	174.49
2		Condición Corporal Lumbar	0.66	141.44
3		Medida B entre 3-4 V.L./4 cm	0.84	100.75
4		Medida A entre 3-4 V.L.	0.88	89.74
1	Grasa Subcutánea (g)	Peso canal fría	0.91	426.93
2		Medida C entre 5-6 V.L./2 cm	0.94	370.83
3		Condición Corporal Caudal	0.95	334.48
4		Condición Corporal Esternal	0.97	229.22
1	Grasa Intermuscular (g)	Medida C entre 3-4 V.L./2 cm	0.95	507.27
2		Peso canal fría	0.97	395.44
1	Grasa Pélvica (g)	E.G.D. 4 cm última costilla/2 cm (Dcha.)	0.93	32.33
2		E.G. Interm. Estern. entre 2-3 estern.	0.96	25.73
1	Grasa Renal (g)	Peso canal fría	0.88	248.65
2		E.G. Interm. Estern./2-3 estern.	0.91	226.12
3		Medida Wr.	0.94	192.91
1	Grasa Total (g)	Peso canal fría	0.93	867.73
2		Medida C entre 1-2 V.L./4 cm	0.96	707.24

$R^2 \leq 0.46$ no significativo; $R^2 = 0.46\text{-}0.57$ significativo, $P \leq 0.05$; $R^2 \geq 0.57$ significativo, $P \leq 0.01$.

Cuadro 3. Ecuaciones de predicción de la composición de la canal.

VAR. DEPENDIENTE (Y)	VAR. INDEPENDIENTE (X)	s^2_{yx}	s_b	b	Intercept
Peso del músculo (g)	Medida D	16.86	0.98	322.58	-1298.10
Hueso + Desechos (g)	Medida L	12.32	0.81	68.21	-3507.92
	Condición Corporal Lumbar	44.97	-1.18	-278.05	
	Med. B Lumbar en 3-4 V.L./4 cm	7.18	0.79	30.65	
	Med. A Lumbar en 3-4 V.L.	3.61	0.24	7.56	
Gr. Subcutánea (g)	Peso canal fría	25.39	0.55	75.65	-1150.98
	Med. C Lumbar en 5-6 V.L./2 cm	73.34	0.62	294.25	
	Condición Corporal Caudal	229.72	-0.58	-690.60	
	Condición Corporal Esternal	262.19	0.41	540.18	
Gr. Intermuscular (g)	Med. C Lumbar en 3-4 V.L./2 cm	94.20	0.60	456.39	-579.85
	Peso canal fría	26.10	0.40	85.32	
Gr. Pélvica (g)	E.G.D. 4 cm últ. costilla/2 cm	12.92	0.66	77.13	-29.00
	E.G. Int. Esternal/2-3 estern.	2.19	0.34	6.81	
Gr. Renal (g)	Peso canal fría	16.68	0.16	11.22	-2119.00
	E.G. Inter. Esternal/2-3 estern.	17.50	0.47	53.70	
	Medida Wr.	27.23	0.41	68.00	
Gr. Total (g)	Peso canal fría	42.07	0.62	197.93	-3192.79
	Med. C Lumbar en 1-2 V.L./4 cm	270.65	0.38	792.77	

CALIDAD INSTRUMENTAL DE LA CARNE CAPRINA EN FUNCION DE LAS DIFERENTES NOTAS ATRIBUIDAS A LA CONDICIÓN CORPORAL

F. Alvarez, R. Delfa, C. Sañudo*, C. Gonzalez
Unidad de Tecnología en Producción Animal. SIA-DGA.
Apdo. 727. 50.080-Zaragoza.
* Cátedra de Producción Animal. Fac. de Veterinaria
50.013-Zaragoza.

INTRODUCCION

La mayor parte de las canales de caprino adulto producidas en España, proceden de cabras machorras o de desvieje, siendo utilizadas mayormente en la elaboración de chorizos, salchichones o productos artesanales como la cecina.

Por otro lado, tal como demostraron DELFA et al. (1987 y 1989) y TEIXEIRA et al. (1989) para ovejas adultas, es indudable la gran variabilidad que se produce en la composición corporal y de la canal ovina y por tanto en la calidad de su canal y carne, dependiendo de la condición corporal en que se encuentren, evidentemente es de esperar que el caprino adulto se comporte de manera análoga.

El estudio de todas estas variaciones respecto a la calidad instrumental de la carne parece de gran importancia, sobre todo teniendo en cuenta que la Blanca Celtibérica es la única raza española orientada principalmente a la producción de carne (ESTEBAN y TEJON, 1980).

MATERIAL Y METODOS

Para el presente estudio se han utilizado 27 cabras adultas de la raza Blanca Celtibérica repartidas en tres lotes según las notas de condición corporal (C.C.), atribuidas utilizando una escala de 5 puntos (SANTUCCI, 1984) de las regiones esternal (C.C.E.), lumbar (C.C.L.) y caudal (C.C.C.), estableciendo además una cuarta nota media entre las regiones esternal y lumbar (E + L).

Para estimar la calidad instrumental de la carne caprina se utilizó el músculo longissimus dorsi, sobre el que se realizaron las siguientes determinaciones:

- pH, mediante un electrodo de penetración.
- Color, a través de un espectrocolorímetro Minolta CM 2002. La carne fué expuesta al oxígeno durante 24 horas en platos de polyexpam con una película permeable. Los resultados se representan sobre coordenadas CIE L* a* b* (1976).
- Cantidad de pigmentos hemínicos (Hornsey, 1956).
- Capacidad de retención de agua por el método de Grau y Hamn modificado (Sañudo et al., 1986).
- Pérdidas de cocinado, introduciendo la carne envasada al vacio en un baño maría durante 45 minutos a 75 ^{o}C.
- Dureza analizada a los 7 días postmorten con una célula Warner-Bratzler (INSTRON).

Los resultados fueron estudiados utilizando un ANOVA, para el efecto C.C. Las diferencias

entre C.C. fueron evaluadas mediante el test de la mínima diferencia significativa de Fisher.

RESULTADOS Y DISCUSION

El pH no se ha visto influenciado por los niveles de reservas corporales, salvo por las notas tomadas en la región esternal, con las que se puede apreciar una disminución progresiva ($P \leq 0,05$) pero suave del pH con el aumento de la C.C. En todos los casos los valores observados son elevados (5.86-6.19), lo que podría ser debido a tasas de glucógeno muscular poco elevadas pues por otras características analizadas esta carne correspondería a las cualidades de la carne DFD.

La claridad L^* se encuentra más elevada en el grupo de C.C. más bajo, lo que se conjuga con un aumento del índice de rojo a^* y de los pigmentos hemínicos con el aumento de la nota de C.C. ($P \leq 0,05$), más marcado para las notas recogidas en la región esternal, debido a un aumento de la cantidad de mioglobina en el músculo. Esto podría estar provocado por las deficiencias en hierro (Kainski et al., 1967) y en vitamina E (Bender et al., 1959), pues los animales con menor nota de C.C. están asociados a un menor nivel de alimentación, y viceversa.

La capacidad de retención de agua no se ha visto afectada por la nota de C.C. En general se observan cifras de jugo expelido bajas (14-18%), que corresponderían a carnes poco exudativas.

Sin embargo, se observa una disminución progresiva de las pérdidas de cocinado cuando aumenta la nota de C.C. (24.73%-17.28%), existiendo diferencias significativas ($P \leq 0,05$) entre el lote 1 y los otros dos. La posible menor cantidad de grasa intramuscular y el posible menor desarrollo muscular del grupo con la nota de C.C. más baja habrían podido influir de forma negativa, por facilitar transferencias de calor más rápidas e intensas que hubieran provocado el aumento consecuente de las pérdidas de agua.

Estas mayores pérdidas y el menor engrasamiento habrían influido en la mayor dureza del grupo con la menor nota de C.C. ($P \leq 0,05$), aunque en general la carne no resultó tan dura como se hubiera podido preveer, oscilando sólamente entre 4.18 y 3.07 kg/cm^2.

CONCLUSIONES

A partir de los resultados expuestos y bajo las condiciones experimentales del presente trabajo todo parece indicar la necesidad de sacrificar los animales con una buena C.C. para lograr una mejora en la calidad instrumental de la carne, no debiendo ser la nota de elección demasiado baja para evitar unas excesivas pérdidas de cocinado, lo que provocaría un aumento de la dureza, ni demasiado alta para no obtener unas carnes muy oscuras, además del lógico coste que acarrea el innecesario engrasamiento. Por todo ello, estimamos que la nota de C.C. óptima oscilaría en torno a los 3 puntos.

La región anatómica de elección para llevar a cabo la puntuación de la C.C. será la región esternal, pues es en la que se producen las mayores variaciones significativas ($P \leq 0,05$) en las características instrumentales según varía la nota abribuida a la C.C.

Cuadro 1. Calidad instrumental de la carne caprina en función de las diferentes notas atribuidas a la condición corporal.

n = 27	1,50 a 4,50	Lote 1 1,50 a 2,49				Lote 2 2,50 a 3,49				Lote 3 3,50 a 4,50				F-Test Efecto Lote			
		CCE	CCL	CCC	E+L	CCE	CCL	CCC	E+L	CCE	CCL	CCC	E+L	CCE	CCL	CCC	E+L
	X±DE	X±DE	X±DE	X±DE	X±DE	X±DE	X±DE	X±DE	X±DE	X±DE	X±DE	X±DE	X±DE	P	P	P	P
pH	6,00 0,35	6,19 0,48 a	6,10 0,47 a	6,11 0,50 a	6,13 0,48 a	6,00 0,29 ab	5,96 0,22 a	6,00 0,22 a	5,94 0,23 a	5,86 0,20 b	5,89 0,24 a	5,89 0,24 a	5,89 0,22 a	0,1321	0,4324	0,3586	0,2976
L*	33,09 4,99	35,00 5,60 a	34,56 5,33 a	35,28 5,30 a	34,47 5,61 a	32,07 3,65 a	32,73 5,75 ab	30,65 3,18 a	31,51 3,01 a	32,45 5,40 a	31,27 2,90 a	33,70 5,68 a	33,15 5,97 a	0,4459	0,3952	0,1175	0,4507
a*	18,10 3,52	14,66 3,38 a	15,52 3,54 a	14,61 3,17 a	14,98 3,20 a	18,05 2,04 b	19,80 2,37 b	19,49 2,20 b	19,97 2,4 b	20,64 2,19 c	19,96 2,18 b	20,30 2,10 b	19,91 2,03 b	0,0002	0,0031	0,0001	0,0004
b*	8,39 3,01	8,28 2,92 a	8,05 3,16 a	8,32 2,74 a	7,74 3,15 a	7,28 3,10 a	9,13 3,46 a	7,64 3,38 a	8,70 2,81 a	9,26 3,02 a	7,95 2,36 a	9,39 2,92 a	8,84 3,32 a	0,3787	0,6766	0,4887	0,7111
Pigmentos Hemínicos	5,21 1,48	3,78 0,95 a	3,93 0,96 a	3,74 0,9 a	3,92 1,01 a	5,02 1,39 b	5,92 1,28 b	5,53 1,23 b	5,64 1,38 b	6,38 0,69 c	6,29 0,78 b	6,44 0,74 b	6,33 0,73 b	0,0001	0,0001	0,0001	0,0002
C.R.A. % jugo expedido	16,3 4,28	14,7 6,36 a	15,46 5,63 a	14,93 5,99 a	14,94 5,65 a	17,32 2,89 a	16,46 4,10 a	16,75 3,99 a	17,13 4,25 a	16,72 3,22 a	17,41 1,17 a	17,28 1,66 a	17,06 1,47 a	0,4473	0,6523	0,5010	0,4650
Pérdidas de coccion % jugo perdido	19,86 5,33	24,73 7,02 a	23,61 6,24 a	24,48 6,61 a	24,11 6,34 a	18,55 3,41 b	17,66 2,98 b	17,80 2,77 b	18,03 2,85 b	17,28 1,87 b	16,81 1,57 b	17,25 2,11 b	16,62 1,56 b	0,0035	0,0050	0,0026	0,0022
Dureza Kg/cm^2	3,50 1,09	4,18 0,86 a	3,39 0,84 a	4,10 0,84 a	4,00 0,85 a	3,42 1,43 ab	3,27 1,43 a	3,29 1,34 a	3,39 1,37 a	3,07 0,75 b	3,12 0,81 a	3,09 0,77 a	2,99 0,83 a	0,0816	0,2290	0,1212	0,1391

$a \neq b \neq c$ $P \leq 0,05$ Fisher PLSD.

CALIDAD SENSORIAL DE LA CARNE CAPRINA EN FUNCION DE LAS DIFERENTES NOTAS ATRIBUIDAS A LA CONDICIÓN CORPORAL

F. Alvarez, C. Sañudo*, R. Delfa, C. Gonzalez
Unidad de Tecnología en Producción Animal. SIA-DGA.
Apdo. 727. 50.080-Zaragoza.
* Cátedra de Producción Animal. Fac. de Veterinaria
50.013-Zaragoza.

INTRODUCCION

El objetivo principal del presente trabajo fué estimar la posible relación entre la calidad de la carne y la nota atribuida a la condición corporal de cabras adultas para precisar el nivel de engrasamiento óptimo que las cabras deberán alcanzar para que su carne tenga una calidad óptima.

MATERIAL Y METODOS

Para el presente estudio se han utilizado 24 cabras adultas de raza Blanca Celtibérica (aptitud eminentemente cárnica, ESTEBAN y TEJON, 1980), repartidas en tres lotes según las notas de condición corporal, atribuidas utilizando una escala de 5 puntos (SANTUCCI, 1984), de las regiones esternal (C.C.E.), lumbar (C.C.L.) y caudal (C.C.C.), estableciendo además una cuarta nota media entre las regiones esternal y lumbar (E + L).

Para estimar la calidad sensorial de la carne caprina, se utilizó el músculo longissimus dorsi. La carne, madura 7 días y hecha a la plancha hasta alcanzar una temperatura interna de 70 ^{o}C, fué valorada por un panel de 11 expertos según la escala estructurada: el olor (1 muy debl-100 muy pronunciado), la terneza (1 muy dura-100 muy tierna), la jugosidad (1 muy seca-100 muy jugosa), la intensidad de flavor (1 muy debil-100 muy pronunciado), la calidad del flavor (1 muy mala-100 muy agradable) y la apreciación global (1 muy mala-100 muy buena).

Los datos fueron estudiados aplicando la técnica del análisis de la varianza (anova) a dos vías, estudiando el efecto degustador, efecto lote de condición corporal y la interacción entre ambos. Las diferencias entre los lotes se establecieron mediante el test de la mínima diferencia significativa de Fisher PLSD.

RESULTADOS Y DISCUSION

En todas las características sensoriales analizadas, el efecto degustador ha resultado altamente significativo, lo que indica que los catadores han trabajado en diferentes zonas de la escala. Salvo para el olor, que con las notas lumbar y media de la esternal y lumbar muestra dos interacciones significativas, para el resto de los parámetros y notas estudiados no encontramos significación en la interacciones lote-degustador, lo que muestra que cada catador ha proporcionado la misma variación en la respuesta ante la misma variación en el estímulo inferido, en este caso cambio de nota de la condición corporal.

El efecto lote se ha mostrado altamente significativo, salvo en el olor y la intensidad del flavor en sus notas esternales en las que solo es significativo, y la jugosidad en la que hay grandes diferencias según el lote. La mayor parte de las diferencias se registran entre el lote 1 y los otros dos, no existiendo tantas variaciones entre estos últimos.

El olor y el flavor han resultado, a pesar del menor engrasamiento intramuscular previsible, de mayor intensidad en el grupo con la nota de condición corporal más baja, lo que nos hace pensar en posibles modificaciones proteicas también por el hecho de que se asocie a este lote el flavor de peor calidad.

La terneza aumenta significativamente con el engrasamiento o nota de condición corporal, mientras que la jugosidad se muestra más homogénea entre los grupos 2 y 3, siendo significativamente mayor en el grupo 1.

En relación a la apreciación global, se observan diferencias significativas entre el gupo 1 y los otros dos, es decir, con el aumento de la condición corporal.

CONCLUSIONES

En nuestras condiciones experimentales, podemos concluir que el aumento de la nota de condición corporal en cabras adultas acarrea importantes modificaciones en la calidad sensorial de su carne: productos más tiernos, jugosos, de flavor y olor menos intensos y con una mejor apreciación global.

Estas variaciones son particularmente importantes entre el lote 1 y los otros dos, no habiendo en general diferencias significativas entre estos últimos.

Cuadro 1. Medias y desviaciones estandar de las características generales.

	1,5 a 4,5	Lote 1 1,5 a 2,49	Lote 2 2,50 a 3,49	Lote 3 3,50 a 4,50
C.C.E N° animales Edad	2,9 ± 1,06 24 6,8 ± 2,43	1,7 ± 0,26 8 8,7 ± 1,49	2,8 ± 0,26 6 6,5 ± 2,81	4,0 ± 0,33 10 5,4 ± 1,84
C.C.L. N° animales Edad	2,7 ± 0,96 24 6,8 ± 2,43	1,8 ± 0,45 10 8,9 ± 1,37	2,9 ± 0,28 7 5,4 ± 2,15	3,8 ± 0,40 7 5,1 ± 1,57
C.C.C. N° animales Edad	2,9 ± 1,20 24 6,8 ± 2,43	1,6 ± 0,52 9 8,9 ± 1,45	2,9 ± 0,28 7 5,3 ± 2,21	4,0 ± 0,43 8 5,8 ± 1,91
E + L N° animales Edad	2,8 ± 0,99 24 6,8 ± 2,43	1,8 ± 0,42 10 8,9 ± 1,37	3,0 ± 0,24 6 5,5 ± 2,35	4,0 ± 0,32 8 5,1 ± 1,46

Cuadro 2. Calidad sensorial de la carne caprina en función de las diferentes notas atribuidas a la condición corporal.

n = 24	1,50 a 4,50	Lote 1 1,50 a 2,49				Lote 2 2,50 a 3,49				Lote 3 3,50 a 4,50				F-Test Degustados/lote/Interacción			
		CCE	CCL	CCC	E+L	CCE	CCL	CCC	E+L	CCE	CCL	CCC	E+L	CCE	CCL	CCC	E+L
	X±DE	X±DE	X±DE	X±DE	X±DE	X±DE	X±DE	X±DE	X±DE	X±DE	X±DE	X±DE	X±DE	P	P	P	P
Olor	67,14	70,56	71,90	71,55	71,90	64,53	60,49	63,41	60,49	65,45	64,72	64,40	64,72	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
1-Muy debil	20,07	21,60	21,00	21,11	21,00	19,84	18,32	18,98	18,32	18,05	18,01	18,34	18,01	0,0494	0,0001	0,0020	0,0001
100-Muy pronunciado		a	a	a	a	a	b	b	b	a	b	b	b	0,1183	0,0467	0,0561	0,0467
Terneza	49,71	40,65	44,34	42,34	44,34	52,77	50,52	53,87	50,52	57,44	57,98	57,16	57,98	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
1-Muy dura	26,09	28,52	28,49	28,69	28,49	24,20	23,51	22,69	23,51	21,55	21,67	22,36	21,67	0,0001	0,0004	0,0001	0,0004
100-Muy tierna		a	a	a	a	b	ab	b	ab	b	b	b	b	0,4706	0,7142	0,8109	0,7142
Jugosidad	51,65	45,47	50,11	47,58	50,11	58,92	52,16	53,73	52,16	52,47	53,77	56,05	53,77	0,0001	0,0005	0,0004	0,0005
1-Muy seca	22,66	22,46	23,45	23,09	23,45	21,64	21,89	21,78	21,89	22,02	22,07	22,24	22,07	0,0005	0,5420	0,0386	0,5420
100-Muy jugosa		a	a	a	a	b	a	ab	a	b	a	b	a	0,5524	0,7225	0,8443	0,7225
Intensidad Flavor	67,91	71,72	72,84	73,16	72,84	66,11	61,42	62,66	61,42	65,12	65,12	65,82	65,12	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
1-Muy debil	19,04	21,44	20,84	20,90	20,84	18,71	16,27	17,33	16,27	15,64	15,83	15,32	15,83	0,0374	0,0001	0,0002	0,0001
100-Muy pronunciado		a	a	a	a	ab	b	b	b	b	b	b	b	0,7735	0,6273	0,4973	0,6273
Calidad Flavor	39,40	29,01	28,86	28,12	28,86	42,12	48,00	46,03	48,00	48,95	49,80	50,44	49,80	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
1-Muy desagradable	21,98	21,46	21,12	20,97	21,12	20,25	18,34	18,56	18,34	18,97	17,93	18,83	17,93	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
100- muy agradable		a	a	a	a	b	b	b	b	c	b	b	b	0,3933	0,4485	0,4147	0,4485
Apreciación Global	36,68	26,17	26,80	25,67	26,80	40,33	44,33	42,75	44,33	45,57	46,79	48,02	46,79	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
1-Muy mala	21,10	20,30	20,79	20,31	20,79	21,36	18,28	18,36	18,28	16,32	15,95	16,36	15,95	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
100-Muy buena		a	a	a	a	b	b	b	b	b	b	b	b	0,8369	0,5464	0,5569	0,5464

$a \neq b \neq c$; $P \leq 0,05$ Fisher PLSD.

COMPOSICION DE LOS DEPOSITOS ADIPOSOS DE CABRAS BLANCAS CELTIBERICAS. I- HUMEDAD Y GRASA.

Estavillo, S.; Gosalvez, L.F.; Tor, M.; *Delfa, R. y Lezana, J.R.

Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos. Av. Rovira Roure 177. 25006 Lleida

* Unidad de tecnología en Producción Animal-SIA(DGA). Montañana 176. 50080 Zaragoza

Introducción

La Blanca Celtibérica es, de las razas caprinas españolas, de las que tiene un mayor grado de especialización en la producción de carne. Por otro lado, en los depósitos adiposos se basa el metabolismo energético de monogástricos y rumiantes (CHILLIARD, 1987), siendo por ello importante conocer su composición, tanto cualitativa como cuantitativa, a la hora de dirigir correctamente un sistema productivo y mas concretamente la alimentación. Tras la idea anterior, son varios los autores que han trabajado en las reservas adiposas en machos y hembras de la especie caprina, bajo distintas situaciones fisiológicas (BAS et al., 1987; DUNSHEA y BELL, 1989; MATSUOKA et al., 1992). El animo del presente trabajo es ofrecer un avance de resultados en la caracterización química de las reservas adiposas no intramusculares en cabras adultas de la raza Blanca Celtibérica. En esta primera comunicación se discute la relación entre la localización del deposito y sus porcentajes de humedad y grasa química.

Material y Métodos

En el experimento se han empleado 10 cabras adultas, vacías y secas, de la raza Blanca Celtibérica. Los animales elegidos aleatoriamente, se sacrificaron previo ayuno de 24 horas, separándose inmediatamente después del sacrificio los depósitos omental, mesentérico, pericárdico y de la ubre. Tras un oreo de la canal en cámara frigorífica durante 24 horas se procedió al despiece de la media canal izquierda (COLOMER-ROCHER et al., 1987) obteniéndose además los depósitos pélvico y renal. Finalmente se realizó la disección completa de todas las piezas, obteniéndose los depósitos subcutáneo e intermuscular esternal. Todas las muestras se almacenaron a -15°C, hasta el momento de su análisis. La extracción y purificación de la grasa se ha realizado, por el método de HANSON y OLLEY (1963). De esta manera se extrae la grasa empleando una mezcla de cloroformo/metanol (50/50), por lo que al no calentar la muestra, ésta mantiene toda su composición química original sin

alteración de sus componentes.

La comparación de medias se ha efectuado mediante el GLM, implementado por el programa informático SAS (1986).

Resultados y Discusión

En la figura se muestran los porcentajes medios de materia seca sobre el total y de materia grasa sobre materia seca, de cada depósito estudiado. Para cada una de las variables, los porcentajes con letra diferente sobre la barra, son estadísticamente diferentes entre sí al 5%.

No se han detectado diferencias estadísticamente significativas en la materia seca de los diferentes depósitos; variando sus valores entre el 95% (pélvico) y el 88% del subcutáneo esternal. En líneas generales, nuestros valores medios coinciden con los descritos por BAS et al. en 1987, aunque es de resaltar que los porcentajes en materia seca del tejido adiposo de la ubre encontrados por nosotros (89%) son muy superiores a los de cabras a final de lactación (80%).

En la figura también se puede apreciar como la mayoría de los depósitos tienen unos porcentajes medios de grasa entre el 76 y 87%, sin diferencias estadísticas entre ellos. Por el contrario, la cantidad de grasa del depósito renal (91%) difiere claramente de la del pericárdico (76%; $p < 0.05$) y de la del subcutáneo esternal (67%; $p < 0.01$). Estos contenidos en materia grasa respecto a la materia seca podrían ser explicados por variaciones en la cantidad de fibra (colágeno y elastina), características del tejido adiposo en cada ubicación.

Del análisis conjunto de las dos variables estudiadas no se puede concluir que, en los depósitos con diferencias estadísticamente significativas, exista una clara relación entre ellas. Por el contrario, otros autores (BAS et al., 1987) si sugieren una relación entre los porcentajes de grasa y humedad de un depósito, tal vez porque ellos realmente analizan la cantidad de grasa con respecto al peso total y no al de la materia seca.

Bibliografía

Bas, P.; Chilliard, Y.; Morand-Fehr, P.; Rouzeau, A. y Mandran,N (1987). Composition des principaux tissus adipeux de la chèvre Alpine en fin de lactation. Ann. Zootech., **36** (4), 361-374

Chilliard, Y., (1987). Revue bibliographique: Variations quantitatives et métabolisme des lipides dans les tissus adipeux et le foie au cours du cycle gestation-lactation; 2ᵉ partie: chez la brevis et la vache. Reprod. Nutr. Dèvelop., **27** (2A), 327-398

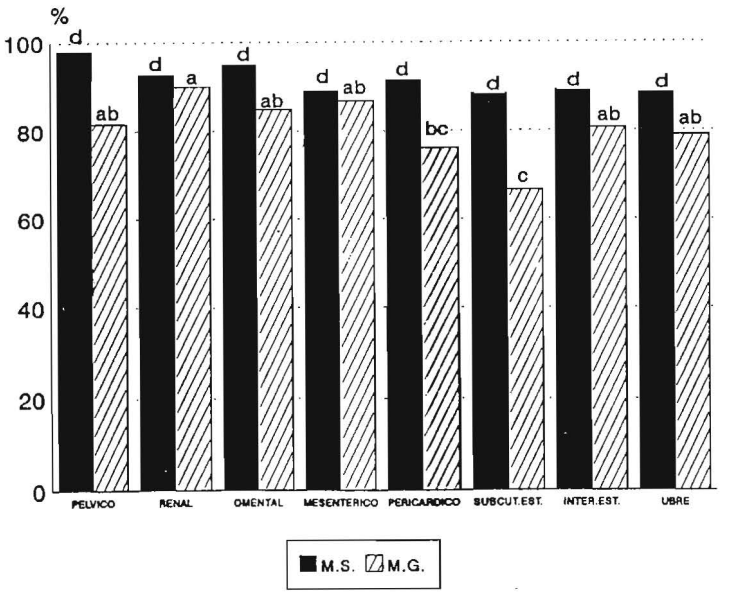
Colomer-Rocher, F.; Morand-Fher, P. y Kirton, A.H. (1987). Standar methods and procedures for goat carcass evaluation, jointing and tissue separation. Liv. Prod. Sci.,**17**, 149-159

Dunshea, F.R. y Bell, A.W. (1989). Relations between plasma non-esterified fatty acid metabolism and body fat mobilization in primiparous lactating goats. Brit. J. Nutr., **62**, 51-61

Hanson, S.W.F. y Olley, J. (1963). Application of the Bligh and Dyer method of lipids. Bioch. J., **89**, 101-102

Matsuoka, A.; Fukuzaki, N.; Takahashi, T. y Yamanaka, Y. (1992). Carcass traits and chemical composition of meat of castrated male goats. Anim. Sci. Tech., **63** (5), 514-519

SAS Institute (1986). SAS system for lineal models, 92-100



COMPOSICION DE LOS DEPOSITOS ADIPOSOS DE CABRAS BLANCAS CELTIBERICAS. II- ACIDOS GRASOS.

Tor, M.; Gosalvez, L.F.; Estavillo, S.; *Delfa, R. y Lezana, J.R.

Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos. Av. Rovira Roure 177. 25006 Lleida
* Unidad de tecnología en Producción Animal-SIA(DGA). Montañana 176. 50080 Zaragoza

Introducción

El objetivo del presente trabajo fue describir la composición en ácidos grasos mayoritarios en la grasa química, de los principales depósitos adiposos no intramusculares, de cabras adultas de la raza Blanca Celtibérica. En experimentos anteriores (BAS et al., 1987) se describe como, en la especie caprina, los ácidos grasos de 16-18 átomos de carbono suponen del 90 al 91% de los depósitos viscerales, mientras que oscilan entre el 86 y el 90% de los tejidos subcutáneos.

Material y Métodos

La grasa extractada de los tejidos, según las condiciones descritas ESTAVILLO et al., (1995), se esterificó en medio ácido y en medio básico, mediante trifloruro de boro y metilato sódico. Los ésteres metílicos de los ácidos grasos fueron extraídos mediante hexano. La cuantificación de estos ésteres metílicos se efectuó por cromatografía de gases, empleando una columna capilar de 30 m (fase 80% biscyanopropyl y 20% cyanopropylphenyl polysiloxane). Utilizando hidrógeno como gas portador, con un flujo de 0,5 ml/min.

De todos los ácidos presentes en la grasa química estudiada, solo se precisaron cuantitativamente los mas importantes, es decir, C14:0, C16:0, C18:0, C18:1, C18:2 y C18:3, sin que se determinara la cantidad de ácidos grasos minoritarios ni de los isómeros cis-trans.

El análisis estadístico de los datos se ha efectuado, en la comparación de medias, mediante el test no paramétrico de Mann-Whitney (SIEGEL, 1956). Para el estudio de las diferencias entre las distribuciones se ha utilizado el test de Kolmogorov-Smirnov (OSTLE y MENSING, 1975).

Resultados y Discusión

De los ácidos grasos encontrados, son mayoritarios el C16:0, C18:0 y C18:1, suponiendo estos tres conjuntamente, en cada deposito, mas del 90% del total de ácidos grasos. El orden de magnitud del C14:0 oscila entre el 5 y 7%, el del C18:2 entre el 1,4 y 2% y el del C18:3 en torno al 0,5%.

Como se aprecia en la figura, el porcentaje de C14:0, C16:0, C18:2 y C18:3 presenta unos valores similares para todos los depósitos estudiados. Por otro lado, el porcentaje de C18:0 no muestra diferencias significativas entre los depósitos pélvico, renal, omental, mesentérico y pericárdico, teniendo unos valores entre el 30 y 35% en todos los casos. Sin embargo, el ácido esteárico tiene en el depósito subcutáneo esternal un valor del 10%, lo que marca diferencias significativas respecto a todos los demás depósitos ($p<0,05$). En los depósitos intermuscular esternal y de la ubre, los niveles de C18:0 presentan unos valores intermedios 20% y 24% respectivamente, presentando diferencias significativas, tanto con el depósito subcutáneo esternal como con los cinco restantes ($p<0,05$).

En el caso del C18:1 se observa una tendencia inversa a la del C18:0, siendo su contenido en los depósitos pélvico, renal, omental, mesentérico y pericárdico similar (29-33%), mientras que en el deposito subcutáneo esternal alcanza un valor superior (56%; $p<0.05$). Por otra parte, en los depósitos intermuscular esternal y de la ubre el ácido oleico alcanza valores intermedios.

Estos resultados coinciden en líneas generales con los descritos para cabras de raza alpina por BAS et al. en 1987. Pudiendo concluir, también como dichos autores, que los depósitos adiposos y especialmente el subcutáneo esternal, el intermuscular esternal y el de la ubre presentan un mayor nivel de insaturación debido a la relación negativa entre la cantidad de C18:1 y la de C18:0. En cambio no se han detectado los niveles elevados de C14:0, en los depósitos subcutáneos, tal y como sugieren los mismos autores.

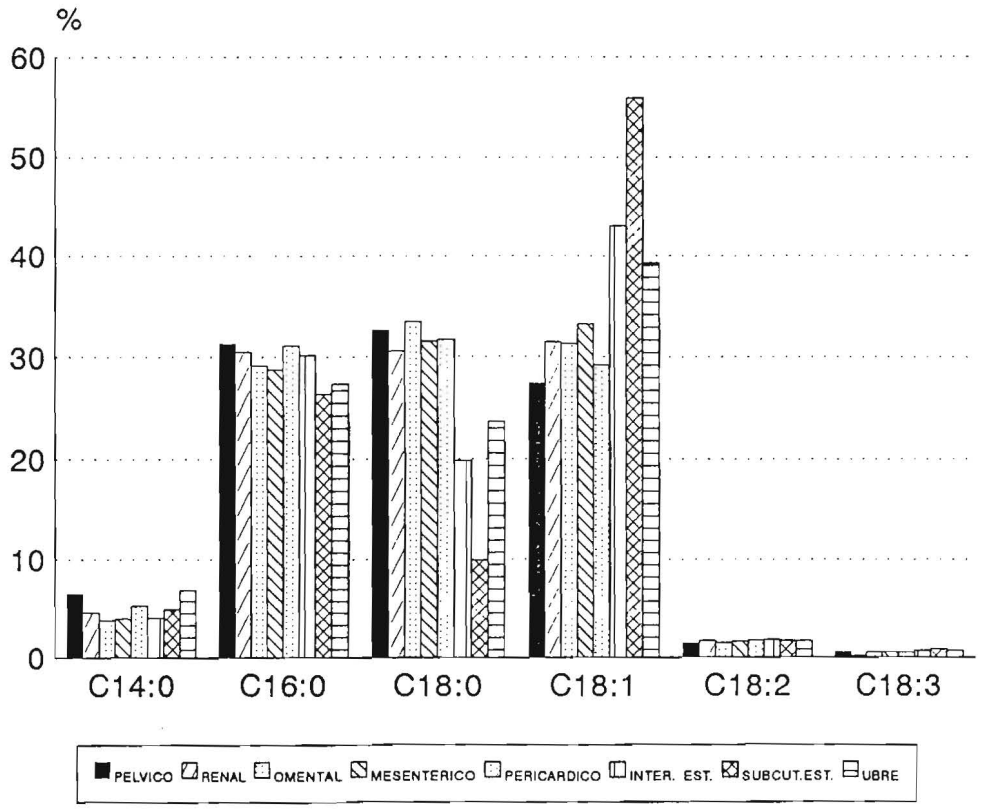
Bibliografía

Bas, P.; Chilliard, Y.; Morand-Fehr, P.; Rouzeau, A. y Mandran,N (1987). Composition des principaux tissus adipeux de la chèvre Alpine en fin de lactation. Ann. Zootech., **36** (4), 361-374

Estavillo, S.; Gosalvez, L.F.; Tor, M.; Delfa, R. y Lezana, J.R. Composición de los depósitos adiposos de cabras Blancas Celtibéricas. I- Humedad y Grasa. VI Jor. Prod. Anim. ITEA

Ostle, B. y Mensing, R.W. (1975). Statistics in Research. Ed. Iowa St. Un. Press. pp. 596

Siegel, S. (1956). Non parametrics statistics for tha behavioral sciences. Ed. Mac Graw Hill



METODO DE CLASIFICACION DE CORDEROS "IN VIVO" EN LA COOPERATIVA CARNE ARAGON, S.Coop.L.

ANTONIO OLIVAN. CARNE ARAGON, S.Coop.L.

1.- INTRODUCCION

Las producciones de cordero ligero (hasta 13 kgs. de canal) del área mediterránea tienen unas características de valoración particulares con respecto al cordero pesado (> 13 kgs. canal) del resto de la C.E.

Por otro lado, el desarrollo del mercado y de sus métodos comerciales necesita del conocimiento de un sistema de tipificación y clasificación que permita definir las características del producto (cordero), tanto "in vivo" como en canal y la relación entre ambos sistemas.

Ello supondría colaborar en la transparencia del mercado y estandarizar las valoraciones de calidad del cordero a nivel europeo.

Además el sentido práctico de su aplicación exige que el sistema de clasificación "in vivo" puede mecanizarse y el momento de evaluación no suponga un alto coste añadido.

El sistema de compra de los corderos en la cooperativa Carne Aragón se realiza con 10-12 días de media antes del sacrificio, período en el que están en cebadero donde se adecúan para la venta.

El momento de valorar el cordero pra hacer la correspondiente liquidación al socio, se realiza a la entrada en los centros de tipificación en el animal vivo.

En esta valoración "in vivo" ha de tenerse en cuenta que algunos corderos han llegado al límite de su máxima calidad en el momento de clasificarse y otros todavía tienen un potencial de crecimiento sin sufrir depreciación por pérdida de calidad.

De las variables que pueden influir en la calidad del cordero en canal, peso, engrasamiento, color de la grasa, color de la carne, aspecto, conformación, etc. sólamente podemos valorar "in vivo" el peso, el engrasamiento, y la conformación. De estas tres variables con la experiencia comercial de Carne Aragón para canales ligeras, podemos decir que la conformación tiene escasa influencia dentro de una misma raza, por lo que no la tendremos en cuenta.

El potencial de crecimiento podemos cuantificarlo con dos parámetros: sexo y precocidad.

2.- METODOLOGIA

Sobre una muestra de 60.000 corderos vendidos por Carne Aragón a minoristas durante todo 1993 en Mercazaragoza hacemos cortes transversales semanalmente y en intervalos de 0,5 kg. De cada intervalo cada semana obtenemos el precio medio de venta, el precio máximo, el precio mínimo y la desviación STD (gráfico 1,2).

También obtenemos los precios medios por intervalos de peso (Cuadro 1).

De 111.476 corderos de las mismas características que se han vendido en Carne Aragón de los que se conoce el sexo obtenemos el peso medio de los machos y de las hembras(Cuadro 2).

3.- RESULTADOS Y DISCUSION

La fuente de variación del precio del cordero cuando entra en cebadero, la dividimos en cuatro factores que son los que deben de explicar el precio:

1.- Influencia del peso
2.- Potencial de crecimiento
3.- Estado de engrasamiento

Por otro lado el precio que debemos explicar si lo tipificamos en la distribución de la curva normal con una media y desviación estándar sabremos el porcentaje de corderos que se deben de mover entre dos determinados precios.

Para tipificar la distribución de precios de la muestra de 60.000 corderos vendidos a minoristas en 1993 en Mercazaragoza, hemos hecho cortes transversales semanales con el fin de evitar el efecto de variación del precio debido a las oscilaciones del mercado.

Para separar el efecto del peso fraccionamos las mediciones cada intervalo 0,5 kg.

Así cada semana y en cada intervalo de peso obtenemos la desviación estándar, la media el precio máximo y precio mínimo, donde vemos que la horquilla de precios entre el peso máximo y el peso se va estrechando conforme aumenta el peso, pero la desviación estándar es constante en todos los pesos (gráfico 1).

Trasladando la desviación estándar a porcentajes sobre la media en cada intervalo de peso, obtenemos un valor comparable entre las distintas semanas, donde podemos ver que la desviación estándar 5,5 % es prácticamente constante durante todo el año.

Con el valor 5,5 % de la desviación STD media aplicable a cada intervalo de peso, durante todo el año tenemos un valor que nos indica las características de distribución de los precios en la curva normal.

Para hacer la predicción del precio mediante categorías podremos considerar que es válida la predicción cuando reproduzca la curva normal con la misma media y desviación estándar.

Para saber el peso específico que tiene cada variable en la asignación del valor del cordero, deberíamos hacer mediante un diseño experimental en el que recogieramos los valores de las distintas variables desde entrada en cebadero, con medidas periódicas, hasta el momento del sacrificio, las características de engrasamiento en canal y el precio de venta. Posteriormente procesaríamos estadísticamente los datos y podríamos esperar que mediante una regresión múltiple obtubiésemos un coeficiente para cada variable que explicase su nivel de influencia.

Por otra parte, hasta poder realizar ese trabajo, a nivel de aproximación hemos intentado obtener el valor de estos coeficientes por otro sistema más empírico.

SEXO: De los corderos comprados durante 1994 en Carne Aragón tenemos especificado su sexo en 111.473 corderos, siendo 65.867 machos con 10,6 kgs. de peso y 45.609 hembras con 9,83 kgs. con una calidad media de acabado similar.

Los 9,83 kgs. de las hembras y los 10,6 kgs. en machos tienen el mismo precio de venta por kg. en matadero.

El coste de llevar el cordero de 9,83 a 10,6 kgs. es de 200 pts. si el cordero se ha vendido a 800 pts/kg significa una diferencia de precio neto de 416 pts. que representa el 5 % del precio medio.

El 5 % de diferencia de valor de una hembra a un macho es igual a 0,9 veces el valor de la desviación estándar media.

PESO: De todos los corderos vendidos en 1993 (tabla 1) vemos que el decremento de precios no es líneal siendo el mayor de 9,5 a 10,5 kgs. con variaciones según la semana a la que nos refiramos.

PESO	DISMINUCION DE PTS POR KG. DE PESO CANAL
de 9,5 a 10,5	81
de 10,5 a 11,5	45
de 10,5 a 13,5	50

Con esta referencia de variación según el peso y en función de la situación del mercado que

permita una salida mejor a los corderos más grandes o más ligeros hacemos una horqilla de precios que se hacen corresponder con unos pesos y que serán variados en función de la influencia positiva o negativa de las otras variables.

PRECOCIDAD: Si la dividimos en tres tipos de corderos según el peso que comienzan a engrasar fuertemente, podríamos decir, por asimilarlos a los valores des sexo y medida subjetivamente:
Precocidad 1: a los 10 kgs.
Precocidad 2: a los 10,8 kgs.
Precocidad 3: a los 11,6 kgs.

Si consideramos la precocidad 2 como punto medio la precodidad 1 sería -0,9 veces la desviación estándar media y la precocidad 3 sería 0,9 veces.

Conociendo el coeficiente del peso, del sexo y de la precocidad el del engrasamiento lo obtenemos por iteracciones hasta que la distribución de los precios que predecimos reproduce la curva con la media de precios de la semana y la desviación estándar ya conocidad aplicando la siguiente fórmula:

$$\frac{(0{,}055 * \Sigma \text{ coef} * \text{precio/kg} * \text{peso del}) + \text{peso del} * \text{precio intervalo cord.interv.} \quad \text{cord.interv.} \quad \text{interpolado}}{\text{Peso del cordero}} =$$

$$= \frac{\text{Precio del cordero}}{\text{Peso del cordero}} = \text{precio Kg.} = \text{categoría que corresponde}$$

Esto ha permitido automatizar el proceso de clasificación y loteamiento con una manga de manejo coordinada por un ordenador que introduciendo las cuatro variables al pasasr el cordero le asigna una categoría y un parque de destino que mediante neumática controla la apertura y cierre de acceso a los parques.

CUADRO 1:

PESO	PRECIO/KG	PRECIO UNIDAD	
9,59	810	7.778	
10,89	704	7.676	
11,87	659	7.820	
13,96	609	8.504	

CUADRO 2:

SEXO	CANTIDAD	PESO MEDIO
MACHO	65.867	10,6
HEMBRA	75.609	9,83

PRECIOS POR PESOS

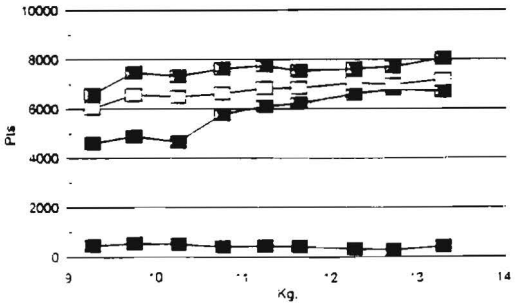


GRAFICO 1

DESVIACION MEDIA EN PORCENTAJE
POR SEMANA

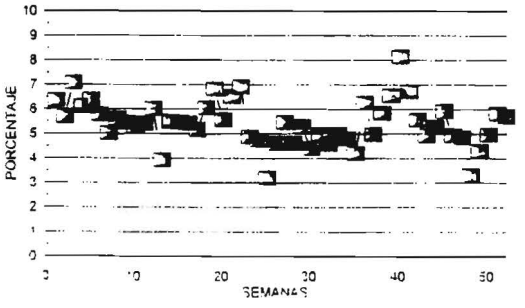


GRAFICO 2

RENDIMIENTO AL SACRIFICIO DE GAZAPOS DE LÍNEAS SELECCIONADAS

M. Plá, R. Juan, Mª Jesús Juan, M. Baselga
Dto. de Ciencia Animal. Univ. Polit. de Valencia
Apdo. 22012, 46071-VALENCIA

INTRODUCCIÓN

La producción industrial del conejo de carne se hace en España, cada vez más, por cruzamiento a tres vías, siendo la madre producto de un cruce de dos líneas de capacidad maternal y procediendo el padre de una línea seleccionada por su crecimiento. Se pretende así que las camadas sean mayores y que los gazapos alcancen antes el peso comercial y tengan un mejor índice de conversión. Pero los animales de más rápido crecimiento dan, al sacrificio, un menor rendimiento, lo que hace que los mataderos estén comenzando a imponer penalizaciones cuando no se alcance un determinado valor mínimo.

El presente trabajo tiene como objetivo conocer el rendimiento al sacrificio de las tres líneas de conejos de la U.P.V., empleadas para ese cruce a tres vías, y su variación en función del peso de los animales y de que haya, o no, ayuno previo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se han utilizado 135 gazapos, pertenecientes a las tres líneas: A,V y R de este Dto., estando las A y V seleccionadas por el tamaño de camada al destete y la R por la velocidad de crecimiento entre las 4 y 9 semanas de edad. Los 45 animales de cada línea se escogieron en tres grupos de 15, según su peso, y cuyas edades fueron:

GRUPO Y PESO (g)	LÍNEA A	LÍNEA V	LÍNEA R
B (1750 - 1850)	53 - 57	53 - 57	49 - 53
M (2000 - 2100)	59 - 63	59 - 63	54 - 58
A (2250 - 2350)	65 - 69	65 - 69	59 - 63

Una vez escogidos se les dejó 12 horas en ayuno sólido, con libre acceso al agua. Luego se les volvió a pesar, inmediatamente antes del sacrificio. Se procesaron según las normas de la WRSA (Blasco *et al.*, 1993) a excepción de la piel, que incluye las porciones distales de las extremidades anteriores. Las variables controladas aparecen en el cuadro 1.

Los resultados se analizaron con un modelo que incluye como efectos fijos la línea, el grupo y el sexo, empleando el procedimiento GLM del paquete SAS.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados se presentan en el cuadro 1, donde no se dan los correspondientes al sexo, por no haber encontrado su efecto sobre ninguna variable.

Cuadro 1. Valores medios ajustados por mínimos cuadrados y errores típicos correspondientes a las variables: Peso vivo (LW), Peso vivo tras ayuno (LWAF), Peso de la piel (SkW), Peso del tracto gastrointestinal lleno (FGTW), Peso de la canal caliente (HCW), Peso de la canal refrigerada (CCW), medidas todas ellas en gramos y de las Pérdidas por goteo y escurrido (DLP), Rendimiento al sacrificio, sin ayuno (DP) y tras el ayuno (DPAF), expresadas como porcentaje.

	GRUPO			LÍNEA		
VAR.	B	M	A	A	V	R
LW	1806(5.8)a	2060(5.9)b	2324(5.7)c	2071(5.8)a	2071(5.9)a	2048(5.7)b
LWAF	1661(9.3)a	1929(9.4)b	2163(9.2)c	1945(9.3)a	1922(9.6)a	1885(7.2)b
SkW	235(2.8) a	266(2.9) b	300(2.8) c	263(2.8) a	276(2.9) b	262(2.8) a
FGTW	308(5.4) a	325(5.5) b	341(5.4) c	326(5.4) a	298(5.6) b	351(5.4) c
HCW	976(6.2) a	1165(6.3)b	1337(6.2)c	1195(6.3)a	1194(6.4)a	1099(6.2)b
CCW	940(6.4) a	1126(6.4)b	1292(6.3)c	1144(6.4)a	1156(6.5)a	1057(6.3)b
DLP	3.66 (0.12)	3.35 (0.12)	3.43 (0.12)	3.41 (0.12)a	3.26 (0.12)a	3.77(0.12)b
DP	54.03(.27)a	56.54(.28)b	57.32(.27)c	57.07(.27)a	57.54(.28)a	53.49(.27)b
DPAF	58.73(.29)a	60.42(.29)b	61.83(.29)c	60.82(.29)a	62.01(.30)b	58.15(.29)c

Distintas letras en la misma fila indican diferencias significativas para $p \leq 0.05$

Los animales más pesados dan mayor rendimiento al sacrificio, como ya pusieron de manifiesto Cantier *et al.* (1969), diferencias que son del orden del 2'5% entre los animales de los grupos B y M, sin ayuno, y cercanas al 2% si se someten al ayuno de 12 horas. Estas diferencias son algo mayores del 3% si se comparan los animales de los grupos de peso B y A. En España se considera normal que el rendimiento a la canal esté entre el 56 y 58 %. Los animales que han ayunado 12 horas (y cuyos valores son del orden de un 4% mayores que en los no ayunados) dan rendimientos superiores en todos los casos. Pero los de bajo peso no

ayunados lo tienen por debajo de esa norma por lo que, en condiciones comerciales, serian penalizados, mientras los de peso medio están un poco sobre ese mínimo. Parece pues que un cierto ayuno es necesario, especialmente si los animales están bajos de peso.

Las líneas con mayor velocidad de crecimiento, y por tanto con animales más inmaduros a igualdad de peso, dan un peor rendimiento al sacrificio (Rouvier, 1970). En nuestro caso, la línea V tiene la piel ligeramente más pesada, pero su aparato digestivo pesa sensiblemente menos que los de las otras líneas, de tal forma que, finalmente, el rendimiento de las líneas A y V es semejante, cuando no hay ayuno, y está dentro del rango aceptado. La línea R dá un valor un 4% menor que las A y V, situándose por debajo de lo admitido comercialmente.

Con las 12 horas de ayuno, la línea V se comporta mejor que la A, dando ambas rendimientos más que aceptables. La línea R, que es la que de mayor consumo (Feki *et al.*, 1993), es la que más peso pierde con el ayuno, aunque incluso así su tracto digestivo es sensiblemente más pesado, como corresponde a una línea de menor madurez , dando sólo en este caso un rendimiento en el rango de lo aceptado comercialmente. La utilización de esta línea como macho terminal, aporta al producto una mayor velocidad de crecimiento, pero penaliza el rendimiento al sacrificio.

En el cruzamiento a tres vías las ventajas e inconvenientes se reducen a la mitad. En este caso, en los descendientes del cruce a tres vías realizado con las líneas anteriores, el rendimiento al sacrificio sería de un 55.40% si no se hace ningún ayuno y de un 59.78% con un ayuno de 12 horas. Un cierto ayuno parece pues necesario y es, asimismo, conveniente retrasar un poco el sacrificio a fin de asegurarse no incurrir en penalización por el matadero. De cualquier modo, la ventaja que supone un mejor crecimiento parece compensar, sin duda, el riesgo de una pequeña penalización por el matadero.

REFERENCIAS

Blasco A., Ouhayoun J., Masoero G. 1993. World Rabbit Sci. 1(1): 3-10.

Cantier J., Vezinhet A., Rouvier R., Dauzier L. 1969. Ann. Biol. anim. Bio. Bioph. 9(1): 5-39.

Feki S., Baselga M., Blas E., Gómez E. 1993. ITEA vol. extra (12): 215-217.

Rouvier R. 1970. Ann. Génét. Sél. Anim. 2 (3): 325-346.

Agradecimientos: Este experimento forma parte del proyecto CAICYT AGF93-0634.

COMPOSICIÓN HISTOLÓGICA DE LA CANAL Y CALIDAD DE LA CARNE EN DOS LÍNEAS DE CONEJOS DE DIFERENTE GRADO DE MADUREZ.

M. Plá, Pilar Hernández, A. Blasco

Dto. de Ciencia Animal. Univ. Polit. de Valencia. Apdo. 22012. VALENCIA-46071

INTRODUCCIÓN

Actualmente la producción industrial de conejos de carne utiliza un cruce a tres vías, en el cual se usa como macho terminal una línea de formato pesado, a menudo seleccionada por velocidad de crecimiento.

A un mismo peso (el peso comercial es definido por el mercado), los animales de esas líneas difieren en su madurez, presentando diferencias en la composición de la canal (Gómez et al., 1993), en la composición histológica y, seguramente, en la calidad de la carne, siendo su comprobación el objetivo de este trabajo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizaron 120 conejos (2 x 60) pertenecientes a dos líneas sintéticas que son seleccionadas en la U.P.V.: La línea V es seleccionada por el tamaño de camada al destete y la R por la velocidad de crecimiento. La línea R tiene un mayor peso adulto (Blasco y Gómez, 1993) y llega al peso de sacrificio (unos 2 Kgs.) una semana antes que la V (8 y 9 semanas respectivamente). Durante el período de cebo la alimentación fué *ad libitum* y no hubo ayuno previo al sacrificio. No se consideraron diferencias entre sexos, al no haber a esta edad dimorfismo sexual (Varewyck y Bouquet,1982). Las canales se refrigeraron 24h a 4°C.

Tras separar la cabeza, hígado, riñones y vísceras torácicas, la canal de referencia se troceó según la división tecnológica propuesta por la WRSA (Blasco et. al, 1993). Se midió el pH del m. *B.femoris* y del m. *Longissimus* (5ª v. lumbar) y, en 47 de las canales (23 de V y 24 de R), se midió el color con un colorímetro Minolta CR-300 en la superficie de la canal, sobre el músculo *Longissimus* (4ª v. lumbar) y de la carne sobre un corte transversal del mismo (1ª v. lumbar). Se disecaron las pizas del troceado y se evaluó el contenido en grasa muscular de la carne de una mitad de la canal.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Aunque el peso vivo era semejante para ambas líneas (tabla 1), la R presentó un menor rendimiento, debido a su menor grado de madurez, dando una canal con menos peso.

A peso de canal de referencia constante, ambas líneas tuvieron semejante cantidad de carne en la canal (MWr), pero la V tiene menor cantidad de hueso (BWr) y, por tanto, mejor ratio carne/hueso (2.18 vs 2.05), debiéndose estas diferencias al menor grado de madurez de la línea R. Tambien esta línea presentó un menor desarrollo de sus depósitos grasos (DFaWr), al ser el tejido adiposo de crecimiento tardío (Deltoro y López, 1985).

Haciendo también las comparaciones a canal de referencia constante, se encontró que la línea R tiene menor contenido en carne en la pieza trasera (MHPWr), al ser esta pieza de desarrollo tardío (Deltoro y López, 1985), no observándose esas diferencias en las demás piezas de la canal. El múculo *Longissimus* (LDWr) está también más desarrollado en la línea V, mientras que la pared abdominal (AWWr) lo está más en la línea R, debido a su mayor contenido intestinal, lo que se traduce en su menor rendimiento ya citado.

Aunque las diferencias son muy pequeñas (tabla 2), la línea V presentó un mayor contenido en grasa muscular (MFaW), lo que coincide con los resultados de Ouhayoun *et al.* (1989), que comparan líneas de distinto formato a las 11 semanas de edad. En el pH muscular no se han encontrado diferencias, mientras que Blasco y Piles (1990) sí las encuentraron entre diferentes líneas. Tampoco se encontraron diferencias significativas en la luminosidad, ni de la canal ni de la carne, entre ambas líneas.

Al ser el peso al sacrificio fijado por el mercado, los animales son sacrificados al alcanzar dicho peso independientemente de su grado de madurez, por lo que los animales más maduros consiguen mejores rendimientos, aunque con las canales más engrasadas. De todas formas esa cantidad de grasa es muy baja, por lo que no supondrá un inconveniente en el conejo. Por el contrario un ligero mayor porcentaje de grasa en la carne puede hacerla más apetitosa.

REFERENCIAS

BLASCO A., GÓMEZ E. 1993. Anim. Prod. 57: 332-334.

BLASCO A., OUHAYOUN J., MASOERO G. 1993. World Rabbit Science 1(1): 3-10.

BLASCO A., PILES M., 1990. Ann. Zootech 39: 133-136.

DELTORO J. y LOPEZ Ana Mª. 1985. J. agric. Sci., Camb. 105: 339-346.

GÓMEZ E., FEKI S., BASELGA M., 1993. ITEA vol extra 12: 218-220.

OUHAYOUN J., MONTJOIE Y., DELMAS D. 1989. V.P.C. 10: 207-213.

VAREWYCK H., BOUQUET Y. 1982. Ann. Zootech. 31: 257-268.

Tabla 1. Medias por mínimos cuadrados (m), error estándar (s.e), desviación estándar (s.d) y coeficiente de variación (c.v) de las principales características de la canal.

	Linea V				Linea R			Sig.
	m	s.e	s.d	c.v.x100	m	s.e	s.d	c.v.x100	
LW	1942	19.6	161	8.3	1986	20.2	166	8.3	NS
CCW	1122	13.7	112	10.0	1061	14.6	119	11.2	**
RCW	905	11.7	95	10.6	834	12.4	101	12.1	**
DP	60	.29	2.4	3.97	56	.35	2.98	5.18	***
MWr	570	1.5	12.5	2.2	566	1.5	12.5	2.2	NS
BWr	266	1.7	13.6	5.11	273	1.7	13.6	4.97	**
DFaWr	32.9	.69	5.6	17.0	28.7	.68	5.57	19.4	**
LDWr	120	.8	7	5.6	112	.8	7	6.0	**
AWWr	54	.5	4	7.0	64	.5	4	5.9	**
MFLWr	114	.8	7	6.0	116	.8	7	5.91	NS
MTWr	14	.2	1	10.7	14	.2	1	10.4	NS
MLWr	191	.8	6	3.3	191	.8	6	3.3	NS
MHPWr	246	1.0	8	3.2	239	1.0	8	3.3	**

NS: no significativo. *: P(<0.05). **: P(<0.01). Pesos en gramos.
LW: Peso vivo; CCW: Peso de la canal fría; RCW: Peso de la canal de referencia; DP: Rendimiento de la canal; MW: Peso de la carne de la canal de referencia; BW: peso del hueso de la canal de referencia; DFaW: Peso de la grasa disecable de la canal; LDW: Peso del Longissimus; AWW: Peso de la pared abdominal; MFLW: Peso de la carne de los brazos delanteros incluyendo los músculos de inserción y torácicos; MTW: Peso de la carne de la caja torácica; MLW: Peso de la carne del lomo; MHPW: Peso de la carne de la parte posterior. r: corregido por el peso de la canal de referencia.

Tabla 2. Medias por mínimos cuadrados (m), error estándar (s.e), desviación estándar (s.d) y coeficiente de variación (c.v) de las principales características de calidad de carne.

	Línea V				Línea R			Sig.
	m	s.e	s.d	c.v x100	m	s.e	s.d	c.v x 100	
MFaW	5.59	.117	.89	15.9	5.19	.135	1.06	20.5	*
pHLD	5.78	.017	.13	2.3	5.79	.013	.11	1.8	NS
pHBF	5.85	.018	.14	2.4	5.86	.015	.12	2.0	NS
L-canal	56.9	.39	2.1	3.7	57.1	.38	1.6	2.8	NS
L-carne	63.4	.51	2.4	3.7	63.5	.50	2.5	4.0	NS

MFaW: Contenido en grasa muscular de la carne (g/100g); pHLD: pH del Longissimus; pHBF: pH del B. femoris; L-canal: Luminosidad medida en la superficie de la canal (4ª v.lumbar); L-carne: Luminosidad medida sobre la carne en el Longissimus (1ªv. lumbar)

Agradecimientos: Este experimento forma parte del proyecto CAICYT AGF93-0634

LA MEDICIÓN DEL COLOR DE LA CANAL DE CONEJO

M. Plá, Pilar Hernandez, A. Blasco
Dto. de Ciencia Animal. Univ. Polit. de Valencia
Apdo. 22012, 46071-VALENCIA

INTRODUCCIÓN

El color de la carne es una de sus características más destacadas. En los trabajos científicos, o de control de calidad, es necesario estandarizar su valoración, por lo que distintas comisiones de estudio han precisado los protocolos de medición (Boccard et. al., 1981). En conejo, sin embargo, aunque ya se ha normalizado el troceado de la canal (Blasco et al., 1993), no se han precisado los métodos ni la forma de hacer los controles de la calidad de la carne, por lo que los diferentes autores realizan, por ejemplo, mediciones del color de la canal en lugares diferentes, siendo difícil la comparación de los resultados.

Como una aportación a la futura normalización de la medición del color en el conejo, se ha hecho este experimento para estudiar la variabilidad del color en la canal y la precisión con que habrán de definirse los lugares de medición, utilizando un colorímetro triestímulo, habitual ya en los controles del color de la carne.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se han utilizado 100 canales de conejo de peso comercial en España, pero de diferente origen genético, sexo y dieta, a fin de conseguir un amplio rango de variabilidad. Tras el sacrificio, las canales se procesaron como es habitual en esta especie, y veinticuatro horas después se procedió a medir el color con un colorímetro Minolta CR-300, con la notación L* a* b* de la CIE, 1976, obteniéndose cada valor como media de tres mediciones en cada lugar. A partir de estos valores se calcularon también los parámetros $C=(a^2 + b^2)^{1/2}$ y $H= \tan^{-1} (b/a)$ en grados sexagesimales.

Sobre cada canal se midió el color sobre los músculos *Longissimus (pars lumbaris), Trapezius (pars thoracica), Coccygeofemoralis, Gluteus superficialis, Biceps femoris y Gracilis.* Sobre el *Longissimus,* un músculo alargado y estrecho, el color se midió en tres puntos (2ª, 4ª y 7ª vértebras lumbares). Las mediciones las hicieron dos operadores independientemente, uno de los cuales repitió además las medidas, sin hacerlas consecutivamente.

Los valores medios ajustados por mínimos cuadrados (LSM),de cada una de las variables controladas se calcularon utilizando un modelo que tenía como efectos fijos el músculo, el punto de medida jerarquizado a músculo, el observador y la repetición jerarquizado a observador. Los cálculos se hicieron utilizando el paquete estadístico SAS.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las mediciones se hicieron sobre las aponeurosis musculares, por lo que el nombre del músculo indica sólo el lugar correspondiente de la canal y no el color del músculo propiamente dicho.

El efecto del músculo es significativo en todos los parámetros del color (cuadro 1), siendo el *Longissimus* el más luminoso y menos coloreado. El punto de medición ejerce además un efecto significativo, debido al cambio en la tipología de sus fibras (Ouhayoun y Delmás, 1988). Siendo este un músculo tomado habitualmente como representativo de los de metabolismo glicolítico, proponemos que se tome este color como referencia del de la canal, precisando el punto sobre la 4ª vertebra lumbar. El m. *Trapezius* es el más oscuro y coloreado, pero se trata de un músculo cuantitativamente poco importante (0'6 % de la canal).

Los valores de los músculos de la extremidad posterior son intermedios respecto a los dos m. citados, y puesto que el *Biceps* se toma como representattivo de los de metabolismo oxidativo, proponemos asimismo la medición de su color. De los demás músculos de esta extremidad debe destacarse el *Gracilis*, con el mayor índice de rojo, menor de amarillo y la mayor luminosidad. Como está situado en la cara interna y, por tanto más protegido de la desecación por el aire, proponemos también éste como lugar a controlar.

Los efectos Operador y Repetición no son significativos más que para el parámetro a* (cuadro 2), pero en cualquier caso las diferencias no son relevantes (de hecho no hay diferencias en saturación C*), por lo que no parece necesario la repetición de las medidas del color sobre la canal, siendo suficiente indicar el músculo y el punto de medida en el caso del lomo.

REFERENCIAS

Blasco A., Ouhayoun J., Masoero G. 1993. World Rabbit Sci. 1 (1): 3-10

Boccard R. *et al.*, 1981. Liv. Prod. Sci. 8: 385-397.

Cuadro 1: Medias mínimo cuadráticas (LSM) y errores típicos (SE) de los parámetros del color medidos en la superficie de la canal sobre diferentes músculos.

	L*		a*		b*		C*		H*	
	LSM	SE	LSM	SE	LSM	SE	LSM	SE	LSM	SE
M. Longissimus	56.09	.09	2.50	.04	1.38	.07	3.53	.06	17.99	.08
7ª vértebra lumbar	56.89a	.15	2.35a	.07	.57 a	.12	3.31a	.11	4.52 a	1.4
4ª vértebra lumbar	55.57b	.15	2.49ab	.07	1.61b	.12	3.57ab	.11	20.42b	1.4
2ª vértebra lumbar	55.82b	.15	2.67b	.07	1.97c	.12	3.70b	.11	29.04c	1.4
M. Trapezius	49.66c	.15	9.34c	.07	7.24d	.12	11.8c	.11	37.84d	1.4
M.Coccygeofemoralis	53.75d	.15	3.23b	.07	3.89e	.12	5.16d	.11	41.81e	1.4
M.gluteus accessorius	54.12d	.15	3.85e	.07	3.18f	.12	5.18d	.11	36.08d	1.4
M. Biceps femoris	52.08e	.15	3.47f	.07	4.42g	.12	5.70e	.11	50.09e	1.4
M. Gracilis	55.44b	.15	4.20g	.07	2.71h	.12	5.09d	.11	31.82c	1.4

Luminosidad (L*), Indice de rojo (a*), Indice de amarillo (b*), Saturación (C*) y Tono (H*).
Diferente subíndice indica diferencias significativas ($P \leq .05$).

Cuadro 2. Medias mínimo cuadráticas (LSM) y errores típicos (SE) de los parámetros del color medidos en diferentes lugares de la canal por dos observadores y dos repeticiones hechas por uno de ellos.

	L*		a*		b*		C*		H*	
	LSM	SE	LSM	SE	LSM	SE	LSM	SE	LSM	SE
Observador 1	53.43	.07	4.52a	.03	3.75	.05	6.11	.05	36.26	.64
Observador 2	53.62	.09	4.35b	.05	3.85	.07	6.07	.07	37.61	.88
Repeticion 1	53.46	.09	4.53	.05	3.75	.07	6.12	.07	35.80	.88
Repeticion 2	53.40	.09	4.50	.05	3.75	.07	6.09	.07	36.72	.88

Luminosidad (L*), Indice de rojo (a*), Indice de amarillo (b*), Saturación (C*) y Tono (H*).
Diferente subíndice indica diferencia significativa ($P \leq .05$).

Agradecimientos: Este experimento forma parte del proyecto CAICYT AGF93-0634.

"IN VIVO" UN SISTEMA PARA EL ANÁLISIS DE LA CALIDAD DE CANAL PORCINA EN VIVO.

A.Pallí, J.Soler, X.Puigvert, J.Tibau
Centre de Control Porcí-IRTA 17121 Monells-Girona.

INTRODUCCIÓN

En distintos ámbitos de la producción ganadera existe interés en conocer la composición corporal de los animales. Se han desarrollado técnicas que mediante medidas directas sobre las canales permiten determinar su porcentaje de magro. No obstante muchos sectores se pueden beneficiar de sistemas que permiten evaluar la calidad de canal de los animales en vivo. Los ultrasonidos ya se usan habitualmente para determinar el grosor de tocino dorsal en porcino y actualmente ecógrafos bidimensionales mas sofisticados empiezan a usarse para medir no sólo los depósitos de grasa, sino tambien las dimensiones del músculo del lomo. El objetivo de esta comunicación es la presentación de una técnica que permite el registro y análisis de variables predictoras fiables del porcentaje de magro i de las partes nobles de la canal porcina.

MATERIAL Y METODOS

En 48 cerdos híbridos (24 machos castrados y 24 hembras) de unos 90 Kg de peso vivo se midió la profundidad de la grasa dorsal (GR) a nivel de la ultima costilla y a cada lado de la columna con la sonda longitudinal Renco Lean Meter (Renco Corporation USA) Sobre los mismos animales se registraron imágenes ecográficas del lomo también a nivel de la última costilla en una cinta de video para analizar posteriormente. El equipo utitizado fué un ecógrafo Aloka SS-500 dotado de una sonda UST-5044 de 3.5 Mhz.

Los animales se sacrificaron posteriomente estimándose el porcentaje de magro con la sonda automática Fat-o-Meter (Gispert y Diestre, 1993) y la proporción de partes nobles de la canal (jamón, lomo y paleta).

Las imágenes ecográficas de lomo y tocino dorsal registradas en video se analizaron mendiante un sistema informático (INVIVO) que se desarrolló conjuntamente con el departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad de Girona . Este programa genera para cada animal un registro informático con las características previas como identificación,edad, peso, sexo y los valores de superficie (SL), profundidad (PL), anchura (AL) y perímetro (PE) del músculo del lomo (longisimus dorsi) y de grosor del tocino dorsal (GE) (Figura 1).

Estos indicadores se utilizaron para predecir el porcentaje de magro y de partes nobles de las canales mediante técnicas de regresión lineal. También se realizó un estudio de repetibilidad de las mediciones hechas por tres operarios sobre las mismas imágenes. La repetibilidad se calculó como el cociente entre la varianza del efecto fijo (animal) y la varianza total (V animal + V operador + V error). Los componentes de varianza se estimaron con el método ML del Procedimiento Varcom del paquete SAS.

RESULTADOS Y DISCUSION

En la tabla 1, figuran las medias fenotípicas y las desviaciones típicas de los carácteres medidos sobre el animal vivo y sobre la canal.

Se ha constatado la existéncia de una elevada correlación negativa entre el grosor del tocino dorsal, tanto si lo medimos con el Renco como con el ecógrafo, con las características de calidad de canal: porcentajes de magro y de partes nobles. En cuanto a las correlaciones de las medidas tomadas sobre el lomo con estas mismas características de calidad de canal, son moderadas y no significativas, coincidiendo con los resultados de Forrest (1986).

Se han establecido varios modelos de determinación de la calidad de la canal bajo dos supuestos: en caso de disponer simplemente del aparato de ultrasonidos longitudinal o bien partiendo de las medidas obtenidas a través del ecógrafo. En todos los modelos figura el peso vivo del animal como covariable para evitar atribuir a las otras variables predictoras un valor que ya explicara el peso. Ni el sexo ni la valoración morfológica de los animales contribuyó a incrementar la precisión de los modelos. Si la muestra hubiera sido más heterogénea a nivel morfológico cabría reconsiderar estos supuestos.

La simple medida del grosor de tocino dorsal con el Renco alcanza una precisión más que aceptable para la mayoría de aplicaciones en las que precisemos de estas técnicas de evaluación en vivo de la calidad de canal porcina. Si disponemos de las medidas de lomo y de tocino dorsal con el ecógrafo , el incremento de precisión caras a la apreciación del porcentaje de magro de la canal es poco apreciable, el coeficiente de determinación se incrementa de 0.732 a 0.752. En la predicción del porcentaje de partes nobles el incremento es mayor(de 0.631 a 0.706). En la tabla 2. figuran las características , coeficiente de determinación y r.s.d, de los modelos más interesantes.

En los análisis del estudio de repetibilidad, al igual que Doyle (1992), Sather (1986) y McLaren (1989), pudo constatarse que era posible disminuir el efecto operador de forma importante mediante una formación de los mismos que permita una homogénea interpretación de las imágenes ecográficas. Para todos los parámetros medidos con el ecógrafo, la repetibilidad mejoró significativamente. En concreto, para el area del lomo (SL) se pasó de 0.51 a 0.92. La variable con una repetibilidad más baja, fué la anchura (AL), con un valor de 0.52. Los niveles de repetibilidad alcanzados son comparables e incluso superiores a los conseguidos por otros autores (Sttouffer ,1961; Mersmann ,1982; Busk ,1986).

Consideramos que sería importante poder realizar un estudio de este tipo con animales de raza pura tipo finalizador, donde los niveles de grasa a pesos similares son muy homogéneos y por ello poco discriminadores de la calidad de canal. Suponemos que en esas condiciones la mejora aportada por el ecógrafo sería mas determinante.

Creemos que este sistema de medición del lomo tiene buenas perspectivas caras a su aplicación en otras especies animales, que al no disponer de un depósito importante de grasa a nivel subcutáneo no pueden considerarlo como predictor fiable de la calidad de la canal.

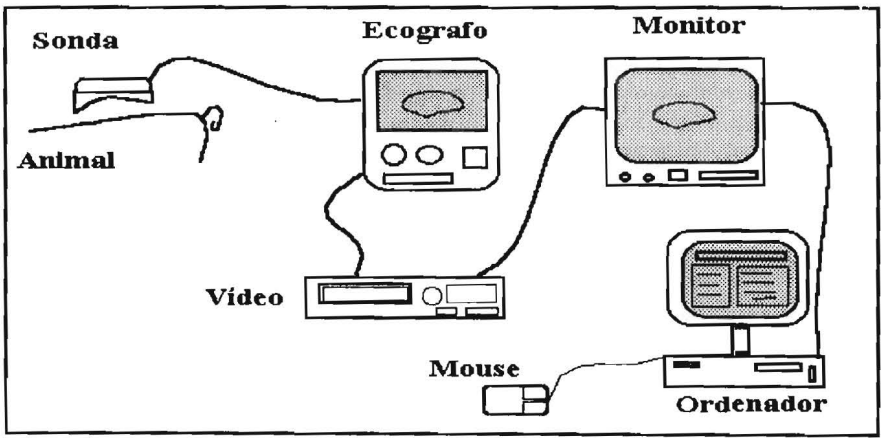
TABLA 1.- MEDIAS Y D.T DE LAS VARIABLES CONTROLADAS.

	M	D.T.		M	D.T.
PESO VIVO (Kg)	89.3	8.3	**SL (cm^2)**	30.73	4.39
PESO CANAL (Kg)	69.6	6.8	**PE (cm)**	21.27	1.41
%MAGRO (FOM)	63.0	2.53	**GE (cm)**	0.90	0.147
%PARTES NOBLES	58.1	3.06	**PL (cm)**	5.26	0.45
GR (cm)	0.89	0.139	**AL (cm)**	8.10	0.52

TABLA 2.- PRECISIÓN DE LOS MODELOS MÁS SIGNIFICATIVOS.

	% MAGRO (FOM)			% PARTES NOBLES		
Modelo: variables predictoras	R^2	RSD	CV	R^2	RSD	CV
Peso Vivo + GR	0.732	1.338	2.124	0.631	1.896	3.262
Peso Vivo + SL + GE	0.752	1.302	2.067	0.706	1.711	2.945

FIGURA 1.- ORGANIGRAMA DEL SISTEMA DE ANÁLISIS ECOGRÁFICO "IN-VIVO"



BIBLIOGRAFIA

BUSK,H.1986.World Rev.Anim.Prod. 22:55.
DOYLE,E.1992. Anim.Sci 70:973
FORREST,J.C et al. 1986.Proc. National Swine Improvement Federation
GISPERT M., DIESTRE A. 1994 . Techniporc 17:2
MC.LAREN,D.G. et al.1989. J.Anim.Sci. 67:1657.
MERSMANN,H.J.1982. J.Anim.Sci. 54:268.
SATHER,A.P.1986.Can.J.Anim.Sci. 66:591
STOUFFER,J.R et AL.1961.J.Anim.Sci 20:759

INCIDENCIA DE CARNES EXUDATIVAS SEGUN EL PRODUCTOR DE CERDOS Y SU INFLUENCIA EN LA CALIDAD DEL JAMON COCIDO LONCHEADO.

M[a] Angels Oliver[1], Carles Vila[1], Josep Ylla[2] y Marina Gispert[1].

1- IRTA. Centre de Tecnologia de la Carn. Granja Camps i Armet. 17121. Monells.Girona.
2- Casa Tarradellas. S.A. Carret. Puigcerdà. Km. 70. 08518 Gurb. Girona.

INTRODUCCION

Hay la necesidad cada vez más urgente en el sector cárnico de seleccionar y clasificar la materia prima si se quiere ofrecer a la industria y al consumidor carnes y productos cárnicos alta calidad.

El objetivo de este trabajo fue estudiar el efecto del productor de cerdos sobre la incidencia de carnes exudativas (PSE). Se estudió además la influencia de este defecto en la apreciación visual del jamón cocido con fosfatos extra loncheado (merma cero).

MATERIAL Y METODOS

Se evaluó la calidad de la carne en un matadero comercial de Catalunya en el año 1993. El aturdido era eléctrico a 600 v y durante 2 seg. El tunel de refrigeración estaba en una primera fase a 0 °C y posteriormente a - 10 °C durante 2 horas. Se estudiaron un total de 2.273 canales comerciales con un peso medio después del sacrificio de 76,08 ± 9,6 kg.

Para determinar la calidad de la carne se utilizó la medida de la Conductividad electrica (QM)) realizada mediante el aparato Quality Meter. Las medidas se realizaron a las 24 horas después del sacrificio en el músculo *Semimembranosus* del lado izquierdo de la canal. Se conocía productor, el peso de la canal así como la clasificación comercial otorgada por el matadero en base al espesor de la grasa dorsal y la conformación.

Para evaluar la influencia de la carne con características PSE en la elaboración del jamón cocido extra se seleccionaron 53 jamones con un valor de QM superior a los 9 µs para el grupo PSE y 48 jamones con un valor de QM inferior a 5 µs para el grupo de carne normal. Estos jamones se sometieron por separado al mismo proceso de elaboración y cocción. La cocción se efectuó en un horno de vapor a 78 °C durante 8 horas en bolsas de plástico retràctil al vacío y dentro de un molde metálico. La consistencia al loncheado se valoró por apreciación visual y calculando el peso después. En el estudio del color se utilizó el Minolta Croma Meter II (L* a y b) . Este se aplicó sobre la superficie de las lonchas en un total de 400 paquetes de jamón cocido loncheado. Se efectuaron tres lecturas en la primera loncha de cada sobre, dos en los extremos y una en el centro y siempre en el mismo sentido.

Los datos se analizaron con el procedimiento de GLM (SAS), estudiando el efecto del productor y de la clase comercial con el modelo estadístico siguiente:

$$Y_{ijk} = \mu + P_i + C_i\,j + bW_{ijk} + e_{ijk}$$

en donde:

Y_{ijk} = las ijk observaciones
μ = media del modelo
Pi = efecto del productor
Cj = efecto de la clase comercial
b = coeficiente de regresión
W = covariable peso de la canal
e_{ijk} = residuo N(0,σe)

RESULTADOS

Se obtuvieron diferencias significativas en el peso de las canales entre los distintos productores (Gráfico 1). Este es un aspecto a tener en cuenta puesto que implica una materia prima poco homogénea respecto al peso de las piezas, y además nos afecta de forma directa en la composición del jamón. En función de la clasificación comercial, los mayores pesos se obtienen en las canales peor clasificadas. La media global de QM fue de 5.97 ± 0.5 µs. El porcentaje de canales con características PSE en este matadero fue del 11.46 % utilizando como criterio el valor de QM superior a 9 µs. Este porcentaje es muy inferior al obtenido por Oliver *et al.* (1988) en un estudio realizado en cuatro mataderos de Cataluña durante los años 1985-1986.

Por otra parte en la Tabla 1 se puiede observar como hay grandes diferencias entre productores en los valores de QM. Esto explica la gran diversidad de razas y cruces utilizados por los productores y como el tipo genético de los animales nos está influenciando en la calidad tecnológica de la carne. En el Grafico 2 se muestran los valores de QM, utilizando dos umbrales diferentes (QM > 9 y QM > 7) en función de la clasificación comercial de las canales. Las canales mejor clasificadas presentaron la mayor incidencia de carnes PSE. Por tanto hay un efecto significativo de la conformación sobre las carnes exudativas. Sin embargo no se observaron diferencias significativas en el aspecto visual de las lonchas de jamón cocido extra sin merma y con utilización de fosfatos, entre jamones PSE y jamones normales. En este sentido Lefebvre y Thebaudin (1990) obtuvieron resultados similares. Respecto al color, tampoco se observan diferencias significativas entre los dos tipos de jamones de diferente calidad utilizados. De Smet *et al.* (1992) tampoco encontraron diferencias importantes de color en la fabricación de jamón cocido sin fosfatos entre jamones procedentes de cerdos Halotano positivos y Halotano negativos.

A pesar de que son necesarios más estudios al respecto, estos resultados indicarían que no es necesario seleccionar la materia prima en base al criterio de conductividad eléctrica para este tipo concreto de jamón cocido merma cero.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

De Smet, S., Vervaeke, I., Verplaetse, A., Pauwels, H., Eeckhout, W., De Bie., S. y Van Hoof, J. (1992). 38 ICoMST Clermont-Ferrand.

Lefebvre, A.C. y Thebaudin, J.Y. (1990). Viandes et Produits carnés, 11 (4), 127-129.

Oliver, M.A., Gispert, M. y Diestre, A. (1988). Med.Vet. 5(1):45-49.

Tabla 1. Porcentaje de canales potencialmente PSE (QM > 9) en el músculo Semimembranosus del jamón según el productor.

Productores	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
n° canales	128	122	114	195	68	193	225	360	140	85	86	200	191	75	55	56
QM > 9 (%)	20,3	12,3	13,2	9,7	5,9	6,7	9,3	9,7	3,6	14,1	22,1	18,5	8,9	10,7	0	33,9

Gráfico 1. Distribución del peso de las canales según el productor

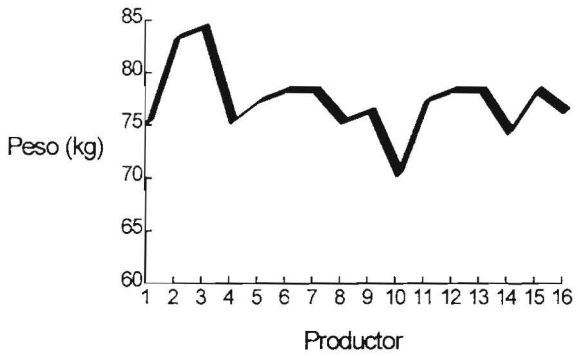
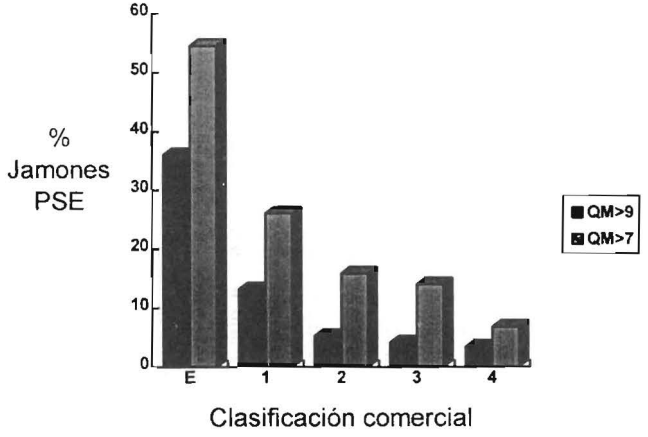


Gráfico 2. Porcentaje de jamones PSE según la clasificación comercial.



EFECTO DE LA CALIDAD DE LA CARNE EN EL RENDIMIENTO Y LA APARIENCIA DEL JAMÓN COCIDO.

Leonardo Martoccia[1], Marina Gispert[2], Mª Angels Oliver[2] y Alejandro Diestre[2].

1- Department of Animal Production, Universitá della Basilicata. Potenza, Italy.

2- IRTA. Centre de Tecnologia de la Carn. Granja Camps i Armet, 17121 Monells, Girona.

INTRODUCCION

En los últimos años, el mercado español para la producción de jamones cocidos ha experimentado un gran incremento (desde 220 millones de kg de producto vendidos en 1987 hasta sobrepasar los 280 millones en 1990) según fuentes oficiales. Esta situación es más relevante cuando se compara con la situación del mercado de carne fresca, el cual en los últimos años ha mostrado una tendencia a la estabilidad marcada por un retroceso en el consumo independientemente de la especie que se considera. Los consumidores parece que prefieren cada vez más productos transformados, los cuales requieren menos tiempo de preparación y cocción. Además, existe un grupo de consumidores que pide productos de alta calidad, y está dispuesto a pagar más por ello. En este sentido cada vez será más importante la selección y el control de la materia prima a fin de obtener productos de máxima calidad.

El objetivo de este trabajo fue investigar el rendimiento tecnológico, el color y la apariencia visual de jamones procesados usando jamones de diferente calidad de carne (PSE) utilizando un método simple de selección de la carne.

MATERIAL Y METODOS

Se seleccionaron 29 jamones en una sala de despiece mediante la medida de la conductividad eléctrica, utilizando el aparato *Quality Meter* (QM). Las medidas se realizaron en el músculo *Semimembranosus* a 6-8 h *post-mortem*. Los 3 grupos fueron:

Grupo 1: 10 jamones con valores de $QM > 10$.

Grupo 2: 10 jamones con valores de $QM < 4$.

Grupo 3: 9 jamones con valores de $QM > 4$ i < 10.

Los jamones fueron transportados a una indústria cárnica, y se les midió el color mediante el colorímetro Minolta *Croma-meter*.

Después de 2 dias en refrigeración a $3 \pm 1°C$, a los jamones se les quitó la piel, se deshuesaron y fueron inyectados con una cantidad de salmuera libre de fosfatos del 20% de su peso. Después de un masaje en el tambor de aprox. 20 horas los jamones se pesaron y se envasaron al vacío en bolsas de plástico antes de ponerlos en moldes metálicos y se cocieron en un horno durante 8-10 horas. Después de cocidos, se refrigeraron, se sacaron de las bolsas y se pesaron para determinar las pérdidas a la cocción. También se midió el color en el músculo.

Se apreció visualmente la presencia de agujeros en el jamón entero y en la superficie externa e interna del mismo, después de que el jamón se cortara en 4 trozos utilizando 1 escala donde 1= ausencia agujeros, 2= bajo nº de agujeros pero no con gran depreciación; 3= alto nº de agujeros con considerable depreciación ; 4= gran nº de agujeros con depreciación total.

Los datos se analizaron con el procedimiento de GLM (SAS) utilizando el siguiente modelo estadístico: $Yik = \mu + Ai + Eik$

en donde μ = media general, Ai = grupos experimentales y Eik = varianza residual

RESULTADOS Y DISCUSION

Tal como era de esperar las marcadas diferencias de calidad de carne en los grupos experimentales se reflejaron en los rendimientos tecnológicos del jamón cocido. En la Tabla 1 se observa que las diferencias de QM en los 3 grupos afectan a la apariencia de la carne fresca, siendo los jamones de los grupos 1 y 3 significativamente más claros que los del grupo 2. En cuanto a las pérdidas por cocción (Tabla 2) se observa que las producidas en el grupo 1 son significativamente superiores a las de los otros grupos. Estos resultados concuerdan con los reportados por De Smet *et al.* (1992) que registran un rendimiento del 2.3% superior en jamones procedientes de cerdos halotano positivos y Monin y Sellier (1985) mostraban que en el rendimiento de jamones cocidos procedentes de Hampshire eran los peores de los 3 grupos considerados en su ensayo con un ranking de valores de -1.5 al 3.5%.Sellier (1988) registraba un valor del 2-3% superior en el rendimiento tecnológico de la producción de jamón del pais provenientes de cerdos sensibles al halotano. Sin embargo, mientras Honkavaava (1988) concluía que los rendimientos tecnológicos de los jamones PSE y no PSE eran 94.0 y 105.9% respectivamente, Pizza y Pedrelli (1992) subrayaban que con un método de cocción estandard, rendimiento y pérdidas a la cocción estaban altamente influenciados por la calidad de la carne fresca.

No se encontraron diferencias significativas para el color en la superficie de los cortes de los jamones cocidos lo cual concuerda con los resultados De Smet *et al* .(1992).

La evaluación visual realizada en el jamón entero y en los cortes de las superficies expuestas muestran grandes diferencias en los grupos experimentales, siendo los jamones PSE del grupo 1 los que dieron peores resultados debido a su mala apariencia, con muchos agujeros, tanto en la superficie interna como externa del jamón y en el centro; mientras que en los grupos 2 y 3 los jamones dan niveles significativamente mejores: Resultados similares, eran obtenidos por Honkevaara (1988), el cual registraba 1 punto de diferencia (en una escala de 3 puntos) en la evaluación subjetiva de la apariencia de jamones cocidos entre carnes normales y PSE.

Como conclusión de este ensayo, una vez más, se demuestra la crucial importancia para la industria de la carne en la selección de la materia prima de acuerdo con los entándares de calidad. Otro punto importante es que la producción de jamones cocidos libres de

polifosfatos es técnicamente posible si la calidad de la carne fresca de cerdo es de buena calidad. Este punto podría ser de gran relevancia para la industria de la carne en España, donde la producción de jamones polifosfatos es aun poca, pero es de preveer un aumento del consumo de este tipo de jamón en el futuro.

BIBLIOGRAFIA

De Smet, S.; Vervaeke, I.; Demeyer, D.; Verplaetse, A.; Pauwlels, H.; Eeckout, W.; De Bie, S. Van Hoof, J. (1992). 38th Icomst. Clermont-Ferrand 5. 883.

Honkavaara, H. (1988) Meat Sci., 24. 201.

Monin, G. and Sellier, P. (1985) Meat Science, 13, 49.

Oliver, M.A., Gispert, M. and Diestre, A. (1988). Medicina Veterinaria, 5, 45,

Pizza, A. and Pedrielli, R. (1992). 38th Icomst, Clermont-Ferrand , 5, 1101.

Sellier, P. (1988). Journées Rech. Porcine en France.

Tabla 1. Características de calidad de los jamones frescos.

	GRUPO 1 (>10)		GRUPO 2 (<4)		GRUPO 3(4-10)	
Variables	Media	SD	Media	SD	Media	SD
pH_u	5.54^b	0.133	5.67^{ab}	0.082	5.81^a	0.242
QM CE	15.0^a	1.271	2.88^c	0.399	6.40^b	0.939
L*	54.9^a	4.586	48.7^b	2.115	52.5^a	2.904
a	7.00	2.211	7.35	1.758	6.48	0.967
b	6.73	1.532	6.09	1.557	5.68	0.805

*Nota: Medias con diferentes superíndices son significativamente diferentes ($P < 0.01$).

Tabla 2. Pérdidas a la cocción y apariencia de los fenómenos cocidos.

	GRUPO 1(>10)		GRUPO 2(<4)		GRUPO 3(4-10)	
Variables	Media	SD	Media	SD	Media	SD
Peso antes cocción (kg)	7.32^a	0.048	7.29^a	0.045	7.00^b	0.265
Peso después cocción (kg)	6.15^b	0.082	6.43^a	0.099	6.20^b	0.195
Pérdidas cocción (kg)	1.17^a	0.072	0.86^b	0.104	0.81^b	0.363
Pérdidas cocción (%)	16.0^a	0.959	11.8^b	1.444	11.4^b	4.947
L*	59.5	3.336	62.3	2.970	60.1	2.844
a	14.5	1.821	13.1	1.421	13.4	1.238
b	6.74	0.421	6.83	0.559	6.73	1.059
Agujeros, s	3.40^a	0.699	1.60^b	0.699	1.67^b	0.707
Agujeros, i	3.40^a	0.699	1.50^b	0.527	1.89^b	0.782

Agujeros, s = Agujeros en la superficie externa. Agujeros, i = Agujeros en la superficie interna. * Medias con diferentes superíndices son significativamente diferentes ($P<0.01$).

Efecto de la sustitución del NaCl por Lactato Potásico, Glicina o KCl sobre las características del 'fuet'.

J. GELABERT, P. GOU, L. GUERRERO y J. ARNAU.
Centro de Tecnología de la Carne. IRTA.
Granja Camps i Armet, s/n.
17121-Monells, GIRONA.

INTRODUCCIÓN

En la industria cárnica la sal (NaCl) es uno de los principales ingredientes, contribuyendo a la capacidad de retención de agua, al color, a la textura y al flavor; no obstante, su consumo en cantidades elevadas parece estar directamente asociado a enfermedades relacionadas con la hipertensión (Kolari, 1980).

Se han propuesto algunos sustitutos al NaCl en productos cárnicos, pero la mayoría de ellos están referidos a productos cocidos (Sofos, 1983a,b; Whiting, 1984). Gou et al. (1995) estudiaron la sustitución del NaCl por KCl, Lactato Potásico (Lactato-K) o Glicina en fuets, concluyendo que puede sustituirse hasta un 40% sin que se vean afectadas las características sensoriales; sin embargo, no realizaron ningún estudio microbiológico.

El objetivo de este trabajo es corroborar y completar los resultados obtenidos por Gou et al. (1995), estudiando el efecto de la sustitución parcial (hasta un 40%) del NaCl por KCl, Lactato-K o Glicina sobre el proceso de fermentación, la textura , el flavor y el crecimiento microbiológico en fuets.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se elaboraron 13 lotes de fuets (70% magro y 30% panceta), 1 lote control y 4 lotes (10-40% de sustitución) para cada uno de los sustitutos del NaCl (KCl, Glicina y Lactato-K). Las condiciones del estufaje fueron 18-20 °C y 90-95 % de humedad relativa hasta alcanzar un pH de 5 (2-3 días). El secado se realizó a 10-12 °C y a 70-80 % de humedad relativa durante 17 días; se hizo un seguimiento del pH (durante el estufaje) y de las mermas de 6 fuets de cada lote.

El análisis microbiológico (Clostridios sulfito-reductores, *Listeria monocytogenes, Enterobacteriaceae, Staphylococcus aureus, Micrococcaceae*, bacterias lácticas y aerobias totales) se realizó al inicio, al final del estufaje y al final del secado. En cada punto se muestrearon 3 fuets del control y de cada uno de los sustitutos al 40% de sustitución.

Al final del proceso se realizó el análisis sensorial, utilizando una escala de puntuación no estructurada de 0 a 10, y el análisis instrumental de la textura (TPA) sobre 3 fuets de cada lote.

RESULTADOS

La caída del pH por debajo de 5 durante el estufaje tan solo difirió con respecto al control al sustituir más de un 30% del NaCl por Lactato-K, retrasándose unas 24 horas. La evolución de las mermas fue similar en todos los lotes; sólo cabe destacar que las mermas durante el estufaje de los fuets en que el sustituto era la Glicina fueron mayores que en los del control, aunque no fueron diferentes en el producto final.

En los análisis microbiológicos realizados sobre el producto inicial, al final del estufaje y sobre el producto final (control y sustituciones al 40%) no se detectaron en ningún caso clostridios sulfito-reductores ni *Listeria monocytogenes* (< 10 ufc/g), los contajes de *Enterobacteriaceae* y *Staphylococcus aureus* fueron $< 10^3$ ufc/g y no se detectaron diferencias de ningún lote con respecto al control. La relación de *Micrococcaceae* no varió a lo largo del proceso ni se observaron diferencias entre los diferentes lotes (10^6-10^7 ufc/g). El número de bacterias lácticas y el de aerobias totales incrementaron en todos los lotes durante el estufaje, pasando de 10^6-10^7 ufc/g a 10^8-10^9 ufc/g, y ya no variaron durante el resto del proceso.

El análisis instrumental de la textura (TPA) indica que sólo existen diferencias significativas, con respecto al control, en las sustituciones de NaCl por Lactato Potásico, produciéndose una disminución de la masticabilidad a partir del 20% de sustitución, de la cohesibidad y elasticidad a partir del 30% y de la gomosidad a partir del 40%. Estas diferencias podrían ser debidas a las diferentes caídas del pH durante el estufaje.

La Tabla 1 muestra los resultados del análisis sensorial. En las sustituciones con Lactato-K, a partir del 30% se detectaron defectos de flavor (sabor amargo y disminución del salado) que redujeron la aceptabilidad del producto. En las sustituciones con Glicina, a partir del 30% se detectó un ligero sabor dulce, desagradable a partir del 40%, así como una disminución del sabor salado y, por consiguiente una disminución de la aceptabilidad. En las sustituciones con KCl, a partir del 40% se detectó un inaceptable sabor amargo.

En conclusión, aunque las sustituciones al 40% son, desde el punto de vista microbiológico, tan aceptables como el control, los resultados del análisis sensorial sitúan los niveles máximos de sustitución (considerando una reducción máxima de la aceptabilidad de un punto) ligeramente por debajo de los propuestos por Gou et al. (1995): en un 20-30% para el Lactato-K o la Glicina y alrededor de un 40% para el KCl. No obstante, se podría mejorar alguno de los defectos del gusto mezclando sustitutos, ya que en mezclas de sustancias con diferentes gustos la tendencia normal es que se enmascaren entre ellos (Shallenberger, 1993). Esta posibilidad está siendo estudiada en la actualidad por los autores.

TABLA 1.

Diferencias sensoriales con respecto al lote control (C) al sustituir el NaCl (10, 20, 30 y 40% de sustitución) por Lactato-K, Glicina o KCl en fuet.

	10%-C	20%-C	30%-C	40%-C	err
SUSTITUCION CON **LACTATO POTASICO**					
COHESIVIDAD	0,83	0,44	-1,39 *	-1,32 *	0,38
DUREZA	0,14	-0,13	-0,65	-0,94 *	0,40
SALADO	-0,23	-0,39	-1,17 *	-1,06 *	0,26
LACTATO	0,02	0,65	2,13 *	2,33 *	0,38
ACEPTABILIDAD	-0,02	-0,18	-1,65 *	-1,55 *	0,40
SUSTITUCIÓN CON **GLICINA**					
COHESIVIDAD	0,58	1,08 *	-1,05 *	-1,35 *	0,30
DUREZA	-0,32	-0,76 *	-0,74 *	-1,13 *	0,19
SALADO	-0,23	-0,85 *	-1,06 *	-1,45 *	0,29
DULCE	0,52	1,00 *	1,57 *	2,43 *	0,37
ACEPTABILIDAD	-0,54	-0,89 *	-1,21*	-1,63 *	0,47
SUSTITUCION CON **KCl**					
COHESIVIDAD	0,20	-0,77	0,35	0,35	0,48
DUREZA	0,04	0,83	0,35	1,15 *	0,41
SALADO	0,03	0,18	0,09	-0,13	0,38
AMARGO	0,03	-0,02	0,46	1,92 *	0,35
ACEPTABILIDAD	0,23	0,15	-0,07	-0,78 *	0,22

err: error residual del análisis de la varianza.
* diferencia significativa ($p < 0.05$)

REFERENCIAS

Kolari, O.E. (1980). En *Proc. Meat Indus. Res. Conf.*, p. 89.

Gou, P, Guerrero, L., Gelabert, J. y Arnau, J. (1995). *Meat Sci.*, (submitted).

Shallenberger, R.S. (1993). En *Taste Chemistry*. Blackie Academic & Professional, p. 34.

Sofos, J.N. (1983a). *J. Food Sci.*, **48**, 1684.

Sofos, J.N. (1983b). *J. Food Sci.*, **48**, 1692.

Acidos grasos de cadena impar en los depósitos grasos del cerdo ibérico producido en montanera o con piensos comerciales

J. Ruiz[1], C. López[2], R. Cava[1], T. Antequera[1], B. Isabel[2], A. Rey[2] y J. Ventanas[1]

[1]Facultad de Veterinaria. Universidad de Extremadura, 10071 Cáceres

[2]Facultad de Veterinaria. Universidad Complutense, 28040 Madrid y

Los ácidos grasos de cadena impar y/o ramificada constituyen una pequeña parte de los ácidos grasos totales y derivan de los productos finales de fermentaciones digestivas o (en el caso de los rumiantes) de paredes celulares de microorganismos del rumen (James et al., 1956; Duncan and Garton, 1978; Imoto and Namioka, 1978; Rojas et al, 1994). En consecuencia, la presencia de este tipo de ácidos grasos depende del tipo de alimentación y se relaciona con los procesos fermentativos.

Aunque en pequeñas proporciones, estos ácidos grasos tienen gran importancia práctica, ya que pueden influir notablemente sobre las características de las grasas animales, debido a que su forma anormal interfiere con la ordenación molecular de los ácidos grasos convencionales y produce una disminución de la consistencia de la grasa. Es muy abundante la bibliografía científica relacionada con la presencia de este tipo de ácidos grasos en los tejidos de los rumiantes y la pérdida de consistencia que provocan en la grasa (Johnson et al, 1988). En el caso de los animales monogástricos, la proporción suele ser mucho más baja y por ello han despertado menor atención. Sin embargo, el sistema productivo tradicional del cerdo ibérico, caracterizado por sacrificios a edades avanzadas, ingestión de una cantidad considerable de pasto, y por tanto de fibra, etc, puede dar lugar concentraciones mayores, lo que puede tener importancia por afectar a la consistencia de la grasa, y servir para identificar partidas según su origen. La presencia de acidos grasos de cadena impar y/o ramificada en los depósitos grasos del cerdo ibérico en cantidades importantes hace aconsejable estudiar con mayor profundidad la cantidad y tipo de fibra que debe incluirse en los piensos compuestos destinados a estos animales.

Se la trabajado con un total de 20 cerdos ibéricos cruzados con Duroc al 75% mantenidos en 2 lotes, uno alimentado con piensos comerciales y otro producido en régimen de montanera. En todos los casos se sacrificaron alrededor de 150 kg de peso vivo. La composición química de los alimentos consumidos se muestra en la Tabla 1.

Los ácidos grasos de cadena impar en el tejido adiposo de cerdo ibérico están

representados por las series c15 y c17 (Tabla 2). La proporción del total de los ácidos grasos de cadena impar es de 1.475% en los animales mantenidos en montanera y de 0.68% en los alimentados con piensos compuestos. Estos valores son inferiores a los normalmente publicados para rumiantes (más del 2 %)(Johnson et al., 1988).

El principal precursor de los ácidos grasos de cadena impar que se encuentran en los tejidos grasos de animales y vegetales es el propionato (Duncan y Garton, 1978). La incorporación de metil-malonato en lugar de malonato (derivado del acetato) en el proceso de elongación de las cadenas de ácidos grasos produce cadenas de número impar de átomos de carbono. Imoto y Namioka (1978) encontraron escasas diferencias en la producción de ácido propiónico en al intestino grueso del cerdo al administrar raciones de distinto contenido en hidratos de carbono y fibra, pero es probable que en el cerdo ibérico mantenido en montanera, en condiciones muy distintas de las experimentales de dichos investigadores, la fibra consumida y el desarrollo del aparato digestivo sí provoque diferencias en la concentración de ácidos grasos volátiles que puedan afectar a la concentración de ácidos grasos de cadena impar.

Otro factor que puede contribuir positivamente a la mayor proporción de ácidos grasos de cadena impar en los depósitos grasos del cerdo ibérico es la proporción de los ácidos grasos que ingieren, ya que en el caso del pasto la relación es relativamente elevada (alrededor de 0.25 de c15:0 y de c17:0) (Tabla 1). Es difícil cuantificar el consumo de pasto en animales cebados en montanera, pero no es probable que la ingestión de lípidos sea cuantitativamente importante hasta el punto de afectar de una forma sustancial al contenido en ácidos grasos de cadena impar en los tejidos. El ácido graso mayoritario en el pasto es el linolénico (c18:3), que alcanza concentraciones superiores al 40%, sin que se deponga en cantidades importantes en los tejidos animales.

Referencias

Duncan, W.H.R. and Garton, G.A. (1978) Br. J. Nutr. 40, 29-34

Imoto, S. and Namioka, S. (1978) J. Anim. Sci. 47, 467-478

James, A.T.; Peters, G. and Lauryssens, M. (1956) Biochem J. 64, 726-731

Johnson, C.B.; Purchas, R.W. and Birch, E.J. (1988) Lipids 23, 1049-1052.

Rojas, A.; López Bote, C.; Rota, A.; Martín, L.; Rodríguez, P.L. and Tovar, J. (1994) Small Rum. Res. 14, 61-66

Tabla 1.- Composición química y porcentaje de ácidos grasos del pienso y de una muestra representativa de las bellotas y del pasto de la dehesa donde se cebaron los cerdos producidos en sistema de montanera.

	Bellota	Pasto	Pienso
Humedad	40.21	72.80	10.70
F.B.	7.05	16.83	10.33
G.B.	6.33	2.50	9.75
P.B.	4.29	9.92	15.15
Cenizas	2.55	23.93	8.40
S.E.L.N.	79.78	46.82	56.37
Acidos grasos			
c14:0	0.08	1.80	0.41
c15:0	0.03	0.25	0.12
c16:0	14.62	21.39	19.03
c16:1	0.15	0.85	0.62
c17:0	0.14	0.25	0.10
c17:1	0.07	1.48	0.10
c18:0	3.09	3.42	4.13
c18:1	63.81	11.4	23.75
c18:2	16.06	9.99	45.60
c18:3	0.76	40.09	3.68

Tabla 2.- Medias y desviaciones estándard de los porcentajes de los ácidos grasos del panículo adiposo . Las cifras con distinto superíndice presentan diferencias estadísticamente significativas ($p<0.05$)

	Montanera	Pienso
c14:0	1.95±0.44	1.84±0.17
c15:0	0.08±0.04	0.06±0.01
c16:0	24.53±2.19^a	28.11±1.26^b
c16:1	3.45±0.49	2.77±0.46
c17:0	0.39±0.07	0.32±0.04
c17:1	1.00±0.04^a	0.29±0.05^b
c18:0	9.24±0.66^a	14.00±1.19^b
c18:1	47.80±2.45^a	42.99±1.79^b
c18:2	8.57±1.61^a	6.76±0.59^b
c18:3	0.62±0.04^a	0.37±0.03^b
Impares	1.47±0.16^a	0.68±0.10^b
Punto desliza miento	29.18±1.79^a	38.05±2.84^b
Indice de yodo	67.34±3.76	54.95±2.80

CAMBIOS EN LA COMPOSICION DE ACIDOS GRASOS DEL TEJIDO ADIPOSO EN EL CERDO IBERICO DURANTE LA MONTANERA

González, E.*; Mayoral, A.I.**; Rodríguez, P.L.*; Pascual, M.R.* y Chaso, M.A.*

* Nutrición Animal. Facultad de Veterinaria de Cáceres. Avd. de la Universidad s/n. 10071. Cáceres.

** Anatomía y Embriología. Facultad de Veterinaria de Cáceres. Avd. de la Universidad s/n. 10071. Cáceres.

OBJETIVOS

La explotación del cerdo Ibérico en su sistema tradicional tiene como etapa fundamental el periodo de cebo que se denomina "Montanera", en el cual consume además de la hierba de otoñada, el fruto de las quercinias, la bellota.

Las especiales cualidades sensoriales de los productos derivados de este tipo de cerdo, parece estar relacionados con la composición en ácidos graso del tejido adiposo (Antequera, 1990), sobre la que influye el consumo de bellota.

Con el objetivo de descubrir la influencia del consumo de bellota sobre el perfil de ácidos grasos y el momento en el cual comienza a manifestarse, se realiza este trabajo.

MATERIAL Y METODO

Se utilizaron 23 cerdos (12 machos y 11 hembras), castrados a la edad de 3 meses, pertenecientes a la raza Ibérica línea Valdesequera. Estuvieron sometidos a un régimen de explotación extensiva, basado en el aprovechamiento de los recursos que les proporcionaba la dehesa. Los animales elegidos para el experimento permanecieron con el resto de la piara, en las condiciones tradicionales de explotación, hasta el momento del sacrificio, que se hacía coincidir con cambios que se producían en la alimentación. Configurando 3 lotes: el lote 1 (n=8) se sacrificó después de haber consumido las hierbas del otoño, justo antes de la entrada en montanera, el lote 2 (n=7) a mitad de la montanera (29 días en ésta), y los del lote 3 (n=8) a final de la misma (87 días en montanera).

Una vez sacrificados los animales, se tomó una cantidad aproximada de 100 gr. de grasa subcutánea de la zona dorsal a nivel de la última costilla. Después de homogeneizada, se extrajo la grasa mediante sucesivos lavados con éter de petróleo según el método Soxhlet. Tras el proceso de transformación de los ácidos grasos en sus ésteres metílicos (con metilato sódico), se procedió a la separación, identificación y cuantificación de los ácidos grasos mediante cromatografía en fase gaseosa. El cromatógrafo con detector de ionización de llama (FID) utilizaba una columna de relleno de 2 mm de diámetro y de 2 m de longitud, que tenía como fase estacionaria 15% de DEGS y de 80/100 Chrom:W-AW. Las condiciones cromatográficas consistían en una temperatura del horno de 175° C y se utiliza como gas portador nitrógeno a 40 ml/min. La cuantificación de los ácidos grasos se realizó mediante el procedimiento del patrón interno.

Cada una de las variables estudiadas se ha descrito mediante la media $\pm$ desviación típica de la media. El posible efecto de la alimentación, se ha determinado mediante un análisis de varianza

de una vía. La significación estadística de las diferencias entre medias, en su caso, se determinó mediante una prueba de Tukey a un nivel de confianza del 95%.

RESULTADOS Y DISCUSION

Las cantidades medias de cada ácido graso, expresado en mg/g de grasa, para cada uno de los lotes, se encuentran expuestas en la tabla 1.

Saturados: Tanto el ácido palmítico (C16:0) como el esteárico (C18:0) no modifican su contenido en las tres etapas. Al final de montanera disminuye con respecto a su anterior etapa y puede deberse a la presencia de oleico, pues se ha demostrado que su incremento en el contenido de este ácido graso en el tejido adiposo produce una disminución paralela del contenido en saturados (Myer *et al.* 1992).

Monoinsaturados: El palmitoleico (C16:1) no se verá afectado por los cambios en la alimentación. Sin embargo, el oleico (C18:1) se incrementa considerablemente al final de la montanera. Este comportamiento parece estar claramente influido por las cantidades consumidas, ya que el contenido de oleico de la bellota alcanza valores del 63% (Ruiz, 1993).

Tabla 1.- *Media y desviación típica de las cantidades de ácidos grasos (mg/g de grasa) de cada lote presentes en la grasa subcutánea. Distintas letras en los superíndices (a,b) indican diferencias estadísticamente significativas ($p \leq 0,05$).*

	PREMONTANERA	MEDIA MONTANERA	FIN. MONTANERA	N.SIG
C16:0	231,967 ± 11,025	252,309 ± 7,825	236,932 ± 7,470	NS
C17:0	6,662 ± 1,146^{a}	6,225 ± 0,648^{ab}	4,995 ± 0,711^{b}	***
C18:0	102,958 ± 12,197	116,541 ± 8,570	107,073 ± 11,042	NS
Σ Saturados	354,926 ± 20,792	389,096 ± 14,196	361,819 ± 12,156	NS
C16:1	29,736 ± 2,825	29,928 ± 2,501	25,593 ± 4,161	NS
C17:1	3,889 ± 0,605^{a}	3,701 ± 0,507^{a}	2,347 ± 0,255^{b}	***
C18:1	552,606 ± 17,373^{a}	549,400 ± 26,075^{a}	588,788 ± 16,104^{b}	***
Σ Monoinsaturados	586,231 ± 17,902	581,796 ± 27,372	616,729 ± 19,401	NS
C18:2	121,791 ± 8,802^{a}	103,507 ± 5,701^{b}	93,369 ± 9,061^{b}	***
C18:3	9,803 ± 2,131	9,025 ± 1,187	7,144 ± 0,752	NS
Σ Poliinsaturados	131,594 ± 10,105^{a}	112,880 ± 5,753^{ab}	100,513 ± 9,205^{b}	***
Σ Impares	10,551 ± 1,738^{a}	9,959 ± 1,107^{a}	7,342 ± 0,918^{b}	***

NS no significativo
*** $p \leq 0,001$

Poliinsaturados(linoleico (C18:2) y linolénico (C18:3)): Los niveles descienden desde el comienzo de la montanera hasta el final de la misma. Al ser ácidos grasos esenciales, su concentración en el tejido adiposo está directamente relacionada con la cantidad consumida (Herzman *et al.*, 1988). Pero en

INRAtion

SOLUCIONES PASCUAL INFORMATICAS

¡¡¡TRADUCIDO AL ESPAÑOL!!!

Alimentación de

BOVINOS OVINOS Y CAPRINOS



cnerta

INRA

Deseo recibir información sobre sus soluciones para:

- ☐ Gestión porcino
- ☐ Gestión vacuno lechero
- ☐ Gestion vacuno de carne
- ☐ Gestion avicultura de puesta
- ☐ Racionamiento de rumiantes
- ☐ Formulación de piensos compuestos
- ☐ Contabilidad
- ☐ Gestión de cultivos

Empresa/Organismo.....
Nombre y apellidos.....
Domicilio..... Teléfono.....
Población..... C. Postal..... Provincia.....

Remitir, llamar o enviar FAX a:
PASCUAL DE ARANDA, S. A. (DPTO. SOLUCIONES INFORMATICAS)
Avda. Castilla, 70 - 09400 ARANDA DE DUERO (BURGOS)
TELF. (947) 51 04 50 - FAX (947) 50 32 27

SOLUCIONES PASCUAL INFORMATICAS

nuestro caso esta relación no se cumple al considerar las elevadas ganancias de tejido adiposo que se producen, lo que ocasiona un efecto de dilución sobre estos ácidos grasos (Wood y Enser, 1982).

Impares(margárico (C17:0) y heptadecenoico (C17:1)): Desde los valores más altos al iniciar la montanera se produce un descenso en la media montanera y sobre todo al final de montanera. El origen de estos ácidos grasos parece deberse a la disponibilidad que tiene el organismo de propiónico para iniciar la síntesis de ácidos grasos (Garton *et al.*, 1972). La procedencia del propiónico viene de la fermentación de la fibra a nivel del intestino grueso (Varel,1987). El descenso observado puede deberse a la incorporación de la bellota a la alimentación, que produce un consumo menor de fibra con la consiguiente disminución del propiónico producido.

CONCLUSION

Los cambios en el perfil de ácidos grasos asociados a la montanera están determinados no sólo por la ingestión de bellota, sino también por el tiempo de permanencia del animal en aquélla.

BIBLIOGRAFIA

ANTEQUERA ROJAS, T. (1990). Evolución del componente lipídico durante la maduración del jamón de cerdo Ibérico. Tesis doctoral. Facultad de Veterinaria. Universidad de Extremadura, Cáceres.

GARTON, G.A., HOVELL, F.D.D. y DUNCAN, W.R.H. (1972). Influence of dietary volatile fatty acids on the fatty acid composition in lamb triglycerides, with special reference to the effect of propionate on the presence of branched chain components. *Brit. J. Nutr.* **28**:409-416.

HERTZMAN, C., GÖRANSSON, L. y RUDERUS, H. (1988). Influence of fishmeal, rape-seed, and rape-seed meal in feed on the fatty acid composition and storage stability of porcine body fat. *Meat Science*. **23**:37-53.

MYER, R.O., LAMKEY, J.W., WALKER, W.R., BRENDEMUHL, J.H. y COMBS, G.E. (1992). Performance and carcass characteristics of swine when fed diets containing canola oils and added copper to alter the unsaturated:saturated ratio of pork fat. *J. Anim. Sci.* 70:1417-1423.

RUIZ, J. (1993). Influencia de la alimentación sobre las características y composición de la grasa subcutánea y hepática del cerdo Ibérico. Tesina de Licenciatura. Facultad de Veterinaria. Universidad de Extremadura, Cáceres.

VAREL, V.H. (1987). Activity of fiber-degrading microorganisms in the pig large intestine. *J. Anim. Sci.* **65**:488-496.

WOOD, J.D. y ENSER, M. (1982). Comparison of boars and castrates for bacon production. 2) Composition of muscle and subcutaneous fat, and changes in side weight during curing. *Anim. Prod.* **35**:65-74.

Sección de Productos/Leche

VALORACION EXPERIMENTAL DE LA MORFOLOGIA MAMARIA OVINA UTILIZANDO UNA ESCALA LINEAL

De la FUENTE, L.F. , FERNANDEZ, G., y SAN PRIMITIVO, F. Departamento de Producción Animal I. Universidad de León. 24071-LEON.

INTRODUCCIÓN

La existencia de una gran variabilidad en la morfología mamaria, en el ganado ovino de aptitud láctea, hace necesaria la aplicación de programas de selección dirigidos a mejorar la conformación de la ubre, con la finalidad de obtener animales más aptos para el ordeño mecánico (Gootwine et al., 1980; Mavrogenis et al. 1988 y Charon, 1990). Se conocen los caracteres morfológicos que definen la aptitud al ordeño mecánico en el ganado ovino y la dirección en la que deben ser modificados para mejorar la ordeñabilidad (Labussiere, 1988; Mikus, 1978). Sin embargo, los métodos de valoración utilizados, presentan serios inconvenientes para su aplicación a los programas de selección.

Ante esta situación, surge la necesidad de disponer de un método de valoración de la ubre, rápido y objetivo, que permita, evaluar gran número de animales y utilizar modelos mixtos para la estimación de valores genéticos.

El objetivo de esta experiencia es diseñar un método de valoración de la morfología mamaria con una escala lineal, estimar las propiedades de la distribución de las puntuaciones, la objetividad de los calificadores y la influencia de los factores de variación genéticos y ambientales, con la finalidad de evaluar el interés de su utilización en programas de selección.

MATERIAL Y MÉTODOS

La experimentación del método propuesto se realizó sobre 82 ovejas pertenecientes a 2 rebaños de raza Churra. El método de valoración de la morfología mamaria se basa en puntuar 5 caracteres, asociados con la aptitud al ordeño mecánico, en una escala de 9 puntos, en la que cada carácter se expresa desde un extremo biológico (1 punto) al otro extremo (9 puntos). La valoración se realiza en el momento anterior al ordeño, cuando las ubres se presentan en estado de repleción.

Los 5 caracteres que globalmente definen la morfología mamaria son: **Profundidad de la ubre**, distancia entre la inserción posterior y el punto más bajo de la ubre. **Inserción de la ubre**, la inserción, agarre y sujeción de la ubre, viene determinada por la longitud y la anchura en la base de implantación a la pared abdominal de la oveja. **Forma de la ubre**, este carácter mide la bondad morfológica de la ubre en su conjunto, comparándola con el tipo considerado óptimo. La forma

óptima se define como uniforme, ancha, con los pezones implantados verticalmente, de pequeña altura cisternal y con pezones de tamaño intermedio. **Colocación de los pezones,** este carácter viene definido por dos factores: su posición (adelantados o atrasados) y su inclinación (ángulo de inserción). **Tamaño de los pezones,** determinado por la longitud y la anchura.

Metodología estadística. Los datos se analizaron utilizando el procedimiento GLM de SAS. El modelo fue: $Y_{ijklm} = \mu + M_i + R_j + P_k + C_l + O_{m(j)} + e_{ijklm}$, donde, Y_{ijklm} = observación para cada carácter, μ = media, M_i = efecto del mes de lactación, R_j = efecto del rebaño, P_k = efecto del número de parto, C_l = efecto del calificador, $O_{m(j)}$ = efecto de la oveja m dentro del rebaño j y e_{ijklm} = efecto residual.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Los estadísticos descriptivos de las puntuaciones lineales y las características de normalidad de las distribuciones de las puntuaciones se presentan en la Tabla 1.

TABLA 1

Características descriptivas de las puntuaciones lineales de los 5 caracteres mamarios en la oveja Churra.

Carácter	Media ± S.E.	C. V.	Asimetría	Kurtosis
Profundidad de la ubre	5,37 ± 0,04	23,51	0,33	0,32
Inserción de la ubre	5,76 ± 0,05	25,85	- 0,39	- 0,17
Forma de la ubre	5,26 ± 0,06	34,67	- 0,51	- 0,44
Colocación de los pezones	4,58 ± 0,06	42,41	- 0,17	- 0,86
Tamaño de los pezones	4,79 ± 0,04	29,13	0,15	0,26

Los calificadores han transformado con bastante eficacia los caracteres biológico-descriptivos a la escala lineal de 1 a 9 puntos. Se ha cumplido el objetivo de que las puntuaciones sigan una distribución normal, con medias próximas a 5 puntos y desviaciones típicas próximas a 1,5 puntos. La objetividad, medida a través de las puntuaciones de los calificadores, ha resultado satisfactoria. La repetibilidad entre los calificadores osciló entre 0.62 y 0.74.

El porcentaje de varianza explicado por cada uno de estos factores se presenta en la Tabla 2. El efecto oveja, dentro del rebaño, explica el mayor porcentaje de varianza para los 5 caracteres. Esto es debido a la gran variabilidad individual que presentan los caracteres morfológicos en la población utilizada, reflejado en las puntuaciones de los caracteres lineales.

TABLA 2

Porcentaje de varianza explicado por cada factor.

Factores variación	Profundidad de la ubre	Inserción de la ubre	Forma de la ubre	Colocación de pezones	Tamaño de pezones
Mes de lactación	3,71	3,86	5,04	3,87	0,53
Rebaño	18,42	2,14	3,05	2,87	0,01
Número de parto	1,66	13,03	11,85	7,76	1,93
Calificador	1,62	0,21	0,30	0,22	0,89
Oveja (Rebaño)	50,94	50,65	53,46	59,90	59,62
Residual	23,66	30,26	24,55	22,20	37,34

Aunque el factor calificador resultó significativo para los 5 caracteres, ha resultado poco importante por el escaso porcentaje de varianza explicado, entre el 0.21 para la inserción y el 1,62 para profundidad. La escasa experiencia de los calificadores, por ser un método en fase de experimentación, justifica estos valores.

Los caracteres morfológicos de la ubre, medidos sobre una escala lineal, se ven influenciados por los mismos efectos que cuando los caracteres son medidos en la escala biológica (Fernández et al., 1995). Además, bajo la escala lineal, la mayoría de los caracteres se expresan con mayor variabilidad, lo que supone una mejor descripción de las diferencias entre animales.

La valoración genética de reproductores para mejorar la aptitud al ordeño, a través de estos 5 caracteres mamarios, debe realizarse con un modelo mixto que incluya, al menos, los siguientes efectos fijos: mes de lactación, rebaño, número de parto y calificador.

BIBLIOGRAFÍA

CHARON, K. M. (1990). Genetic parameters of morfhological traits of sheep udder. World Rev. *Anim. Prod. 25*: 73-76.

FERNANDEZ, G., ALVAREZ, P., SAN PRIMITIVO, F. y DE LA FUENTE, L. F. (1995). Factors affecting variation of udder traits in dairy ewes. *J. Dairy Sci.* (en prensa).

GOOTWINE, E., ALEF, B. y GADEESH, S. (1980). Udder conformation and its heritability in the Assaf cross fo dairy sheep in Israel. *Ann. Génét. Sél. 12*: 9-13.

LABUSSIÈRE, J. (1988). Review of physiological and anatomical factors influencing the milking ability of ewes and the organization of milking. *Livest. Prod. Sci. 18*: 253-274.

MAVROGENIS, A. P., PAPACHRISTOFOROU, C., LYSANDRIDES, P. H. y ROUSHIAS, A. (1988). Enviromental and genetics factors affecting udder characters and milk production in Chios sheep. *Génét. Sel. Evol. 20*: 477-488.

MIKUS, M. (1978). Study of the mutual relationship between dimensions of the udder with regard to improvements of sheep for machine milking. Página 102 *en Proc. 2nd Int. Symp. Machine Milking Small Ruminants.* Alghero, Italia.

Este trabajo ha sido financiado por la CICYT (proyecto AGF93-0273).

PRIMEROS RESULTADOS DE LA COMPARACION DE LA APTITUD AL ORDEÑO MECANICO DE OVEJAS LACAUNE Y MANCHEGA: 1. ESTUDIO DEL FRACCIONAMIENTO DE LECHE Y LA MORFOLOGIA MAMARIA.[1]

SUCH X., CAJA G., PEREZ L., PERIS S.

Unidad de Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad Autónoma de Barcelona. 08193 Bellaterra, Barcelona.

INTRODUCCION

En el estudio de las características productivas de los animales lecheros, es importante conocer el grado de dificultad con que es extraída la leche contenida en la ubre, lo que determina su aptitud al ordeño y fundamentalmente al ordeño mecánico. El conocimiento de dicha aptitud puede permitir racionalizar la utilización de la mano de obra, con la consiguiente disminución del tiempo de ordeño y coste de producción del litro de leche. Numerosos autores han estudiado la aptitud al ordeño mecánico de las distintas razas de ovino lechero, debiendo destacarse los trabajos realizados, en el marco del proyecto FAO-M4, por diversos autores (Casu et al., 1983; Fernández et al., 1983; Hatziminaoglou et al., 1983; Labussière et al., 1983; Purroy y Martín, 1983), cuyos resultados fueron resumidos por Labussière (1983).

Para la valoración de la aptitud al ordeño mecánico se han definido distintos criterios, entre otros: fraccionamiento de leche, leche residual, morfología de Ubre, y cinética de emisión. Según los tres primero criterios, las ovejas con mayor facilidad de ordeño y mejor aptitud serán aquellas que den la mayor cantidad de leche en las primeras fracciones de ordeño, con un mínimo de leche residual, y que tienen una morfología de ubre adecuada al ordeño mecánico (cisternas grandes y pezones de inserción baja). El presente trabajo, parte de un proyecto europeo (Barillet,1991), tiene por objeto estudiar el fraccionamiento de la leche y la morfología de ubre de una muestra de ovejas, en las mismas condiciones de explotación (Caja et al., 1993), de raza Lacaune (LC) y Manchega (MN), para poder relacionarlas con las diferencias existentes en su potencial productivo.

MATERIAL Y METODOS

Se emplearon 40 ovejas de segunda lactación del rebaño experimental de la Facultad de Veterinaria de Barcelona (16 de raza Manchega y 24 de raza Lacaune), sometidas a ordeño mecánico (120 ppm, 66%rp y en línea baja), en su 16ª semana de lactación. La producción media en ese momento era de 0.59 y 1.31 L/d para las ovejas MN y LC, respectivamente. Durante dos días consecutivos, en los ordeños de la mañana y de la tarde, se controló el volumen de leche de las distintas fracciones de ordeño: Leche Máquina (LM) y Leche Apurado a Máquina (LAM). Después

[1]Trabajo perteneciente al proyecto de Comunidades Europeas (CEE 8001-CT91-0113).

del ordeño de la tarde del 2° día, se determinó la Leche Residual (LR), previa inyección endovenosa en yugular de oxitocina (2 UI/oveja). Por último, 4 horas después del ordeño de la mañana, se midieron los distintos parámetros de morfología de ubre, según la metodología del proyecto FAO-M4.

RESULTADOS Y DISCUSION

Fraccionamiento de la leche:

El volumen de leche de las fracciones de ordeño (Tabla 1) fue superior ($P<0.001$) en las ovejas de raza LC, tal como era de esperar debido a su mayor nivel de producción (+0.72 L/d, $P<0.001$). Lo mismo ocurrió con las fracciones de leche presentes en la ubre, pero en el caso de la Leche Residual la diferencia no fue significativa. Al considerar los porcentajes de las distintas fracciones, no se observaron diferencias significativas entre los valores de ambas razas (Tabla 1), salvo en el caso de la LR, que en relación a la Leche Total de la Glándula fue mayor ($P<0.05$) en la raza MN respecto a la LC (17 vs 12%). Este superior porcentaje de LR indica que la raza MN retiene tras el ordeño mecánico una mayor cantidad relativa de leche, lo que da idea de una ligeramente inferior aptitud al ordeño a máquina y de una mayor importancia de la parte alveolar en la glándula.

Morfología de Ubre :

De acuerdo con la Tabla 1, las ovejas LC, en relación a las MN, presentaron un pezón más corto (-2 mm, $P<0.05$) y un algo más estrecho (-0.7 mm). Además su ángulo de inserción tendió a ser superior (+6.7°, $P<0.1$), con mayor distancia entre pezones (+1.1 cm, $P<0.01$) y colocación más adelantada (+0.2). Estos parámetros definen pezones de longitud y anchura medias, en relación a otras razas (Labussière,1983) y con una dirección separada de la vertical. La raza LC resulta de una morfología menos adecuada para el ordeño mecánico que la raza MN respecto a este criterio.

La morfología de la ubre fue significativamente diferente ($P<0.001$) entre ambas razas (Tabla 1). La altura, anchura, profundidad y volumen fueron superiores en la raza LC (+4.3, +1.3 y +1.9 cm, respectivamente), lo que implica ubres más grandes y voluminosas, con mayor capacidad de almacenamiento de leche entre ordeños. La mayor productividad de las ovejas LC, y por tanto una cantidad superior de leche almacenada, puede explicar la mayor altura de cisternas (Tabla 1) en la raza LC en relación a la MN (+1.0 cm, $P<0.01$), ya que ésta sufre un proceso de distensión, que provoca un embolsamiento en la base de la ubre, que dificulta la extracción de toda la leche durante el ordeño. Para su evacuación resulta así necesaria una manipulación suplementaria de la ubre.

Como conclusión del presente trabajo, se puede afirmar que la muestra de ovejas de raza Lacaune utilizadas, en relación a las de raza Manchega, presenta una morfología mamaria acorde con su mayor nivel productivo, y que señala un cierto empeoramiento para el ordeño mecánico. En particular, la ubre parece haberse modificado hacia un embolsamiento y una elevación de los pezones, que favorece la producción entre ordeños, pero que puede aumentar las operaciones manuales de extracción de leche. En el momento actual, ésto no parece perjudicar al reparto de fracciones, que fue prácticamente semejante a la Manchega.

BIBLIOGRAFIA

Barillet F. 1991. Maîtrise de facteurs de production en ovins laitiers. Communauté Economique Européenne. DG VI. Contrat nº 8001-CT91-0113.

Caja G., Such X., Ferret A., Casals R. 1993. ITEA, Vol. Extra, 12, 24-26.

Casu S., Carta R., Ruda G. 1983. III Symp. Int. ordeño mecánico de pequeños rumiantes. Valladolid, p. 592-603.

Fernández N., Arranz J., Caja G., Torres A., Gallego L. 1983. III Symp. Int. ordeño mecánico de pequeños rumiantes. Valladolid, p. 653-686.

Hatziminaoglou J., Zervas N., Sinapis E., Hatziminaoglou P. 1983. III Symp. Int. ordeño mecánico de pequeños rumiantes. Valladolid, p. 607-624.

Labussière J. 1983. III Symp. Int. ordeño mecánico de pequeños rumiantes. Valladolid, p. 730-794.

Labussière J., Bennemederbel B., Combaud J.F., de la Chevalerie F. 1983. III Symp. Int. ordeño mecánico de pequeños rumiantes. Valladolid, p. 625-652.

Purroy A., Martín J.L. 1983. III Symp. Int. ordeño mecánico de pequeños rumiantes. Valladolid, p. 568-581.

Tabla 1. Parámetros de la aptitud al ordeño mecánico de ovejas de raza Manchega y Lacaune.

Fraccionamiento de leche y Morfología de Ubre	Manchega	Lacaune
Fraccionamiento (ml/d, [%])		
Ordeño		
- L. Máquina	405 ± 25^{a} [81]	887 ± 51^{b} [83]
- L. Apurado Máquina	95 ± 10^{a} [19]	172 ± 15^{b} [17]
Ubre		
- L. Máquina	161 ± 10^{a} [65]	317 ± 22^{b} [67]
- L. Apurado Máquina	47 ± 6^{a} [18]	98 ± 10^{b} [21]
- Leche Residual	44 ± 6 [17]^{a}	52 ± 6 [12]^{b}
Caracteres Morfológicos		
Pezones		
- Longitud (mm)	32.8 ± 0.6^{a}	30.8 ± 0.7^{b}
- Anchura (mm)	16.6 ± 0.5	15.9 ± 0.3
- Angulo inserción (°)	45.6 ± 2.8	52.3 ± 2.5
- Posición (1-5)	2.5	2.7
- Distancia entre Pezones (cm)	10.7 ± 0.3^{a}	11.8 ± 0.2^{b}
Ubre		
- Altura (cm)	13.4 ± 0.4^{a}	17.7 ± 0.5^{b}
- Anchura (cm)	11.9 ± 0.3^{a}	13.5 ± 0.3^{b}
- Profundidad (cm)	9.1 ± 0.2^{a}	11.0 ± 0.2^{b}
- Volumen (L)	0.50 ± 0.04^{a}	0.87 ± 0.06^{b}
Cisternas		
- Altura (cm)	1.1 ± 0.1^{a}	2.1 ± 0.3^{b}
- Profundidad (cm)	1.0 ± 0.1	0.7 ± 0.1

^{a,b}: $P<0.05$.

PRIMEROS RESULTADOS DE LA COMPARACION DE LA APTITUD AL ORDEÑO MECANICO DE OVEJAS LACAUNE Y MANCHEGA: 2. CINETICA DE EMISION DE LECHE.[1]

SUCH X., CAJA G., PEREZ L., PERIS S.

Unidad de Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad Autónoma de Barcelona. 08193 Bellaterra, Barcelona.

INTRODUCCION

En el estudio de la aptitud al ordeño mecánico del ovino lechero es importante el conocimiento de la cinética de emisión de la leche a máquina, ya que la presencia del reflejo neuroendocrino de eyección expresa la capacidad de un animal en lactación para liberar la mayor parte de su leche ante el estímulo de un equipo mecánico y en el menor tiempo posible.

Se han realizado numerosos trabajos sobre la cinética de emisión de ovejas lecheras, algunos de ellos en el marco del proyecto FAO-M4 (Labussière, 1983). Así, se han representado gráficamente y parametrizado las curvas de emisión de leche durante el ordeño mecánico de distintas razas, estudiando sus distintos factores de variación (Labussière, 1983; Fernández et al., 1989; Such, 1990). Las ovejas con mayor facilidad de ordeño y mejor aptitud son aquellas que presentan el reflejo de eyección, y por tanto una curva de emisión con 2 picos.

El presente trabajo tiene por objeto estudiar, en el marco de un proyecto europeo (Barillet, 1991) y en las mismas condiciones de explotación (Caja et al., 1993), la cinética de emisión de leche de ovejas de raza Lacaune (LC) y Manchega (MN), para poder relacionarlas con las diferencias existentes en su potencial productivo.

MATERIAL Y METODOS

Se emplearon 40 ovejas de segunda lactación del rebaño experimental de la Facultad de Veterinaria de Barcelona (16 de raza Manchega y 24 de raza Lacaune), sometidas a ordeño mecánico (120 ppm, 66%rp, línea baja), en su 16ª semana de lactación, tal como se ha descrito anteriormente (Such et al., 1995).

Durante dos días consecutivos y en el ordeño de la mañana, se realizó la medición de la cinética de emisión, utilizando el método "manual" (Ricordeau et al, 1963), cuya repetibilidad en relación al método automático ha sido comprobada por Purroy et al. (1982). Con los valores obtenidos se dibujaron las curvas de emisión, y se clasificaron las ovejas en 1 ó 2 picos, según presentaran 1 ó 2 emisiones de leche. Estas curvas permitieron calcular los volúmenes de ambas emisiones (LMP1 y LMP2), caudales máximos (QM1 y QM2), tiempos de presentación (P1 y P2), así como el tiempo total de emisión (T) y el momento en que se inicia la segunda emisión o demora (D).

[1]Trabajo perteneciente al proyecto de Comunidades Europeas (CEE 8001-CT91-0113).

RESULTADOS Y DISCUSION

En ambas razas se presentaron ovejas de 1 y de 2 picos (Figuras 1 y 2), aunque en muy distinta proporción. Mientras que el 83% de las ovejas de raza LC presentaron el reflejo de eyección en la emisión de la leche máquina, tan sólo el 38% de las ovejas MN mostraron un segundo pico. Este porcentaje tan bajo de ovejas MN de 2 picos se puede explicar por el estado de lactación avanzado (16ª semana) en que se realizó el control de cinética de emisión, ya que muchas ovejas debieron haber perdido ya en ese momento el reflejo (Labussière y Ricordeau, 1970; Such, 1990).

En la Tabla 1 y las Figuras 1 y 2 se observa que todos los parámetros que definen la curva de emisión fueron mayores ($P< 0.01$) en los animales de raza LC, excepto el instante en que se inició el 2º pico (31 s) y en que se presentó el caudal máximo del mismo (40 s). Estos resultados indican que en las ovejas LC las curvas de emisión tienen volúmenes y caudales superiores en ambos picos, así como una mayor duración de la emisión (+ 14 y + 8 s en ovejas de 1 y 2 picos, respectivamente) y un retraso en la presentación del primer pico (+ 10 y + 8 s). Además, cabe destacar la importancia del volumen relativo del 2º pico en las ovejas LC (41%), y el hecho de que el volumen de leche del primer pico en las ovejas LC de 1 pico es similar a la suma de los volúmenes de las dos emisiones de las de 2 picos. Esto se puede explicar, también, por el avanzado estado de lactación y la desaparición del segundo pico en animales que eran de alta producción.

Por último, hay que señalar (Figura 2) que en las ovejas LC de 2 picos, debido al elevado nivel de producción, éstos se diferenciaron muy poco entre sí. Probablemente, si el control de cinética se hubiera realizado al inicio de la lactación, ambas emisiones se hubieran solapado, no pudiendo distinguirse con facilidad.

El presente trabajo demuestra que las ovejas de raza Lacaune, en relación a las de raza Manchega, tienen una mayor presencia del reflejo de eyección en la emisión de leche a máquina. Esto permite concluir que se trata de una raza de mejor aptitud al ordeño a máquina, desde un punto de vista fisiológico, y con elevada producción, de la que fácilmente se puede extraer la leche de la ubre con un mínimo de rutinas de ordeño.

BIBLIOGRAFIA

Barillet F. 1991. Maîtrise de facteurs de production en ovins laitiers. Communauté Economique Européenne. DG VI. Contrat nº 8001-CT91-0113.

Caja G., Such X., Ferret A., Casals R. 1993. ITEA, Vol. Extra, 12, 24-26.

Fernández N., Caja G., Torres A., Molina M.P., Peris C. 1989. Inv. agr.: Prod. San. anim., 4, 9-21.

Fernández N., Caja G., Torres A., Molina M.P., Gallego L, 1989. Inv. agr.: Prod. San. anim., 4, 23-33.

Labussière J., Ricordeau G. 1970. Ann. Zootech., 19, 159-190.

Labussière J. 1983. III Symp. Int. ordeño mecánico de pequeños rumiantes. Valladolid, p. 730-794.

Purroy A., Martín J.L., Jurado J.J. 1982. XI Jornadas de ovinicultura. Oliveira do Hospital, Portugal, p. 195-202.

Ricordeau G., Martinet J., Denamur R. 1963. Ann. Zootech., 12, 203-225.

Such X. 1990. Tesis Doctoral. 273 pp.

Such X., Caja G., Pérez L., Peris S. 1995. ITEA, VI Jornadas sobre Producción Animal.

Tabla 1. Cinética de Emisión de ovejas de raza Manchega y Lacaune

Cinética de Emisión	Manchega	Lacaune
Ovejas de 1 pico:		
- Volumen 1er pico (ml)	207 ± 16[a]	586 ± 92[b]
- Caudal máximo (ml/5s)	76 ± 6[a]	129 ± 7[b]
- Tiempo 1er pico (s)	9 ± 1[a]	19 ± 4[b]
- Tiempo de emisión (s)	25 ± 2[a]	39 ± 3[b]
Ovejas 2 picos		
- Volumen 1er pico (ml)	171 ± 26[a]	344 ± 24[b]
- Volumen 2° pico (ml)	78 ± 12[a]	239 ± 21[b]
- Caudal 1er pico (ml/5s)	72 ± 8[a]	94 ± 7[b]
- Caudal 2° pico (ml/5s)	41 ± 5[a]	83 ± 6[b]
- Tiempo 1er pico (s)	8 ± 2[a]	16 ± 1[b]
- Tiempo 2° pico (s)	40 ± 2	40 ± 1
- Demora (s)	32 ± 1	30 ± 1
- Tiempo de emisión (s)	48 ± 2[a]	56 ± 3[b]

[a,b]: $P<0.05$.

Figura 1. Cinética de emisión de ovejas Lacaune y Manchega de 1 pico

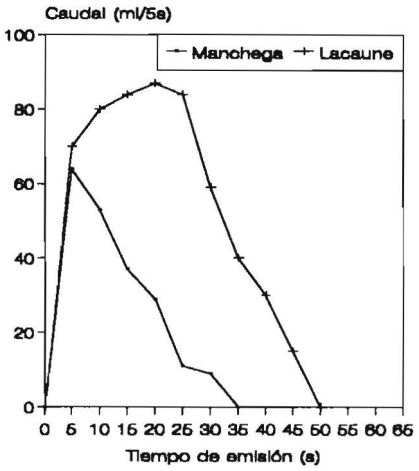
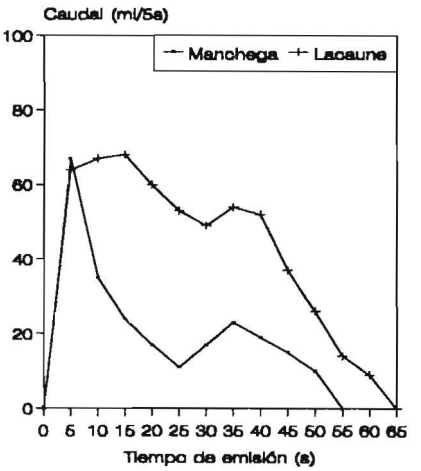


Figura 2. Cinética de emisión de ovejas Lacaune y Manchega de 2 picos



ESTUDIO DE LA DURACIÓN DEL AMAMANTAMIENTO EN OVEJAS DE RAZA LATXA

Arranz J., Oregui L.M., Bravo M.V., Ugarte E., Urarte E., Lana M.P., Torrano L.
C.I.M.A.-Granja Modelo de Arkaute. Aptdo 46, 01080 Vitoria-Gasteiz

INTRODUCCIÓN

El Reglamento Internacional del Control Lechero Ovino (ICAR, 1992) exige que para cada raza o esquema de selección del que se den a conocer sus resultados productivos, se debe suministrar información complementaria que facilite la interpretación minuciosa de los mismos. El cálculo de la lactación debe referirse exclusivamente al período de ordeño, por lo que habría que definir un período estándar de amamantamiento que sirva como primer día de ordeño de las ovejas, a partir del cual habría que contabilizar la producción. En la raza ovina Latxa, se está estimando la lactación bien desde el parto, bien considerando un período estándar de amamantamiento de 30 días, que debía ser contrastado con datos de campo.

El objetivo de este estudio es pues, determinar el intervalo entre el parto y el destete (DAMAM=días de amamantamiento) y subsiguiente entrada de las madres a ordeño, con el fin de integrar dicho dato al cálculo de la producción en la aplicación informática del control de producciones de la raza Latxa.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se recogieron 2.653 fechas individuales de venta para sacrificio, o de destete de 17 parideras de las campañas 1993 y 1994, relativas a 13 explotaciones de Guipúzcoa, Vizcaya y Alava en control lechero (C.L.). Tanto esas fechas como las de los partos fueron anotadas por los propios ganaderos ya que a todos los corderos que nacen se les pone un crotal transitorio y esta identificación se registra en el libro de partos junto con el número de la madre y características del parto (número de corderos nacidos, sexo, número de muertos en torno al parto...). De las 2.653 fechas se han considerado únicamente 2.467 duraciones de amamantamiento comprendidas entre los 15 y los 50 días, lo cual supone el 93% de los casos. El resto se ha eliminado por considerar que se trataba de datos anómalos.

Además del análisis de DAMAM, se ha estudiado el período entre el parto y la entrada en ordeño de las ovejas (DEORD), integrando la información anterior con los datos de la aplicación informática del C.L. Esto se ha hecho con el fin de contrastar los casos de ovejas que crían 1 o más corderos para lo cual, en el caso de una oveja con más de un cordero nacido vivo, se ha considerado la fecha de entrada en ordeño como la fecha de destete del último cordero. Los 2.467 datos de DAMAM considerados correspondían a 1.963 ovejas de las cuales se calcularon 1.441 lactaciones. Se ha dispuesto de las fechas de entrada al ordeño de estas 1.441 ovejas, que parieron 1,32 corderos de media, prolificidad similar a la media de la raza en C.L. La influencia de los diferentes factores sobre DEORD se ha analizado mediante un análisis de varianza de efectos fijos utilizando el procedimiento GLM del paquete estadístico SAS. En el modelo se han incluido el número de corderos destetados por oveja (NCV= 1 o más), el sexo de la última cría destetada, la edad de la

madre (1,2,3,4 y 5 o más años), el mes del parto (enero, febrero, marzo o abril) y la explotación. No se ha considerado el efecto año ya que en un análisis previo realizado con los datos de las cuatro explotaciones de las que se disponía información de los dos años, se vió que no era significativo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El tamaño medio de los rebaños fue de 211 hembras mayores de un año, con un máximo de 389 y un mínimo de 115. Las fechas medias de parto se produjeron entre finales de enero y mediados de marzo, con desviaciones estándar mínima de 8,7 días y máxima de 26,9 días lo cual da una idea de las grandes diferencias entre rebaños en la duración de la paridera debidas al manejo y a las limitaciones de cada sistema de explotación. Estos datos concuerdan con los datos medios de la raza en C.L. Las duraciones medias de amamantamiento variaron también de forma importante entre rebaños; desde 22,7 ± 5,3 días a un máximo de 36,3 ± 7,5.

En la gráfica 1 se muestra la distribución de frecuencias y el porcentaje acumulado de las variables estudiadas: duración del amamantamiento (DAMAM) y los días post-parto hasta la entrada en ordeño (DEORD). Como era de esperar, ambas curvas son prácticamente coincidentes. La moda se encuentra en el intervalo 26-30 días. Para el día 30 se han destetado el 56% de los corderos y han pasado a ordeño el 54,5% de las ovejas.

La duración media del amamantamiento fue de 29,3 ± 7,7 días. El valor medio de los días transcurridos entre el parto y la entrada en ordeño fue igualmente de 29,3, con una desviación estándar algo más reducida, de ± 6,3 días.

En el Cuadro 1 se recogen los resultados del análisis de varianza realizado sobre DEORD. Todos los factores estudiados resultaron altamente significativos ($p<0.001$) excepto el mes de parto. La entrada en ordeño de las ovejas que crían más de un cordero se retrasa 6,2 días respecto a las que crían uno solo (34,1 vs 27,9 días), cuestión lógica teniendo en cuenta que la diferencia del peso al nacimiento entre simples y dobles en raza Latxa es de 1,1 kg (Arranz y col., 1991; Oregui, 1992). Igualmente, las ovejas que crían macho entran a ordeño 2,2 días antes que las que crían hembra (29,9 vs 32,1 días), lo cual está también relacionado con una superioridad en el peso al nacimiento de los machos que varía según los autores entre 270 gr (Oregui, 1992) y 400 gr (Arranz y col., 1991). La edad de la oveja tiene así mismo un efecto altamente significativo sobre DEORD, con una evolución inversa a la de la producción de leche. De este modo, las ovejas con un año tardan en criar 36,6 días, período que se va acortando a media que aumenta la edad, hasta llegar a los 28,7 días con 4 años y a 28,5 días con 5 o más años.

Finalmente hay que señalar que las grandes diferencias que se producen entre rebaños en cuanto al periodo medio de amamantamiento, 14 días entre los casos extremos, pueden ser achacadas al tipo de comercialización de los corderos. Así, los rebaños mayores ubicados en zonas de montaña, que realizan las ventas de forma agrupada con una periodicidad semanal tienen los periodos más cortos de amamantamiento. Por el contrario, los rebaños de tamaño más reducido, de zonas próximas a la costa o a núcleos urbanos venden gran número de corderos individualmente a carniceros que prefieren corderos presumiblemente algo mayores por lo que aumenta dicho periodo.

CONCLUSIÓN

A la vista de los resultados del presente estudio y a la espera de contar con un estudio más exhaustivo ya en marcha, se puede dar por válido el intervalo de 30 días post-parto para la entrada en ordeño de las ovejas de raza Latxa en control lechero.

BIBLIOGRAFÍA

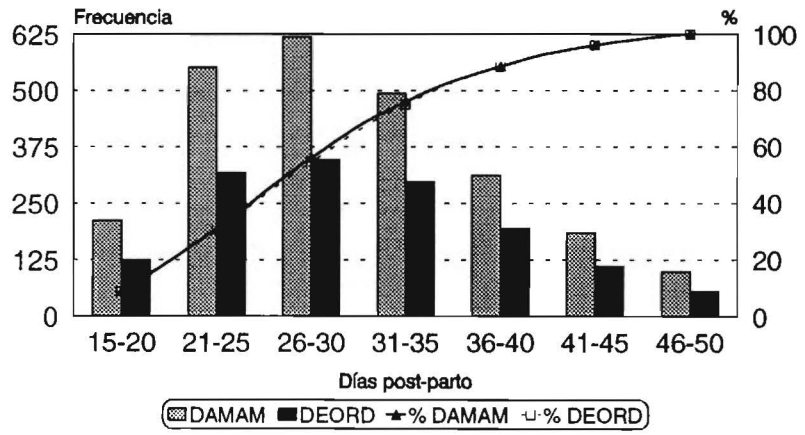
- Arranz J., Beltrán de Heredia I., Elgarresta M., Korkostegui J.L.; Ugarte E., 1991. Ovis. **16**, 57-71.
- ICAR, 1992. Règlement International pour le Contrôle Laitier Ovin.
- Oregui L.M., 1992. Ser. Public. Gob. Vasco. Tesis Doctorales Nº 18, 318 pp.

Cuadro 1: RESULTADOS DEL ANALISIS DE VARIANZA PARA EL PERIODO DE ENTRADA AL ORDEÑO (DEORD). Medias de mínimos cuadrados.

NCV ***		SEXO***		EDAD (Años)***					MES DE PARTO^{NS}			
1	=>2	M	H	1	2	3	4	=>5	E	F	M	A
27,9^{a}	34,1^{b}	29,9^{a}	32,1^{b}	36,6^{a}	31,1^{b}	30,1^{b}	28,7^{c}	28,5^{c}	31,3	31,6	31,2	29,8

*** (p<0.001). NS= No significativo. Letras distintas indican diferencias significativas (p<0.05)
NCV= Número de corderos vivos.

Gráfica 1: Distribución de frecuencias y porcentajes acumulados de los periodos de amamantamiento y de entrada en ordeño



EFECTO DEL INTERVALO ENTRE EL PARTO Y EL PRIMER CONTROL EN LA ESTIMACION DE LA PRODUCCION LACTEA OVINA.

J. A. BARO, U. M. EL-SAIED y F. SAN PRIMITIVO. Dept. de Prod. Anim., Universidad de León

INTRODUCCION

La producción láctea por lactación se estima, mediante el método de Fleischmann, a partir de controles mensuales ponderados por su separación en días. La curva de lactación alcanza producciones máximas en el primer mes de lactación (Gabiña et al., 1986), y presenta una marcada influencia del destete (Fadel et al., 1989), siendo por ello importante el intervalo entre el parto y el primer control. El Control Lechero Oficial admite la realización del primer muestreo entre los días 30 -como mínimo tres días despues del destete- y 75 post-parto.

El presente estudio se propone analizar el efecto del intervalo entre el parto y el primer control sobre la producción de leche observada en dicho control, y sobre la estimación de la producción por lactación normalizada a 120 días.

MATERIAL Y METODOS

Los datos analizados consistían en 12025 registros de producción lechera del Control Lechero Oficial de la Asociación Nacional de Criadores de Churra Española (ANCHE), correspondientes a los años 1991-1994.

Se realizó un análisis de varianza mediante el procedimiento GLM del paquete estadístico SAS (SAS, 1989), del modelo fijo:

$$Y_{ijklm} = HYM_i + NP_j + TP_k + DIA_l + e_{ijklm}$$

donde Y_{ijklm} es un registro de la variable estudiada: producción de leche en el primer control (ml) o por lactación (l); % de proteina y de grasa en la muestra del primer control, y proteina por lactación (kg), correspondiente al "rebaño-año-mes de parto" HYM_i, número de parto NP_j (1 a 9), tipo de parto TP_k (sencillo o múltiple), intervalo parto-1er control DIA_l (31 a 75), y residual e.

RESULTADOS

La distribución de los intervalos detectados en los datos (gráfica 1) no es uniforme en todo el rango permitido, con una concentración de muestreos entre los días 30 y 50 post-parto.

Como muestra la tabla 1, las dos expresiones de la variable "producción láctea" presentaban coeficientes de determinación R^2 muy distintos para el mismo modelo: 0,64 y 0,45 para la producción del 1er control y de la lactación, respectivamente. El empleo de modelos más complejos para datos de producción diaria, como el propuesto por Ptak y Schaeffer (1993), con efectos fijos para contemporáneas de

control y para día de lactación, puede suponer mayores reducciones en la varianza residual frente a la varianza residual de un modelo para datos lactacionales.

Gráfica 1. Distribución del número de observaciones para cada intervalo parto-1er control.

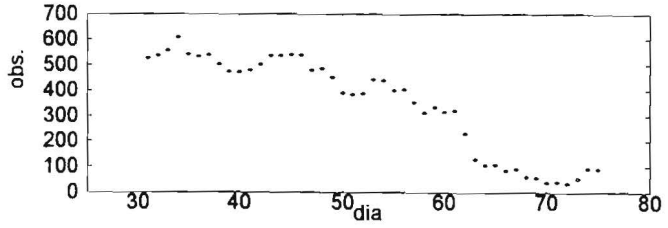


Tabla 1. Estadísticos descriptivos

		Media	C.V.	R^2	F_{DIA}	P
Leche	1er control (ml)	848,07	35,4	0,64	8.43	***
	lactación (l)	118,80	32,1	0,45	1.63	*
Proteina	1er control (%)	5,90	24,2	0,42	2.88	***
	lactación (kg)	6,75	32,8	0,41	1.09	NS
Grasa	1er control (%)	6,05	10,0	0,50	6.89	***

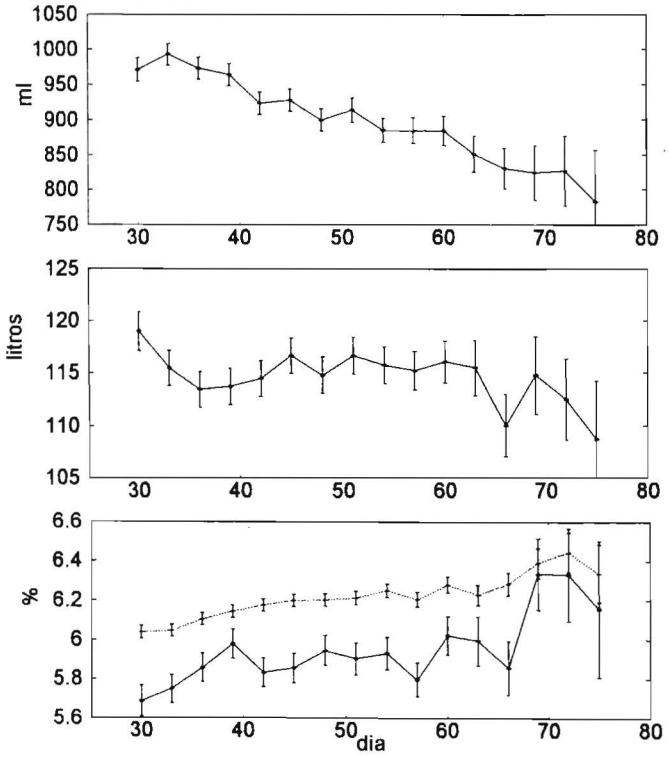
El efecto del intervalo entre el parto y el primer control fue significativo sobre la producción láctea del primer control (P<0,0001) y de toda la lactación (P<0,05). María y Gabiña (1993) detectan tambien un posible sesgo en la estimación de la producción por lactación cuando no se considera el citado intervalo, en ovejas de raza Latxa. En la gráfica 2 se muestran las soluciones GLS (mínimos cuadrados generalizados) del efecto estudiado para dichas variables.

Las dos medidas de producción de proteina presentaron el mismo coeficiente de determinación R^2 de 0,41. El efecto del intervalo parto-1er control se mostró muy significativo (P<0,001) en el 1er control pero no significativo (P>0,1) sobre su expresión lactacional.

El contenido graso en el 1er control muestra también un efecto muy significativo (P<0,001) del intervalo, aunque esta variable arrojó un C. V. bastante anómalo: tan solo el 10%. La gráfica 2 recoge las soluciones GLS para el efecto "intervalo parto-1er control" sobre las variables de composición de la muestra del 1er control.

La inclusión de un efecto como el discutido sería necesaria para analizar la información de los controles de producción, pero no es tan evidente su necesidad en modelos para datos lactacionales.

Gráfica 2. Efecto del intervalo "parto-primer control" sobre la producción del 1er control (ml), y la de la lactación normalizada de 120 días (en litros), y sobre el % de proteina (---) y de grasa (- - -) del 1er control



La conclusión del presente estudio es que las evaluaciones genéticas basadas en las medidas de producción y composición del día de control serán más fiables que las obtenidas a partir de datos estimados por el método de Fleischmann y normalizados dado que se incluirían efectos de "fase de lactación" para cada uno de los controles y no solo el primero.

BIBLIOGRAFIA

FADEL, I., J. B. OWEN, R. KASSEM y C. J. WHITAKER. 1989. Aspects of the lactation curve in the Awassi ewe under semi-arid conditions and the development of simplified milk recording. *Res. and Dev. in Agriculture*, 6(3):169.

GABIÑA, D., E. URARTE y J. ARRANZ, 1986. Métodos simplificados de control lechero cuantitativo. Aplicación a las razas ovinas del Pais Vasco. *Inv. Agrar.: Prod. Sanid. Anim.* 1(3):159.

MARIA, G. y D. GABIÑA. 1993. Non-genetic effects on milk production of Latxa ewes. *Small Rum. Res.* 12:61.

PTAK, E. y L. R. SCHAEFFER. 1993. Use of test-day yields for genetic evaluation of dairy sires and cows. *Livestock Production Science* 34:23.

EFECTOS DE LA UTILIZACION DE LIPIDOS PROTEGIDOS EN LA ALIMENTACION DE OVEJAS DE ORDEÑO EN EL SISTEMA A MEDIA LECHE[1]

GARGOURI A., CAJA G., SUCH X., CASALS R., FERRET A.
Unidad de Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad Autónoma de Barcelona. 08193 Bellaterra, Barcelona.

INTRODUCCION

La práctica del sistema a media leche, que combina la cría y el ordeño previo al destete, es ampliamente utilizada en las explotaciones de ovino lechero de la zona mediterránea. Este sistema tiene como objetivo el mayor aprovechamiento del potencial productivo de las ovejas a principio de la lactación y por lo tanto un aumento de la cantidad de leche comercializable (Gargouri et al., 1993).

Sin embargo, el mayor inconveniente que presenta el sistema es el bajo contenido en grasa de la leche ordeñada obtenida durante el período de cría y ordeño simultáneo (Papachristoforou, 1990; Such et al., 1992; Gargouri et al., 1993) ya que este parámetro representa uno de los que condicionan el precio de la leche. Por otro lado, los corderos de media leche suelen presentar una reducción de la velocidad de crecimiento debido al menor consumo alimenticio (Gargouri et al., 1993).

El principal objetivo de este trabajo es intentar mejorar los resultados productivos, en particular la grasa bruta de la leche y el crecimiento de los corderos, de las ovejas sometidas al sistema de cría y ordeño simultáneo mediante la incorporación de lípidos protegidos en el concentrado de ovejas lecheras, de acuerdo con trabajos previos realizados (Casals et al., 1991).

MATERIAL Y METODOS

Se utilizaron 65 ovejas de raza Manchega, en condiciones de explotación semi-intensivo, que fueron asignadas a 3 lotes homogéneos según: el tipo de concentrado y la duración de su administración. Los lotes experimentales correspondieron a:

Control (**C**): 22 ovejas, pienso control durante toda la lactación, 1-17 semanas.

Lípidos/control (**LC**): 21 ovejas, pienso con lípidos protegidos durante 1-9 semanas y pienso control durante 10-17 semanas.

Lípidos (**L**): 22 ovejas, pienso con lípidos protegidos (130 g/kg de Jabón cálcico de ácidos grasos, Magnapac, Norel SA) durante toda la lactación, 1-17 semanas.

Además del pienso (0.8 kg/d), las ovejas recibieron una ración a base de heno de alfalfa (0.8 kg/d), heno de ray grás (0.8 kg/d) y pastoreo en una pradera de ray grás (6h/d). El sistema de cría utilizado en esta experiencia correspondió al de media leche basado en un período de cría exclusiva de 2s., cría y ordeño de 3-6s., destete definitivo y ordeño hasta 17s. de lactación (Gargouri et al., 1993). En todos los lotes el ordeño mecánico se realizó 2 veces al día en una sala de ordeño tipo "Casse" 2x12 (Westfalia Separator Ibérica) a 44 kPas de nivel de vacío, 120 pulsaciones/min y 50% de relación de pulsación.

[1]. Trabajo perteneciente al Proyecto de las Comunidades Europeas (CEE 8001-CT.91-0113).

Durante el período de ordeño (3-17s.), la producción de leche se controló semanalmente. Una muestra de leche de cada oveja se recogió cada semana de 3-7s. y quincenalmente de 9-17s. por su posterior análisis químico en Grasa Bruta (Gerber), Proteína Bruta (N-total x 6.38) y Caseína mediante un equipo NIRS (InfraAlyser 400 DR+, Technicon). La evolución del peso vivo de los corderos fue controlada semanalmente hasta el sacrificio. Los datos obtenidos fueron analizados mediante el paquete estadístico SAS (1989).

RESULTADOS Y DISCUSION

La evolución de la producción de leche obtenida al ordeño (Figura 1) fue similar (1.2 L/d) en los 3 lotes durante el período de cría y ordeño (3-6s.) y a principio del ordeño exclusivo (7-9s.). No obstante, la suplementación con lípidos protegidos tendió a mejorar las cantidades de leche comercializable (41, 40 y 46 L/oveja para **C**, **LC** y **L** respectivamente) durante la mitad de la lactación (10-17s.) coincidiendo con los obtenidos por Robinson (1986 y 1987), Pérez Hernández et al. (1986) y Casals (1992).

En relación a la composición de leche obtenida en el ordeño, el aporte de lípidos protegidos aumentó casi significativamente ($P<.078$) el porcentaje de materia grasa durante el período de media leche (Figura 2). El aumento fue del orden de 5 g/L respecto al lote control. Después el destete final y durante el período 7-9s. de lactación, las diferencias fueron aún mas importantes entre los lotes **L** y **C** (aproximadamente de 7 g/L). Este aumento es probablemente debido al destete que permite un mayor aprovechamiento de la grasa de la leche alveolar. Las mejoras del contenido en grasa de la leche obtenida al ordeño tras la incorporación de jabón cálcico de ácidos grasos en la ración han sido también señaladas por Pérez Hernández et al. (1986) y Horton et al. (1989) en ovejas de carne, Casals (1992) en ovejas lecheras.

El cambio de pienso a base de lípidos al control (lote **LC**) en la semana 9 produjo una disminución importante del contenido en grasa seguido de una recuperación alrededor de la semana 11. Este fenómeno puede explicarse por un posible aumento de la síntesis *de novo* de ácidos grasos a nivel de la glándula mamaria o por un probable cambio de la disponibilidad de lípidos en sangre por parte de las ovejas.

El contenido en proteína de la leche ordeño tan solo presentó una disminución significativa ($P<.0001$) en el lote **L** respecto al lote **C** (74, 71 y 67 g/L; para **C**, **LC** y **L**) durante el período 10-17 s. (Figura 3). Otros autores han señalado también que los efectos negativos del jabón cálcico sobre la proteína (Casals et al., 1991).

El contenido en caseína de la leche presentó, igual que la proteína bruta, un descenso significativo ($P< .0001$) al final de la lactación durante el período 10-17s.sin afectar a su porcentaje sobre el total de proteína.

Durante el período de cría, no se pudieron demostrar diferencias significativas en la velocidad de crecimiento de los corderos (Figura 4). Horton et al.(1989) tampoco obtuvieron aumentos del crecimiento en corderos criados por ovejas de carne suplementadas con jabón cálcico. Storry et al. (1980) explica la falta de respuesta de los corderos al incremento de grasa de la leche de las madres por una probable reducción de la digestibilidad de los ácidos grasos de cadena larga (i.e. palmítico y oleíco) en los corderos de temprana edad.

FIGURA 1: Producción de leche según el tipo de concentrado

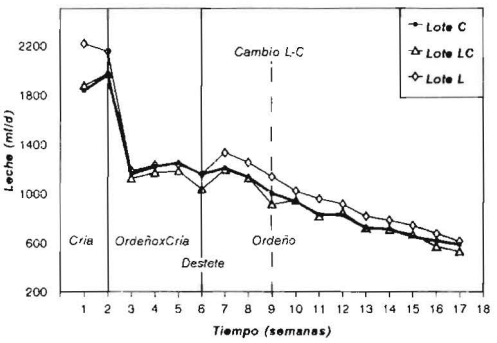


FIGURA 2: Evolución de la grasa de la leche según el tipo de concentrado

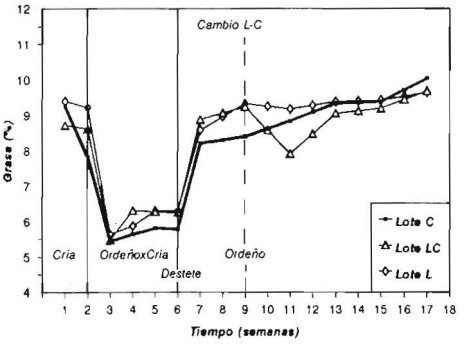


FIGURA 3: Evolución de la proteína de la leche según el tipo de concentrado

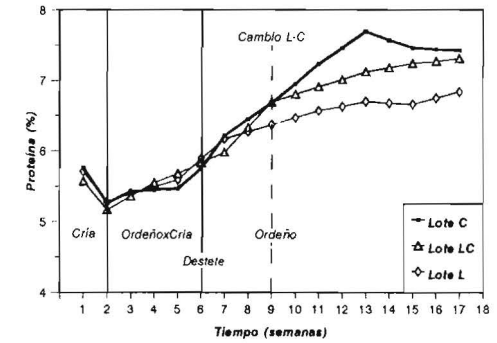
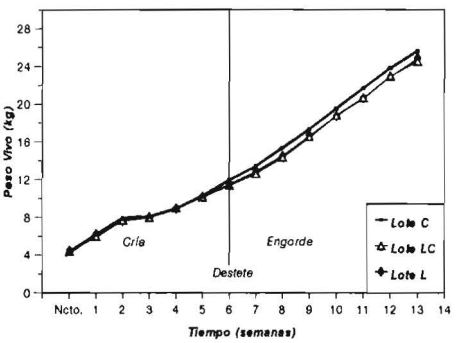


FIGURA 4: Crecimiento de los corderos según el tipo de concentrado



BIBLIOGRAFIA

Casals R. 1992. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona. 186 pp.

Casals R., Caja G., Guillou D., Torre C., Such X. 1991. ITEA, 11 (vol. extra), 331-333.

Gargouri A., Caja G., Such X., Casals R., Ferret A., Peris S. 1993. ITEA, 12 (vol. extra), 33-35.

Horton G.M.J., Platini D.D., Treadwell-Hill C. 1989. J. Dairy Sci., 72, (Suppl. 1): 425. (Abstr.).

Papachristoforou C. 1990. Ann., Zootech., 39, 1-8.

Pérez Hernández M., Robinson J.J., Aitken R.P. y Fraser C. 1986. Anim. Prod., 42, 455.

Robinson J.J. 1986. In: Proc. of an international seminar. R.M.. Livingstone. Aberdeen. p. 76-92.

Robinson J.J. 1987. In: Recent advances in Animal Nutrition. W. Haresign and D.J.A. Cole, Butterworths, London, p. 187-204.

Storry J.E, Brumby P.E. y Dunkley W.L. 1980. Int. Dairy Fed., Bull. 125, 105-125.

SAS Institute Inc. SAS/STAT Useer's guide, v. 6, Cary, NC.

Such X., Caja G., Casals R., Paramio M.T. y Fernández M. 1992. Producción Animal. Universidad Autónoma de Barcelona. Barcelona, 7 pp.

RELACION ENTRE EL INTERVALO ENTRE PARTOS Y EL PESO AL PARTO CON LA PRODUCCION LACTEA EN VACAS MESTIZAS TROPICALES

C. González-Stagnaro 1, J.A. Aranguren 2, N. Madrid 3, J. Ríos 1
1 Facultad de Agronomía. Universidad del Zulia (LUZ). 2 Facultad de Ciencias Veterinarias (LUZ).
3 FONAIAP. Zulia.

INTRODUCCION

La necesidad de utilizar un animal adecuado para el medio tropical, que produzca niveles óptimos y retables de leche y que mantenga una ideal tasa de crecimiento y desarrollo, ha motivado la búsqueda de un grado de mestización económico, fácil de obtener y capáz de adaptarse a un sistema de doble propósito, tendiente a la producción de leche. El mestizo 5/8 Bos taurus ofrece una posible solución a la necesidad planteada, a pesar que muestra intervalos entre partos mas prolongados y una mayor frecuencia de problemas reproductivos.

Este trabajo reporta la influencia de los intervalos entre partos y de los pesos al parto sobre algunas variables de la producción de leche en vacas mestizas 5/8 en una zona tropical.

MATERIALES Y METODOS

Se evaluaron 356 observaciones en los registro sde producción de 157 vacas mestizas, 5/8 Brahman (BR, n= 89), 5/8 Holstein (H, n= 29) y 5/8 Pardo Suiza (PS, n= 39); los 3/8 restantes estaban compuestos por un tipo cebuíno o indefinido para los 5/8 H y PS, siendo de tipos Bos taurus o indefinido para las mestizas 5/8 Brahman. Las vacas agrupadas entre 1, 2 y 3 ó mas partos pertenecían a la Hacienda "La Esperanza", ubicada en una zona de Bosque Seco Tropical (10° 20' LN y 72° 19' LO) con una temperatura media de 28° C y precipitación media anual entre 700 y 1200 mm, repartidos en 4-6 meses bajo regimen bimodal. Las vacas utilizaban ordeño mecánico, dos veces al día, sin apoyo de la cría y eran suplementadas de acuerdo a su nivel de producción láctea y condición corporal, tanto en la época de verano como de lluvia con 2-8 Kg/d de un concentrado comercial 16% PC, pastoreando además en pasto guinea (Panicum maximun, Jacq), pangola (Digitaria decumbens) y brachiaria (B. decumbens). Las diversas variables como duración de la lactancia (DL), producción total (PT) y producción láctea por intervalo entre partos (IPP) y el peso al parto (PP), fueron procesadas a través del sistema SAS (Statistical Analysis Sistem, Univ. North California, 1985) de acuerdo al Modelo Lineal General (GLM) y mediante el análisis de varianza-covarianza. El modelo aditivo lineal utilizado fué:

$Yijklm+ u + Ri + Ni + EP\text{-}EP + PP\text{-}PP + IPP\text{-}IPP + Eijklm.$

Las medias ajustadas se compararon utilizando el método de mínimos cuadrados.

RESULTADOS Y DISCUSION

El efecto positivo de la madurez, medida a través de la edad al momento del parto, se confirma por las mayores producciones observadas en animales con peso al parto superiores a 480 Kg, al compararse con los pesos inferiores a 400 y 480 Kg correspondientes a animales de primer y

segundo parto respectivamente o que paren en pobres condiciones corporales (CUADRO 1). La correlación positiva hallada entre las elevadas producciones y los mayores IPP confirman una clara asociación entre estos dos parámetros y una significativa vinculación con el peso corporal. Los animales de peso corporal superior a 480 Kg, produjeron una significativa mayor cantidad de leche diaria, destacando el efecto de la madurez, volumen metabólico y mejor condición corporal (1).

A medida que aumenta la DL, incrementan significativamente y directamente los intervalos entre partos (IPP); a la inversa, para los IPP mas prolongados se corresponden las mayores duraciones de las lactancias (CUADRO 2). Los menores IPP corresponden significativamente a las vacas con menor DL y PT, las cuales son mas frecuentes en las mestizas Brahman (3).

En el proceso de selección genética de la ganadería mestiza de doble propósito, se ha estimado conveniente relacionar el comportamiento reproductivo y productivo, utilizando como variables, los niveles de producción por día de intervalo entre partos. En el CUADRO 3, se muestran los promedios y desviaciones de la PL por dia de IPP, de acuerdo al tipo de mestizaje y número de partos. Los resultados demuestran que las producciones de las primíparas 5/8 Holstein fueron significativamente superiores a aquellas de las 5/8 Pardo Suizas ($p<0.05$) y 5/8 Brahman ($p<0.01$). A pesar de una mayor presión de selección y tasas de eliminación en estas últimas, las producciones se mantuvieron significativamente inferiores a las de los Bos taurus ($p<0.05$), las cuales no diferían entre ellas. De cualquier manera, estos resultados se muestran superiores a medias de 6.9 Kg en mestizas Friesian-Sahiwal (2) como a los 6.1 y 6.7 Kg en las mestizas Holstein, Pardo Suiza y Jersey en el trópico (6).

En conclusión, en un sistema de manejo mejorado con suplementación nutricional en el medio tropical, los animales 5/8 Bos taurus mantienen una optima producción láctea comparada con los datos reportados en las mestizas europeas e indefinidas (1-6). Ambos tipos 5/8 Holstein y Pardo Suizo demuestran ser superiores a las 5/8 Brahaman en los distintos parámetros evaluados, siendo las mestizas 5/8 Holstein las mas recomendables para su desarrollo en explotaciones mejoradas de doble propósito con tendencia a la producción de leche. El peso al parto y los IPP poseen una clara influencia sobre los niveles productivos, a la vez que resultan afectados significativamente por las variables productivas estudiadas.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Aranguren, J.A., González-Stagnaro, C. Madrid, N. Ríos J. 1994. Rev. Cient. FCV-LUZ, IV, 99-106.

2. Contreras, G. Goicochea, J., González, C., Rincón , E. 1992, VII Cong. Venez. Zootecnia, Maturín-Venezuela. MG-13.

3. González-Stagnaro C. 1993. In Ganadería Mestiza de Doble Propósito. VIII

4. Bell, L. 1981. V Reunión ALPA, Maracay, 6,160.

5. Salazar, J. Wilcox, C., Kofer, M., Waugh, R. 1971. III Reunión ALPA, Bogotá, Colombia, 125.

6. Teodoro, L.R., De Matos, A. 1992. In Avances en la producción de leche y carne en el Trópico Americano. Ed. S. Fernández BACA. CAP VI 209-260.

CUADRO 1

EFECTO DEL PESO AL PARTO SOBRE LA PRODUCCION DE LECHE EN VACAS MESTIZAS 5/8 EN EL MEDIO TROPICAL

Peso al Parto Kg	N° de Observaciones	Producción Total Kg	Producción Diaria Kg
< 400	38	2637.7 ± 11.43 a	8.51 ± 2.3 a
400-480	49	3002.1 ± 12.27 b	9.81 ± 2.5 b
480-560	42	3427.3 ± 14.16 c	11.10 ± 2.7 c
> 560	28	3612.7 ± 12.01 c	11.30 ± 3.1 c

Cifras con letras diferentes, diferencia significativa

CUADRO 2

EFECTO DEL INTERVALO ENTRE PARTOS SOBRE EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO EN VACAS MESTIZAS 5/8 EN EL MEDIO TROPICAL

Intervalo entre partos dias	N° de Observaciones	Duración de la lactancia días	Producción Total Kg
< 365	54	267.2± 48.0 a	2891.6 ± 9.80 a
365-450	79	310.4 ± 62.3 b	3364.2 ± 11.93 b
> 450	24	381.5 ± 69.8 c	3814.2 ± 10.43 c

Cifras con letras diferentes, diferencia significativa

CUADRO 3

PRODUCCION DE LECHE POR DIA DE INTERVALO ENTRE PARTOS EN VACAS MESTIZAS 5/8 BRAHMAN, 5/8 HOLSTEIN Y 5/8 PARDO SUIZO DE ACUERDO AL NUMERO DE PARTOS (n= 356)

N° de Partos	Producción por dia en el intervalo entre partos (Kg)		
	5/8 Brahman (n= 164)	5/8 Holstein (n= 92)	5/8 Pardo Suizo (n= 100)
1	6.1 ± 1.3 c	9.0 ± 1.8 a	8.2 ± 1.3 b
2	7.2 ± 1.4 c	9.2 ± 1.9 a	9.1 ± 1.8 a
3	7.4 ± 1.9 c	9.8 ± 2.4 a	9.1 ± 2.1 a

a-b, b-c $p<0.05$ a-c $p<0.01$

ESTUDIO DEL EFECTO DEL CALOR EN LA PRODUCCION DE LECHE DE VACUNO EN UNA ZONA DE ANDALUCIA

Mena Guerrero, Y., Gómez Cabrera, A., Serradilla Manrique, J.M.

ETSIAM, Dpto. de Producción Animal, Universidad de Córdoba.

INTRODUCCION

Ha sido ampliamente constatado el efecto negativo del calor sobre la productividad del ganado vacuno lechero, especialmente en la raza Frisona (Bianca, 1965). Debido a que son muchos los factores que influyen en el efecto producido por el calor en la producción de leche, los resultados obtenidos son aparentemente contradictorios. Así, algunos como Maust et al., (1972), McDowell et al. (1976) y Kewn and Everett (1985) encuentran una caída de producción en los meses de verano, mientras que otros como Speake and Freeman (1967) y Polman et al. (1979) no encuentran variación provocada por el calor. Considerando que en algunas zonas de Andalucía se alcanzan temperaturas estivales muy por encima de las consideradas adecuadas para el vacuno lechero, el objetivo de este trabajo es determinar si existen cambios en la cantidad de leche producida, que puedan se atribuibles al calor, basándose para ello en fuentes de información medioambiental y controles de producción.

MATERIAL Y METODOS

1. Características de las explotaciones de estudio

Las explotaciones en estudio están situadas en el Valle de los Pedroches y Valle del Guadalquivir. El tamaño medio de las explotaciones de la zona en el momento del estudio oscilaba entre 30 y 100 vacas de raza frisona, procedentes en su mayoría de Alemania, con al menos cinco años de adaptación en la zona. Sobre la base forrajera disponible (raygrass, trudan, heno y silo de avena y paja de cebada y trigo) se diseña la complementación adecuada para el nivel de producción medio de la explotación. Se trata de estabulación libre, en algunos casos con ventilación deficiente por estar la zona de descanso muy próxima al henil.

2. Fuentes de información

La información climática se obtuvo a partir de una estación meteorológica situada en la zona. Se recogieron datos medios mensuales de la temperatura media diaria de bulbo seco (DB) y de bulbo húmedo (WB) para los años 1989, 1990 y 1991 y datos de la media mensual de la temperatura de bulbo seco y punto de rocío (PR) correspondientes a las 7:00, 13:00 y 18:00 h, para el año 1991. El índice de temperatura-humedad se calculó con las siguientes fórmulas: THI(ºC)=0.72*(DB+WB)+40.6 (McDowell, 1972) y THI(ºC)=DB+(0.36*PR)+41.2 (Scott, 1983)

Los datos de producción se obtuvieron a partir de los controles oficiales realizados por ANFE (Asociación Nacional de Frisona Española), empleándose los registros de producción por lactación correspondientes a 44 explotaciones, durante los años 1980-90 y los registros mensuales de cantidad de leche producida al día. Estos últimos datos correspondían a un muestreo mensual (excepto para el mes de agosto), utilizándose para el estudio un nucleo piloto formado por seis explotaciones situadas en el Valle de los

Pedroches, durante tres años (1989, 1990 y 1991). Al valor correspondiente al segundo mes de control después del parto, se le denominó pico de lactación.

3. Análisis estadísticos

Para los análisis estadísticos se utilizó el paquete estadístico SAS. En primer lugar se estudió el efecto del mes del parto sobre la cantidad de leche producida por lactación (L), para ello se realizó un análisis de varianza, incluyendo además otros factores de variación como la localización y el número de lactación-edad al parto. En segundo lugar se analizó el efecto de dicho mes de parto sobre la variable producción de leche en el segundo més de control o pico de lactación (P); se hizo un análisis de varianza incluyendo también los factores año de parto, explotación y número de lactación. Finalmente, respecto a la producción mensual de leche (PL), se analizó el efecto de la época del año (1ª: Marzo, Abril y Mayo, 2ª: Junio y Julio, 3ª: Septiembre y Octubre y 4ª: Noviembre, Diciembre, Enero y Febrero) sobre dicha producción, para lo cual se agruparon previamente los datos en nueve niveles, establecidos a partir de un análisis de varianza previo, en el que se consideraban además otros factores de variación (año del control, número y fase de lactación y explotación).

RESULTADOS Y DISCUSION

Si bien a partir de los datos medios mensuales observamos que durante los meses de junio a septiembre la temperatura ambiental y el THI rebasan los límites considerados de confort para esta especie (24ºC para la temperatura y 72ºC para el índice de temperatura-humedad, McDowell, 1972), la información es insuficiente para indicar la existencia o no de estrés por calor por dos motivos; en primer lugar por no aportar datos sobre los valores máximos y mínimos y la duración de estos a lo largo del día y en segundo lugar por no recoger información sobre la radiación solar, que en nuestro clima es una fuente importante de calor.

Respecto al rango de variación diaria, la información correspondiente a los datos mensuales recogidos a las 7:00, 14:00 y 18:00 horas nos permite observar que, durante los meses de verano, a las 7:00 h no se rebasaron los límites de confort. En estudios realizados por nuestro equipo en la misma zona, se pone de manifiesto que a las 22:30 h, tanto la temperatura como el THI, han disminuido hasta llegar a los valores considerados no estresantes, y no vuelven a superar el límite hasta las 10,30 h (Mena et al. 1993). Al no existir un estrés continuado, el impacto negativo del calor sobre la producción se ve atenuado.

En cuanto a la importancia que tienen otras variables como la radiación solar y el movimiento del aire, hay que decir que la medida ambiental que se adecua mejor a las características climáticas de la zona (baja humedad, alta radiación solar y movimiento del aire variable) es la temperatura de globo negro (Bond and Kelly 1955; Mena et al. 1993). Las estaciones meteorológicas convencionales no disponen de este termómetro, lo que hace que la información disponible en dichas estaciones no sea suficiente para caracterizar el tipo de clima en cuanto a su posible efecto sobre el animal.

Cuando analizamos el efecto de la época del año sobre la producción mensual de leche, no se observaron diferencias significativas. Esta ausencia de respuesta ha sido también señalada por otros autores,

siendo la existencia de noches frescas (que permite a los animales recuperar su homeotermia e ingerir parte del alimento que no han comido durante el día) la explicación principal de este hecho (Bianca 1965; Maust et al. 1972).

Si bien observamos que el calor no provoca variación en la producción de los meses de verano, si se obtienen lactaciones de menor producción y picos de lactación más bajos en vacas que han tenido su fase final de gestación en los meses de verano, siendo significativas ($p<0,05$) las diferencias encontradas para el factor mes de parto tanto en el análisis de la variable producción por lactación (L) como en el de la variable pico de lactación (P). Es interesante observar que los meses de parto que presentaron los picos de producción más bajos, coinciden con aquellos meses de parto para los que se obtuvo la producción por lactación más baja (tabla 1).

Tabla 1: Datos de producción por lactación (L) y producción en el pico de lactación (P) según el mes del parto.

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
P (l/d)	32.3	32.8	33.3	29.8	33.6	-	32.0	29.16	27.7	29.6	29.0	31.7
L (l)	6499	6592	6701	6682	6404	6267	5984	6142	5824	5908	5972	6149

Los dos meses anteriores al parto son muy importantes para la recuperación de la glándula mamaria y para llegar con un buen estado de carnes al post-parto. Se ha señalado que la alteración endocrina provocada por el calor puede estar afectando negativamente a la regeneración de la glándula mamaria (Bauman y Currie, 1980), provocando un efecto a largo plazo que se reflejaría en una reducción de la producción por lactación. Por otra parte, teniendo en cuenta que la alimentación de las vacas secas es básicamente a base de forrajes y que este alimento es el primero que dejan de consumir a consecuencia de la reducción de apetito causada por el calor (Fuquay, 1981), podríamos deducir que las vacas no llegan con un buen estado de carnes al inicio de la lactación, lo cual puede repercutir negativamente en su potencial de producción si la concentración energética de la dieta no es suficiente para alcanzar dicho potencial.

BIBLIOGRAFIA

BAUMAN D.E. y CURRIE B.W. (1980). *J Dairy Sci 63:1514-1529.*
BIANCA W. (1965). *J. Dairy Res. 32: 291-345.*
BOND T.E. and KELLY C.F. (1955). *Agricultural Engineering, 36:251-256.*
FOLMAN Y., BERMAN A., HERZ Z., KAIM M., ROSENBERG M., MAMEN M., GORDIN (1979). *J. Dairy Res. 46: 411-425.*
FUQUAY J.W. (1981). *J. Animal Sci. 52: 164-173.*
KROWN J.F., EVERETT R.W. (1985). *J. Dairy Sci. 68: 2664-2669.*
MAUST L.E., MCDOWELL R.E., HOOVEN N.W. (1972). *J. Dairy Sci. 55, 8: 1133-1139.*
MCDOWELL R.E. (1972) Improvement of livestock production in warm climates. *Freeman and Company, San Francisco.*
MCDOWELL R.E., HOOVEN N.W., CAMOENS J.K. (1976). *J. Dairy Sci. 59: 965-973.*
MENA Y., GOMEZ A., SERRADILLA J.M. (1993). *ITEA. 12:189-191.*
SCOTT I.M., JOHNSON H.D., HAHN G.L. (1983). *Int. J. Biometeor. 27: 47-62.*
SPIKE P.W., FREEMAN A.E. (1967). *J. Dairy Sci. 50: 1897-1904.*

EFECTO DE LA FRECUENCIA DIARIA DE ORDEÑO SOBRE LA PRODUCCIÓN Y COMPOSICIÓN DE LA LECHE EN EL GANADO OVINO EN CONDICIONES PRÁCTICAS DE EXPLOTACIÓN

López, J., Frutos, P., Giráldez, F.J. y Mantecón, A.R.
Estación Agrícola Experimental. CSIC. Apdo 788. 24080 León.

Introducción

La frecuencia diaria de ordeño en las explotaciones de ovino de leche de nuestro pais es, por regla general, de dos ordeños. Un aumento en la frecuencia de ordeño podría incrementar la producción láctea, pero también los costes de producción. Incrementar la frecuencia de ordeño, por tanto, únicamente sería rentable si el aumento en la producción de leche fuese cuantitativamente importante.

Existe poca información sobre el efecto de la frecuencia de ordeño en la producción de leche en la especie ovina, aunque resultados obtenidos por diversos autores sugieren variaciones interraciales considerables en la respuesta a variaciones en la frecuencia de ordeño (Labussière, 1988). Esta circunstancia pone de manifiesto que los resultados obtenidos con una raza no pueden generalizarse y extrapolarse a otras razas.

En el presente trabajo se planteó estudiar el efecto del número de ordeños sobre la producción y composición de la leche en ovejas de raza Assaf en condiciones prácticas de explotación.

Material y métodos

Este experimento se llevó a cabo con 24 ovejas de raza Assaf pertenecientes a una explotación de tipo semi-intensivo ubicada en la provincia de León. Los animales eran alimentados con ensilado de maiz, pulpa de remolacha y un pienso compuesto, integrado por cebada, maiz, soja integral y corrector vitamínico-mineral, administrándose el pienso en el momento del ordeño. Las ovejas también pastaban aproximadamente dos horas diarias en un prado de regadío.

Los animales comenzaron a ordeñarse, 2 veces al día (7,30 y 19,00 horas), inmediatamente después de efectuarse el destete de los corderos, que se realizaba cuando los corderos alcanzaban un peso vivo de 10 kg. El período de control de la producción de leche se inició por término medio 20 días después del destete y tuvo una duración de 15 días, desarrollándose de acuerdo con el siguiente esquema: el primer día

Proyecto AIR CT92-0646

de control se registraron las producciones de los dos ordeños, mañana y tarde, comenzando a ordeñar tres veces diarias (7,00, 14,00 y 21,00 horas) al día siguiente y durante un período de 8 días (días 2 al 9), controlándose la producción de leche los tres últimos días. A continuación se redujo la frecuencia de ordeño de nuevo a 2 al día y durante un período de 6 días (días 10 al 15), controlando la producción de leche el primer y último día de este período. En cada control se tomó una muestra de leche de cada una de las ovejas, analizando su contenido en sólidos totales, grasa y proteína.

Los resultados de producción de leche y composición química se sometieron a análisis de covarianza de acuerdo con el siguiente modelo general: $Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + AB_{ij} + \beta X_{ijk} + \varepsilon$, donde Y_{ijk} es la variable dependiente, μ es la media general, A_i es el efecto debido al número de ordeños (2 vs 3 ordeños), B_j es el efecto debido a la categoría de producción láctea, considerándose 6 categorías en función de la producción de leche (ml/día) registrada el primer día del control lechero (B_1: 400 < *Yijk* >800; B_2: 800 < *Yijk* < 1200; B_3: 1200 < *Yijk* < 1600; B_4: 1600 < *Yijk* < 2000; B_5: 2000 < *Yijk* < 2400; B_6: *Yijk* > 2400), β es el coeficiente de regresión de la covariable, X_{ijk} es la covariable (día de ordeño) y ε es el error residual.

Resultados y discusión

En la tabla 1 figuran los valores de producción de leche obtenidos con 2 ó 3 ordeños al día en las diferentes categorías de producción láctea. Los resultados del análisis estadístico ponen de manifiesto una tendencia ($P<0,10$) a aumentar la producción de leche (valores ajustados) al aumentar la frecuencia de ordeño, no resultando significativa la interacción entre frecuencia de ordeño y categoría de producción ($P>0,15$). Por el contrario, no se observaron diferencias estadísticamente significativas ($P>0,15$) atribuibles a la frecuencia de ordeño en el contenido en sólidos totales, grasa y proteína, siendo los valores medios los siguientes: 17,94 ± 0,189, 6,54 ± 0,172 y 5,17 ± 0,104 g/100 g de leche, para los sólidos totales, grasa y proteína, respectivamente.

Tabla 1. Producción de leche (ml/día) obtenida con 2 ó 3 ordeños en las diferentes categorías de producción .

	Valores medios ajustados		Análisis de varianza	
	2 ordeños	3 ordeños	Fuente de variación	Nivel significación
Categoría 1	568	658	*Nº ordeños*	P<0,10
Categoría 2	824	877	*Categoría*	P<0,05
Categoría 3	1236	1211		
Categoría 4	1421	1470	*Covariable* (β=-36,2±4,99)	P<0,05
Categoría 5	1879	2069		
Categoría 6	2220	2350		

Por término medio la producción de leche aumentó alrededor de un 7% al incrementar la frecuencia de ordeño, cifra ligeramente inferior a las observadas por otros autores (Labussière, 1988; Gargouri *et al.*, 1993). El incremento en la producción de leche en respuesta a un aumento en el número de ordeños se produce, a juicio de diversos autores, de forma inmediata y como consecuencia de reducir, al disminuir el tiempo de permanencia en la glándula mamaria, la acción de un factor inhibidor de la producción presente en la leche (Henderson *et al.*, 1983).

La ausencia de una respuesta más marcada podría estar relacionada en el presente estudio con el diseño experimental seguido, ya que el aumento en el número de ordeños determina también variaciones a medio plazo en el número y actividad metabólica de las células secretoras (Knight and Wilde, 1993) y no puede descartarse, por tanto, que en el presente experimento se hayan producido variaciones de esta naturaleza, existiendo un efecto residual que influiría en la producción de leche tras reducir la frecuencia de ordeño.

Por otra parte, no debe olvidarse que el factor inhibidor presente en la leche y anteriormente mencionado es activo en la leche almacenada en el espacio intralveolar pero no en la leche almacenada en la cisterna, por lo que animales con diferente volumen relativo de cisterna responderían de diferente forma a variaciones en la frecuencia de ordeño (Dewhurst and Knight, 1994). No obstante, no existe información detallada sobre este aspecto en el ganado ovino y no es posible, por tanto, establecer una hipótesis para explicar los resultados obtenidos basándonos en este argumento.

Los resultados obtenidos en el presente estudio sugieren que la frecuencia de ordeño puede influir en la producción de leche del ganado ovino, pero es preciso llevar a cabo experiencias en condiciones más controladas que permitan establecer recomendaciones sobre la estrategia de ordeño a seguir para maximizar la rentabilidad económica de las explotaciones.

Nuestro agradecimiento a D. Cipriano de Lera (Toral de los Guzmanes, León) por su colaboración en el desarrollo experimental del presente trabajo.

Bibliografía

Dewhurst, R.J. and Knight, C.H. 1994. *Anim. Prod., 56,* 181-187.

Gargouri, A., Such, X., Caja, G., Casals, R., Ferret, A., Vergara, H. y Peris, S. 1993. *ITEA, vol. extra,* 30-32.

Henderson, A.J., Blatchford, D.R. and Peaker, M. 1983. *Q. J. Exp. Physiol., 68,* 645-652.

Knight, C.H. and Wilde, C.J. 1993. *Livestock Prod. Sci., 35,* 3-19.

Labussière, J. 1988. *Livestock Prod. Sci., 18,* 253-274.

EFECTO DE LA SUPLEMENTACION CON PROTEINA NO DEGRADABLE EN OVEJAS LECHERAS DE RAZA MANCHEGA: . PRODUCCION Y COMPOSICION DE LECHE[1].

PEREZ-OGUEZ L., SUCH X., CAJA G., FERRET A., CASALS R.
Unitat de Producció Animal. Facultat de Veterinària.Universitat Autònoma de Barcelona.08193 Bellaterra. Barcelona.

INTRODUCCION.

La composición química de la leche (grasa, proteína y caseína) es, en el caso de las ovejas de ordeño, uno de los factores más importantes para su pago por calidad y para el establecimiento de su rendimiento de transformación en queso.

El contenido en grasa de la leche resulta relativamente fácil de modificar mediante el empleo de grasas protegidas (Casals et al. 1991), aunque puede verse afectado negativamente su contenido en proteína. Por otro lado, la composición en proteína de la leche de las ovejas de ordeño resulta difícil de mejorar por métodos alimenticios, habiéndose señalado la importancia de los efectos de competición lana-leche en la utilización de los aminoácidos absorbidos (Bocquier y Caja 1993).Por este motivo, resulta de especial interés en la actualidad el estudio de los efectos de proteínas protegidas de alta calidad, con vistas a mejorar la composición proteica de la leche de las ovejas de ordeño, especialmente en condiciones de empleo de grasas protegidas.

Este trabajo, incluido en el marco de un Proyecto Europeo (Barillet 1991), tiene como objetivo el estudio de los efectos de la sustitución de harina de soja convencional por soja protegida, en el concentrado de ovejas de ordeño, con vistas a la mejora de la producción y composición de la leche.

MATERIAL Y METODOS.

Se utilizaron 72 ovejas de raza Manchega estabuladas, recién paridas y criando 1 cordero, que fueron divididas en 4 lotes y asignadas a un factorial 2x2 con: 2 niveles (N) de concentrado (A=alto, 0.8 kg/d; M=medio, 0.6 kg/d) y 2 tipos (T) de proteína (C=control, P=protegida). La diferencia entre los concentrados C y P consistió en la degradabilidad ruminal de su proteína. La fuente de proteína protegida correspondió a una harina de soja tratada con lignosulfonato (SoyPass, Borregaard-Lignotech, Curtex SA). La ración base consistió en henos de ryegrass ad libitum, (94.41% MS, 91.27% MO, 38.84% FB, 7.3% PB; sobre MS) y de alfalfa 0.3 kg/d, (91.85% MS, 91.71% MO, 36.62% FB, 14.83% PB; sobre MS), administrando el concentrado en la sala de ordeño (2 veces/d). Los concentrados de cada tipo de proteína difirieron en su contenido en proteína (C=19.06% y P=20.08% PB) siendo el resto de componentes semejantes (90.08% MS, 87.12% MO, 4.66% FB, sobre MS). La degradabilidad de la PB fue valorada por medio de la tecnica in sacco (Michalet-Doreau et al. 1987).

Después del parto las ovejas criaron sus corderos libremente hasta la 2ª semana. Entre la 2ª-6ª semana se realizó ordeño a máquina y apurado con corderos, según un sistema "a media leche" (Gargouri 1992, Gargouri et al.1993), pasando a ordeño exclusivo a la 7ª semana. La producción

[1].Trabajo perteneciente al Proyecto de las Comunidades Europeas (CEE 8001-CT.91-0113).

(15 controles) y composición (10 controles) de leche se controló hasta la 15ª semana. Entre la 1ª-11ª semana (7 controles) se controló además el potencial de producción lechera, mediante el método de la oxitocina (Doney et al. 1967; 2 UI/oveja).

Las muestras de leche, fueron analizadas mediante un autoanalizador según la metodología NIRA (InfraAlyzer 400 DR+,Technicon), de acuerdo con los métodos de referencia (Grasa Gerber, Proteína Kjeldahl, Caseína precipitable a pH 4.2). Asimismo se controló el peso y la condición corporal de las ovejas al parto y quincenalmente durante toda la experiencia. Los datos obtenidos fueron procesados según un análisis de varianza a dos vías, realizando la comparación de medias mediante el test de Duncan (SAS, 1989).

RESULTADOS Y DISCUSION.

El análisis de la degradabilidad in sacco de la proteína, indicó valores de degradabilidad teórica (DT) de: soja control (0.56), soja tratada (0.30), heno de ryegrass (0.60) y de alfalfa (0.61).

En el caso de la producción de leche (Tabla 1 y Figura 1), puede observarse que, mientras las diferencias entre los lotes CA y CM fueron escasas, las diferencias entre PA y PM fueron muy marcadas ($P< 0.05$) para los dos niveles, tanto para la leche estimada por oxitocina como para la ordeñada. Las diferencias no fueron en general significativas entre los lotes CA-CM-PM y CA-CM-PA, presentando valores superiores en el caso de PA e inferiores en PM. Los efectos fueron menos marcados para el caso de la leche estándar.

Tabla 1. Efecto del tipo de proteína (T) y del nivel de concentrado (N) sobre la producción y composición de la leche ordeñada.

	Control		Protegida		*P<*		
	Alto	Medio	Alto	Medio	T	N	TxN
Leche (l/d)							
Cría y Ordeño[1]	0.80^{ab}	0.79^{ab}	0.87^{a}	0.68^{b}	*NS*	.05	.09
Ordeño[2]	0.56^{b}	0.53^{b}	0.70^{a}	0.49^{b}	*NS*	.01	.06
Grasa (g/100 ml)							
Cría y Ordeño	6.48	6.62	6.05	6.64	*NS*	.12	*NS*
Ordeño	9.81	9.00	9.34	9.37	*NS*	.15	.13
Proteína (g/100 ml)							
Cría y Ordeño	5.23^{ab}	5.26^{ab}	5.21^{b}	5.46^{a}	*NS*	.08	.15
Ordeño	5.76	5.66	5.73	5.85	*NS*	*NS*	*NS*
Leche estándar (l/d)							
Cría y Ordeño	0.72	0.78	0.77	0.66	*NS*	*NS*	.10
Ordeño	0.62^{b}	0.60^{b}	0.75^{a}	0.54^{b}	*NS*	.01	.04

^{a,b}:Diferencias significativas ($P<0.05$); NS= ($P>0.15$); [1]:Cría+Ordeño (3-6 sem); [2]:Ordeño exclusivo (7-15 sem).

En lo que se refiere a la composición en grasa de la leche, las diferencias fueron pequeñas y relacionadas con la producción de leche y el nivel de concentrado. Los valores fueron

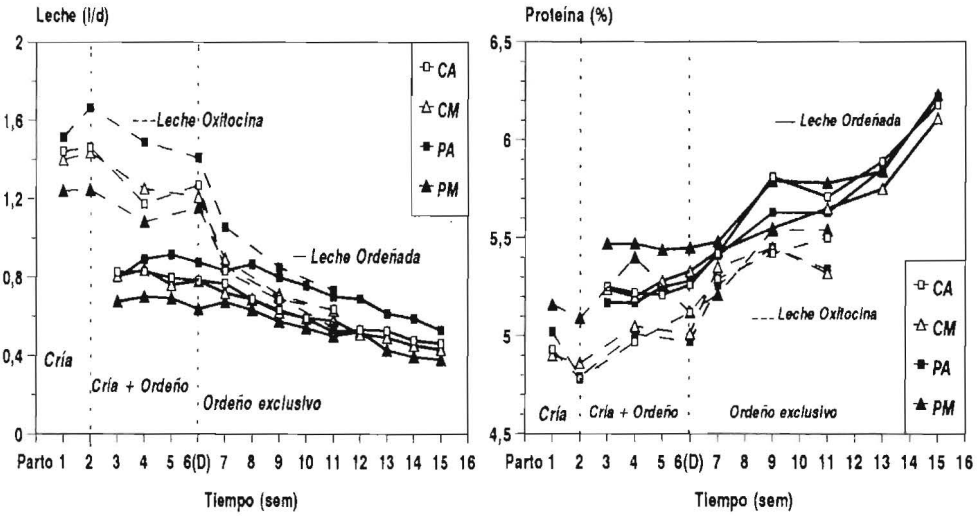
normalmente inferiores para los lotes CA y PA. Respecto a la proteína, el tipo de concentrado no afectó al porcentaje en la leche (Tabla 1), aunque el lote PM presentó menor producción y mayores valores de proteína. La caseína en la leche evolucionó de forma paralela a la proteína, con valores comprendidos entre el 72-77%, al inicio de la lactación (semanas 0-6), y 72-73% durante el ordeño (semanas 7-15), tendiendo los valores del lote PM a ser superiores. Las cantidades de grasa y proteína fueron generalmente superiores ($P< 0.05$) en el lote PA en el caso de la leche estándar.

El análisis de varianza realizado mostró efectos significativos de la interacción TxN (tipo de proteína x nivel de concentrado) en la mayor parte de las variables estudiadas.

Los efectos observados fueron generalmente explicados por el nivel de concentrado y no por el tipo de proteína , aunque el análisis estadístico muestra una fuerte interacción entre ambos. Esta interacción podría ser consecuencia del nivel de proteína degradable presente en el rumen, ya que los valores de degradabilidad de los alimentos utilizados fueron más bajos de lo esperado.

El peso y la condición corporal de las ovejas durante la experiencia estuvieron relacionados positivamente con los niveles de concentrado y negativamente con la producción.

Figura 1.Producción de leche y composición en proteína, de ovejas Manchegas según el concentrado.



BIBLIOGRAFIA

Barillet F. 1991. Projet CAMAR CEE 8001-CT91-0113.

Bocquier F., Caja G. 1993. Proc. 5th International Symposium Machine Milking Small Ruminants, Budapest. p. 580-607.

Casals R., Caja G., Guillou D., Torre C., Such X. 1991. ITEA, 11 (vol.extra), 331-333.

Doney J.M., Peart J.N., Smith W.F., Louda F.1979. J. Agric. Sci., Camb., 92, 123-132.

Gargouri A. 1992. Tesis M.Sc. CIHEAM-IAMZ. Zaragoza. 169 pp.

Gargouri A., Caja G., Such X., Ferret A., Casals R., Peris S. 1993. Proc. 5th International Symposium Machine Milking Small Ruminants, Budapest. p. 484-499.

Gargouri A., Caja G., Such X., Ferret A., Casals R., Peris S. 1993. ITEA, 12 (vol. extra), 30-32

SAS Institute Inc. 1989. SAS/ STAT User's guide, v. 6, Cary, NC.

Michalet-Doreau B., Verite R., Chapoutot P. 1987. Bull. Tech. C. R. Z. V. Theix. I N R A (69), 5-7

EFECTO DE LA UTILIZACION DE UN CALOSTRO CONCENTRADO COMERCIAL SOBRE EL CRECIMIENTO Y LA SUPERVIVENCIA DE CORDEROS INMUNODEPRIMIDOS.

SOLANES D., SUCH X., CAJA G.

Unidad de Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad Autónoma de Barcelona. 08193 Bellaterra, Barcelona.

INTRODUCCION

Como es sabido, el tipo de placenta en el ganado ovino no permite el paso de inmunoglobulinas maternas (Ig) a la sangre fetal, por lo que los corderos al nacimiento son agammaglobulinémicos. En las primeras tomas de calostro, los recién nacidos absorben las Ig maternas a través de la pared del intestino delgado. Las Ig del calostro materno protegen al neonato hasta que su propia inmunidad, tanto celular como humoral, poco desarrollada en principio, ejerce de barrera defensiva activa (Sawyer et al., 1977).

En ocasiones es necesario seleccionar una fuente de Ig alternativa al calostro materno, para suplementar a los corderos en caso de no existir éste (Larson et al., 1974; Erales et al., 1982; Al-Jalad y Lees, 1985; Sherman et al., 1990; Winter y Clarkson, 1992), para los corderos nacidos de partos múltiples, débiles o huérfanos (Larson et al., 1974; Al-Jalad y Lees, 1985), para los corderos criados con la ayuda de máquinas nodrizas (Larson et al.,1974), o bien para el control de enfermedades transmisibles vía calostral, tal como el Maedi-Visna y la Artritis-encefalitis caprina (Sherman et al., 1990; Winter y Clarkson, 1992). El sustitutivo del calostro materno más utilizado para alimentar a corderos ha sido el calostro bovino conservado en congelación (Logan et al., 1978; Al-Jalad y Lees, 1985; Sherman et al., 1990; Erales et al., 1982; Winter y Clarkson, 1992).

El objetivo de este estudio es valorar el efecto de la utilización de un calostro concentrado comercial, rico en compuestos biológicos activos, Ig y factores antiinfecciosos no específicos (Lactoperoxidasa y Lactoferrina), sobre el crecimiento y desarrollo post-natal de corderos de raza Ripollesa, bien suplementados o inmunizados únicamente a partir de él.

MATERIAL Y METODOS

Para este estudio se utilizaron ovejas de raza Ripollesa del rebaño experimental de la Facultad de Veterinaria de Barcelona, constituido por 98 animales. Se emplearon 82 corderos, distribuidos en 4 lotes experimentales, que se equilibraron en función del nº de partos de la oveja, su prolificidad, el nº de corderos criados y el sexo y peso de los mismos. Los corderos se pesaron al nacimiento, se les desinfectó el cordón umbilical y se crotalaron, manteniéndose ininterrumpidamente con sus madres las primeras 48 horas de vida. Se constituyeron los siguientes

lotes experimentales:

- *Lote control* (C) : Cría natural, con destete a los 45 días y acceso libre a la madre.
- *Lote de calostro restringido y 6 g de calostro comercial* (R6) : Se vació el contenido de la ubre de la oveja en el momento del parto (Oxitocina, 2 UI vía endovenosa). A continuación se permitió el acceso del cordero a la madre. A los corderos se les suministró durante la primera hora de vida 6 g del calostro comercial Colozyme (Vetinsa), mediante sonda esofágica, diluyéndolo en 50 cc de suero glucosado al 5%.
- *Lote de calostro restringido y 12 g de calostro comercial* (R12) : Con manejo idéntico al del lote anterior, pero suministrando 12 g de calostro comercial.
- *Lote sin calostro natural y 60 g calostro comercial como sustitutivo* (SC) : se impidió el acceso de los corderos a sus madres durante las 32 primeras horas de vida, mediante la utilización de bozales, administrándoseles en el transcurso de la primera hora 60 g de calostro comercial (5.3 gr de Igs). Durante este período se les suministró, por vía oral, suero glucosado al 5% como fuente energética, a razón de 100 ml cada 3 ó 4 horas.

Durante las 8 primeras semanas de vida se pesó semanalmente todos los corderos. A los 10 días del parto se les inició en el consumo de concentrado, a base de pienso y soja.

RESULTADOS Y DISCUSION

La Tabla 1 muestra los resultados obtenidos, no observándose diferencias significativas entre los distintos parámetros productivos, aunque el lote C presentó una mayor incremento medio diario de peso ($P=0.11$), así como un mayor peso a las 8 semanas ($P=0.25$). Por otra parte, existen marcadas diferencias en la mortalidad de los distintos lotes (Tabla 1), siendo más elevada en el lote SC (25 %), que en el lote R6 (5 %), e inexistente en los lotes C y R12. Parece evidente, por tanto, que el lote SC no logró alcanzar un estado inmunitario óptimo, hecho que deberá ser confirmado posteriormente con los niveles en Ig del suero de los corderos. Así, de los 5 animales muertos en el lote SC, 1 murió de enteritis catarral, 3 manifestaron el síndrome de la boca mojada (Collins et al., 1985, García de Jalón et al., 1990), síndrome asociado a un mal encalostramiento, y el último presentó un grave cuadro de poliartritis. En el caso del lote R6, el cordero murió debido a una enteritis catarral a las tres semanas de vida.

Además de los corderos muertos, cabe señalar la presentación de 3 procesos diarreicos en el lote C, y 1 en el lote R12, así como, 1 cuadro respiratorio y 1 cuadro inespecífico en el lote R6, y 3 procesos diarreicos y 2 cuadros de poliartritis en el lote SC.

A la espera de obtener más información de las tasas de Inmunoglobulinas en el suero de los corderos, estos resultados preliminares sugieren que el calostro comercial ovino Colozyme (Vetinsa) aporta una inmunidad suplementaria muy favorable a dosis de 12 g, colaborando en la supervivencia de corderos débiles o mal encalostrados. Además, tal vez con una dosis superior a 60 g. de Colozyme se pueden cubrir las necesidades en calostro de un cordero recién nacido, con el interés

que ello comporta para los programas de saneamiento que requieren que los corderos no mamen de sus madres.

BIBLIOGRAFIA

Al-Jalad A.B., Lees J.L. 1985. Anim. Prod., 40, 123-127.

Collins R.O., Eales F.A., Small J. 1985. Br. Vet. J., 141, 135-140.

Erales F.A., Murray L., Small J. 1982. Vet. Rec., 111, 451-453.

García de Jalón J.A., De las Heras M., Ferrer L.M., Sancho F. 1990. Med. Vet., vol. 7, 9, 505-509.

Larson R.E., Ward A.C., Frederiksen K.R., Adrey W.B., Frank F.W. 1974. Am. J. Vet. Res., 35, 1061-1063.

Logan E.F., Foster W.H., Irwin D. 1978. Anim. Prod., 26, 93-96.

Sawyer M., Willadsen C.H., Osburn B.I., McGuire T.C. 1977. J. Am. Vet. Med. Assoc., 171, 1255-1259.

Sherman D.M., Arendt T.D., Gay J.M., Maefsky V.A. 1990. Vet. Med., 85, 908-913.

Winter A., Clarkson M. 1993. Vet. Rec. 4, 193-196.

Tabla 1. Efecto de la utilización de un calostro comercial ovino sobre los índices productivos en lotes experimentales de corderos inmunodeprimidos.

Variables	Lotes Experimentales				Media ± ES	*P* =
	C	R12	R6	SC		
N° corderos	22	20	20	20	82	---
Peso Nacimiento (kg)	3.61	3.15	3.40	3.53	3.43 ± .08	0.17
Peso 8ª s. (kg)	16.63	15.19	14.86	15.58	15.60 ± .29	0.25
AMD (g/d)	232	215	199	207	214 ± 5	0.11
N° de bajas	0	0	1	5	6	---
Mortalidad (%)	0.0	0.0	5.0	25.0	7.3	---
Diarreas	3	1	0	3	7	---

(C = Control; R12 = 12 g de Colozyme; R6 = 6 g de Colozyme; SC = 60 g de Colozyme).
(ES = Error estándar de la media; P = Probabilidad; AMD = aumento de peso diario).

UTILIZACION DE JABONES CALCICOS DE ACIDOS GRASOS EN CABRAS MURCIANO-GRANADINAS DURANTE LA LACTACION: PARAMETROS PRODUCTIVOS Y METABOLICOS.

GAFO C., CAJA G., PERIS S., MOLINA E., CASALS R.
Unitat de Producció Animal. Facultat de Veterinària. Universitat Autònoma de Barcelona. 08193 Bellaterra. Barcelona.

INTRODUCCION

La utilización de lípidos protegidos en la alimentación de cabras en ordeño, resulta de gran interés para mejorar el balance energético negativo al inicio de la lactación y el porcentaje y cantidad de grasa de la leche (Morand-Fehr et al. 1981, Lanzani et al. 1985, Baldi et al. 1992), así como disminuir la concentración de los ácidos grasos de cadena corta responsables del fuerte sabor y olor característicos de la misma. Sin embargo, la utilización de este tipo de compuestos, puede provocar un descenso del nivel de ingestión de hasta un 6% (Morand-Fehr et al. 1981) lo que originaría una disminución similar de la producción de leche. El origen de esta reducción de la ingestión, se atribuye a una protección parcial del suplemento lípidico empleado (Morand-Fehr et al. 1981). Los jabones cálcicos de ácidos grasos son insolubles a pH ruminal, por lo que este efecto negativo se ve, al menos en parte, solventado. Otro inconveniente atribuido a los lípidos en rumiantes lecheros, es la tendencia a disminuir el porcentaje de proteina en la leche (Casals, 1992), especialmente al final de la lactación.

Diversos autores han estudiado además, los perfiles metabólicos de cabras alimentadas con suplementos lipídicos (Baldi et al. 1992, Lu et al. 1993), encontrando aumentos de los niveles en sangre de distintos compuestos derivados del metabolismo de las grasas.

El objetivo del presente trabajo fué estudiar los efectos producidos por la incorporación y retirada de jabones cálcicos a la ración de cabras en ordeño, sobre las características productivas, ingestión y parámetros metabólicos en sangre.

MATERIAL Y METODOS

Se utilizaron 17 cabras adultas de raza Murciano-Granadina en el cuarto mes de lactación, distribuidas en dos lotes de 9 y 8 cabras y equilibrados según sus antecedentes productivos y su genotipo para la Caseina αS1, en función del tipo de concentrado: C (Control) y JCa (Jabón Cálcico), correspondiendo la diferencia entre tratamientos a la inclusión de un 12% de jabón cálcico de ácidos grasos (Magnapac, Norel S.A.) en sustitución de la cebada. Los valores de extracto etéreo después de hidrólisis en HCl 3N, fueron de 4.5 y 12.5% respectivamente, para C y JCa.

La alimentación fué calculada de acuerdo con el programa INRAtion (versión 2.50) y consistió en una ración base de forrajes mezclados: 75% ensilado de maiz (22.5% MS, 26.8% FB, 6.5% PB, 2.8% EE y 94.5% MO; sobre MS) y 25% heno de alfafa picada (92.2% MS,32.3% FB, 15.5% PB, 85.0% MO; sobre MS). Tras un periodo pre-experimental de adaptación, en el que una cabra fué eliminada, los animales permanecieron estabulados durante toda la experiencia, que tuvo una duración de tres meses divididos en dos periodos de 45 días.

Los tratamientos experimentales correspondieron a: C-JCa (n=7), en el que durante el primer periodo recibieron 0.8 kg del pienso C y durante el segundo la misma cantidad del pienso JCa; y JCa-C (n=9), en el que durante el primer periodo recibieron 0.8 kg de pienso JCa y durante el segundo la misma cantidad del pienso C.

Las cabras se ordeñaron a máquina dos veces al día (8am y 5pm), recibiendo en cada uno de los ordeños la mitad del pienso. Se controló semanalmente la producción y composición de leche, con un analizador automático de alimentos (InfraAlyzer 400 DR+, Technicon) mediante espectrofotometría en el infrarrojo cercano (NIRA). Durante las semanas anterior y posterior al cambio de concentrado, estos controles se realizaron cada dos días. Así mismo, se tomaron muestras de leche durante ambos periodos para determinar la composición en ácidos grasos de las mismas, por el método de cromatografía de gases.

A cada uno de los animales se tomaron 6 muestras de sangre en días alternos durante la semana de cambio de tratamiento, a fin de determinar las concentraciones séricas de: colesterol (COL), triglicéridos (TG), ácidos grasos no esterificados (AGNE), ácidos biliares (AcB), lipasa (L), ß-hidroxibutirato (ß-OHB), glucosa (G), urea (U) y calcio (Ca). Las muestras fueron tomadas por la mañana, antes del ordeño y de la distribución del alimento. El suero fué separado (3000 r.p.m., 10 min) y congelado (-20°C) hasta su análisis posterior. La concentración de los metabolitos se determinó mediante un autoanalizador (Cobas-Bio, Hoffman-La Roche), utilizando Kits de Boehringer-Mannheim para la G, COL, TG, ß-OH, L, Ca y U; de Randox para los AcB y de Wako Chemicals para los AGNE.

Diariamente se controló la ingestión de forraje, para lo cual se pesaron las ofertas y rechazos de cada lote. La ración fué muestreada diariamente y preparada una muestra representativa por periodo, para su posterior análisis. Así mismo, se realizaron tres controles de peso al inicio y final de la experiencia y en la semana de cambio de concentrado.

El análisis estadístico se realizó con el paquete SAS (SAS, 1989) utilizando un modelo lineal generalizado (GLM procedure) con medidas repetidas. Se analizaron los efectos del tipo de concentrado y del número de lactación sobre la producción y composición de leche, considerando por una parte toda la experiencia y por otra cada periodo por separado. Un modelo similar se utilizó para estudiar las concentraciones de metabolitos y la ingestión. La producción total y media por lote se analizó mediante un análisis de varianza, utilizando el test de Student-Newman-Keuls para la comparación de medias.

RESULTADOS Y DISCUSION

La ingestión de forraje, fué mayor ($P<.001$) a lo largo de toda la experiencia en el lote C-JCa, sin que el cambio de concentrado tuviera efecto sobre la misma. Paralelamente, la producción de leche fué mayor en el lote C-JCa durante ambos periodos experimentales (Figura 1). Sin embargo, las diferencias fueron mayores durante el primer periodo, y disminuyeron durante la segunda parte del periodo experimental, sin llegar en ninguno de los casos a ser significativas.

El porcentaje de grasa de la leche (Figura 2), se vió afectada ($P<.01$) por el tipo de concentrado consumido, de forma que los animales del lote JCa-C, presentaron mayores porcentajes (con diferencias de hasta 2 unidades de porcentaje), durante la primera fase del experimento. Al invertir los concentrados, durante la segunda fase experimental, éste lote sufrió una caida del porcentaje de grasa, que coincidió con el aumento sufrido por el lote C-JCa. Sin embargo, las diferencias ($P<.05$) durante el segundo periodo fueron menores. Al considerar la producción de leche estandarizada al 4% según la fórmula de Gaines (LST4% = 0.15G + 0.4), las diferencias de producción se acentúan en la segunda parte de la experiencia y se hacen menores en la primera parte (Figura 1).

El porcentaje de proteina de la leche (figura 2), sufrió una evolución similar a la de la producción de leche, siendo siempre mayor en las cabras del lote C-JCa. Las diferencias, fueron significativas ($P<.05$) durante el primer periodo y se hicieron menores en las segunda parte, debido a la tendencia a disminuir en ambos lotes al avanzar la lactación. El porcentaje de caseina, sufrió una evolución similar, siendo siempre mayor en el lote C-JCa, y disminuyendo las diferencias al avanzar la experiencia, lo que indica la ausencia de efectos negativos del JCa.

La concentración de COL y TG , aumentaron en el lote C-JCa al pasar a consumir pienso JCa, durante el segundo periodo experimental, y disminuyeron en el lote JCa-C, al pasar a consumir pienso C, sin embargo las diferencias no fueron significativas. Los AGNE no acompañaron estas tendencias de evolución.

Los niveles de Ca fueron mayores en el lote C-JCa durante toda la experiencia , siendo significativas las diferencias ($P<.05$) durante la segunda parte, ya que, ambos lotes, presentaron concentraciones mayores al consumir el pienso JCa.

Por otra parte, las concentraciónes de G y U fueron similares en ambos lotes y se mantuvieron estables durante la experiencia, sin encontrar efecto al cambiar de concentrado. Los niveles de L tendieron a incrementarse en las cabras del lote C-JCa en la segunda fase experimental,

sin embargo, no apareció una disminución de L en el lote JCa-C al ser retirado el jabón. Algo similar ocurrió con los niveles de AcB, que fueron mayores en ambos lotes al consumir pienso JCa, siendo significativas las diferencias los días 5 ($P< .05$) y 8 ($P< .01$) después del cambio de dieta.

BIBLIOGRAFIA

Baldi A., Cheli F., Corino C., Dell'Orto V., Polidori F. 1992. Small Rum. Res. 6, 303-310.

Casals R. 1992. Tesis Doctoral. Universitat Autònoma de Barcelona. 178pp.

Lanzani A., Bondioli P., Mariani A., Fedeli E., Polidori F., Dell'Orto V., Corino C., Giusi A., Contarini G., Ferro E.1985. Atti VI Congreso Nazionale ASPA. Perugia, p. 87-92.

Lu C.D. 1993. J. Dairy Sci. 76, 1137-1147.

Morand-Fehr P., Bas P., Sauvant D. 1981. In: Nutrition et systemes d'alimentation de la chévre. INRA-ITOVIC. Tours. p. 27-44.

SAS. 1989: SAS/STAT Useer's guide, v.6, Cary, NC.

Figura 1. Producción de leche y leche estandarizada al cambiar el concentrado (C: Control, JCa: Jabón cálcico)

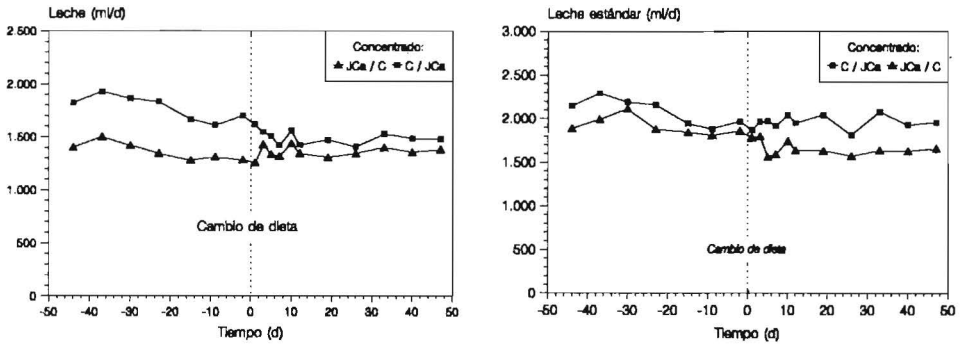
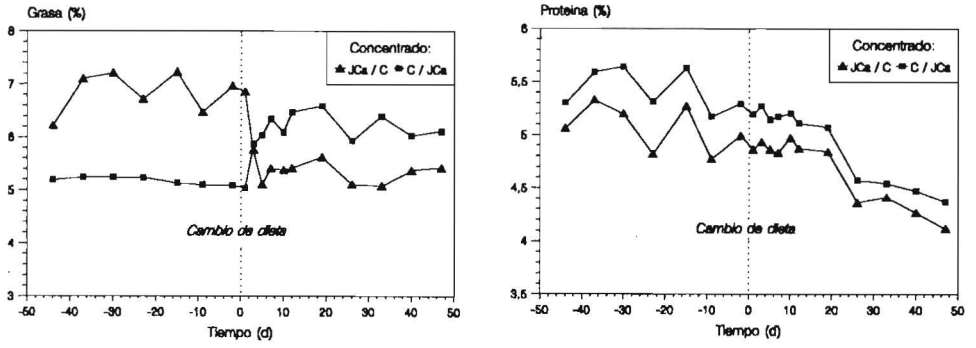


Figura 2. Composición en grasa y proteina de la leche de cabras al cambiar el concentrado (C: Control, JCa: Jabón cálcico)



ESTIMACIÓN INDIRECTA DEL RENDIMIENTO QUESERO INDIVIDUAL EN GANADO OVINO

OTHMANE, M.H., FUERTES, J.A. y SAN PRIMITIVO, F.

Dpto. de Producción Animal I. Facultad de Veterinaria. Universidad de León.

INTRODUCCIÓN

La leche de oveja, por su contenido en grasa, proteína y sólidos totales, es muy apta para su transformación en queso de alta calidad. En Europa, la mayor parte de la producción se destina a la fabricación de queso. El rendimiento quesero de la leche es, en consecuencia, un parámetro económico-productivo del máximo interés.

El rendimiento quesero de la leche ovina esta influenciado, entre otros factores, por la composición de la leche (Maubois et al., 1970; Marziali y Ng-Kwai-Hang, 1985), pero no se han realizado estimaciones de los parámetros genéticos. Para abordar estos estudios debe ponerse a punto una técnica que permita predecir, directa o indirectamente, el rendimiento quesero a nivel individual y a partir de una pequeña muestra. En este trabajo se pretende realizar el primer paso en la evaluación de un método, eligiendo entre tres técnicas diferentes.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se han utilizado muestras de leche de 10 ovejas de raza Churra. De cada una de las muestras se tomaron 5 alícuotas de 5 ml (método de centrifugado) y 10 de 1 ml (métodos de liofilización y desecación), previa homogeinización. Una vez recogidas las muestras de leche, se procede de forma inmediata a su procesamiento, con objeto de evitar la desestabilización (Fauconneau, 1989). El primer paso es la obtención de la fracción coagulable, utilizando un cuajo comercial con el 75% de quimosina y el 25% de pepsina. Posteriormente, se han utilizado las tres técnicas siguientes:

1.- Precipitado enzimático liofilizado.- Se añaden 0,8 µl de cuajo a 1 ml de leche individual en un Eppendorf. Se agita suavemente en un baño maría a 40° C durante una hora (Alais, 1985), se centrifuga en Microcentrífuga, se elimina el sobrenadante y se lava 4 veces con agua destilada (Hollar et al., 1991). El precipitado se liofiliza durante 3 horas y se calcula el peso neto.

2.- Precipitado enzimático desecado. La técnica es idéntica a la anterior hasta el lavado. Posteriormente, las muestras se pasan a papeles de filtro, se desecan, durante 2 horas, en un desecador de geles y se obtiene el peso neto.

3.- Precipitado enzimático centrifugado. A 5 ml de leche fresca se añaden 8 µl de cuajo comercial en tubos de vidrio. La mezcla se agita y se coloca en baño maría a 40°C durante una hora. Después de una centrifugación de 15 minutos a 2.500 g., se separa el sobrenadante, se lava 4 veces con agua destilada y se obtiene el peso de la fracción sólida.

Los datos se han analizado por el procedimiento GLM del SAS. Para la estimación de los componentes de varianza se ha utilizado el método REML.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los estadísticos descriptivos para cada uno de los tres métodos, se incluyen en la Tabla 1. Los diferentes valores medios observados, se deben fundamentalmente al tamaño de muestra utilizado (5 ml en el método de centrifugado), si bién se observan, también, claras diferencias metodológicas.

TABLA 1

Valores medios, coeficientes de variación y repetibilidad para cada tipo de tratamiento

Tratamiento	Media ± error	C. V.	Repetibilidad
Centrifugación	1,908 ± 0,058	21,55	91,57
Liofilización	0,255 ± 0,008	22,33	91,18
Desecación	0,154 ± 0,004	19,40	98,97

Los coeficientes de variación pueden considerarse bajos, si tenemos en cuenta que se han obtenido muestras con valores entre el 17% y el 25% de sólidos totales, estando los valores extremos obtenidos en ganado de raza Churra próximos a 15% y 28%.

La repetibilidad entre las 5 alicuotas de cada muestra de leche (tabla 1), puede considerarse alta, destacando la obtenida con el método de desecación. Si bien desde este punto de vista parece el método más adecuado, su coeficiente de variación es menor y los valores que ofrece pueden considerarse apartados del rendimiento quesero real.

Los valores medios obtenidos para cada muestra de leche y método, junto con la significación de la diferencia entre medias, utilizando el test Duncan, se presentan en la tabla 2. Como puede observarse, existe una variabilidad individual parecida en los tres métodos, si bien se observan diferencias en el ordenamiento de las muestras. Las correlaciones fenotípicas obtenidas entre los tres métodos han resultado prácticamente idénticas, con valores entre 0,82 y

0,83. Estos valores pueden interpretarse en el sentido de que los métodos no miden parámetros exactamente iguales.

TABLA 2

Valores medios y significación de la diferencia entre medias

	TRATAMIENTO		
muestra	Centrifugado	Liofilización	Desecación
1	2,800 a*	0,352 a	0,216 a
2	2,297 b	0,303 bc	0,165 c
3	2,235 b	0,286 bc	0,1724 b
4	1,924 c	0,315 b	0,161 c
5	1,731 d	0,210 ef	0,151 d
6	1,700 d	0,228 de	0,150 d
7	1,674 d	0,244 d	0,144 e
8	1,643 de	0,238 d	0,163 c
9	1,584 de	0,187 f	0,117 f
10	1,490 e	0,186 f	0,101 g

* Valores con la misma letra no son significativamente diferentes.

A la vista de estos resultados, el método que consideramos más adecuado es la centrifugación, fundamentalmente debido a que ofrece unos resultados más en concordancia con la cantidad de queso que podría ser obtenida a partir de un volumen determinado de leche (Barillet, 1985), menos erróneo por muestreo al requerir un mayor volumen de muestra, más sencillo desde el punto de vista laboriatorial y más rápido. La utilidad de este método, para estimar parámetros genéticos, deberá evaluarse despues de obtener la repetibilidad a lo largo de la lactación.

BIBLIOGRAFÍA

ALAIS, Ch. (1985). Ciencia de la leche. 4° edición. Ed. Reverté S.A.. Barcelona (pp. 702-707)

BARILLET, F. (1985). Amélioration génétique de la composition du lait del brebis:l'exemple de la race Lacaune. *Thèse INA Paris Grignon.*

FAUCONNEAU, J. (1989). Aspects technologiques du lait de bovins. Conservations. Transformation. *Options Mediterranéennes- Serie seminaires, N° 6*: 181-189.

HOLLAR, C.M., LAW, A.J.R., DALGLEISH, D.G. y BROUN, R.J. (1991). Separation of Major Casein Fractions Using Cation Echange Fast Protein Liquid Chromatography. *J. Dairy Sci., 74*: 2403-2409.

MAUBOIS, J.L., RICORDEAU, G. y MOCQUOT, G. (1970). Etude des rendements en fromagerie de Camembert et de Saint-Paulin. *Le Lait, 497*: 351-373

MARZIALI, A.S. y NG-KWAI-HANG, K.F. (1985). Relationships Between Milk Protein Polymorphisms and Cheese Yielding Capacity. *J. Dairy Sci., 69*: 1193-1201.

Este trabajo ha sido financiado por la CICYT (proyecto AGF93-0273)

LOS COSTES DE PRODUCCIÓN DE LA LECHE EN LAS EXPLOTACIONES DE BOVINO DE LAS COMARCAS DE GIRONA[1]

MIRASOL F., MILÁN M.J.[2]

Economia de l'Empresa. Facultat de Ciències Econòmiques. Universitat Autònoma de Barcelona. 08193 Bellaterra. Barcelona.

[2]Agricultura. Facultat de Veterinària. Universitat Autònoma de Barcelona. 08193 Bellaterra. Barcelona.

INTRODUCCIÓN

El coste de producción depende de las características del proceso productivo, de los imputs utilizados, en cantidad, calidad y precio, así como, en los procesos agropecuarios, de las condiciones metereológicas, de la localización geográfica y de la dimensión de la explotación. El coste de producción es variable en el espacio y en el tiempo. Por ello, es útil para una situación concreta y en un momento determinado.

Algunos autores han calculado el costo de producción, entre ellos Elias et al. (1982) que estudiaron la problemática del sector lácteo catalán antes de la integración en la Comunidad Europea y Baucells et al. (1980) que calculan los costes en una sola explotación teórica. En este trabajo se realiza un estudio de los costes de producción de la leche de vaca, para conocer su estructura por Comarcas, en la provincia de Girona. Teniendo en cuenta que el sector, después de la incorporación de España a la Unión Europea, ha entrado en un régimen de cuotas, en el que no son posibles los aumentos de los ingresos basados en incrementos de producción, y que por tanto es conveniente conocer los costos para tratar de reducirlos.

MATERIAL Y METODOS

El estudio se ha realizado mediante una encuesta con visita personal a 71 empresas productoras de leche. La muestra se eligió de forma aleatoria y se distribuyó entre las comarcas proporcionalmente al número de empresas censadas en cada una de ellas. De dicha encuesta se obtuvo la información necesaria para caracterizar el sistema de explotación de bovino de leche en Girona, así como todos los datos necesarios para el cálculo de los costes de producción, según el método propuesto por Peters et al. (1968).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Clasificados los costes por orden de importancia económica, la alimentación es el que

[1]Trabajo financiado por la Caixa de Girona.

supone un porcentaje mayor, el 49,8%, con un valor medio de 112.216 ptas/vaca y año. Por comarcas el máximo se ha encontrado en el Ripollès con una media de 119.202 ptas/vaca y año, el valor mínimo corresponde al Gironès-Pla de l'Estany, cuya media es de 102.925 ptas/vaca y año. Los alimentos comprados se han contabilizado a precio de coste, los producidos en la propia explotación al coste de producción.

La mano de obra representa el 31,6% del coste total, con un valor medio de 71.937 ptas/vaca y año. La valoración del coste del trabajo y de Seguridad Social se ha calculado proporcionalmente al tiempo empleado en el ordeño, manejo, alimentación y limpieza y desinfección. El trabajo de campo, necesario para la producción de los alimentos, no se ha tenido en cuenta ya que se valora en el precio dado a los mismos. El mayor coste se ha encontrado en las comarcas de montaña, donde las explotaciones están menos mecanizadas y cuentan, en promedio, con menor número de hembras reproductoras.

La renovación de efectivos considera la pérdida de valor sufrida por la res durante el transcurso de su vida útil, calculado promediando anualmente la diferencia de valor entre la novilla y el valor de desecho de la vaca. El valor medio obtenido es de 11.422 ptas/cabeza y año. Los intereses del capital invertido en ganado se han calculado sobre el valor medio del animal, a un tipo del 5%. Este coste junto al de renovación de efectivos supone el 7,3% del coste total.

El siguiente factor de coste en orden de importancia corresponde a los alojamientos, instalaciones y maquinaria. El 77% de las explotaciones han realizado inversiones en estabulaciones en los últimos años, debido a que el sector fue incentivado para que mejorase sus estructuras productivas y así adaptarse a las exigencias de una producción competitiva y moderna. El valor medio por explotación de la inversión en construcciones es de 4.461.732 ptas. En maquinaria de ordeño y refrigeración de la leche la media de las cantidades invertidas por explotación es de 1.271.634 ptas. También son de destacar las inversiones realizadas en maquinaria para la alimentación del ganado, cuya media por explotación es de 932.451 ptas. La amortización se ha calculado utilizando el método lineal, suponiendo una vida útil de 30 años en el caso de las edificaciones y de 10 años en las diferentes instalaciones y máquinas; el valor residual se considera nulo en todos los casos. El cálculo de los intereses del capital invertido se ha realizado al 5% sobre el valor medio de los diferentes elementos. En edificios, instalaciones y maquinaria la amortización y los intereses del capital invertido representan el 4,8% del coste total.

Los gastos sanitarios constituyen el siguiente factor de coste. Se incluyen en los mismos tanto los de las dosis seminales, como las remuneraciones pagadas a los facultativos por sus servicios y los medicamentos. Su valor medio es de 7.084 ptas/vaca y año. Representan el 3,1% del coste total.

Los gastos de establo, que comprenden los originados por la electricidad para motores de ordeño, refrigeración e iluminación, agua y desinfección, son de media 5.204 ptas/vaca y año. Representan el 2,3% del coste total. Otros gastos -que incluye los seguros, controles, cuotas asociativas, etc.- da un valor de coste medio de 999 ptas/vaca y año, lo que representa el 0,4% del coste total. Los gastos generales, como transportes, comunicaciones, administración, servicios,

etc. dan una media de 1.614 ptas/vaca y año, representando el 0,7 % del coste total.

Los rendimientos a los que se ha dado valor son la leche producida por vaca y año y el valor del ternero. La producción de leche se ha calculado en base a la producción total de leche de las explotaciones en el año anterior, ponderada por el número de vacas existente. La media de la producción láctea en las explotaciones estudiadas es de 5.126 litros/vaca y año, con un máximo de 5.873 litros/vaca y año en la comarca de La Selva y un mínimo de 4.171 litros/vaca y año en la comarca de La Cerdanya. El estiércol no se ha considerado como rendimiento a valorar, puesto que tampoco se hizo en los estudios auxiliares para dar valor a los forrajes.

El precio de coste se ha calculado por diferencia entre los gastos considerados (alimentación, mano de obra, renovación de efectivos e intereses, amortización e intereses de alojamientos, instalaciones y maquinaria de alimentación, gastos sanitarios, gastos de establo, otros gastos y gastos generales) y el valor del ternero, de esta manera se obtiene el coste total. Realizamos el promedio sobre los litros producidos, consiguiendo el coste/litro. Este precio tiene un carácter orientador, puesto que el mismo varía según lo hagan los precios de los factores o la técnica de producción.

Los valores medios obtenidos por comarcas y el valor medio de todas las empresas se pueden observar en la Tabla 1.

Tabla 1. El coste medio del litro de leche en las comarcas de Girona.

Comarcas	Nº Explotaciones	Media ± STD
Alt Empordà	12	38,8 ± 6,9
Baix Empordà	8	39,3 ± 10,1
La Cerdenya	8	54,3 ± 14,0
La Garrotxa	15	42,0 ± 11,2
Gironés-Pla de L'Estany	11	39,6 ± 11,8
El Ripollés	8	42,5 ± 7,8
La Selva	9	42,6 ± 18,8
TOTAL	71	42,3 ± 12,7

BIBLIOGRAFÍA

Baucells J., Creus M. 1990. Estudi comparatiu dels costos de producció d'un litre de llet. Forum Agrari O. 34-39.

Elias J., Verges J. 1982. El sector de producció de llet a Catalunya davant de la integració a la Comunitat Econòmica Europea. Obra Agrícola de la Caixa de Pensions. 185 pp.

Peters A., Geissendörfer K. 1968. Los costes de producción en ganadería. Ed. Acribia. 100 pp.

Sección de Producción Monogástricos

CURVA DE LACTACION DE CERDAS CRUZADAS

J.N.B. Evangelista; A. Daza; M. Glez Gutierrez-Barquin.
Departamento de Producción Animal. E.T.S. de Ingenieros Agrónomos
Ciudad Universitaria. 28040. Madrid

INTRODUCCION

Se admite generalmente que la producción diaria de leche de la cerda aumenta progresivamente desde el parto hasta la 2ª - 4ª semana de lactación disminuyendo posteriormente (CONCELLON, 1980; FERREIRA et al, 1988; KING et al 1989).

La estimación de la producción de leche de la cerda por métodos directos es muy laboriosa. Probablemente debido a ello la bibliografia porcina ofrece pocos trabajos de esta naturaleza por lo que, en este sentido, la caracterización de la curva de lactación de la cerda puede tener interés en aspectos relacionados con la nutrición de la cerda y de los lechones durante la lactancia, en el manejo de la camada y en la mejora genética de la producción de leche.

MATERIAL Y METODOS

Se han controlado 99 lactaciones, de 6 semanas de duración de 40 cerdas cruzadas. La estimación de la producción de leche se ha realizado directamente mediante doble pesada de la camada, antes y después de mamar, en una balanza electrónica de alta precisión. Los controles se han efectuados los dias 7, 14, 21, 28, 35 y 42 de lactación. Cada dia de control se llevaron a cabo ocho dobles pesadas, desde las 8 a las 20 horas separadas entre si 90 minutos.

Las cerdas recibieron un pienso comercial "ad libitum", desde el quinto dia después del parto, que contenia 3100 Kcal de ED/Kg., un 16% de PB y el 0,8% de lisina. Después de la tercera semana los lechones tuvieron acceso a un pienso de arranque granulado de 3400 Kcal de ED/Kg., 22% de PB y 1,4% de lisina. El manejo de los lechones durante la lactancia observaba las operaciones de administración de hierro dextrano por via oral y corte de cola y colmillos.

Para estudiar el efecto del estadio de lactación sobre la producción de leche se ha realizado un análisis de varianza que incluía a la semana de lactación como efecto fijo. La curva de lactación se ha caracterizado mediante la función "gamma" propuesta por WOOD (1969) para ganado vacuno lechero:

$$Y(t) = A\, t^{b}\, e^{ct}$$

El análisis de varianza y el ajuste de la curva se han efectuado utilizando el paquete estadístico S.A.S.

RESULTADOS Y DISCUSION

En la tabla 1 viene reflejada la evolución de la producción media semanal de leche de las 99 lactaciones controladas. La producción máxima registrada correspondió al dia 21 de lactación (6,56 Kg) y la mínima al dia 42 (4,2 Kg). Las producciones estimadas en las semanas primera, segunda, cuarta,quinta y sexta supusieron respectivamente el 77%, 90%, 83%, 73% y 64% de la producción estimada en la tercera.

La función "gamma" obtenida ha sido:

$$Y = 47{,}67 \cdot t^{0{,}757} \cdot e^{-309t} \qquad (R2 = 0{,}91)$$

en donde Y es la producción de leche en Kg en las semanas t=1, 2, 3, 4, 5 y 6.

En la tabla 2 exponemos las ecuaciones de regresión que relacionan la producción semanal de leche con el peso de la camada. Todas las regresiones han sido significativas (P< 0,0001) correspondiendo los coeficientes de determinación más elevados a las ecuaciones de las semanas tercera, cuarta y quinta.
Nuestros resultados están en la linea de los obtenidos por KING et al (1989) los cuales encontraron, como en nuestros trabajo, el pico de producción en la tercera semana de lactación disminuyendo ligeramente en la cuarta. Sin embargo la producción en la primera semana suponía sólo el 70% de la producción máxima porcentaje más bajo que el observado por nosotros. Asi mismo, utilizando la función "gamma" de Wood modificada por DHANOA (1981) para ganado vacuno lechero POMAR et al (1991) constataron que la producción de leche al principio de la lactación era el 70% de la obtenida en el pico de producción que en este caso se situaba al final de la cuarta semana de lactación.

BIBLIOGRAFIA

- CONCELLON, A. 1980. La cerda y su camada. Ed. Aedos, 304 pp.
- DHANOA, M.S. 1981. Anim. Prod. 32: 349.
- FERREIRA et al. 1988. Revista da Sociedade Brasileira de Zootenia. 17 (3) : 203 - 211.
- KING et al 1982. Proceedings of the Biennal Conferece of the Australian Pig Science Association (A.P.S.A.).Albury.Australia.
- POMAR et al. 1991. J. Anim. Sci., 69 : 1489 - 1502.
- WOOD, P.D.P. 1969. Anim. Prod. 11 : 307.

TABLA 1

EVOLUCION DE LA PRODUCCION DE LECHE DE CERDAS CRUZADAS

SEMANA DE LACTACION	INDICE	PRODUCCION DE LECHE (Kg)
1	77,1	35,42ad
2	90,4	41,51b
3	100	45,93c
4	83,5	38,37ab
5	72,6	33,35d
6	64,1	29,43e

Medias con distintos superindices difieren P< 0,05

TABLA 2

ECUACIONES DE REGRESION SIMPLE ENTRE PRODUCCION SEMANAL DE LECHE Y PESO DE LA CAMADA

Y1 = 9,103 + 1,723	x0	R2 = 0,38	P< 0,0001.
Y1 = 10,366 + 1,160	x7	R2 = 0,46	P< 0,0001.
Y2 = 9,023 + 1,032	x14	R2 = 0,58	P< 0,0001.
Y3 = 9,647 + 0,885	x21	R2 = 0,63	P< 0,0001.
Y4 = 9,432 + 0,575	x28	R2 = 0,63	P< 0,0001.
Y5 = 8,399 + 0,419	x35	R2 = 0,61	P< 0,0001.
Y6 = 9,686 + 0,270	x42	R2 = 0,58	P< 0,0001.

Yi = producción de leche en Kg en la semana i de lactación.
xi = peso de la camada en Kg en el dia i de lactación.

EVOLUCION DE LA PRODUCCION DE LECHE

CERDAS CRUZADAS

Serie 1 Estimada Serie 2 Ajustada "función gamma"

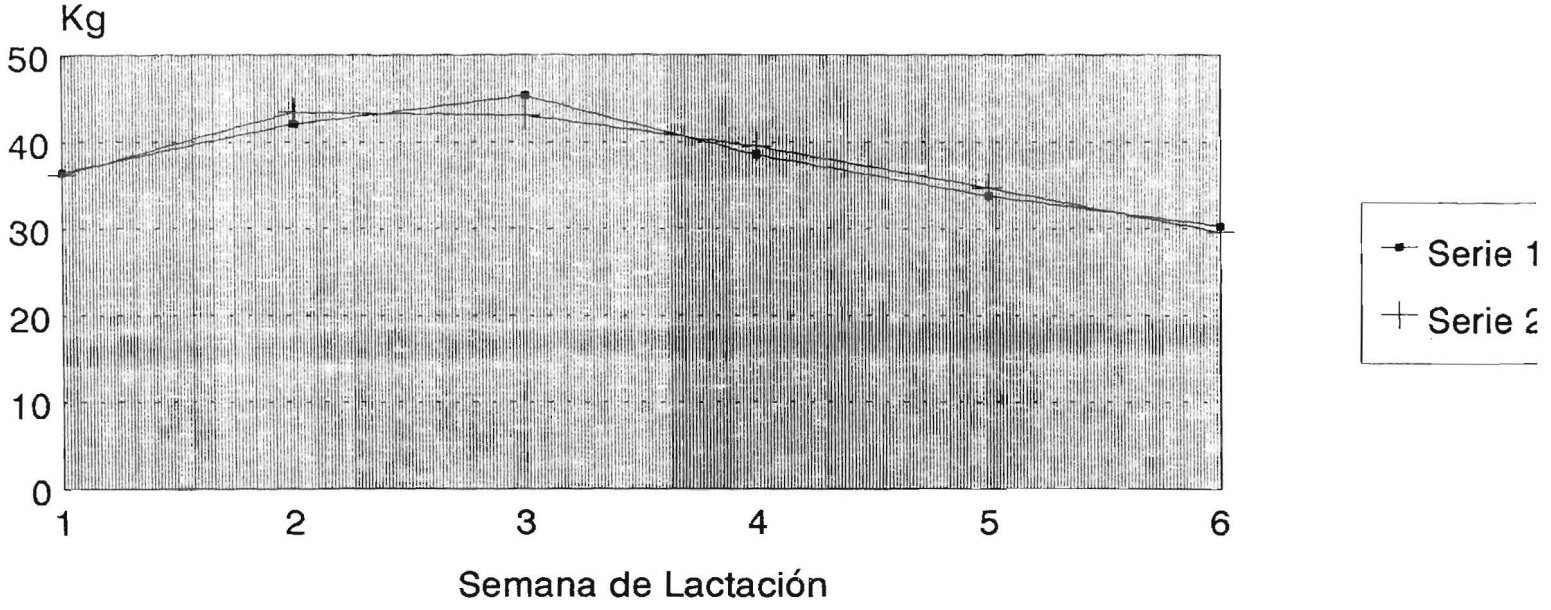


FIGURA 1
Evangelista et al. (1995).

EFECTOS DE ALGUNOS FACTORES MATERNALES Y AMBIENTALES SOBRE LA PRODUCCION DE LECHE DE CERDAS CRUZADAS

J.N.B. Evangelista; A. Daza; M.Glez Gutierrez - Barquin.
Departamento de Producción Animal. E.T.S. de Ingenieros Agrónomos.
Ciudad Universitaria. 28040. Madrid.

INTRODUCCION

El estudio de las variaciones de la producción de leche derivadas del efecto de factores inherentes o externos a la cerda reproductora tiene interés para desarrollar alguno aspecto relacionados con la nutricion, la mejora genética y el manejo. Como continuación de un trabajo preliminar (DAZA et al 1991) se exponen en esta comunicación los resultados obtenidos de producción de leche de cerdas cruzadas según tipo genético, época de parto, orden de parto, año de parto y componentes de la camada.

MATERIAL Y METODOS

Se han controlado 99 lactaciones de 6 semanas de duración, de 40 cerdas cruzadas: 15 Large White x Landrace y 25 Large White x (Large White x Landrace) procedentes de una granja de multiplicación y criadas y recriadas en la propia explotación respectivamente. El trabajo se ha desarrollado durante tres años consecutivos en la granja experimental de la E.T.S.I.A. de Madrid.

La estimación de la producción de leche se ha llevado a cabo mediante el método directo de doble pesada de la camada antes y después de mamar realizando controles cada hora y media durante 12 horas (8 - 20 horas) los dias 7, 14, 21, 28, 35, y 42 de lactación.

Las condiciones de manejo y alimentación han sido análogas para todas las cerdas a lo largo del periodo experimental habiendose registrado diariamente el regimen termico mediante termómetros de máximas y mínimas.

Con los datos obtenidos se ha realizado un análisis de covarianza que incluye el tipo genético de la reproductora, la época de parto, el orden de parto y el año de parto como efectos fijos, las interacciones dobles de tales efectos, y como covariables los lechones amamantados, el peso de la cerda después del parto y la variación ponderal de la cerda durante la lactación.

Mediante regresión simple se ha estimado la producción total de leche en función de los lechones nacidos, lechones nacidos vivos y lechones destetados.

Los análisis de covarianza y regresión se han efectuados utilizando el paquete estadistíco S.A.S.

RESULTADOS Y DISCUSION

Según puede observarse en la tabla 1. el tipo genético no ha tenido influencia estadistícamente significativa sobre la producción de leche por lechón destetado ($P< 0,35$). Sin embargo, las cerdas que paren en invierno (Diciembre - Febrero) tienen una producción de leche superior a las que paren en las otras estaciones no habiendose evidenciado diferencias significativas entre los partos de primavera, verano y otoño aunque los valores mínimos se han obtenidos en primavera y verano (28 Kg / lechón destetado).

El orden de parto, aún corrigiendo el número de lechones amamantados, ha tenido un efecto significativo sobre la producción de leche por lechón destetado. Las cerdas primiparas, de baja prolificidad, producen más leche que las de segundo y tercer parto aumentando posteriormente en las de cuarto, quinto y sexto parto. Sin embargo, cuando se considera la producción total de leche los valores obtenidos desde la primera hasta la sexta lactación han sido de 186, 216, 211, 277, 261 y 239 Kg respectivamente aumentando significativamente la producción en la segunda y tercera lactación y en la cuarta y quinta ($P< 0,05$).

Como cabía esperar; se han encontrado diferencias significativas en la producción de leche según año de parto, aunque en este caso la interacción época de parto x año de parto no ha sido significativa ($P<0,09$). La covariable lechones destetados ha sido significativa ($P<0,02$) en el sentido de que conforme aumenta el número de lechones amamantados disminuye la producción de leche por lechón destetado habiendose obtenido un coeficiente de regresión parcial entre ambas variables de $\alpha = 0,9$. El peso de la cerda después del parto y su variación durante la lactancia no han resultado significativos: $P<0,08$ y $P<0,33$ respectivamente.

Las ecuaciones de regresión simple que ligan la producción total de leche a los lechones nacidos, nacidos vivos y destetados vienen reflejadas en la tabla 2. constatandose que la producción de leche total aumenta con el tamaño de la camada debido al incremento del estimulo de tetada.

Según SALMON - LEGAGNEUR (1965) la producción de leche de la cerda aumenta con el tamaño de la camada aunque la ingestión de leche por lechón disminuye a medida que se incrementa el número de lechones amamantados.

La producción de leche en verano es significativamente menor que en invierno (141, Kg frente a 160 Kg en 21 dias de lactación) debido a la pérdida de apetito de la cerda (SHURSON et el 1988). Los resultados de estos autores confirman algunos de los obtenidos en nuestro trabajo.

TABLA 1

EFECTO DEL TIPO GENETICO, EPOCA DE PARTO, ORDEN DE PARTO Y AÑO SOBRE LA PRODUCCION DE LECHE DE CERDAS CRUZADAS

TIPO GENETICO	N	PRODUCCION DE LECHE / LECHON DESTETADO (kG)
LW x LR	41	29,6a
LW x (LW xLR)	58	31,3a
EPOCA DE PARTO		
Diciembre - Febrero	25	35,5a
Marzo - Mayo	30	28,2b
Junio - Agosto	17	28,1b
Septiembre - Noviembre	27	30,3b
ORDEN DE PARTO		
1	23	32,1a
2	23	26,7b
3	18	26,8b
4	14	33,1a
5	12	31,7a
6	9	38,9c
AÑO DE PARTO		
1992	31	27,1a
1993	29	30,4b
1994	39	32,6b

N = nº de lactaciones. LW = Large White ; LR = Landrace.
Según factor de variación medias con distintos superindices difieren P< 0,05 .

TABLA 2

ECUACIONES DE REGRESION LINEAL ENTRE PRODUCCION TOTAL DE LECHE Y COMPONENTES DE LA CAMADA

Y = 78,67 + 13,36 x1	R2 = 0,4
Y = 88,80 + 12,94 x2	R2 = 0,4
Y = 72,27 + 20 x3	R2 = 0,58

Y = producción total de leche en 6 semanas (Kg)
x1 = lechones nacidos
x2 = lechones nacidos vivos
x3 = lechones destetados

BIBLIOGRAFIA

- DAZA, A; GLEZ GUTIERREZ - BARQUIN, M; EVANGELISTA, J.N.B; OVEJERO, I. 1991. ITEA Vol Extra nº 12 Tomo I : 195 - 197.
- SALMON - LEGAGNEUR, E. 1965. Ann de Zootech. 14, 1 HS : 1 - 13.
- SHURSON, G.C; HOGBERG, M. G; DE FERVER, N; RADECKI, S. V; MILLER, E. R. 1988. Anaporc, 74 : 94 - 102.

EFECTO DE LA ADMINISTRACIÓN DE *BACILLUS TOYOI* EN EL GANADO PROCINO SOBRE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN LACTACIÓN Y TRANSICIÓN

Bretón, J.[1]; Muñoz, A.[2]; Valero, M.
Direcciones de referencia:
1 Dpto. Patología Animal, Facultad de Veterinaria. Campus de Espinardo. 30071-Murcia
2 Dpto. Producción Animal, Facultad de Veterinaria. Campus de Espinardo. 30071-Murcia

OBJETIVOS:

El objeto de este trabajo ha sido estudiar el efecto de la suplementación con *Bacillus toyoi* en la dieta de cerdas lactantes y de sus lechones sobre los parámetros productivos de los lechones en lactación y transición.

El *Bacillus toyoi* es un bacilo esporulado que se utiliza como probiótico, ya que sin ser un habitante normal del tracto intestinal se multiplica en él y compite con bacterias perjudiciales como E. coli, tanto por competición como formando un medio desfavorable para ellas (poder acidificante), favoreciendo a su vez la multiplicación de bacterias beneficiosas (como los lactobacilos).

MATERIAL Y MÉTODOS

En la granja objeto de estudio se monitorizó una nave de parideras capaz de albergar 90 reproductoras, en módulos de 10 camisas de parto. Se estableciero 3 grupos de análisis formados por 30 madres y sus camadas, diseñándose la experiencia como sigue:

	GRUPO 1		GRUPO 2		GRUPO 3	
Admistración de probiótico	madre	lechones	madre	lechones	madre	lechones
	NO	NO	NO	SI	SI	SI

En los 3 grupos investigados se anotaron los siguientes datos:

- Fecha de entrada en parideras, fecha de parto, fecha de destete, fecha de cubrición, ciclo reproductivo.
- N° de lechones nacidos vivos,identificación individual de los lechones mediante tatuaje, peso de cada lechón al nacimiento, peso de cada lechón al destete, N° de bajas por camada y sus causas, peso individual de los lechones a la salida de transición.

La experiencia se inició en Febrero de 1994, repitiéndose el diseño un total de 3 veces, cada dos meses aproximadamente,(Banda 1 en invierno, Banda 2 en primavera y banda 3 en verano), por lo que se contemplan en este estudio los datos de 270 cerdas y 2046 lechones.

Los resultados obtenidos se sometieron a un análisis estadístico básico y a un análisis de medias comparadas por mínimos cuadrados (LS).

El Bacillus toyoi se administró a las madres en el pienso granulado de lactación (3250 Kcal EM y 20,3 % Prot.), a los lechones los primero días en el agua de bebida, a partir de 10 días de vida en pienso en harina (3550 Kcal EM y 21,6 % Prot.), y en la segunda mitad de la transición en pienso en gránulo (3400 Kcal EM y 20,5 % Prot.).

En los piensos la dosis era de 250 ml de caldo de cultivo con una riqueza de 10^{12} UFC/ml por tonelada. En el agua, 2 ml. por litro de agua.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados obtenidos se reflejan en las Figuras 1 y 2. En ellas se aprecia una mejoría escalonada por grupos en los 4 prámetros considerados.

-El peso al destete pasa de 5,921 hasta 6,591 (aumento de 670 g.), pasando por 6,202 Kg. del grupo intermedio.

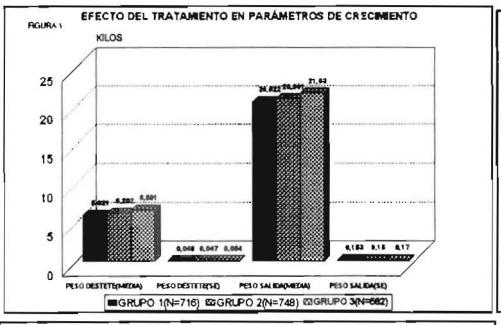
-El peso a la salida de trancición también muestra un aumento entre los grupos extremos de 1,108 Kg, pasando de 20,522 Kg. a 21,630 Kg.

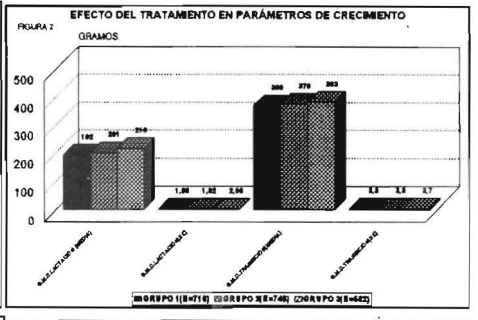
-La ganancia media diaria en lactación pasó de 192 g a 216 (24g de aumento en los grupos extremos), pasando por 201 g del grupo intermedio.

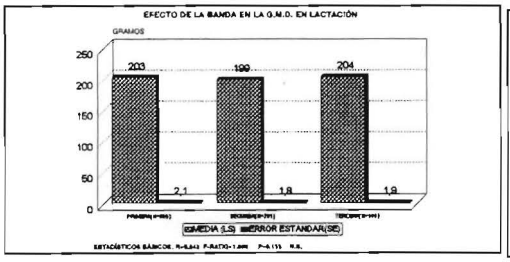
-La ganancia media diaria en transición muestra también un aumento de 14 g más entre los extremos (de 369g pasa a 383 g), con un intermedio de 376 g.

Se tuvieron en cuenta para el análisis estadístico otros efectos fijos que podrían distorsionar la importancia del tratamiento, al comprobar que su efecto presentaba significación estadística sobre los parámetros considerados. Estos fueron la banda (época del año, Figuras 3 y 4), y los días de lactación (Figuras 5 y 6). En los análisis de varianza se puede observar que para todos estos efectos su importancia sobre la variación de los parámetros estudiados es menor que el tratamiento, como se puede ver comparando los niveles de significación alcanzados y los ratios de Fischer para cada uno de ellos (Figuras 7, 8, 9 y 10).

Con los resultados obtenidos se confirma el efecto principal de la administración de B. toyoi en la dieta sobre los parámetros productivos de la lactación, mientras que su acción sobre la transición queda enmascarada debido al efecto principal de la época del año.







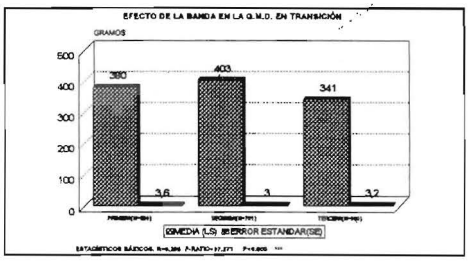


FIG. 5 EFECTO DE LOS DIAS DE LACTACIÓN EN LA G.M.D. EN PARIDERAS

DIAS LACTACIÓN	MEDIA (LS)	ERROR ESTANDAR(SE)
16 (N=1)	89	50,2
17 (N=1)	200	50,2
18 (N=9)	189	16,7
19 (N=268)	213	3
20 (N=371)	202	2,6
21 (N=81)	197	5,6
22 (N=153)	204	4
23 (N=463)	198	2,3
24 (N=263)	209	3,1
25 (N=184)	190	3,7
26 (N=153)	204	4
27 (N=72)	205	5,9
28 (N=5)	207	22,4
29 (N=7)	144	18,9
30 (N=15)	188	12,9

ESTADÍSTICOS BÁSICOS: F-RATIO=4,187 P=0,000 ***

FIG. 6 EFECTO DE LOS DIAS DE LACTACION EN LA G.M.D EN TRANSICIÓN

DIAS LACTACIÓN	MEDIA (LS)	ERROR ESTANDAR(SE)
16 (N=1)	218	85,1
17 (N=1)	350	85,1
18 (N=9)	328	28,4
19 (N=268)	338	5,2
20 (N=371)	342	4,4
21 (N=81)	351	9,5
22 (N=153)	389	6,9
23 (N=463)	386	4
24 (N=263)	406	5,2
25 (N=184)	401	6,3
26 (N=153)	397	6,9
27 (N=72)	397	10
28 (N=5)	313	38,1
29 (N=7)	377	32,2
30 (N=15)	412	22

ESTADÍSTICOS BÁSICOS: F-RATIO=14,725 P=0,000 ***

EFECTO DEL TRATAMIENTO Y DE LA BANDA EN LA G.M.D. EN LACTACIÓN

FIG. 7 ANÁLISIS DE VARIANZA (AGRUPACIÓN POR GRUPO)

FUENTE DE VARIACIÓN	SUM-OF SQUARES	DF	MEAN SQUARE	F-RATIO	P
GRUPO	135119	2	67559	27,756	0.000 (***)
BANDA	718	1	718	0,295	0.587 (N.S.)
GRUPO*BANDA	93246	2	46623	19,155	0.000 (***)
ERROR	4965455				

N=2946 ESTADÍSTICOS BÁSICOS: R=0,238

EFECTO DEL TRATAMIENTO Y DE LA BANDA EN LA G.M.D. EN TRANSICIÓN

FIG. 8 ANALISIS DE VARIANZA (AGRUPACION POR GRUPO)

FUENTE DE VARIACIÓN	SUM-OF SQUARES	DF	MEAN SQUARE	F-RATIO	P
GRUPO	21855	2	10927	1,413	0.239 (N.S.)
BANDA	446555	1	446555	58,461	0.000 (***)
GRUPO*BANDA	41233	2	20617	2,699	0.068 (N.S.)
ERROR	1,55625E+7				

N=2946 ESTADÍSTICOS BÁSICOS: R=0,196

EFECTO DEL TRATAMIENTO , DE LA BANDA Y DE LOS DIAS DE LACTACIÓN EN LA G.M.D. EN LACTACIÓN

FIG. 9 ANALISIS DE VARIANZA (AGRUPACIÓN POR BANDA)

FUENTE DE VARIACIÓN	SUM-OF SQUARES	DF	MEAN SQUARE	F-RATIO	P
GRUPO	213440	2	106720	43,405	0.000 (***)
BANDA	17627	2	8814	3,585	0.028 (*)
DIAS LACTACIÓN	23433	1	23433	9,531	0,002 (***)
ERROR	5015741				

N=2946 ESTADÍSTICOS BÁSICOS: R=0,217

EFECTO DEL TRATAMIENTO , DE LA BANDA Y DE LOS DIAS DE LACTACIÓN EN LA G.M.D. EN TRANSICIÓN

FIG. 10 ANALISIS DE VARIANZA (AGRUPACION POR BANDA)

FUENTE DE VARIACIÓN	SUM-OF SQUARES	DF	MEAN SQUARE	F-RATIO	P
GRUPO	10206	2	5103	0,716	0.489 (N.S.)
BANDA	519162	2	259581	36,438	0.000 (***)
DIAS LACTACIÓN	248066	1	248066	34,821	0.000 (***)
ERROR	1,45328E+7				

N=2946 ESTADÍSTICOS BÁSICOS: R=0,121

[1]EFECTO DE LA INCLUSIÓN DE CEBADA EXTRUSIONADA EN DIETAS PARA CERDOS EN FASE DE TRANSICIÓN: DIGESTIBILIDAD FECAL APARENTE Y RENDIMIENTOS PRODUCTIVOS.

Serrano, X.; Baucells, M.D.; Barroeta, A.C. y Puchal, F.

U.D. Nutrició i Alimentació Animals. Facultat de Veterinària. U.A.B. 08193 Bellaterra.

Introducción.

La cocción-extrusión es un proceso mecánico-térmico cuyo fundamento se basa en forzar a un material a pasar por una abertura de reducidas dimensiones. Una máquina extrusora consiste, en esencia, en un tornillo sinfín que empujará al material hasta dicha abertura. De este modo, el material en el interior de la extrusora se ve sometido a una elevada temperatura y presión. Si bien los cambios físico-químicos que provoca dicho proceso dependen ámpliamente del tipo de extrusora y de las condiciones del propio proceso, en general podemos señalar, que sus efectos beneficiosos se centran fundamentalmente en la destrucción de los factores antinutritivos, lo que llevaría, entre otras consecuencias, a incrementos en la digestibilidad de la proteína, y en la modificación del almidón, proceso que supondría un aumento en la disponibilidad de la energía en aquellos ingredientes ricos en almidón. Precisamente este último efecto, cuantitativamente el de mayor importancia para los cereales, hace susceptible de mejorar el aprovechamiento de éstos por parte de los animales. La cebada, por su mayor contenido en fibra y menor energía digestible, repecto a otros cereales, ve limitada su incorporación como ingrediente mayoritario en las dietas de cerdos a primeras edades. Goodband y Hines (1988) y Mori y Newman (1989), entre otros, sugieren que dicha incorporación puede verse favorecida por un tratamiento térmico previo. El presente trabajo pretende evaluar el efecto de la inclusión de cebada extrusionada en pienso para lechones en fase de transición, sobre la digestibilidad aparente de los componentes mayoritarios de la dieta y los rendimientos productivos de los animales en dicha fase.

Material y Métodos.

Se utilizaron un total de 80 lechones del cruce LWxLD. Los animales iniciaron la prueba con aproximadamente 28 días de vida y un P.V. medio de 6,2 ± 0,90 Kg, finalizando la misma a los 60 días de vida con un P.V. medio de 15,6 ± 1,93 Kg. El ensayo se llevó a cabo en la sala de transición de la granja experimental de la Facultat de Veterinària de la UAB. Dicha sala consta de 16 jaulas de tipo "Flat-Deck". Se formuló una dieta control (T1, tabla 1), con un 54% de cebada, en base a la cual se formularon las restantes dietas experimentales, que resultaron de la inclusión en proporciones crecientes (18%, T2; 36% T3; 54%, T4) de cebada extrusionada (118°C; 20% Hum. y 25 at), en sustitución de la cebada sin procesar (Tabla 2). Previa a su inclusión, se determinó el grado de gelatinización "in vitro" del almidón de la cebada, tanto molida como extrusionada, según el método descrito por Rockey y col. (1985), modificado. Todas las dietas experimentales se presentaron a los

Tabla 1. Ingredientes matoritarios de la dieta base.

Ingredientes	%
Cebada	54,0
Tercerillas	1,6
Soja intg. extr.	18,2
Harina de pescado (70%)	5,0
Suero dulce de leche	11,0
Suero reengrasado (50%)	1,0
Dextrosa	5,7
Suplementos	3,5
Total	100,0
Análisis proximal	
EM[e] (Kcal/Kg)	3070,0
PB (%)	18,5
GB (%)	5,8
FB (%)	3,6
Lys[e] (%)	1,2

e: Valor estimado

Trabajo realizado gracias a una ayuda de la CICYT (Proyecto PTR94-0003) y de la empresa Cotécnica, SCCL.

Tabla 2. Dietas experimentales según inclusión de cebada.

Dieta	% Grano	%Extr.
T1	54,0	0,0
T2	36,0	18,0
T3	18,0	36,0
T4	0,0	54,0

animales en forma granulada (70°C; 2,5 Kg/cm^2) y fueron suplementadas con un 0,14% de marcador indigestible (óxido de cromo, Cr_2O_3). A cada una de las dietas le fue asignada al azar 4 réplicas experimentales de 5 animales cada una. Los animales fueron distribuidos en las diferentes réplicas según criterios de peso, sexo y camada de origen. Se realizaron controles del consumo de pienso por réplica, así como del peso de los animales, a intérvalos de 10 dias, hasta el final del ensayo. Paralelamente, se realizaron 3 balances de digestibilidad fecal aparente, según la metodología descrita por Thacker y col. (1988). Los datos obtenidos, referidos a la ganancia media diaria, consumo medio diario y el índice de transformación, así como los valores de los coeficientes de digestibilidad, fueron analizados mediante un análisis de la varianza "one way". El programa estadístico utilizado fue el GLM del paquete estadístico SAS (SAS Institute, 1989).

Resultados y discusión.

El grado de gelatinización del almidón de la cebada extrusionada fue muy superior (91,1%) al de la cebada en grano molida (15,9%), indicando que el proceso de cocción-extrusión es realmente efectivo a la hora de gelatinizar el almidón presente en los cereales. En términos generales, los resultados referentes a la digestibilidad fecal aparente de los diferentes componentes de las dietas, indican que la inclusión de cebada extrusionada favoreció el aprovechamiento de los mismos en los primeros 20 dias post-destete, mientras que en el último período no se observaron practicamente diferencias entre los tratamientos experimentales (Tablas 3 a 5). Los rendimientos productivos de los animales reflejan estos resultados (Figuras 1 y 2). Los índices de transformación de los animales en el p° de 1-20 dias fueron significativamente mejores ($p<0,05$) para los animales que consumieron las dietas T3 y T4 (1,70 y 1,62, respectivamente), que el de los animales que consumieron la dieta T1 (1,83). Estas diferencias desaparecieron en el último período (21-32 d).

Tabla 3. Coeficientes de digestibilidad fecal aparente. Período 1-10 días[1].

	DMS	DMO	DPB	DFND	DGB	DEB
T1	80,1a	83,2a	81,1a	34,7ab	71,2	81,4a
T2	81,3b	83,7a	80,9a	31,5a	75,0	82,4a
T3	83,0c	85,1b	82,9b	36,6bc	76,3	83,9b
T4	83,7c	85,7b	83,6b	39,4c	78,3	84,2b
E.S.	0,35	0,30	0,62	1,58	2,10	0,40
P.	<0,001	<0,001	0,02	0,03	0,16	<0,01

Tabla 4. Coeficientes de digestibilidad fecal aparente. Período 11-20 días[1].

	DMS	DMO	DPB	DFND	DGB	DEB
T1	81,3a	84,7a	82,8a	30,5a	81,2a	82,5a
T2	83,3b	85,6ab	83,0a	34,7ab	83,7b	83,9b
T3	84,8c	86,9b	84,5b	41,3b	83,2b	85,3c
T4	84,1c	86,4b	84,4b	34,2a	84,0b	84,6bc
E.S.	0,42	0,35	0,45	2,16	0,59	0,37
P.	<0,001	<0,01	0,03	0,03	0,03	<0,001

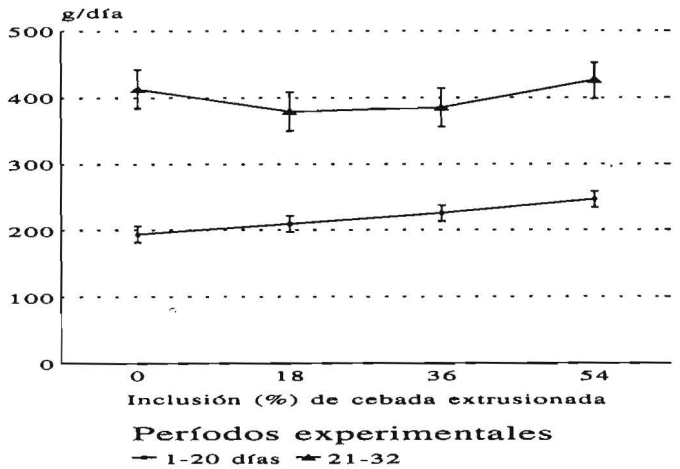
1: Valores LSMeans. E.S.: Error estándar del LSMeans. P: Significación estadística.

Tabla 5. Coeficientes de digestibilidad fecal aparente. Período 21-32 días[1].

	DMS	DMO	DPB	DFND	DGB	DEB
T1	86,5	89,0	88,4a	55,0	86,1	88,4a
T2	84,8	86,9	84,6b	41,1	85,9	86,0b
T3	85,2	87,1	85,2b	40,9	85,2	86,1b
T4	84,7	86,8	83,9b	47,0	86,2	85,6b
E.S.	0,81	0,72	0,95	4,42	0,79	0,66
P.	0,43	0,15	0,03	0,13	0,82	0,05

Resultados obtenidos por distintos autores (Sauer y col., 1990; Vukic Vranjes y col, 1994) así como los obtenidos en diferentes ensayos realizados por nuestro equipo (Serrano y col, 1992 y 1994), ponen de relieve la falta de consistencia en la respuesta al proceso de cocción-extrusión de distintos cereales (maíz, trigo) en cuanto a su aprovechamiento por parte de los animales monogástricos. Sin embargo, los resultados referentes a la cebada extrusionada, aunque escasos, parecen indicar una respuesta más homogénea.

Figura 1. Ganancia media obtenida en los distintos controles experimentales.



Podemos concluir que, en nuestras condiciones experimentales, el proceso de cocción-extrusión de la cebada permite incorporar dicho ingrediente en porcentajes elevados, en dietas para lechones en fase de transición. Cabe señalar que, según nuestros resultados, las mejoras obtenidas en la cebada al someterla a dicho proceso se manifiestan fundamentalmente en los primeros períodos tras el destete de los lechones.

Bibliografía.

Goodband, R.D. y Hines, R.H. 1988. *J. Anim. Sci.*, 66:3086.

Mori, T. y Newman, C.W. 1989. *Proc. Western Section. A.S.A.S.*, 40:206.

Rockey, G.J; Krehbiel, J.R.; Matson, K.E. y Huber, G.R. 1985. En: *Feed Manufacturing Technology III.*

SAS Institute. 1989. User's guide.

Sauer; W.C.; Mosenthin, R. y Pierce, A.B. 1990. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 31:269.

Serrano, X.; Baucells, M.D.; Barroeta, A.C. y Puchal, F. 1992. *Proc. 43th Meeting E.A.A.P.*, Vol.1:412.

Serrano, X.; Huff, H.; Hsieh, F.-H. y Veum, T.L. 1994. *J. Anim. Sci., (Suppl. 1)*:262.

Thacker, P.A.; Campbell, G.L. y Gootwassink, J.W.D. 1988. *Nutr. Rep. Int.*, 38:91.

Vukic Vranjes, M.; Pfirter, H.P. y Wenk, C. 1994. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 46:261.

EFECTO DEL TIPO DE FIBRA SOBRE LA DIGESTION EN CONEJOS

J.García, R. Carabaño y C. de Blas
Departamento de Producción Animal. Univ. Politécnica
ETS Ingenieros Agrónomos. 28040 Madrid

Introducción

La fibra es un componente importante de las dietas de conejos, de modo que los piensos comerciales incluyen normalmente un 35-40 % FND. La dieta debe aportar tanto fibra digestible como partículas fibrosas indigestibles que permitan por un lado mantener el equilibrio de la flora microbiana cecal y, por otro, un tránsito digestivo adecuado (Santomá et al, 1989). La sustitución de heno de alfalfa por fuentes alternativas de fibra (pulpa de remolacha y orujo de uva), de diferente composición y estructura física, afecta significativamente la digestión microbiana en esta especie (Motta, 1990; Fraga et al, 1991).

El objetivo de este trabajo ha sido comparar el comportamiento digestivo de 6 fuentes de fibra (torta de pimentón, cascarilla de soja, heno de alfalfa, paja tratada con sosa, cascarilla de girasol y hoja de olivo) que presentan un amplio rango de variación en cuanto a grado de lignificación y tamaño de partículas.

Material y métodos

Dietas. Los piensos fueron diseñados para que todo su contenido en fibra procediese de la materia prima objeto de estudio. Para ello se elaboraron incluyendo un 75% de la fuente de fibra estudiada (torta de pimentón, heno de alfalfa y hoja de olivo) o un 62% (cascarilla de soja, cascarilla de girasol y paja tratada con soja), que se completaba con un 20 y un 33% de concentrado (harina de trigo y concentrado proteico purificado de soja), respectivamente.

La composición química y el tamaño de partícula de las fuentes de fibra estudiadas se muestra en el cuadro 1.

Animales. Un total de 60 gazapos machos y hembras de neozelandés blanco x californiano, con un peso medio de 1399 g, fueron asignados al azar a las 6 dietas, a razón de 10 animales por dieta.

Período experimental. Los animales se alojaron en jaulas metabólicas, fueron alimentados ad libitum durante todo el experimento y estuvieron sometidos a un período de 12h luz-12h oscuridad. Después de 14 días de adaptación a la dieta, se controló el consumo y se recogieron las heces durante 4 días consecutivos y se almacenaron a -20^{o}C. Dos semanas más tarde, se sacrificaron los animales con un peso medio de 2436, 2606, 2469, 1852, 2449 y 2462 g para las dietas de torta de pimentón, cascarilla de soja, heno de alfalfa, paja tratada con sosa, cascarilla de girasol y hoja de olivo, respectivamente. Los parámetros cecales medidos fueron: peso del contenido cecal respecto al peso vivo, pH, concentración de nitrógeno amoniacal ($N\text{-}NH_3$) y de ácidos grasos volátiles (AGV). Estos se determinaron según la metodología descrita por Carabaño et al (1988).

Análisis químicos. La FAD y LAD se realizaron siguiendo el protocolo de Goering y Van Soest (1970), Robertson y Van Soest (1991) para la FND y la AOAC (1984) para la MS y PB. Los ácidos urónicos (AU) se determinaron según el método de Blumenkrantz y Asboe-Hansen (1973).

Análisis estadístico. Para determinar el efecto de la dieta sobre las variables estudiadas realizó un análisis de varianza utilizando el procedimiento GLM del programa estadístico SAS (Statistical Analysis System,1985). El test de Duncan se utilizó para separar estadísticamente las medias. Los análisis de regresión se realizaron siguiendo el procedimiento stepwise del SAS.

Resultados y discusión

El efecto del tipo de fibra sobre los parámetros digestivos estudiados se muestra en el cuadro 2. Como puede observarse, el tipo de fibra tuvo un efecto significativo ($P< 0.001$) sobre todos los parámetros estudiados.

Coeficiente de digestibilidad de la FND

Mediante un procedimiento de regresión paso a paso se estudiaron las variables que mejor explicaban este coeficiente. La ecuación resultante (R^2 = 0,53 n=60) fue:

$$CDFND = -12,0\ (\pm 4,7)\ (P=0,001) + 1,7\ (\pm 0,4)\ (P=0,0002)\ AU + 0,2\ (\pm 0,06)\ (P=0,02)\ TP + 0,6\ (\pm 0,01)\ (P=0,0001)\ NH_3$$

donde, TP = Proporción partículas de tamaño menor de 0,315 mm.

La **torta de pimentón** mostró el valor más elevado (35,1%). Este resultado se podría explicar en parte por su elevado contenido en ácidos urónicos (10,0%) y en parte por un tiempo de fermentación más prolongado, ligado a la alta proporción de partículas fibrosas de pequeño tamaño (78%). El elevado peso del contenido cecal observado en estos animales apoyaría esta hipótesis.

El segundo valor más alto (28,2%) correspondió a la **cascarilla de soja** lo que podría estar relacionado con su mayor contenido en ácidos urónicos (13,0%) y su bajo grado de lignificación. Su mayor tamaño de partícula, junto con la menor importancia relativa del ciego, respecto a la torta de pimentón explicaría el menor coeficiente de digestibilidad de la FND observado.

La digestibilidad de la FND de la **paja tratada con sosa** no fue significativamente distina a la del heno de alfalfa. La paja tiene una menor concentración de ácidos urónicos, pero el tratamiento con sosa podría haber destruído los enlaces entre la lignina y otros carbohidratos (hemicelulosas, celulosa), lo que favorecería la mejor digestibilidad de éstos últimos.

La fibra de la **cascarilla de girasol** presenta una utilización digestiva baja (10,0%), lo que concuerda con su elevado contenido en lignina (22,8%). Además el peso del contenido cecal fue el más reducido de todos los obtenidos, lo cual indicaría un tiempo breve de fermentación cecal.

La **hoja de olivo** tuvo el menor coeficiente de digestibilidad de las fuentes de fibra estudiadas (3,0%). Esto puede atribuirse al elevado grado de lignificación (aproximadamente 40% de la FND). Además, se observó una concentración cecal de amoniaco muy baja (3,3 mg $N\text{-}NH_3$/100 mml), lo que podría estar relacionado con su contenido en compuestos fenólicos (oleuropeína) inhibidores de la actividad microbiana.

pH del contenido cecal

Todas los parámetros cecales estudiados fueron incluídos en la ecuación de regresión que se realizó para explicar las variaciones encontradas en el pH cecal. La ecuación obtenida (R^2 = 0,53 n= 60) fue:

$$pH = 6,9\ (\pm 0,17)\ (P=0,0001) - 0,11\ (\pm 0,02)\ (P=0,0001)\ PCCpv - 0,01(\pm 0,002)\ (P=0,0001)\ AGV + 0,005\ (\pm 0,003)\ (P=0,0519)\ NH_3$$

La **torta de pimentón**, la **hoja de olivo** y la **cascarilla de soja** presentaron valores no significativamente distintos de pH (5,69 de media). Las dos primeras mostraron los mayores pesos de contenido cecal. Además, en el caso de la hoja de olivo, se observó una menor concentración de amoniaco. El menor valor del peso del contenido cecal para la cascarilla de soja fue compensado por una mayor concentración de AGV.

El **heno de alfalfa** mostró un valor significativamente más alto para este parámetro (5,83) que la torta de pimentón y la cascarilla de soja, posiblemente como consecuencia del menor peso del contenido cecal obtenido en estos animales.

El elevado valor encontrado para la **paja tratada** (6,28) es explicado por las bajas concentraciónes de AGV y el bajo peso del contenido cecal, así como por la elevada concentración de amoniaco observada. La **cascarilla de girasol** muestra la misma tendencia, excepto para la concentración de AGV, lo que contribuyó a que su valor de pH fuese menor (6,09).

REFERENCIAS

AOAC. (1984). Official Methods of Analysis (14th Ed). Association of Official Analytical Chemists, Arlington, VA.

Blumenkrantz, B. y Asboe-Hansen, G. (1973). New method for quantitative determination of uronic acids. Analytical Biochemistry, 54: 484.

Carabaño, R., Fraga, M.J., Santomá, G. y de Blas, C. (1988). Effect of diet on composition of cecal contents and on excretion and composition of soft and hard feces. J. Anim. Sci. 66: 901.

Fraga, M.J., Pérez de Ayala, P., Carabaño, R. y de Blas, C. (1991). Effect of type of fibre on the rate of passage and on the contribution of soft feces to nutrient intake of finishing rabbits. J. Anim. Sci. 69: 1566.

Goering, H.K. y Van Soest, P.J. (1972). Forage Fiber Analysis. USDA Agricultural Handbook 379, USDA, Washington, DC.

Motta, W. (1990). Efecto de la sustitución parcial del heno de alfalfa por orujo de uva o pulpa de remolacha sobre la utilización de la dieta y los rendimientos productivos en el conejo en crecimiento. Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Madrid.

Robertson, J.B. y Van Soest, P.J. (1981). The detergent system of analysis and its aplication to human foods. In: W.P.T., James and O. Theander (Ed). The Analysis of Dietary Fiber in Foods. Marcel Decker, New York. pp:123.

Santomá, G., De Blas, J.C., Carabaño, R. y Fraga, M.J. (1989). En Recents advances in animal nutrition. Butterworths. pp: 109.

Statistical Analysis Systems Institute (1985). SAS user's guide: Statistics. SAS Institute. Cary, NC.

Cuadro 1. Composición química de las materias primas (% sobre MS)

	Pi	CS	A	PS	CG	HO
FND	33,1	56,8	40,8	70,5	78,7	38,2
FAD	30,9	41,8	31,5	44,9	62,6	30,6
LAD	17,2	2,2	7,0	6,0	22,8	16,3
AU	10,0	13,0	10,0	3,0	7,0	7,0
PB	21,0	14,0	17,0	4,0	5,0	10,5
Tamaño partícula						
% < 0,315 mm	78	27	50	17	--	37
% > 1,25 mm	1	0	6	17	--	20

Pi: Torta de pimentón. CS: Cascarilla de soja. A: Heno de alfalfa. PS: Paja tratada con sosa. CG: Cascarilla de girasol. HO: Hoja de olivo. AU: Acidos urónicos.

Cuadro 2. Parámetros digestivos determinados (n=10/dieta)

	Pi	CS	A	PS	CG	HO	SEM	P
CDFND, %	35,1^{a}	28,2^{b}	17,5^{c}	16,7^{c}	10,0^{d}	3,0^{e}	1,81	0,001
PCCpv, %	6,08^{a}	4,81^{bc}	4,01^{cd}	3,85^{d}	3,43^{d}	5,36^{ab}	0,30	0,001
pH	5,68^{a}	5,61^{a}	5,83^{b}	6,28^{d}	6,09^{c}	5,73^{ab}	0,05	0,001
AGV, mmol/l	45,4^{b}	64,4^{a}	64,3^{a}	38,2^{c}	49,5^{b}	45,2^{b}	2,01	0,001
N-NH_3, mg/100ml	21,0^{ab}	16,6^{bc}	13,4^{c}	25,2^{a}	23,1^{a}	3,3^{d}	2,01	0,001

PCCpv: Peso del contenido cecal respecto al peso vivo del animal. AGV: Acidos grasos volátiles. N-NH3: Nitrógeno amoniacal. P: Probabilidad. SEM: Error estándar de la media.

Protección de la mucosa de yeyuno de conejo frente a la oxidación por la adición grasas de alto contenido en ácidos grasos monoinsaturados o la inclusión de acetato de tocoferol en los alimentos

C. López, A. Rey, M.A. Soto, B. Isabel, J. Riopérez[1] y R. Sanz
Departamento de Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad Complutense, 28040 Madrid y [1]Instituto de Alimentación Animal,CSIC,Madrid

El organismo animal dispone de diversos sistemas de protección que en condiciones normales permiten evitar el desarrollo de reacciones de oxidación in vivo a pesar de que se utilicen grasas muy insaturadas en la ración. La mucosa intestinal se encuentra muy expuesta al medio externo y es especialmente difícil de proteger por los sistemas enzimáticos normalmente utilizados en el resto de la economía animal, por lo que ciertas prácticas, como la inclusión en los piensos de grasas parcialmente oxidadas o muy insaturadas pueden disminuir la capacidad de resistencia de las membranas celulares de la muscosa frente a las reacciones de oxidación.

En numerosas publicaciones científicas se sugiere que la oxidación de la mucosa del aparato digestivo in vivo está ligada a procesos patológicos como enteritis, isquemia, úlcera gástrica e incluso cáncer (Granger et al., 1986; Grisham et al. 1987).

Los procesos de oxidación en la mucosa intestinal guardan relación con procesos celulares como deterioro de la fisiología de la membrana celular, inactivación de enzimas ligadas a las membranas e incluso de algunas moléculas esenciales situadas en el interior de la célula (Kohen et al., 1992). Estos procesos tienen gran importancia en alimentación animal, porque la alteración de la fisiología de las células de la mucosa afecta directamente a la capacidad de absorción de las mismas (Spector y Yoker, 1985).

En este trabajo se estudian los efectos del empleo de grasas monoinsaturadas y la incorporación de cantidades elevadas de antioxidantes naturales en el pienso sobre la susceptibilidad de la mucosa del yeyuno a la oxidación, utilizándose como comparación un grupo que recibe una ración con alto contenido en grasas poliinsaturadas.

Se utilizaron 64 conejos California x Nueva Zelanda que se distribuyeron al azar en cuatro grupos, utilizando un diseño experimental 2 x 2 en el que se consideraron como factores de variación el tipo de grasa incluida en el pienso (aceite de girasol al 3% o aceite de oliva al 3%) y la adición o no de acetato de tocoferol (200 ppm). La vitamina E fue donada por Hoffman La Roche (Basilea. Suiza). La composición de los piensos utilizados se muestra en la Tabla 1. Los animales se sacrificaron con un peso aproximado de 2 Kg,

tomándose muestras de yeyuno, que se lavaron con solución salina y se conservaron envasadas al vacío a -20°C. El estudio de la susceptibilidad de la mucosa de yeyuno frene a la oxidación se llevó a cabo en las dos semanas siguientes al sacrificio mediante el procedimiento propuesto por Kornbrust y Mavis (1980). La composición en ácidos grasos de la mucosa se determinó por cromatografía de gases en columna capilar, previa extracción de la grasa por la técnica de Bligh y Dyer (1959). Se utilizaron patrones externos para la identificación de los ésteres metílicos y ácido eicosatrienoico como patrón interno.

La composición química de los lípidos de la mucosa de yeyuno expresados en porcentaje se muestra en la Tabla 2. No existieron diferencias significativas debidas a la incorporación de vitamina E en el pienso, pero la fuente de grasa utilizada condicionó en buena medida la composición química, especialmente de los ácidos grasos mayoritarios en los respectivos piensos: ácido linoleico y ácido oleico.

La susceptibilidad de la mucosa a la oxidación en los cuatro grupos estudiados se representa gráficamente en la Figura 1. La mayor susceptibilidad se presenta en los animales que consumieron aceite de girasol. La incorporación de vitamina E redujo significativamente la tendencia a sufrir procesos de oxidación ($P<0.05$). Al utilizar grasa menos insaturada, la protección de la mucosa fue más efectiva que al incorporar vitamina E a 200 ppm en la ración suplementada con grasa poliinsaturada. La menor tendencia a sufrir procesos de oxidación en la mucosa de animales que consumen aceite de oliva se relaciona con la incorporación de ácidos oleico (mucho más resistente a la oxidación que el linoleico) en las membranas de los enterocitos (Tabla 2). La adición de vitamina E en las raciones suplementadas con grasa de alto contenido en ácidos grasos monoinsaturados determinó una menor tendencia de la mucosa a la oxidación, aunque de menor intensidad que con raciones que incorporan aceite de girasol.

Referencias

Bligh. E.G. y Dyer, W.J. (1959) Can. J. Biochem. Physiol. 73, 911-920
Granger. D.N., Hernández, L.A. y Grisham, M.B. (1986) Viewpoint of Digestive Diseases 18, 13-16
Grisham. M.B., Rte, C., Smith, B.F., Lamont, J.T. y Granger, D.N. (1987) American Journal of Physiology 253, G93-G96
Kohen. R., Shadmi, V., Kakunda, A. y Rubinstein, A. (1993) British Journal of Nutrition 789-800
Kornbrust. D.J. y Mavis, R.D. (1980) Lipids 15, 315-322
Spector. A.A. y Yoker, M.A. (1985) Membrane lipid composition and celllular function. J. Lipid Res. 26: 1015-1035

Tabla 1.- Ingredientes (% peso), principales ácidos grasos (mg / g) y energía digestible calculada (kcal/kg) de las raciones experimentales con un 3% de aceite de oliva (O) o de girasol (G).

	O	G
Cebada	30	30
Salvado	20	20
Soja 44	18	18
Heno de alfalfa	26	26
Aceite de Oliva	3	0
Aceite de girasol	0	3
Sal	0.4	0.4
Carbonato cálcico	0.8	0.8
Fosfato cálcico	1.5	1.5
Corrector	0.3	0.3
Acidos grasos		
c16:0	340.4	508.4
c16:1	13.3	13.3
c18:0	208.2	88.2
c18:1	2360.4	771.6
c18:2	1152.0	2625.6
ED	2979	2979

Tabla 2.- Acidos grasos (% peso / peso ácidos grasos totales) de la grasa de la mucosa de conejos alimentados con raciones que contienen un 3% de aceite de oliva (O) o aceite de girasol (G)

Acido graso[1]	O	G
c16:0	17.31±1.067	16.91±1.055
c16:1	2.32±0.454	3.43±0.348
c18:0	8.57±0.601	9.61±0.439
c18:1	33.56±2.632[a]	21.95±1.582[b]
c18:2	16.50±0.931[a]	24.35±1.599[b]

1) Numero de átomos de carbono : número de dobles enlaces

a,b) Medias en la misma fila con distinto superíndice son estadísticamente diferentes ($P<0.05$)

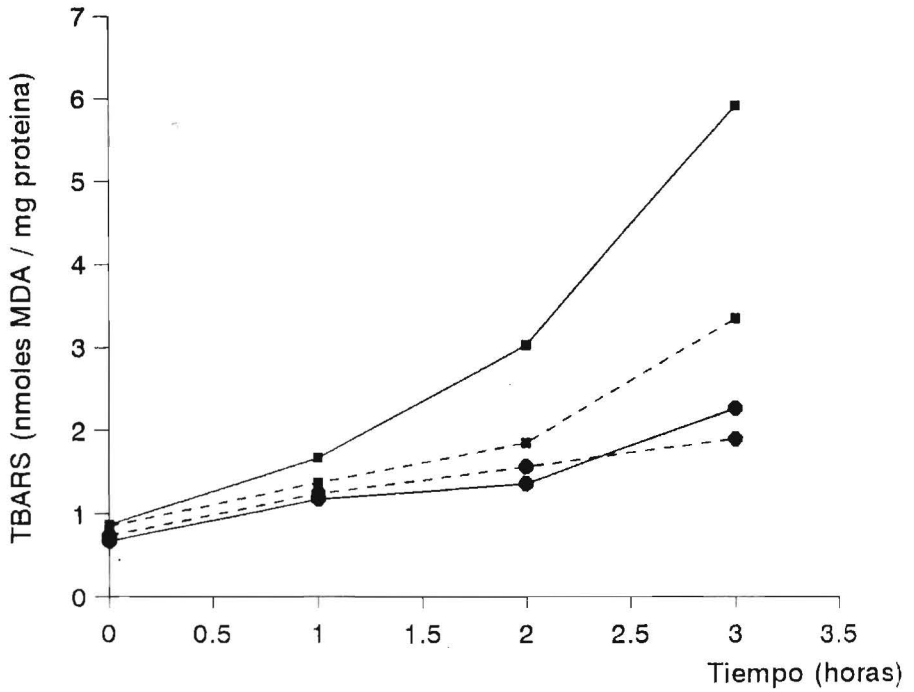


Figura 1.- Susceptibilidad de la mucosa de yeyuno conejo a la oxidación estimada mediante incubación de muestras a 37°C y análisis sucesivos del grado de oxidación. Conejos alimentados con raciones que contienen un 3% de aceite de oliva (●) o aceite de girasol (■) (- - - = piensos suplementados con vitamina E).

VALORACION DE LA DIGESTIBILIDAD DE CUATRO DIETAS PARA LA ALIMENTACION DEL CANGREJO DE RIO (*Austropotamobius pallipes*)

IGLESIAS, A*, L. CAMPOS*, L. SANCHEZ* y M. VALLEJO**

* Departamento de Anatomía y Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad de Santiago de Compostela. 27002 Lugo.
* Departamento de Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad Complutense. 28040. Madrid.

INTRODUCCION.- Los grandes descensos en las poblaciones del cangrejo de río autóctono (*Austropotamobius pallipes*), ha representado la pérdida de un recurso de elevado rendimiento pesquero y el desequilibrio en las aguas continentales, al desaparecer el importante nivel trófico representado por el crustáceo de fondo (GAUDIOSO et al., 1987).

La cría, tanto intensiva como experimental, basada en instalaciones específicas y tendente a controlar la tecnología de todo el ciclo productivo requiere, entre otros estudios, los de la evaluación de la digestibilidad de las dietas destinadas a su alimentación. Y éste es el objetivo de la presente experiencia, que tuvo por finalidad la utilización de técnicas apropiadas para la separación de las heces, del agua y poder abordar en consecuencia, la investigación relacionada con el análisis de las digestibilidades de una serie de dietas experimentales.

MATERIAL Y METODOLOGIA.- Para los ensayos de digestibilidad se utilizaron cuatro estanques (uno por dieta experimental) acondicionados para tal fin y provistos de los sistemas de aireación y regulación de temperatura adecuados, de forma que esta última quedó fijada a la de 20° centígrados.

Los cangrejos, pescados en condiciones naturales en el río, fueron dispuestos en grupos de 30 individuos por estanque, dejándolos tres días en ayuno para conseguir la evacuación y limpieza de todo el tracto digestivo, antes de iniciar la experiencia. Durante un período de 60 días y cada 48 horas, se recolectaron por separado los alimentos sobrantes y las excretas, utilizando una bomba de succión y un sistema especial de filtrado para separar las heces del agua, mediante una particular adaptación de la conocida técnica de CHO y SLINGER (1978).

Para determinar el porcentaje de alimento asimilado se calculó la "eficiencia de asimilación" (E. A.), definida como la cantidad de alimento ingerida de forma efectiva por el congrejo, en relación a lo que excreta en forma de heces fecales, según la fórmula siguiente de CONOVER (1966):

$$E.A.= [(PA-S) - E] : F \times 100$$

en donde, F:Peso seco del alimento ingerido; E:Peso seco de las heces fecales; S:Peso seco del alimento sobrante; PA:Alimento proporcionado menos el porcentaje del alimento perdido por dilución

Las dietas alimenticias experimentales, se suministraron de idéntico modo en los cuatro estanques, y asimismo el manejo de los cangrejos y la manipulación de los estanques fueron idénticos, detallándose en la Tabla 1 la composición porcentual de las dietas utilizadas.

Tabla 1.- Composición de las dietas experimentales

Componentes de la dieta	Dietas (Composición a partes iguales)			
	1	2	3	4
Pienso compuesto*	1	-	-	-
Restos de pescado	-	1	-	-
Vegetales**	-	-	1	-
Hígado de ternera + Trigo	1	1	1	1
Agar	1	1	1	1

* Pienso comercial para la alimentación de porcinos

** Los vegetales, utilizados a partes iguales, fueron: *Urtica dioica, Poa pratensis y Menta dioica*

La comparación de los valores medios de la "eficiencia de asimilación" de las cuatro dietas experimentales entre sí, se realizó utilizando la prueba de Scheffe, mediante un ANOVA equilibrado simple, a un factor de variación, utilizando el paquete estadístico Statview de Apple Macintosh.

RESULTADOS Y DISCUSION.- Habiéndose encontrado diferencias significativas ($P < 0.05$) entre las digestibilidades de las dietas ($F=206.35$ para 3 y 116 grados de libertad), expresadas en términos de "eficiencia de asimilación", en la Tabla 2 se especifican los valores medios de digestibilidad estimados para cada una de las dietas experimentales investigadas

Tabla 2.- Valores medios estimados de la "eficiencia de asimilación", de cuatro dietas experimentales utilizadas en la alimentación del cangrejo de río autóctono (*Austropotamobius pallipes*)

Dietas experimentales	Eficiencia de asimilación (Valores medios en %)
1: Componente básico + Pienso compuesto	74.61 a
2: Componente básico + Restos pescado	80.01 c
3: Componente básico + Vegetales	77.84 b
4: Componente básico	79.77 c

Letras distintas indican diferencias significativas ($P < 0.05$)

Del análisis de la tabla 2 puede deducirse que la dieta 2, con restos de pescado, fue la que presentó la mejor "eficiencia de asimilación" (80.01%), en las condiciones experimentales seguidas, permitiendo entonces la posibilidad de utilizar los desechos de pescadería, como componente de la composición de las dietas de los cangrejos de río. No obstante debe señalarse que esta mejor digestibilidad de la dieta mencionada, no significa necesariamente que produzca paralelamente unos mejores crecimientos (CASAS, 1983), ya que esta particularidad productiva no pudo controlarse, motivo por el que será necesario realizar nuevos ensayos orientados a concretar este último importante aspecto productivo.

La dieta 4, constituída exclusivamente a base del componente básico, como dieta control de referencia, también presentó unos valores de "eficiencia de asimilación" muy elevados (79.77%), similares a los de la dieta 2, con restos de pescado, entre las que no se encontraron diferencias significativas. Sin embargo, debe señalarse que esta dieta resulta más cara.

Aunque las diferencias encontradas entre las "eficiencias de asimilación" de la dieta 2, con restos de pescado (80.01%) y la dieta 3, con vegetales (77.84%), han sido significativas, se cree que ésta última podría utilizarse igualmente, en función de los valores estimados, pudiéndose incluso alternar ambos tipos de dietas, siempre teniendo en cuenta las limitaciones derivadas de su desconocimiento de las ganancias en peso vivo que puedan generar.

La dieta 1, con pienso compuesto, fue la que mostró el valor significativamente más bajo (74.61%) de "eficiencia de asimilación", siendo además la peor aceptada por los cangrejos. Junto a estas características, debe considerarse como dificultad añadida, la mayor manipulación que requiere como consecuencia de la gran contaminación generada en los estanques, siendo preciso limpiarlos con mayor frecuencia, y originando consecuentemente una mayor mano de obra y previsiblemente una menor rentabilización del sistema alimentario, que la utiliza.

BIBLIOGRAFIA

CASAS, R. 1983. Implementación de dietas a base de productos de desecho para el cultivo de juveniles de langostino *Macrobrachium carcinus* (Linnaeus) (Crustacea Decapoda Nantia), en condiciones de laboratorio. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma. Baja California (México).

CHO, C.Y. & J. SLINGER. 1978. Apparent digestibility measurement in feedstuffs for *Rainbow trout*. Finfish Nutrition and Fishfeed Technology. Proceeding of the EITAC Symposium. Hamburg.

CONOVER, R.J. 1966. Assimilation of organic matter by zooplakton. Limnol. Oceanogr., 338-345.

GAUDIOSO, V.R., J.D. CELADA, J.CARRAL & P.L. RODRIGUEZ. 1987. El cangrejo de río en León. Serv. Publ. Univ. León. 93 pp.

RESULTADOS DEL EMPLEO DE VARILLAS NASALES EN EL MANEJO DE MACHOS REPRODUCTORES AVIARES

Ceular, A(*); Legide, M.
Dpto. Anatomía y Producción Animal. Facultad de Veterinaria. 27002 Lugo.

OBJETIVOS

Muchos han sido los trabajos experimentales, llevados a cabo por investigadores relacionados con las diferentes firmas multinacionales, con el fin de controlar excesivas subidas de peso en gallos reproductores pesados. Este engrasamiento excesivo es causa de problemas de fertilidad y aumenta el riesgo de problemas de patas tan comunes en éste tipo de efectivos pecuarios.

Hoy en día la base principal de estos estudios se basa en la alimentación separada de machos y hembras con el fin de procurar un más cabal racionamiento.

Uno de los principales problemas de la alimentación separada de sexos es que, en muchos casos, los machos logran introducir sus cabezas entre las rejillas de los comederos de las hembras de un determinado lote, y así "roban" alimento.

Con el fin de evitar estos "robos" realizamos un estudio sobre la base de la colocación de varillas nasales o "bigotes" que impiden la penetración de las cabezas de los machos entre las rejillas existentes en el comedero de las hembras.

Dentro de los principales fines del empleo de varillas nasales (popularmente denominadas "bigotes") nos encontramos el de mantener de forma eficaz dentro del ciclo de producción de los reproductores, los pesos de éstos, mejorándose así el valor de fertilidad; amén de que su empleo nos permite superar los problemas de patas tan frecuentes en la explotación de aves pesadas.

MATERIAL Y METODOS

Hemos trabajado con tres lotes de una estirpe comercial de reproductoras pesadas en Orense; el primero, nacido en Abril de 1992; el segundo, en Octubre (lotes testigos) y el tercero, en Abril de 1993 (lote experimental). En cada lote se controlaron 25 machos reproductores.

Previa colocación de las tolvas con comida elevadas del suelo, se situaron las varillas tras la vacunación del lote experimental (Cuadro 1). No se observó ningún tipo de reacción local inflamatoria en los animales. Los controles de peso en todos los lotes se efectuaron semanalmente de manera habitual.

RESULTADOS

Presentamos el Cuadro 1 de resultados generales de la prueba.

EDAD	LOTE 1		LOTE 2		LOTE 3		STANDARD
SEMANAS	Peso	Gr/día	Peso	Gr/día	Peso	Gr/día	
6	-	70	-	75	1260	73	0950-
7	-	78	1360	75	1350	73	1100
8	1258	78	1450	75	1450	75	1280
9	1428	78	1602	75	1560	75	1430
10	1550	78	1670	75	1770	75	1545
11	1633	78	1815	75	1800	75	1655
12	1738	78	1850	75	1900	75	1770
13	2003	78	1900	75	2100	75	1880
14	2050	78	1990	80	2200	75	1995
15	2095	78	2220	80	2350	75	2095
16	2245	78	2140	80	2300	75	2195
17	2300	78	2300	80	2400	75	2295
18	2350	78	2600*	80	2450	75	2405
19	2875*	78	2700	80	2500	75	2520

20	3100	100	2800	90	2600	80	2640
21	3200	100	3175	90	2600	80	2800
22	3400	100	3300	90	2600**	80	2980
23	3800	100	3600	90	2600	105	3160
24	3900	100	3850	90	2850	125	3340
25	4400	100	4000	90	3100	145	3500
26	4400	100	4300	90	3550	145	3620
27	4500	100	4300	90	3850	145	3720
28	4600	100	4400	90	3710	145	3815
29	4600	100	4600	90	-	-	3910
30	4600	100	4750	90	-	-	3990
31	-	-	4750	90	-	-	4020
32	-	-	-	-	-	-	4060

* VACUNA INACTIVADA. MEZCLA DE SEXOS.- ** COLOCACION DE BIGOTES.

CONCLUSIONES

Los resultados por nosotros conseguidos han sido altamente satisfactorios, solventando el problema del exagerado aumento de peso de los machos reproductores aviares.

BIBLIOGRAFIA

LIEN R.J. and HESS JB. Proceedings of the 9th European Poultry Conference, Glasgow, August 7-12th, 1994.

Sección de Economía y Gestión

SISTEMAS DE PRODUCCION DE VACUNO EN MONTAÑA: CARACTERIZACION ECONOMICA A PARTIR DE UNA APROXIMACION TIPOLOGICA

Manrique, E., Olaizola, A. y Bernués, A.

Dpto. Agricultura y Economía Agraria. Universidad de Zaragoza
Miguel Servet, 177. 50013 Zaragoza

INTRODUCCION

Las explotaciones de vacuno pirenaicas, ubicadas en un área desfavorecida que limita sus rendimientos y genera sobrecostes, se basan en el pastoreo y desde un punto de vista productivo, son tradicionalmente productoras de terneros para cebo (Manrique y Revilla, 1983). Como otras actividades en estas zonas, además de su función productiva, contribuyen a rentabilizar las superficies pastorales y la escasa tierra agricola; a mantener, en suma, el territorio y la vida social.

Los sistemas de producción se eligen en función de objetivos del ganadero y de restricciones diversas, pero en esta elección es determinante la rareza relativa de los recursos productivos disponibles (Tirel, 1992). El desarrollo económico ha conducido a destacar la importancia de la productividad del trabajo sobre la de la tierra. Los objetivos de la PAC persiguen la reducción de la oferta evitando la depresión agraria; esto conduce en estas áreas a la búsqueda de sistemas de producción reproductibles y extensivos, es decir, basados en una mayor utilización de tierra y menor de trabajo y/o capital por ha. No obstante, las medidas de extensificación que se proponen estarían mal adaptadas a zonas ya poco productivas (Lherm et al., 1988) en los que los sistemas de vacas nodrizas están lastrados por las cargas estructurales (Lienard et al., 1988).

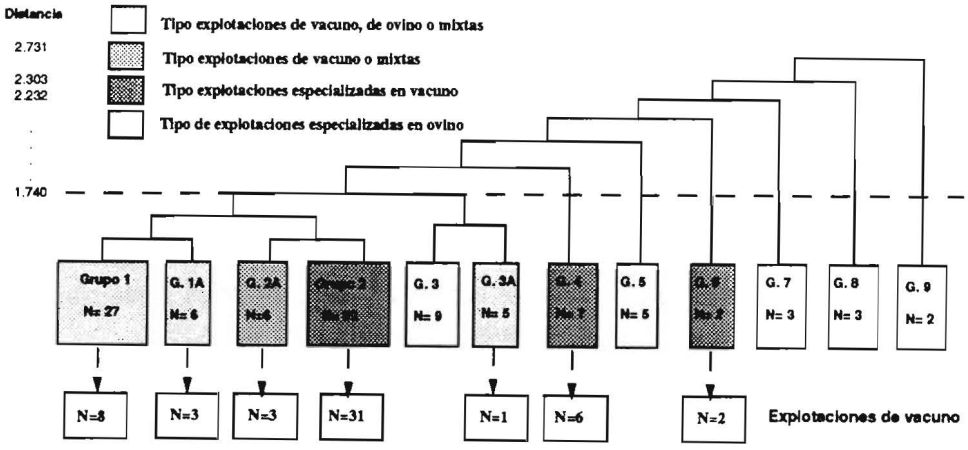
El conocimiento que se tiene de las explotaciones de vacuno pirenaicas es preferentemente técnico. Constatada su diversidad, se desconocen los factores determinantes de sus economías, lo que constituye una condición previa para el establecimiento de sistemas adaptados a las condiciones del medio y de la política económica.

METODOLOGIA

Se ha partido de una tipificación previa de 114 explotaciones ganaderas localizadas en los valles pirenaicos de Baliera, Barravés, Benasque y Broto, obtenida mediante métodos estadísticos multivariantes (Análisis de Componentes Principales y Análisis Cluster) (Manrique et al., 1993). Se utilizaron 13 variables referidas a resultados, orientación productiva, gastos, relaciones entre factores, productividad y rentabilidad, elaboradas a partir de información conseguida mediante encuesta directa (campaña 1991-92). De los 12 grupos o tipos

económicos de explotaciones obtenidos, se seleccionaron los que correspondían a explotaciones especializadas de vacuno (Figura 1), cuyas características económicas más generales se analizan.

Figura 1: Dendrograma de los tipos económicos de explotaciones



RESULTADOS Y DISCUSION

El Cuadro 1 recoge las características medias de los diferentes tipos de explotaciones de vacuno correspondientes a las variables utilizadas en la tipificación. Las mayores diferencias las determinan la orientación productiva y la participación de la producción de leche en la producción final (P.F.). La disponibilidad de factores (UTA, nº de vacas) mantienen cierta proporcionalidad. Tres grupos: el lechero, uno cárnico (3.A) y otro mixto (2) disponen de rebaño, superficie y trabajo parecidos.

El margen bruto unitario (M.B./vaca) es creciente con la dimensión del rebaño; en particular dentro de la misma especialización, sin que sea excepción el tipo lechero. El porcentaje medio de gastos variables es muy similar, aunque ligeramente inferior en los grupos cárnicos y muy superior en el lechero. Los gastos en alimentación comprada por vaca son también inferiores en los tipos cárnicos y más altos en el lechero. En los grupos mixtos estos gastos se incrementan con la dimensión del rebaño sin que incida aparentemente la carga por ha superficie forrajera ni el porcentaje de leche en el valor de la producción.

Los grupos mixtos (en especial el 2.A) son los más intensivos en trabajo. Los cárnicos son los más extensivos, y también respecto a la carga ganadera, junto con el lechero; pero a niveles próximos a los grupos mixtos 1 y 2. Las mayores cargas las presentan algunos grupos mixtos. En lo que se refiere a los G. totales/ha SAU y G. específicos del ganado/UG totales, presentan los niveles más bajos en

las explotaciones de carne (extensivas) y en el grupo de menor dimensión de las mixtas. Estos indicadores en el grupo lechero sí evidencian un carácter intensivo.

Los grupos de especialización cárnica y/o mayor dimensión de rebaño (4) también de más elevado margen bruto unitario, obtienen la más elevada productividad del trabajo y mayor rentabilidad de los activos circulantes (MB/100 ptas A.C.). La menor productividad del trabajo se alcanza en los de menor dimensión de carácter mixto mientras que el tipo lechero presenta la menor remuneración de los capitales circulantes.

Cuadro 1. Características estructurales y económicas medias de los diferentes grupos de explotaciones de vacuno.

	Vacuno mixto		carne-leche		Vacuno lechero	Vacuno de carne		
Tipo económico	1	2.A	2	4	6	3.A	1.A	0
Nº de explotaciones	8	3	31	6	2	1	3	1
Características estructurales								
Nº de vacas	13	20,7	26,5	61,4	28,5	31	37,3	148
U.G. totales	17	24	31,9	78,1	31,6	34,7	42,6	164,8
ha sup. forrajera	16	7,2	24,0	33,9	32,5	30	40	270
U.T.A. totales	1	1,3	1,7	2,2	1,5	1,2	1,2	3
Producción y rendimientos económicos								
% P. leche en P.F.	21	18,7	42,4	34,4	79,1	1	-	-
M.B. *	961,6	1260,8	2282,8	5604,6	2321,7	3902,9	2139,1	12076
Nivel de gastos								
G. alim. comprada *	93,7	440,4	638,7	2412,0	2999,2	253,1	294,1	1371,5
% G.variables/G.T.	70	68,2	70,0	69,6	88,1	67,0	66,4	67
Relaciones entre factores y nivel de intensificación								
ha S.A.U./U.T.A.	15	5,7	14,4	14,6	21,7	24	32,2	90
U.G.T./ S.F.	1	3,2	1,5	3,1	1,0	1,2	1,1	0,6
G.T./ha S.A.U. *	41,2	125,6	69,2	160,9	126,8	41,8	39,4	22,7
G. esp. gan./U.G.T. *	12,0	22,5	28,3	43,5	101,9	17,9	11,8	20,4
Productividad de los factores y rentabilidad								
M.B./ha S.A.U. *	59,5	189,2	105,9	212,2	72,4	130,1	55,9	44,7
D.E./U.T.A. fam *	562,3	569,6	997,0	2390,4	1019,7	2715,7	1023,6	3349,5
M.B./100 pts A.C.	221	213,1	245,7	198,6	70,7	453	237,5	288

* (000 pts)

BIBLIOGRAFIA

Lherm, M., Bebin, D., Lienard, G. (1988). Orientation des productions bovines charolaises en Creuse. INRA. Prod. Anim. 1(2), 97-109.

Lienard, G., Lherm, M. , Bebin D. (1988). Capital, revenu et financement en exploitations d'élevage bovin allaitant spècialisées. Econ. Rurale 183: 11-25.

Manrique, E. y Revilla, R. (1983). Economía de la producción de vacuno en un sistema tradicional de alta montaña. An. Fac. de Veterinaria nº 18-19: 19-41.

Manrique, E., Olaizola, A., Maza, M.T., Bernués, A. (1993). Diversidad económica de explotaciones ganaderas de montaña (no publicado).

Tirel, J.C. (1992). Utilisation de l'espace et systèmes de production. Econ. Rurale 208-209: 111-116.

EVOLUCION DE RESULTADOS DE GESTION TECNICO-ECONOMICA EN VACUNO DE LECHE EN LA COMUNIDAD AUTONOMA DEL PAIS VASCO DURANTE EL PERIODO 1.987-1.993.
1.- INDICES TECNICO ECONOMICOS

L.Nafarrate*, J.Garro**, F.Solaguren**, E.Martinez de Albeniz**, J.I.Adrian**, K.Bilbao**, M.Elgarresta***, I.Arrieta***, J.M.Lete***, K.Garmendia***, I.Zuriarrain***, P.Santamaría****.

* **Asgafal**, c\ La Paloma nº 4 (01002)-VITORIA-GASTEIZ (ALAVA)

** **Lorra S.Coop.Ltda.** Bº Garaioltza 23 (48196)-LEZAMA (BIZKAIA)

*** **Lurgintza S.Coop.** C/Jose Artetxe nº 3 (20730)-AZPEITIA(GIPUZKOA)

**** **IKT.s.a.** Granja Modelo Arkaute Aptdo. 46 (01080)-VITORIA-GASTEIZ (ALAVA)

RESUMEN

A partir del trabajo realizado por los centros de Gestión en vacuno de leche en la C.A.V., se han elaborado y analizado los resultados tecnico-económicos correspondientes al periodo 1987-1993.

Palabras clave: Gestión Técnico-económica, Indices Técnico-económicos

SUMMARY

Starting from the work carried out by the centers of Management in milk cattle in the C.A.V., they have been elaborated and analyzed the technician-economical corresponding outputs to the period 1.987-1.993.

Key Words: Technical and economical management, Technical and economical rates.

INTRODUCCION

El programa de Gestión Técnico-Económica, se basa en la estructuración económica y técnica de las explotaciones, fijando para ello criterios empresariales. Es la herramienta fundamental para lograr el objetivo final de llevar la rentabilidad de las explotaciones a niveles de satisfacción económica, sin olvidarnos de la mejora en las condiciones de trabajo y de estructura productiva que acompañan a esta situación de bienestar.

La estructura organizativa en el Pais Vasco se basa en asociacionesy cooperativas enmarcadas en cada Centro de Gestión Provincial, que a su vez participan en una estructura superior que se dedica al desarrollo informático y tecnológico del medio agrario(IKT).

El servicio de GTE en Vacuno de Leche da sus primeros pasos en Guipuzcoa (C.de Gestión Lurgintza(1980)), en Alava (Asoc. V.Leche Asgafal(1986)), y en Vizcaya (C. de Gestión Lorra(1984)).

MATERIAL Y METODOS

Los datos de partida provienen de las explotaciones asociadas al servicio de GTE. El censo ha variado progresivamente desde 1987(con 237 ganaderías) a 1.993(con 299), y en ellas se recogen datos estructurales, de producción y costes.

Posteriormente son procesados a través del Programa Informático de GTE integral obteniendose diversos resultados técnicos y económicos de los que se extraen los más significativos para analizarlos en este estudio.

RESULTADOS Y DISCUSION

1.- Incremento del número de vacas , de UGM por explotación y por hectárea forrajera.

2.- Aumento y estabilización del consumo de concentrados, partiendo de 2.135 kg/vaca y año hasta 2.700-2.800 kg/vaca y año, en parte debido al aumento de carga ganadera que incrementa la dependencia en compras de alimentos. El incremento mas destacable se da en 1.989 debido al estímulo de la producción provocado por el fuerte aumento del precio de la leche, aunque por este motivo no debe ser tomado como año de referencia para los índices técnicos ni para los resultados económicos.

3.-Tambien hay un aumento paulatino de la producción lechera por vaca, dandose disminución en 1.993 debido a la inclusión de explotaciones nuevas con modelos más extensivos. Sin duda se estan viendo los frutos de la mejora genética, de la adaptación a los cambios de manejo y en parte tambien a una conducta mas intensiva por la modificación de la carga ganadera.

4.- Hay dos periodos en el que el precio de leche percibido por el ganadero se modifica, uno ascendente hasta 1.989, otro descendente hasta 1.992 y empezando el periodo de recuperación en 1.993. Para el año 1.994 se espera un incremento medio del precio sobre el año anterior importante(de 3 a 4 PTA/Litro).

5.- El precio medio del concentrado disminuye rápidamente en los primeros años debido a la introducción de materias primas sustitutivas de piensos compuestos comerciales. Los años siguientes los precios del concentrado van a remolque del precio de la leche, y se espera para 1.994 un tambien importante incremento de 2-3 PTA/Kilo de concentrado (como consecuencia de la subida general de coste de materias primas, por arrastre del precio de la leche y de nuevas tendencias de alimentación de vacas lecheras). Conviene explicar que en el concepto concentrado estan incluidos los piensos compuestos, los subproductos(Pulpa de remolacha, gluten, semilla de algodón,...) y correctores vitamínico-minerales.

6.-El margen sobre alimentación comprada es en 1993 un 10,5 % superior a 1.987 ,debido principalmente a la disminución del precio del concentrado y al aumento en la producción lechera por vaca.

7.- Aunque sea difícil de cuantificar, se ha incrementado la producción propia de forrajes, ya que en 1987 se mantenian 1,84 UGM/hectárea y en 1.993 2.08 UGM/Ha, con un incremento de la producción por vaca de un 13,30 % manteniendose practicamente igual la compra de forrajes.

BIBLIOGRAFIA

ASGAFAL , Memorias Anuales

LORRA S.C.L. , Memorias Anuales

LURGINTZA S.C., Memorias Anuales

Actas de la XXXIV Reunión Científica de la SEEP: Pag 439-445.

Evolución de los Indices Técnico-Económicos en Vacuno de Leche. Pais Vasco. Años 1.987-1.993

	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
VACAS /EXPLOTACION	24.69	26.12	27.37	30.08	32.18	34.00	33.82
HA/EXPLOTACION	19.39	19.21	18.97	20.53	20.56	21.79	23.40
UGM/EXPLOTACION	35.68	38.29	40.50	43.92	46.34	49.30	48.61
UGM/HECTAREA	1.84	1.99	2.14	2.14	2.25	2.26	2.08
LITROS/VACA Y AÑO	4.962	5.179	5.332	5.561	5.599	5.738	5.618
LITROS/EXPLOTACION	122.530	135.266	145.941	167.292	180.158	195.126	190.039
Kg CONCENTRADO VACA Y AÑO	2.135	2.216	2.551	2.795	2.796	2.785	2.694
CONCENTRADOS GRAMOS/LITRO	430	430	480	500	500	490	480
PTA LITRO LECHE	41.66	43.34	49.55	42.54	41.41	39.38	40.89
PTA Kg CONCENTRADO	31.21	29.71	29.70	28.33	27.02	26.80	28.33
MAR. ALIMENTACION VACA Y AÑO	132.262	156.549	184.731	149.607	149.421	143.790	146.189

EVOLUCION DE RESULTADOS DE GESTION TECNICO-ECONOMICA EN VACUNO DE LECHE EN LA COMUNIDAD AUTONOMA DEL PAIS VASCO DURANTE EL PERIODO 1.987-1.993. 2.- COSTES Y MARGENES DE PRODUCCION

L.Nafarrate*, J.Garro**, F.Solaguren**, E.Martinez de Albeniz**, J.I.Adrian**, K.Bilbao**, M.Elgarresta***, I.Arrieta***, J.M.Lete***, K.Garmendia***, I.Zuriarrain***, P.Santamaría****.

* **Asgafal**, c\ La Paloma nº 4 (01002)-VITORIA-GASTEIZ (ALAVA)

** **Lorra S.Coop.Ltda.**, Bº Garaioltza 23 (48196)-LEZAMA (BIZKAIA)

*** **Lurgintza S.Coop.**, C/Jose Artetxe nº 3 (20730)-AZPEITIA (GIPUZKOA)

**** **IKT.s.a.**, Granja Modelo Arkaute Aptdo. 46 (01080)-VITORIA-GASTEIZ (ALAVA)

RESUMEN

A partir del trabajo realizado por los centros de Gestión en vacuno de leche en la C.A.V., se han elaborado y analizado los resultados tecnico-económicos correspondientes al periodo 1987-1993.

Palabras clave: Gestión Técnico-económica, costes , márgen bruto, margen neto.

SUMMARY

Starting from the work carried out by the centers of Management in milk cattle in the C.A.V., they have been elaborated and analyzed the technician-economical corresponding outputs to the period 1.987-1.993.

Key Words: Technical and economical management, costs, gross margin, net margin.

INTRODUCCION

Basandonos en los datos recogidos a través del programa de gestión Técnico-Económica en vacuno de leche en la C.A.V. se analizan los resultados dede el punto de vista económico.

MATERIAL Y METODOS

Tomando como referencia las cuentas de resultados de las explotaciones asociadas al servicio de gestión, se analizan los ingresos, gastos y márgenes referidos al litro de leche.

RESULTADOS Y DISCUSION

Costes de Producción: en general el Coste Total del Litro de Leche ha sufrido un incremento de un 9,5 % entre 1987 y 1993. Los gastos variables han disminuido ligeramente(-1,5%) y esto puede considerarse un éxito ya que en el periodo 1.987-1.993 se ha incrementado notablemente la carga ganadera y la producción lechera. Dentro de este tipo de gastos cabe destacar que el coste en

concentrados se mantiene globalmente con pequeñas oscilaciones anuales poco significativas, siendo sin embargo importante el incremento del gasto en los capítulos Inseminaciones y Veterinario-medicinas y la variabilidad anual de Otros Gastos Variables que incluye determinados conceptos inespecíficos y ocasionales(Paja de cama, gastos de ordeño, comercialización,...). Los gastos fijos se han disparado(+33,6%); este aumento queda explicado en gran parte por el concepto "Mano de obra", en el que se incluye desde 1.992 el gasto en Seguridad Social. Este concepto no incluye salarios excepto en aquellas explotaciones que los tengan asignados, determinandose el Margen Neto de explotación a repartir como "Sueldo de Explotación".

Por otra parte hay un descenso del valor Amortizaciones Técnicas, debido por un lado a la adecuación de los criterios a la normativa fiscal vigente y por otro al decenso de inversiones en instalaciones y maquinaria. Los Gastos Financieros aumentan debido por un lado a la entrada de explotaciones con dificultades económicas cuya solución ha sido en parte la refinanciación de sus exigibles y por otro lado al cambio en el Plan de Ayudas a la Inversión favoreciendo la línea de préstamos. En Reparaciones y Conservación se observa un incremento lógico debido al aumento del parque de maquinaria e instalaciones. El incremento en Rentas y Alquileres es debido al aumento de la superficie forrajera arrendada en las explotaciónes. El aumento del valor Otros Gastos Fijos, se justifica en parte por que incluye conceptos cuyo coste varía al incrementarse el coste de la vida(Luz, agua, cuotas de socios,....).

Ingresos: los que son diferentes al precio de leche son conceptos que varian ampliamente: en función de precios(Precio del kilo de carne de desecho y engorde), de venta de animales de vida(Terneros, que en algun año han valido hasta el triple que otros años y animales de recría que han variado su precio en función del de la leche), aplicación de subvenciones que se van modificando a lo largo de los años . En otros ingresos esta incluido el saldo IVA(por eso hay años con valores negativos) y otro tipo de ingresos como trabajos a terceros, premios en ferias,..etc.

Márgenes: los años en que se paga mejor la leche, se aprecian los mejores márgenes, aunque son años de caracter excepcional. Existen pequeñas variaciones en cuanto a ingresos y gastos que llevan a pequeñas modificaciones en los márgenes durante los años siguientes a 1.989, aunque se percibe una pequeña recuperación a partir de 1993. Para 1994, se espera un incremento importante en los Márgenes de explotación, debido en parte a la expectativa de precios de la leche, a incrementos importantes en la producción(Y en el margen sobre alimentación)y a una reducción de los gastos, sobre todo Gastos fijos debido a la disminución de inversiones.

BIBLIOGRAFIA

ASGAFAL, Memorias Anuales

LORRA S.C.L., Memorias Anuales

LURGINTZA S.C., Memorias Anuales

Actas de la XXXIV Reunión Científica de la SEEP : Pag. 439-445.

INGRESOS	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
INGRESO LECHE	41.66	43.34	49.55	42.54	41.41	39.38	40.89
OTROS INGRESOS	15.34	15.97	14.36	13.51	12.21	15.60	13.93
TOTAL INGRESOS/LITRO	57.00	59.31	63.91	56.05	53.61	54.98	54.82

COSTE LITRO	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
CONCENTRADOS	12.98	13.01	14.77	14.75	13.33	12.90	13.57
FORRAJES COMPRADOS	1.60	1.09	1.28	1.82	1.64	1.44	1.51
FORRAJES PROPIOS	2.10	2.03	2.15	1.84	1.99	2.06	2.00
INSEMINACIONES	0.29	0.40	0.59	0.52	0.52	0.58	0.64
VETER. Y MEDICINAS	0.66	0.78	0.87	0.79	1.00	0.95	1.03
ALIMENT. DE RECRIA	3.17	2.59	3.18	3.07	3.18	3.01	2.89
OTROS G.VARIABLES	2.53	2.26	1.90	1.91	1.08	2.32	1.32
MANO DE OBRA	0.29	0.25	1.09	0.73	1.08	2.55	2.93
AMORTIZACION TÉCNICA	5.87	6.03	6.03	6.32	7.56	7.30	5.05
GASTOS FINANCIEROS	1.19	1.29	1.80	1.42	1.62	1.73	1.84
REPAR. Y CONSERVACION	0.80	0.84	1.25	0.96	0.80	1.16	1.31
RENTAS Y ALQUILERES	0.71	0.69	0.76	0.75	0.84	0.78	0.90
OTROS G. FIJOS	1.83	1.78	1.66	1.71	2.27	1.70	2.25
TOTAL COSTE LITRO	34.00	33.05	37.31	36.56	36.92	38.47	37.24
MARGEN BRUTO	31.77	34.96	37.14	28.48	28.37	23.34	25.82
MARGEN NETO	23.00	26.26	26.60	19.50	16.69	16.51	17.58

CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN DE BOVINO DE LECHE EN GIRONA[1]

MILAN M.J., MIRASOL F.[2]

Agricultura. Facultat de Veterinària. Universitat Autònoma de Barcelona. 08193 Bellaterra. Barcelona.

[2]Economía de l'Empresa. Facultat de Ciències Econòmiques. Universitat Autònoma de Barcelona. 08193 Bellaterra. Barcelona.

INTRODUCCIÓN

La provincia de Girona cuenta en la actualidad con un censo de 49.020 vacas de ordeño (DARP, 1994) mayores de un año, lo que representa el 43,6% de los efectivos catalanes, estas vacas están repartidas en 2.023 explotaciones. La producción total anual alcanza aproximadamente las 240.000 T. de leche.

En este trabajo se realiza una presentación descriptiva de las características estructurales de las explotaciones, para conocer con exactitud los recursos con los que cuentan los ganaderos productores de leche, así como el uso que hacen de los mismos, ya que éstos condicionan sus resultados económicos. Se analizan fundamentalmente las dimensiones, tanto en lo que se refiere a la base territorial, como al número de cabezas de ganado, las inversiones realizadas en los últimos años, así como los efectivos de mano de obra familiar y asalariada.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se ha realizado a partir de los datos facilitados por los titulares o responsables de 71 empresas productoras de leche a las que se ha encuestado, mediante entrevista con visita personal a las explotaciones, según metodología aconsejada por Viallon (1985). La muestra se eligió de forma aleatoria y se distribuyó entre las comarcas proporcionalmente al número de empresas censadas en cada una de ellas.

De dicha encuesta se obtiene información referente a la estructura de producción de las explotaciones: superficie, cultivos, ganado, instalaciones y maquinaria, fuerza de trabajo, alimentación, reproducción y producción, así como los datos necesarios para el cálculo de los costes de producción cuyos resultados se presentan en otro trabajo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1 se observan los valores medios sobre la base territorial de las explotaciones encuestadas. La Superficie Forrajera media es de 26,9 Ha y ésta como media representa el 70% de la Superficie Total y el 83,8% de la SAU. Los cultivos más frecuentes son: alfalfa, ray-grass italiano, veza-avena, maíz y otros cereales para grano. En las comarcas de La Cerdanya y El Ripollès es frecuente encontrar praderas naturales y sembradas para pastoreo o conservación.

Por comarcas en lo que a SAU se refiere, se han encontrado las mayores en L'Alt Empordà con 56,2 Ha de media, y las que cuentan con menos base territorial en La Garrotxa con 16,4 Ha de media, tanto los porcentajes de SAU/ST como los de SF/SAU son bastante elevados, en general, se trata de explotaciones dedicadas exclusivamente a cultivos que proporcionen la alimentación necesaria para

[1] Trabajo financiado por la Caixa de Girona.

el ganado, en el caso de El Ripollès se obtiene un 100% de Superficie Forrajera/SAU.

Respecto al régimen de tenencia de la tierra, el 29,6% tienen el 100% de la superficie en propiedad, el 19,7% tienen el total en arrendamiento o en aparcería (poco frecuente), el resto tienen parte de la superficie en propiedad arrendando otra parte.

El número medio de vacas que ya han parido es de 39 vacas/explotación. Por comarcas las explotaciones mayores, por nº de efectivos, se han encontrado en el Alt Empordà, con una media de 50 vacas/explotación, y las más pequeñas en el Ripollès con una media de 33 vacas/explotación. La reposición se la suele realizar el propio ganadero, en pocos casos se compra la recría, aunque se ha encontrado algún caso en el que se compran todas las novillas. El 46% de las explotaciones visitadas tenían uno o dos toros, aunque solo el 15% no realizan nunca inseminación artificial, en el 31% de los casos restantes a veces montan con el toro y a veces realizan inseminación.

Se obtiene una carga ganadera media 2,0 cabezas/Ha de SAU, por comarcas los resultados obtenidos muestran que el mayor índice se obtiene en La Garrotxa con una media de 2,9 cabezas/Ha de SAU, y el menor en L'Alt Empordà y La Cerdanya con una media de 1,4 cabezas/Ha de SAU. Si se calcula este mismo índice respecto a la Superficie Forrajera, se obtiene una media de 2,5 cabezas/Ha de SF, y unos valores por comarcas que van de 1,7 cabezas/Ha de SF en La Cerdanya y El Ripollès a 3,1 y 3,2 en La Garrotxa y El Gironès.

El 69% de los ganaderos venden los terneros a la semana de su nacimiento. El 70,4% de las explotaciones son exclusivamente productoras de leche, en el resto además obtienen ingresos de otras actividades, las especies ganaderas que conviven más frecuentemente con el vacuno de leche es el cebo de cerdos y el de vacuno de carne.

El responsable de la explotación es siempre un hombre, y la edad media es 49 años, el 90,1% está casado, y la mayoría no tienen ningún tipo de estudios o tienen estudios primarios. A la pregunta de si tenían sucesor para la explotación el 42,2% contestó si, el 31% no y el resto no lo sabían.

El 87,3% de las explotaciones utilizan exclusivamente mano de obra familiar, en el resto se contrata algún asalariado, éstos, suelen ser fijos, que ayudan sobre todo en la alimentación y el ordeño. No se producen normalmente picos de trabajo en épocas determinadas. En la Tabla 1 se observa el número medio de UTA (Unidades de trabajo año) en las explotaciones encuestadas.

En relación a la alimentación lo más destacable es la diferencia entre las zonas de montaña (El Ripollès y La Cerdanya) en que el sistema está muy ligado a los recursos disponibles, y como en otras zonas del pirineo (Manrique et al. 1992) los animales en verano pastan los prados naturales y en invierno la alimentación se suministra en pesebre, normalmente a base de heno y ensilado de hierba de prado y bromo verde, a veces con una gran dependencia del exterior, en el resto de comarcas durante todo el año la alimentación se proporciona en el establo, suele ser a base de ray-grass verde, ensilado o heno, heno de alfalfa y ensilado de maíz, es corriente complementar con harina de cebada, además del pienso.

El 77,5% de las explotaciones han realizado alguna inversión en edificios en los últimos 20 años, en los otros casos se trata de edificios antiguos, algunos, en bastante malas condiciones. La estabulación es libre en el 59,1% de los casos y cerrada en el 49,1% restante. El ordeño se realiza en el establo, 46,5% de casos, normalmente en las que tienen un menor número de vacas, siendo en sala de ordeño en el 53,5% restante.

Todas las explotaciones visitadas, excepto una, cuentan con al menos un tanque de refrigeración, la capacidad del tanque de refrigeración es normalmente del doble al triple de la producción diaria de la explotación, siendo la frecuencia de recogida de la leche normalmente de dos días. Refrigerador de placas solo poseen el 2,8% de los encuestados y recuperador de calor se ha encontrado en el 12,7% de las explotaciones visitadas. Respecto a la maquinaria que se utiliza para

la alimentación del ganado, solo el 15,5% de las explotaciones visitadas poseen desensiladora el 12,7% remolque tipo Unifeed, y el 15,5 % collares magnéticos. Las explotaciones en general cuentan con bastante maquinaria de campo, en algunos casos compartida. El índice 7,8 CV/Ha de SL nos indica el sobredimensionamiento en maquinaria de muchas explotaciones.

El 84,5% de los ganaderos encuestados, practica la inseminación artificial a sus vacas. Utilizan exclusivamente semen de leche el 48,5%, el 38,3% utilizan tanto semen de leche como de carne, el resto utilizan semen de carne exclusivamente, les es más rentable comprar la recría a otros ganaderos y poder vender sus terneros más caros. En el 95% de los casos el inseminador es el veterinario, solo en el 5% restante es el propio ganadero, esta situación es bastante reciente y solo se ha observado en explotaciones grandes, más de 50 vacas. El 15,5% de ganaderos que siempre realizan monta natural en las explotaciones, aducen para ello, la baja fertilidad conseguida con inseminación.

La media de producción es de 5.126 litros/vaca y año, por comarcas el máximo se ha obtenido en La Selva 5.873 l/vaca y año y el mínimo en La Cerdanya con 4.171 l/vaca y año. La leche producida se vende normalmente a centrales lecheras, se han encontrado dos casos en los que los propios ganaderos comercializan directamente su producto.

Tabla 1. Características generales de las explotaciones de vacuno de leche en la provincia de Girona

Parámetros	Media ± STD	(Intervalo)
Superficie Total (Ha)	44,0 ± 42,8	(5,0 - 237,0)
SAU (Ha)	32,7 ± 27,9	(5,0 - 177,0)
Superficie Labrada (Ha)	25,3 ± 24,2	(0,0 - 131,0)
Superficie Forrajera (Ha)	26,9 ± 26,1	(2,0 - 177,0)
SAU/ST(%)	85,8 ± 24,0	(16,7 - 100,0)
S. Forrajera/SAU(%)	83,8 ± 21,0	(28,6 - 100,0)
Nº Vacas/explotación	39,0 ± 26,3	(4,0 - 130,0)
Recria < 1 año	9,1 ± 8,4	(0,0 - 35,0)
Recria < 2 años	7,9 ± 9,3	(0,0 - 55,0)
Cabezas/SAU	2,0 ± 1,2	(0,4 - 5,3)
Cabezas/S. Forrajera	2,5 ± 1,2	(0,4 - 5,9)
Litros/vaca y año	5.126 ± 1.467	(2.500 - 9.000)
UTA Totales	1,9 ± 0,7	(0,7 - 4,0)
UTA Familiares	1,8 ± 0,6	(0,7 - 4,0)
UTA Asalariada/Total(%)	4,4 ± 12,3	(0,0 - 50,0)
Edad Titular	48,9 ± 9,6	(27,0 - 63,0)
Cabezas/UTA	28,9 ± 15,7	(3,6 - 82,7)
Potencia Total (CV)	138,8 ± 82,2	(0,0 - 408,0)
Tanque refrigeración (litros)	1.614 ± 1.279	(0 - 6.000)

BIBLIOGRAFIA

DARP. 1994. Estadístiques Agràries.

Manrique E., Revilla R., Olaizola A., Bernues A. 1992. Los sistemas de producción de vacuno en montaña y su dependencia del entorno. BOVIS (46), 9-42.

Viallon J.B. 1985. Sources et methodes utilisées. En: Systèmes de production et transformations de l'agriculture. 27-38. INRA.

INCIDENCIA DE LOS COSTES SANITARIOS EN LOS COSTES DE PRODUCCION EN EXPLOTACIONES PIRENAICAS DE VACUNO

Bernués A., Maza M.T. y Manrique E.

Departamento de Agricultura y Economía Agraria. Universidad de Zaragoza.
C/ Miguel Servet 177. 50013 Zaragoza.

Introducción

Las acciones sanitarias en ganadería tienen una vertiente fundamentalmente económica, debido a las pérdidas productivas que las enfermedades provocan y a los recursos destinados a su control y/o erradicación. Desde este punto de vista, la enfermedad puede ser considerada como un "factor de producción negativo" (McInerney, 1988).

Los efectos de las enfermedades animales se pueden considerar desde diferentes niveles económicos: la explotación individual, el espacio regional, el sector ganadero (producción, transformación y distribución de los productos), a nivel de los consumidores y finalmente desde el punto de vista de la economía nacional.

A nivel de la explotación individual, los costes sanitarios causados por la utilización de productos zoosanitarios, bien sean curativos, preventivos o higiénicos, y los servicios veterinarios, deben ser considerados como un componente más del total de costes de producción (Bernués, 1994).

La información y los estudios sobre costes sanitarios en la explotación ganadera no son muy abundantes en nuestro país; esto se debe, probablemente, al escaso peso asignado a dichos costes en el total de costes de explotación, lo que determina que frecuentemente no se consideren de forma aislada.

En esta comunicación se cuantifica la importancia relativa de los costes sanitarios en el total de Gastos de Fuera de la Explotación, y en relación a las producciones obtenidas, en un grupo de 32 explotaciones de vacuno de un área de montaña.

Metodología

El estudio está referido a 32 explotaciones de vacuno de orientación productiva cárnica y mixta, situadas en los términos municipales de Broto y Torla (Pirineos Centrales). La información, referida al año 1991, ha sido obtenida mediante encuesta directa a las explotaciones y a la Asociación de Ganaderos del Valle de Broto (registro informático de consumo de productos zoosanitarios).

Los costes sanitarios totales están constituidos por los gastos en productos zoosanitarios y los servicios veterinarios. Los Gastos de Fuera de la Explotación se calculan como la suma de los siguientes: gastos en alimentación comprada, gastos de cultivo (fertilizantes, fitosanitarios, semillas, etc.), mano de obra

Este trabajo ha sido desarrollado y financiado en el marco del Proyecto de Investigación CE 8001-CT-0002 (PL900131) y forma parte del trabajo de tesis doctoral del primer autor.

asalariada, combustibles, conservación de material e instalaciones, arrendamiento de tierras, gastos del pastoreo estival (puertos), cotizaciones a la seguridad social agraria, gastos sanitarios y gastos varios (seguros, electricidad, pequeño utillaje, etc.) (Bernués, 1994).

Resultados y discusión

En el Cuadro 1 pueden verse relacionados los costes sanitarios y su importancia relativa en el total de Gastos de Fuera de la Explotación y con relación al valor de la producción en las 32 explotaciones estudiadas en el valle de Broto durante 1991.

Cuadro 1. Importancia relativa de los costes sanitarios (productos zoosanitarios y veterinario) sobre el total de Gastos de Fuera de la Explotación y sobre 100 pts. de producto.

Nº Exp	G.F.E. (000)	G.San. (000)	%G.San. G.F.E.	%G.Zoo. G.F.E.	%G.Vet. G.F.E.	%G.San. 100 pts pro.
1	1324,84	134,11	10,12	7,77	2,35	4,37
2	567,91	88,25	15,54	11,31	4,23	4,44
3	1265,29	117,06	9,25	5,08	4,17	2,48
4	776,79	83,65	10,77	6,29	4,48	3,08
5	984,39	61,35	6,23	3,06	3,17	3,14
6	868,72	108,42	12,48	8,06	4,42	2,85
7	2773,40	256,10	9,23	7,50	1,73	6,58
8	1354,94	197,97	14,61	11,07	3,54	5,12
9	1297,65	130,28	10,04	7,08	2,96	4,55
10	725,68	121,85	16,79	12,33	4,46	6,03
11	660,76	103,40	15,65	11,29	4,36	5,19
12	887,92	90,30	10,17	6,79	3,38	5,65
13	377,14	24,67	6,54	1,45	5,09	1,96
14	601,92	53,36	8,87	5,68	3,19	3,16
15	266,62	9,54	3,58	0,88	2,70	2,25
16	443,92	51,27	11,55	7,77	3,78	3,23
17	429,21	35,58	8,29	4,38	3,91	2,95
18	753,53	21,60	2,87	0,00	2,87	1,61
19	595,69	95,77	16,08	9,43	6,65	5,03
20	3439,05	399,09	11,60	9,58	2,02	4,93
21	2194,00	224,86	10,25	7,46	2,79	5,19
22	1452,37	67,57	4,65	2,92	1,74	2,88
23	1587,95	132,63	8,35	5,93	2,42	5,68
24	5030,40	330,646	6,57	4,93	1,65	3,50
25	2105,55	127,62	6,06	3,72	2,34	2,96
26	1496,59	131,13	8,76	5,80	2,97	2,98
27	1815,56	89,57	4,93	2,09	2,84	2,75
28	1619,91	114,82	7,09	5,16	1,93	4,91
29	1500,87	103,11	6,87	3,83	3,04	2,74
30	2047,80	101,20	4,94	2,01	2,93	2,24
31	5473,37	280,92	5,13	1,84	3,29	3,09
32	990,25	103,24	10,43	7,40	3,03	3,35
Media	1490,94	124,72	9,20	5,93	3,26	3,78
Coef. Var.	0,82	0,71	0,41	0,55	0,34	0,35

Los Gastos de Fuera de la Explotación (G.F.E) de las explotaciones estudiadas oscilan entre 266.000 pts. y 5,03 millones de pesetas, mientras que los costes sanitarios van desde 9.500 a 400.000 pesetas. Estas enormes variaciones son debidas principalmente a la diferente dimensión de rebaño de las explotaciones.

Si se calcula la importancia de los costes sanitarios en el total de G.F.E., puede observarse que su valor porcentual oscila entre el 2,87% y el 16,79%, resultando una media de 9,20% (coeficiente de variación de 0,41). Es decir, el gasto en sanidad animal supone algo más del 9% del total de Gastos de Fuera de la Explotación, siendo el 5,9% correspondiente a los productos zoosanitarios y el 3,3% correspondiente a los servicios veterinarios.

En la bibliografía se encuentran porcentajes inferiores. Así, Campos y Sesmero (1986) calculan los gastos sanitarios entre el 0,7% y el 2,1% sobre los G.F.E. en dehesas extremeñas; Fernandez Oca y col. (1983) el 2,62% sobre total de gastos en granjas lecheras gallegas; Berga (1989) el 3,1% y el 5,6% sobre el total de gastos en explotaciones vacunas de carne y leche respectivamente; Thammling (1986) el 2,17% sobre el total de gastos; Delaveau (1986) entre el 4,82 y el 6,01% también sobre el total de gastos. Con toda seguridad esto se debe, no a la existencia de mayores gastos sanitarios en las explotaciones por nosotros estudiadas, sino al comparativamente menor peso específico del resto de los componentes de los gastos totales (alimentación, mano de obra, etc.) característico de estas zonas de montaña con sistemas de carácter menos intensivo.

Si se establece la relación entre dichos gastos sanitarios y la producción obtenida en una campaña anual, medida como 100 pts. de producto, los valores varían entre 1,61 y 6,58 pts. gastadas en sanidad animal por cada 100 pts. obtenidas. La media de las 32 explotaciones consideradas es de 3,78 pts. por 100 pts. de producto (3,78%), con un coeficiente de variación de 0,35. Estos resultados son ligeramente superiores a los encontrados por Libersa y col. (1986) quién señalaron para granjas bovinas de aptitud leche, mixta y cárnica, porcentajes de gastos sanitarios (productos zoosanitarios + veterinario) sobre producción bruta de 1,5%, 2% y 2,2% respectivamente.

Bibliografía

BERGA A.M. (1989) Aportación a la Evaluación Económica de la Sanidad en la Empresa Ganadera. *Archivos de Zootecnia* 38 (140), 39-50.

BERNUES A. (1994) Economía de la sanidad animal en áreas de montaña: interrelaciones entre la patología y los sistemas de explotación de vacuno y evaluación económica de programas sanitarios. Tesis Doct., U. Zaragoza.

CAMPOS P. y SESMERO J. (1986) Análisis económico de un grupo de dehesas de Extremadura (1983-1984). CSIC Madrid.

DELAVEAU A. (1986) Le Cout de la Santé Animale. *Epid. Santé Anim.* 11, 9-17.

FERNANDEZ OCA A. (1983) A problemática da transformación das explotacions familiares de orientacion vacuno leiteiras. I.J. Agr. Gal. MAPA.

LIBERSA M., HAVAGE J.P. y TILLON J.P. (1986) Approche des Couts Sanitaires en Production Animale. *12 Conference de la Commission Régionale de l'O.I.E. pour l'Europe.* Berlin.

McINERNEY J.P. (1988) The Economic Analysis of Livestock Disease: the Developing Framework. *5th Int. Symp. on Vet. Epid. and Economics.* Copenhagen (Denmark).

THAMMLING C.H. (1986) Los costes de producción de leche en el ganado bovino. *ONE* nº 60.

TIPIFICACION MEDIANTE METODOS ESTADISTICOS MULTIVARIANTES DE UN GRUPO DE EXPLOTACIONES OVINAS ARAGONESAS

Luis Pardos Castillo. Escuela Universitaria Politécnica de Huesca
Antonio Oliván. Carne Aragón S.C.L.

1 INTRODUCCION

En esta comunicación intentaremos abordar la Dinámica de Sistemas, definida por GARCIA DORI et al. (1985) como la relación por métodos matemáticos de las distintas variables, en especial las estructurales, técnicas y económicas que intervienen en los modelos ganaderos a analizar.

La elaboración de una tipología consiste, según CAPILLON et al. (1988), en la identificación de grupos de explotaciones bastante parecidas entre ellas por presentar las mismas características.

2 METODOLOGIA

La investigación empírica se ha realizado sobre una muestra de explotaciones ovinas aragonesas, y se ha basado en la recogida de información a través de un Programa de Control de Gestión Técnico-Económica de un año de duración (1993), elaboración de resultados e índices técnicos y económicos, y tratamiento estadístico de los mismos mediante métodos estadísticos multivariantes (Análisis Factorial de Componentes Principales y Análisis Clúster) a fin de caracterizar y tipificar los diversos sistemas de producción.

Se han utilizado 96 explotaciones en total, 36 en Huesca, 42 en Zaragoza y 18 en Teruel. El número de ovejas reproductoras de la muestra es de 42.091, lo que supone un 1,66% del censo total aragonés (2,3% de la cabaña oscense, 2,0% en Zaragoza y 0,7% en Teruel).

La mayoría de los ganaderos son socios de la Cooperativa Ganadera Carne-Aragón S.C..L.

El Programa de Gestión Técnico-Económica se basa en la recogida de información en varios documentos fundamentales y su posterior tratamiento y análisis: **Existencias Iniciales, Partes Periódicos, Ficha de Explotación** y **Parte Anual.** A lo largo del desarrollo del Programa se realizaron un total de 576 visitas a explotaciones con la cumplimentación de 768 cuestionarios.

Con la información obtenida a través del Programa de Control de Gestión se elaboraron los resultados técnicos y económicos, y diversos índices para cada explotación. Estos índices fueron divididos en cuatro grupos: características estructurales, resultados económicos (incluyendo índices relativos a costes, ingresos, productividad y rentabilidad), resultados técnicos y grado de intensificación.

3 RESULTADOS Y DISCUSION

Del conjunto de índices referidos a características estructurales y de grado de intensificación, resultados técnicos y resultados económicos, se seleccionaron 18 variables para la realización de un Análisis Factorial de Componentes Principales, que nos ha permitido caracterizar las explotaciones que componen la muestra. Las 18 variables elegidas han sido las siguientes:

V1 = Número de ovejas.	V2 = SAU total (ha).
V3 = Pastos arrendados (ha).	V4 = Nº ovejas/UTH.
V5 = Nº corderos vendidos por oveja y año.	V6 = Precio por cordero
V7 = Ingresos por corderos/Oveja.	V8 = Ingresos Totales/Oveja.
V9 = Ptas alimen. comprada pesebre/Oveja.	V10 = Ptas alimen. propia pesebre/Oveja.
V11 = Ptas arrendamientos forrajeros/Oveja.	V12 = Ptas aprov. a diente de pastos pro/Ov.
V13 = Coste alimentación total/Oveja.	V14 = Coste mano de obra asalariada/Oveja.
V15 = Coste mano de obra propia/Oveja.	V16 = Costes Totales/Oveja.
V17 = Margen Bruto sin m.o. propia/Oveja.	V18 = Margen Neto con m.o. propia/Oveja.

El ACP efectuado ha generado 5 factores que explican el 72,98% de la varianza total (Cuadro 1):

Factor 1:

Explica el 27,58% de la varianza e identifica a las explotaciones que presentan los mejores resultados productivos, que se traducen en elevados ingresos y buenos resultados económicos. Estas explotaciones gastan más en alimentación comprada a pesebre y consiguen mejores precios por cordero. Este factor expresa la intensificación productiva. Caracterizaría positivamente a explotaciones con un correcto manejo reproductivo (principalmente 3 partos en 2 años con todas la mejoras), que venden una cantidad importante de su producción en el segundo semestre del año y realizan cruce industrial.

Factor 2:

Este factor explica el 19,66% de la varianza total y expresa la importancia del correcto dimensionamiento del rebaño, relacionando éste con el factor trabajo. Relaciona el mayor coste de la mano de obra propia con el menor tamaño de rebaño y menor número de ovejas por UTH, dando lugar a mayores Costes Totales y peor MN por oveja. Estas explotaciones cuentan con poca mano de obra asalariada y consiguen peores precios por sus corderos. Este factor sería expresión del incorrecto dimensionamiento del rebaño.

Factor 3:

10,44% de la varianza. Distingue a empresas ovinas grandes, con gran cantidad de pastos arrendados y un elevado número de ovejas por UTH. Son también las que menos gastan en alimentación propia a pesebre, alimentación total y mano de obra propia. Esto hace que los Costes Totales sean también menores y consiguen buenos resultados económicos, expresados en MN, a pesar de vender los corderos a precios bajos. Este factor seria la expresión del tamaño del rebaño.

Factor 4:

8,54% de la varianza. Caracteriza explotaciones con elevados costes en alimentación por cabeza, sobre todo debidos a la alimentación comprada, y elevados costes de mano de obra asalariada. A pesar de presentar mayores Ingresos Totales, los elevados Costes hacen que los resultados económicos sean menores. Este factor expresa la importancia del coste de alimentación y de la mano de obra asalariada. Caracteriza positivamente a explotaciones estabuladas o semiestabuladas.

Factor 5:

6,76% de la varianza. Está definido por un mayor tamaño de la finca agrícola, ligado a un coste más importante de aprovechamientos a diente de pastos propios y de reempleos de forrajes y concentrados a pesebre, y menores gastos en alimentación comprada. Estas explotaciones tienen mayores costes de alimentación. Este factor sería expresión de la dimensión de la SAU. Identifica negativamente a las explotaciones sin tierra o que dedican su finca a la producción agrícola para la venta.

El **Análisis Clúster** realizado (utilizando el criterio de las distancias de las explotaciones a los 3 primeros Factores generados por el ACP) ha diferenciado 7 grupos distintos, los 4 primeros que podríamos denominar como de tamaño de rebaño medio-grande y los 3 últimos que presentan un tamaño de rebaño pequeño. En total engloban 93 explotaciones y sólo 3 han quedado sin agrupar. Los resultados obtenidos aparecen en el Cuadro 2.

Un Grupo con tamaño de rebaño grande y dos de los de escasa dimensión presentan una productividad por oveja negativa (Grupos 4, 5 y 7), debido en el primer caso a un muy bajo nivel productivo, y en el segundo a ésto último se une un mal dimensionamiento del rebaño y unos elevados costes de alimentación.

Resultados positivos obtienen 3 Grupos con tamaño de rebaño medio-grande (Grupos 1, 2 y 3) y 1 Grupo de escasa dimensión pero muy intensivo desde el punto de vista productivo (Grupo 6).

BIBLIOGRAFIA:

CAPILLON, A. et al. (1988): "Typologies et suivis technico-économiques d'exploitations: quels apports pour l'amélioration des systèmes fourragers". Fourrages, nº 115: 273-295.

GARCIA DORY, M.A.; MARTINEZ, J.S.; VELA, S. (1985): "Sistemas ganaderos extensivos I". Monografías I.E.A., Instituto de Economía Agraria y Desarrollo del CSIC, nº 11. 208 pp.

CUADRO 1. CORRELACION DE LA VARIABLES CON LOS FACTORES GENERADOS POR EL ACP.

	FACTOR 1	FACTOR 2	FACTOR 3	FACTOR 4	FACTOR 5
% VARIANZA EXPLICADA	27,58	19,66	10,44	8,54	6,76
V7 = Ingresos por corderos/Oveja.	0.910				
V5 = Nº corderos vendidos por oveja y año.	0.819				
V8 = Ingresos Totales/Oveja.	0.818			0.402	
V17 = Margen Bruto sin mano de obra propia/Oveja.	0.809			-0.504	
V15 = Coste mano de obra propia/Oveja.		0.916	-0.300		
V4 = Nº ovejas/UTH.		-0.705	0.438		
V18 = Margen Neto con mano de obra propia/Oveja.	0.556	-0.609	0.296	-0.387	
V6 = Precio por cordero	0.312	-0.536	-0.251		
V3 = Pastos arrendados (ha).			0.799		
V1 = Número de ovejas.		-0.442	0.757		
V10 = Ptas alimentación propia pesebre/Oveja.			-0.679		0.417
V11 = Ptas arrendamientos forrajeros/Oveja.			0.593		
V13 = Coste alimentación total/Oveja.			-0.365	0.774	0.299
V9 = Ptas alimentación comprada pesebre/Oveja.	0.273			0.740	-0.294
V16 = Costes Totales/Oveja.		0.620	-0.338	0.638	
V2 = SAU total (ha).					0.726
V12 = Ptas aprovechamiento a diente de pastos propios/Oveja.					0.641
V14 = Coste mano de obra asalariada/Oveja.		-0.488		0.464	

CUADRO 2. VALORES MEDIOS DE LAS VARIABLES DE CADA SISTEMA DIFERENCIADO.

	GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3	GRUPO 4	GRUPO 5	GRUPO 6	GRUPO 7
Nº EXPLOTACIONES	35	16	5	2	17	14	4
NUMERO OVEJAS	610,9	443,7	383,6	535,2	213,2	259,7	198,5
SAU TOTAL (ha)	105,44	49,47	94,30	61,50	41,01	68,00	39,31
PASTOS ARRENDADOS (ha)	707,30	243,38	191,60	965,50	171,28	325,64	230,63
Nº OVEJAS/UTH	385,8	379,1	383,6	356,8	201,4	234,6	264,7
CORDEROS VENDIDOS POR OVEJA	1,10	1,06	1,58	0,61	0,98	1,39	0,87
PRECIO CORDERO	7322	7832	7745	6864	7099	7523	7505
INGRESOS CORDEROS/OVEJA	7737	7680	13678	3431	6831	10886	6882
INGRESOS TOTALES/OVEJA	13062	12834	19172	9058	12414	17162	12488
ALIMENT COMPRADA PESEBRE/OVEJA	2620	2011	4443	1335	2940	2867	1981
ALIMENT PROPIA PESEBRE/OVEJA	1248	2446	2339	237	2106	2996	5585
ARREND FORRAJEROS/OVEJA	962	569	709	860	503	511	385
APROV DIENTE PASTOS PROPIOS/OVEJA	852	618	421	864	930	1144	645
COSTE ALIMENTACION TOTAL/OVEJA	5682	5644	7912	3296	6479	7519	8596
COSTE MANO OBRA ASALARIADA/OVEJA	562	1253	321	56	100	42	131
MANO OBRA PROPIA/OVEJA	3433	2545	4015	4316	7647	6565	5818
COSTES TOTALES/OVEJA	12281	11770	13890	10970	17072	16627	17955
MB SIN M.O. PROPIA/OVEJA	4652	4308	9689	3097	3838	7703	1160
MN CON M.O. PROPIA/OVEJA	781	1064	5281	-1912	-4658	535	-5467

LA ESTACIONALIDAD COMO FACTOR CONDICIONANTE DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN OVINA DE LECHE EN LA PROVINCIA DE LEÓN.

P. Lavín, E. González-Chavarri, A.R. Mantecón.
Estación Agrícola Experimental de León, CSIC. Apdo. 788. 24080. León.

Introducción

La rentabilidad de los sistemas de producción de ovino de leche está condicionada por la relación ingresos/gastos, siendo los primeros, consecuencia del nivel productivo y del precio de la leche y carne vendida. El nivel productivo depende de las características genéticas y del manejo general de los animales; y por otra parte, el precio de los productos es consecuencia de la relación oferta/demanda del mercado.

Si la relación oferta/demanda oscila a lo largo del año, podrían producirse variaciones en el valor unitario de los productos carne o leche, así como en la distribución de los ingresos de las explotaciones, lo que condiciona la viabilidad de las mismas en relación con los gastos, más o menos constantes que deben afrontar.

En este trabajo se pretende analizar la estacionalidad en la producción y en los precios de la carne y de la leche, de las explotaciones ovinas lecheras de la provincia de León.

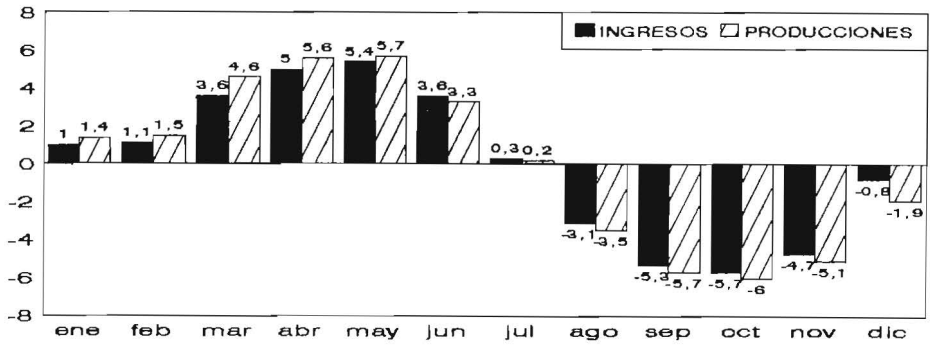
Material y métodos

Para la realización de este trabajo, se ha utilizado información correspondiente a 145 explotaciones de ovino, agrupadas en régimen cooperativo y localizadas en la comarca de Esla-Campos de la provincia de León. La información analizada ha sido la venta mensual por explotación de carne y leche durante los años 1988 a 1994, teniendo en cuenta el número de corderos, su peso vivo y el número de litros vendidos, así como el precio por unidad de producto.

Resultados y discusión

Los litros de leche y kg de corderos vendidos por ganadero, expresados como proporción de venta total por explotación, así como las pts obtenidas de esta venta y el precio unitario (pts/litro y pts/kg), presentaron diferencias estadísticamente significativas ($P<0,05$) entre los meses del año. Analizadas las diferencias entre años, éstas resultaron ser estadísticamente significativas ($P<0,005$) para el precio unitario de los productos, pero no para la proporción de la producción mensual con relación al total anual, por lo que ésta, se indica para el total de los años estudiados de forma completa en la figura 1.

Figura 1.- Distribución mensual, con relación a un valor medio constante, de ingresos y producciones de leche.

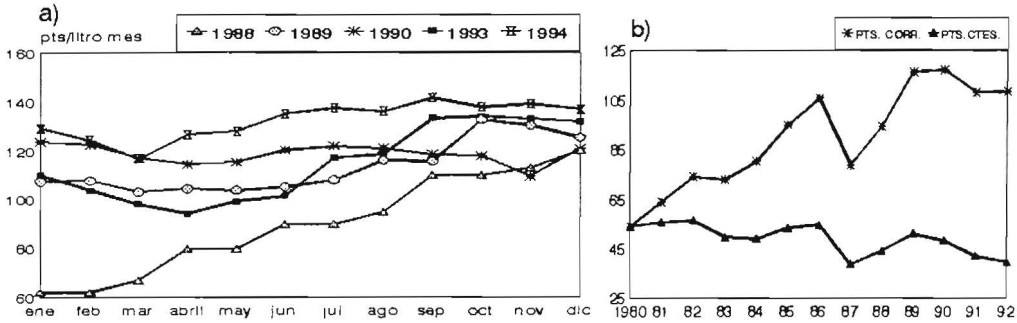


Como puede observarse en la figura 1, el primer semestre muestra un valor positivo con relación a una hipotética distribución uniforme, tanto de producción como de los ingresos por venta

de leche, mientras que en el segundo semestre el valor fue negativo. En los meses de primavera (marzo, abril, mayo y junio) se concentra el 52,5% del total de leche producida en el año. Las diferencias en la evolución entre producción e ingresos, si bien son similares, pueden ser explicadas por las menores oscilaciones de los precios en comparación con la producción (ver figura 2 a).

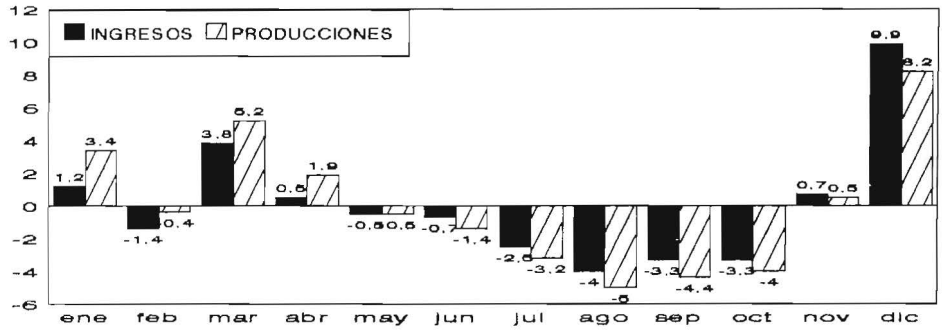
Por otra parte, la variación a lo largo del año del precio de la leche sigue una evolución contraria a la indicada para las producciones de cada explotación (ver figura 2 a). En los años considerados en el trabajo (1988-1994), se puede observar un aumento en el precio unitario (pts/litro) al avanzar los años, sin embargo, cuando se consideran los precios en términos de pesetas constantes y no corrientes, la evolución durante la década de los años 80, presenta un descenso en el precio unitario de la leche (ver figura 2b). En este sentido Caja y Such (1991), plantean serias dudas sobre la rentabilidad de muchas explotaciones que no han visto reducidos paralelamente sus costes de producción o aumentados sus niveles de producción.

Figura 2.-a) Distribución mensual del precio de la leche de oveja (pts/litro), para los años 1988-94.
b) Evolución (1980-1992) del precio medio de la leche (pts/litro) a nivel nacional, en pts corrientes y en pts ctes.



Teniendo en cuenta los valores medios mensuales de los años considerados, se ha encontrado una distribución estacional tanto de las producciones como de los ingresos de cada explotación (ver figura 3). El 52% de la producción anual de corderos se concentra en dos momentos del año (diciembre-enero y marzo-abril).

Figura 3.- Distribución mensual, con relación a un valor medio constante, de producciones e ingresos por la venta de corderos.

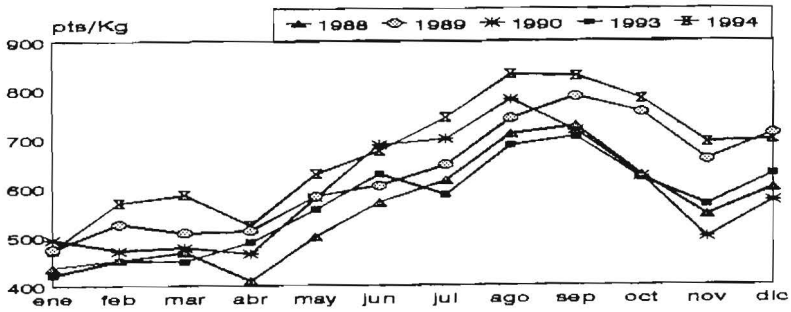


Las diferencias entre la evolución mensual de ingresos y producciones de cordero por explotación (ver figura 3), pueden ser explicadas, en función de las oscilaciones del precio por Kg de cordero a lo largo del año (ver figura 4).

Para entender las variaciones mensuales en el precio de los corderos (pts/kg de peso vivo), es necesario tener en cuenta que la venta de éstos se produce cuando alcanzan aproximadamente los 10

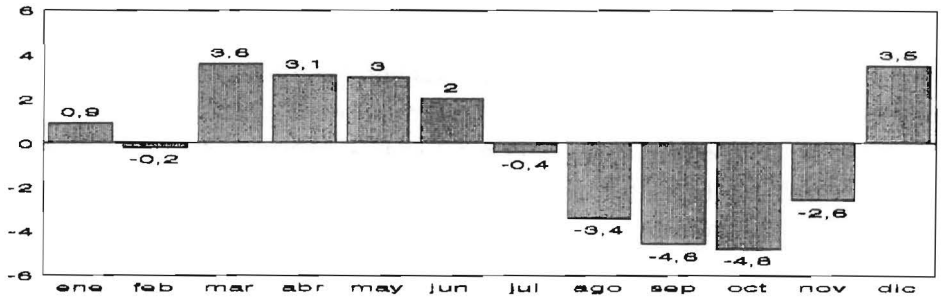
kg de peso vivo y, además de las oscilaciones indicadas en cuanto a la oferta, también se encuentran variaciones en la demanda, ya que el consumo de cordero lechal, se concentra fundamentalmente en el verano y en las fiestas de Navidad, Gallego y Torres (1994).

Figura 4.- Distribución mensual del precio de los corderos (pts/kg de peso vivo) en los años considerados (1988-94).



Como consecuencia de la distribución mensual de las producciones e ingresos de carne y de leche, el total de ingresos mensuales, presentó una mayor concentración en el primer semestre del año, de forma que el 56,8% de los ingresos anuales se concentra en los meses de primavera y diciembre, mientras que en el conjunto de los meses de agosto, septiembre, octubre y noviembre sólo se percibe el 18% de los ingresos anuales.

Figura 5.- Distribución mensual del total de ingresos/explotación, considerando un valor medio cte.



La estacionalidad productivo-económica de las explotaciones de ganado ovino, es consecuencia de la estacionalidad reproductiva (Rivero, 1993), destacando la escasa implantación que los métodos de control de la reproducción tienen entre los ganaderos de la provincia de León (Lavín al., 1993).

Este trabajo ha sido realizado como parte del proyecto AIR CT92-0646 subvencionado por la Unión Europea y del Convenio de colaboración entre el CSIC y la Diputación Provincial de León.

Bibliografía

Caja, G.; Such, X (1991). Situación de la producción de leche de oveja en España. Principales sistemas de producción. *Ovis, 15*: 11-45.

Gallego, L.; Torres, A. (1994). Principales Producciones y su evolución. En: *Ganado ovino: raza Manchega*. (Gallego et al. ed.). pp.. 61-68. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.

Lavín, P.; Mantecón, A.R.; Manso, T. y Mencia, J.S. (1993). Condicionantes técnico-económicos en los sistemas de producción ovina en régimen cooperativo en la provincia de León. *Geórgica, 1*, 167-177.

Rivero, J. (1993). La gestión en las explotaciones de Ovino de leche y carne. En: *Gestión de la explotación ganadera*. (Buxadé-Carbó, C. ed.). pp.. 67-77. Ediciones Ayala, S.L. Madrid.

PERFILES FAMILIARES Y UTILIZACION DEL TERRITORIO EN SISTEMAS OVINOS DE MONTAÑA: RESULTADOS PRELIMINARES[1].

Olaizola, A.; Manrique, E.; Bernués, A.

Dept. Agricultura y Economía Agraria. Universidad de Zaragoza

Miguel Servet 177. 50013-Zaragoza

INTRODUCCION

El comportamiento de las explotaciones agrarias, mayoritariamente familiares, no se ajusta a lo que prevé la teoría neoclásica (Etxezarreta et al., 1989). En el estudio concreto de los sistemas de producción, se viene utilizando el concepto de sistema familia-explotación, en el que subyace la hipótesis de la relación existente entre la diversidad socioeconómica de las familias y la diversidad de sistemas de producción practicados (Osty, 1978). Por ello, para comprender el funcionamiento de las explotaciones desde una perspectiva global, es necesario conocer las interacciones entre la unidad familiar y la explotación (Errington y Gasson, 1994); interacciones que además del contexto que rodea a las explotaciones, explican en gran medida la diferencia de comportamientos y como consecuencia los diferentes ajustes que realizan las explotaciones (Bryden, 1994). La peculiar estructura de las rentas en el seno de la explotación, en parte de procedencia no agraria (Arnalte, 1989), es una de las características que más incidencia tiene en la dinámica de las explotaciones, pero que también incide en las características de los sistemas de producción practicados. Así se ha visto que dependiendo de la importancia que tiene la actividad agrícola en el conjunto de las rentas familiares la utilización del territorio es diferente (Laurent, 1991). Con carácter general el comportamiento y dinámica de la agricultura europea sólo podría entenderse en términos de "economía de familia"y no de "empresa".

En este contexto, el objeto del presente trabajo es caracterizar, en explotaciones ovinas, los diferentes perfiles familiares y estudiar sus relaciones con los diversos usos del territorio.

METODOLOGIA

La información utilizada se ha obtenido mediante encuesta directa a 35 explotaciones de orientación ovina predominante (campaña 1991-92), localizadas en los valles pirenaïcos de Broto, Benasque, Baliera y Barravés. Se han elaborado diversas variables referidas a la edad del ganadero, presencia de pensionistas, descendencia, pluriactividad, ya sea practicada por el titular u otro miembro de la

[1]Trabajo elaborado en el marco de un Proyecto CEE número 8001-CT-0002

establecimiento de clases. Con los grupos de explotaciones obtenidos, se ha comenzado el análisis de las relaciones existentes entre "perfiles de familia" y " tipos de sistemas forrajeros" practicados (Olaizola et al., 1995).

RESULTADOS Y DISCUSION

En el AFCM se obtuvieron tres factores que explicaban el 48 % de la inercia total. A partir de las coordenadas de las explotaciones en los tres primeros factores se ha realizado un Análisis Cluster y se han obtenido tres grupos de explotaciones que corresponderían a tres perfiles familiares (Gráfico 1):

Perfil I: Explotaciones dinámicas. Presencia de pensionistas

Agrupa 14 explotaciones del total de la muestra, cuyos titulares tienen una media de edad de 38 años. Con relación a la descendencia, o bien esta es joven todavía o ya existen hijos que trabajan en la explotación, con lo que la continuidad de la misma estaría garantizada. Son familias grandes, constiuidas por seis personas de media, trabajando tres de ellas en la explotación. También la componen personas jubiladas que cobran pensiones y que suelen realizar tareas ganaderas. Otros miembros de la familia tienen actividades no agrarias en el 40 % de las explotaciones, no siendo así en el caso del cónyuge que no suele tener otro tipo de actividad.

Perfil II: Explotaciones sin continuidad asegurada

En este grupo de 8 explotaciones, los ganaderos son de edad avanzada (57 años de media) y no suelen tener descendencia o bien ésta trabaja fuera de la explotación por lo que la continuación sería incierta. Son familias de menor dimensión que el grupo anterior; la media es de dos personas trabajando en la explotación y no incluyen personas que cobren pensiones. Es el perfil con mayor importancia de la pluriactividad de los titulares (38 % de las explotaciones) ya que en el total de la muestra sólo es de un 20 % (6 explotaciones). También en este caso en algunas explotaciones, hay miembros que trabaja fuera de la explotación.

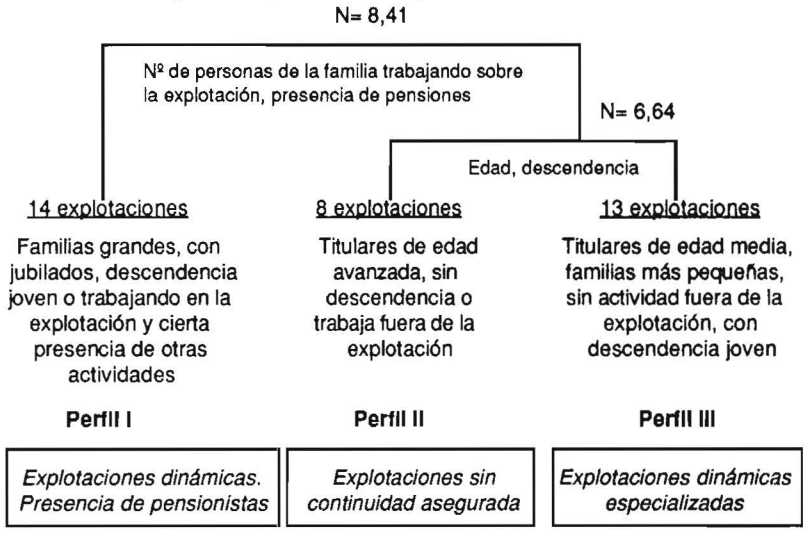
Perfil III: Explotaciones dinámicas, especializadas

Los titulares de estas explotaciones son como media un poco mayores que en el perfil I, 43 años, y en la mayoría de ellas la descendencia todavía es joven. En este grupo no suelen realizar otro tipo de actividades además de las ganaderas, por lo que constituirían las explotaciones más especializadas de la muestra. Se trata de familias con cuatro miembros de media, de los cuales dos trabajan en la explotación y si cuentan con personas mayores, éstas no reciben ningun tipo de pensión.

Para estudiar las relaciones existentes entre perfiles familiares y uso del territorio hemos cruzado esta tipología con la tipología sobre sistemas forrajeros obtenida en este mismo grupo de explotaciones. En una primera aproximación se

observa que el perfil I aparece más representado en explotaciones que no trashuman. Este tipo estante, posee una dimensión intermedia (34 ha de superficie forrajera), en el que predomina la pradera natural.y no suelen adquirir forrajes fuera de la explotación. Por el contrario, el perfil III, de familias más especializadas en la actividad agraria, aparece en los dos sistemas que realizan trashumancia. Estos dos sistemas son practicados por explotaciones de reducida dimensión forrajera, con distribución equilibrada de pradera natural y pastizales y que no poseen maquinaria para cosechar y empacar la hierba, o bien explotaciones de gran dimensión, con predominio de los pastizales, que adquieren cantidades importantes de forrajes y donde el ganado pasa menos tiempo en la explotación base de montaña. El Perfil II, sin embargo no aparece claramente relacionado con ninguno de los tipos de sistemas forrajeros obtenidos.

Gráfico 1: Dendrograma simplificado de los perfiles obtenidos mediante Análisis Cluster



BIBLIOGRAFIA

Arnalte E., (1989) Estructura de las explotaciones agrarias y externalización del proceso productivo. I.C.E. 666, 101-117.

Bryden, J. (1994) Interactions between farm households and the rural community: effects of non-agricultural elements in farm household decision making on farming systems in "Rural and farming systems analysis" (Dent. J. B. and. Mac. Gregor. M.J. eds.) pp.361 CABI, UK.

Errington A., Gasson R. (1994) Farming systems and the farm family business in "Rural and farming systems analysis" (Dent. J. B. and. Mac. Gregor. M.J. eds.) pp.361.CABI, UK.

Extezarreta M., Rosell J., Viladomiu L., (1989) El replanteamiento del proteccionismo agrario y la política de estructuras. I.C.E. 666, 57-96.

Laurent, C. (1991). Place de l'activité agricole dans l'espace rural. L'exemple d'une région agricole de Normandie:Le Pays d"Auge. Economie rurale 202-203, 34-39.

Olaizola A., Manrique E., Bernués A. (1995) Diferenciación de sistemas forrajeros y relaciones con la economía de explotaciones ovinas. XXXV Reunión científica de la S.E.E.P. Mayo. Puerto de la Cruz (Tenerife).8 pp.

Osty, P.L. (1978) L´exploitation agricole vue comme un système. B.T.I. 326, 43-49.

SOLUCIONES INFORMÁTICAS GANADERAS PARA GESTIONAR, DIRIGIR Y PREDECIR

M=J. PEREZ HERNANDEZ.- NANTA: Ronda de Poniente, 9. 28.760 - TRES CANTOS (Madrid)

1. INTRODUCCIÓN

En la ganadería actual es posible realizar con rigor el análisis de todas las informaciones que se generan en el interior de la explotación, así como todas las que procedan del exterior, para poder realizar una buena gestión. En este camino, el control informativo se convierte en una ayuda indispensable.

Cada día es mas frecuente asociar la gestión de cualquier negocio con la Informática. Con un ordenador se pueden realizar las siguientes funciones básicas:

- Almacenar gran cantidad de datos.
- Consultar de forma fácil y rápida.
- Obtener Índices Calculados.
- Comparar situaciones. Así por ejemplo, se puede tener interés en comparar los resultados de este año con los equivalentes del año anterior.
- Realizar Previsiones. Toda la información almacenada en un ordenador es una riqueza que en determinadas circunstancias se puede utilizar con éxito para realizar previsiones.

En definitiva, con un ordenador podremos conocer lo que ha ocurrido en la explotación ganadera en el pasado, lo que está ocurriendo hoy y lo que se puede esperar del futuro, toda vez que se haya introducido la información adecuada.

2. CLASIFICACIÓN DE LOS PROGRAMAS INFORMATIVOS GANADEROS

Los Programas Ganaderos se pueden clasificar en función del Objetivo en los siguientes grupos:

- Programas informáticos para la gestión Técnico-Económica de Explotaciones ganaderas. El cometido de estos programas es la de posibilitar el conocimiento productivo de cada animal o lote presente en una Granja para poder tomar decisiones diarias sobre el manejo del negocio.

- Programas Informáticos para el análisis de Grupo. Estos programas permiten detectar los puntos débiles y los fuertes de una granja en comparación con un conjunto de granjas.

- Programas de Simulación. A partir de informaciones Históricas y realizando supuestos futuros sobre el comportamiento técnico y económico es posible obtener el resultado previsto de acuerdo con determinados modelos de funcionamiento animal.

3. PROGRAMAS DE GESTIÓN TÉCNICO ECONÓMICA

Estos programas pueden realizar la planificación diaria, semanal o mensual de todas las tareas de una granja. Así mismo nos permiten realizar consultas y obtener informes sobre los distintos procesos productivos de la granja.

Existen programas para todo tipo de animales: Ponedoras, Vacas Lecheras, Vacas de Carne, Cerdas, Ovejas, Cabras, conejos, Perdices. Con dependencia del tipo de animal explotado la información necesaria para su funcionamiento puede ser del siguiente tipo:

- Todos los animales deberán estar identificados.
- Fechas de Nacimiento, Cubrición, Parto, Destete etc.
- Resultados del Parto o destete: Numero nacidos vivos, muertos, destetados, Incidencias.
- Información de Controles Lecheros.
- Gastos e Ingresos.
- Control de entradas y salidas de alimentos, medicamentos, materiales, etc.
- Ventas de animales y productos.

Con la información procesada se pueden conseguir las siguientes informaciones:

- Fichas Históricas de cada Animal.
- Localización de animales con resultados excelentes o deficientes en relación a unos criterios previamente marcados.
- Planificación de las tareas a realizar diaria o semanalmente en la granja.
- Resultados Medios Técnico y Económicos en un Periodo.
- Análisis de los animales eliminados.
- Evolución de los Resultados con el tiempo.

4. PROGRAMAS INFORMATIVOS DE ANÁLISIS DE GRUPO

Estos programas son muy útiles por que permiten realizar un análisis de la explotación en relación a un grupo de explotaciones con características similares a la analizada. Con estos estudios es posible detectar los puntos débiles de cada granja y conocer los umbrales de rentabilidad que se pueden alcanzar.

Estos programas también permiten analizar la influencia que tiene la estacionalidad, la zona, raza, manejo etc. tienen sobre los resultados finales.

Para poder ser operativos es necesario que en la granja se estén controlando los resultados con algún programa de gestión Técnico-Económica. La intercomunicación entre los dos sistemas, es decir entre la explotación y la base de datos, deberá estar automatizada y realizarse periódicamente.

Para el análisis de la información se pueden utilizar Gráficas para posicionar cada parámetro en relación al grupo de referencia.

Con los datos de una granja es posible establecer un plan de mejoras estableciendo prioridades de actuación para corregir los puntos débiles. Sucesivamente se irá realizando un seguimiento de los progresos que se vayan produciendo en cada granja.

PERSPECTIVAS DE LAS EXPLOTACIONES DE VACUNO DE CEBO EN GALICIA

LOPEZ GARRIDO, C. (1), PEREZ ALMERO, J.L. (2), PALACIOS, J. (2)

(1) Centro de Investigacions Agrarias de Mabegondo. Apdo 10, 15080 La Coruña.
(2) Centro de Investigación y Desarrollo Agrario. Apdo. 4240, 14080 Córdoba.

La información que se ofrece en este trabajo procede de una encuesta a 62 explotaciones de vacuno de cebo de, entendiendo como tales aquellas en las que el destino inmediato de los animales vendidos es el abasto.

La agricultura es la actividad principal del 66,2% de los entrevistados y para el 59,7% los ingresos de la explotación constituyen su única fuente de rentas. El hecho de que más de 2/3 de los ingresos totales procedan del vacuno en el 85,5% de los casos y del cebo en el 77,4% evidencia su especialización.

Atendiendo exclusivamente a la orientación del vacuno y al tipo de animal vendido, las explotaciones se distribuyen de la forma que indica el cuadro 1. Como se puede apreciar, en una misma explotación pueden coexistir varios sistemas.

Cuadro 1

	% Expl.
ORIENTACION DEL VACUNO	
Vacas leche	16,1
Vacas carne	67,7
Lactancia artificial	33,9
Cebo terneros	85,5
Cebo desecho	3,2
TIPO DE ANIMAL VENDIDO	
Ternero mamon	43,5
Ternero cebado	59,7
Añojo	1,6
Vaca desecho	3,2

La base territorial de las explotaciones está constituida fundamentalmente por tierras en propiedad y por montes de vecinos. La superficie en arrendamiento es mínima y no se registra ningún caso de aparcería. La SAU destinada a la ganadería es superior al 50% en el 87,1% de las explotaciones y sólo el 9,7% carece de tierra o no la dedica a la alimentación del ganado.

Cuadro 2

SUPERFICIE	Expl.	Media	D.T.	MIN.	MAX
Propiedad	58	21,3	51,9	2,0	400,0
Arrendamiento	8	8,0	6,6	2,5	24,0
Vecinal	11	251,6	650,5	0,2	2300,0
Total	59	72,9	299,1	2,5	2307,0

El equipamiento es, en general, bastante completo. El 93,2% dispone, al menos, de un tractor, el 71,2% de cisterna, el 50,8% de empacadora, el 49% de motosegadora, otro 49% de segadora y el 42% de hileradora. Los equipos de recolección compartidos son poco frecuentes. De hecho, sólo se da en un 12,9% de los casos para el heno, en el 11,3% para el silo y en el 3,2% para el forraje verde. Un 9,7% contrata con empresas de servicios los trabajos de henificación y un 8,1% el ensilado.

Los establos son, en general, modernos y de construcción muy semejante. El 58,1% tiene menos de 10 años y el 61,3% está en buenas condiciones. El 69,4% cuenta con fosa de deyecciones, el 32,3% con cepo-mangada y el 14,5% con báscula de animales.

En cuanto al ganado, salvo en las explotaciones lecheras con frisón o en aquellas con ganado seleccionado rubio o asturiano, lo normal es la presencia de varias razas entre las vacas y de cruces industriales en los terneros de cebo. El cuadro 3 refleja la estructura de la muestra según orientación y tamaño medio del rebaño.

Cuadro 3

TIPO DE ANIMAL	Exp.	Media	D.T.	MIN.	MAX.
Nº Vacas ordeño	11	20,8	13,5	4,0	45,0
Nº Vacas nodrizas	41	28,3	45,1	8,0	300,0
Nº Vacas desecho de cebo	2	25,5	4,5	21,0	30,0
Nº Terneros lactación natural	31	16,0	19,4	3,0	108,0
Nº Terneros lactación artificial	13	35,2	37,3	4,0	140,0

En el 19,3% de explotaciones con lactancia natural los terneros acompañan continuamente a sus madres, con las que salen al pasto, y en el 46,8 % permanecen siempre encerrados aunque pernocten con las vacas.

En las de lactancia artificial, los animales permanecen sueltos y en lotes según la edad o fecha de compra (85,5%) o el sexo (27,4%). Un 3,2% utiliza boxes y otro 3,2% emplea leche natural.

El control de la producción es muy rudimentario. Nadie realiza pesajes en la transición de una fase de cebo a otra, aunque un 1,6% lo haga periodicamente sobre una muestra para controlar la evolución. En el cuadro 4 se reflejan las características de los animales tanto en la fase de lactancia como de cebo.

Para el 74,2% de los entrevistados la adhesión a la CEE, no frenó el desarrollo del cebo, mientras que el 9,7% opina lo contrario. Para el 80% la rentabilidad se redujo por la caída del precio de los terneros, mientras que para un 6,5% se mantuvo. Para el 56,5% un alto porcentaje de ganaderos no solicita la prima comunitaria por falta de información, mientras que para el 69,4% es por la dificultad que encuentra para vender animales de la edad que establece la normativa. Los problema más importante del cebo se recogen en el cuadro 5.

Cuadro 4

CARACTERISTICAS	Media	D.T.	MIN.	MAX.
FASE DE LACTANCIA				
Edad a la entrada	0,5	0,5	0,1	1,5
Peso a la entrada	46,3	8,7	40,0	66,0
Precio de compra	50803.0	3957.6	35000.0	52000.0
ANIMALES REEMPLEADOS CEBO				
Edad	3,4	1,6	2,0	7,0
Peso	143,5	73,1	80,0	330,0
ANIMALES VENDIDOS PARA CEBO				
Edad	5,6	3,2	1,0	11,0
Peso	192,0	94,3	50,0	330,0
Precio	71910.0	38220.7	16500.0	132000.0
ANIMALES VENDIDOS PARA ABASTO				
Edad	7,3	1,3	5,0	12,0
Peso	329,3	52,8	200,0	425,0
Precio	129004.4	30426.9	90640.0	255000.0
Concentrado lactancia	415,2	380,2	12,0	1221,0
Materia seca concentrado	373,9	342,1	11,0	1099,0
Gasto en concentrado	18942.0	14795.9	1125.0	46716.0
Indice de consumo	1.7	1.1	0,3	3,9
Velocidad de crecimiento	1,2	0,3	0,5	2,0
Indice apetito concentrado	1,4	0,8	0,5	3,4
FASE DE CEBO				
Edad a la entrada	3,4	1,6	2,0	7,0
Peso a la entrada	146,0	71,4	80,0	330,0
Precio de compra	69102.0	27035.0	29700.0	165495.0
Edad a la salida	7,9	1,2	6,0	12,0
Peso a la salida	363,5	55,1	287,0	480,0
Precio de salida	124343.5	20281.3	82500.0	173900.0
Concentrado en cebo	625,9	211,2	120,0	975,0
Materia seca concentrado	563,5	190,0	108,0	878,0
Gasto en concentrado	21434.6	7202.2	4260.0	33510.0
Indice de consumo	2,9	0,9	1,2	5,7
Velocidad de crecimiento	1,6	0,3	1,0	2,2
Indice apetito concentrado	1,7	0,4	0,5	2,2

Cuadro 5

PROBLEMAS MÁS IMPORTANTES DEL CEBO	(%)
Escasa rentabilidad	98,4
Falta asociación para comercializar terneros	27,4
Carencia de mao de obra familiar	12,9
Reducida superficie	6,4
Problemas sanitarios	3,2
Insuficiencia de ayudas y créditos adecuados	3,2
Falta de terneros	1,6
Legislación sobre hormonas	1,6
Carencia de mano de obra asalariada	1,6

En lo que respecta al futuro, en la lactancia natural y en el cebo la intención es es mantener e incluso a aumentar el volumen de producción, como muestre el Cuadro 6.

Cuadro 6

INTENCIONES PARA EL FUTURO	Lactancia Natural	Lactancia Artificial	Cebo
NS/NC	35,5	64,5	6,5
Aumentar	24,2	12,9	30,6
Disminuir	1,6	1,6	1,6
Mantener	38,7	21,0	59,7

Indices tecnico-económicos del vacuno de cebo en Andalucía.

Pérez Almero JL,Porras CJ*,Ojeda J*,Perez R*,Palacios J
Centro Investigación y Desarrollo Agrario Apdo 4240 14080, Córdoba
*CIDA Las Torres_Tomejil Apdo oficial sn Alcala del Río .Sevilla

Esta comunicación se basa en las encuestas de explotaciones de cebo de vacuno de Andalucía , realizadas en 1993 , para un proyecto INIA que analiza el sector vacuno de carne y en el que también participan las CCAA de Aragon, Asturias, Extremadura ,Galicia y Valencia.
La muestra de 68 explotaciones suponía el 15 % de las 470 explotaciones de cebo existentes en Andalucía en octubre de 1992 y se distribuyeron proporcionalmente a las existentes por estrato y comarca.

CUADRO 1: Distribucion Explotaciones y Cabezas segun origen terneros y tipo de vacas

Tip Vaca Origen	SV	VN	VO	VOVN	TODAS	%EXPLOT	%CABEZAS
CO	27	0	0	0	27	40	37
LA	4	0	10	0	14	21	2
LA+CO	3	1	5	0	9	13	15
LN	0	8	0	0	8	12	3
LN+CO	0	7	0	0	7	10	4
VARIOS	0	0	0	3	3	4	39
TODAS	34	16	15	3	68	100	100
%EXPLOT	50	24	22	4	100	68	
%CABEZAS	45	12	4	39	100		18.478

CO=Comprados LA=Lactancia Artificial LN=Lactancia Natural SV=Sin vacas VN=Vacas nodrizas VO=Vacas ordeño

En el cuadro 1 presentamos la distribución cruzada de las 68 explotaciones según el origen de los terneros cebados y el tipo de vacas existentes, así como la importancia relativa de explotaciones(%E) y de cabezas (%C). Destaquemos la gran importancia del grupo COMPRADOS (40 %E y 37 %C) que integran las 27 explotaciones que solo ceban terneros comprados destetados,y pertenecientes igualmente todas ellas al grupo de explotaciones sin vacas(SV). Los grupos LA (21 %E,2%C) y LN (12%E,3%C), al que pertenecen las explotaciones que solo ceban los terneros criados previamente en LACTANCIA ARTIFICIAL o NATURAL respectivamente ,tienen mediana importancia en % E y pequeña en %C debido a su menor dimensión.El resto de los grupos ,ceban terneros de dos o mas procedencias .El % de explotaciones que ceban menos de 100 terneros decrece desde el grupo LA(93) , LN(88) ,LNCO(71) , LACO(55),OTRO(33) hasta el CO(30) ,ya que la compra de terneros permite obviamente un aumento de su dimensión.

Presentamos los resultados tecnico-económicos de 50 de las 68 explotaciones que dieron la información necesaria para el calculo de las variables que allí se presentan , según el ORIGEN de los terneros (cuadro 2) y según ESTRATOS (cuadro 3)

CUADRO 2: Indices tecnico-economicos segun origen de terneros.

Origen	CO	LA	LN	LACO	LNCO	TOTAL
N° explotaciones, %	20(38)	11(22)	7(14)	7(14)	4(8)	50(00)
1 Terneros totales (N)	292	33	61	370	131	198
2 IC pienso (kg/kg)	5,2	4,7	5,2	5,3	5,2	5,1
3 VC (kg/d)	1,3	1,1	1,1	1,3	1,3	1,3
4 Peso entrada (kg)	206	93	192	141	191	169
5 Edad entrada (meses)	6,0	2,9	4,7	4,3	6,0	4,9
6 Peso salida (kg)	451	455	444	441	445	449
7 Edad salida (meses)	12,2	13,6	12,3	12,2	12,8	12,6
8 Precio venta (ptas/kg)	242	207	245	229	256	234
9 SAU total (ha)	7,7	7,9	178,3	11,4	239,8	50,9
10 Terneros/UTH	233	95	63	326	131	183
11 UTH dedicada cebo	1,5	0,4	1,1	1,1	1,2	1,1
12 % Mano de obra familiar	80	95	39	32	64	68
13 Producto bruto (ptas)	109131	94470	108538	100417	113665	104763
14 G. concentrado (ptas)	41218	52985	41661	51324	39849	45134
15 Kgs pienso	1270,6	1704,1	1316,0	1579,3	1302,0	1418,0
16 Ptas/kg pienso	32,3	31,1	31,5	32,4	30,7	31,8
17 G. veterinario (ptas)	2100	182	643	1324	750	1415
18 18=13-(14+17)MB1 (ptas)	65813	41304	66234	47769	73066	58213
19 Compra/reemp ter (ptas)	61668	30877	61043	46727	61948	52982
20 20=18-19 MB2 (ptas)	4145	10427	5191	1042	11118	5231
21 Mano obra asal. (ptas)	2073	1356	12282	5338	3637	3972
22 22=20-21 MB3 (ptas)	2072	9072	-7091	-4296	7481	1259
23 Mano obra fam. (ptas)	7858	19965	10140	3015	9950	10173
24 24=22-23 MB4 (ptas)	-5785	-10894	-17231	-7311	-2469	-8914

CUADRO 3: Indices tecnico-economicos segun estratos.

Estrato	1-19	20-49	50-99	100-199	200-499	>500
N° Explotaciones	5	10	12	9	7	7
Terneros totales (N)	12	36	76	135	322	727
Terneros/UTH	48	114	92	121	329	470
Peso de entrada	126,0	120,0	188,7	190,8	199,3	181,3
Producto bruto	94413	102448	110341	106249	107408	101345
G. de concentrad (Ptas)	56435	44921	46156	45916	42470	37274
G. veterinario (Ptas)	200,0	500,0	708,3	2388,9	2857,1	2109,3
MB1 (Ptas)	37778	57026	63477	57944	62081	61962
Compra/reempleo (Ptas)	40007	39075	60826	58463	60292	54316
MB2	-2228,4	17951,0	2650,88	-518,6	1789,6	7646,3
Mano obra asal. (Ptas)	480	2819,2	9137,5	4389,0	844,7	1848,0
MB3	-2708,4	15132,0	-6486,7	-4907,4	944,7	5798,1
Mano obra fam. (Ptas)	26318,0	15484,0	7229,3	7668,6	7317,6	2177,6
MB4	-29027	-351	-13716	-12576	-6372	3621

El n° medio de terneros cebados es de 198 ,pero hay grandes variaciones entre grupos ,siendo menores en aquellos que solo ceban sus propios terneros de LA o LN.

No hay diferencia entre grupos en el IC que alcanza un valor medio de 5.1,ni en la velocidad de crecimiento (1.3) .Tampoco hay diferencia en la

edad y peso de entrada, excepto en el grupo LA(Cuadro 2) o en los estratos 1-19 y 20-49 en que se concentran los de LA (cuadro 3) que son significativamente menores que en el resto .El precio de venta sólo es inferior significativamente en los de LA y estrato 1-19, al ser la mayoría de sus terneros frisones o cruzados por frisón.Exceptuando las de los grupos LN, y LNCO las explotaciones tiene muy poca base territorial o carecen de ella.

En los resultados económicos hay una gran variabilidad ,siendo los coeficientes de variación muy altos ,incluso dentro del mismo origen o estrato ,por lo que hay pocas diferencias que sean significativas incluso al 10 % .

El PB,valor de venta del ternero al no estar incluida las subvenciones,alcanza un valor medio próximo a las 105 mil pts.siendo solo significativamente menor que en otros grupos en LA y LACO (cuadro 2) y estrato 1-19(cuadro3) debido a que venden fundamentalmente terneros frisones.El MB1 de esos grupos, sigue siendo significativamente menor ya que las diferencias existentes en el PB ,se acentúan al deducir unos gastos concentrados superiores por partir de terneros de menor peso.En el MB2 , el menor valor de compra o reempleo del ternero frisón hace que dejen de ser significativas las diferencias anteriores o incluso sean superiores los valores de tales grupos aunque no significativamente.

El MB3 que alcanza un valor medio de 1259 ptas. por ternero para TODAS ,y valores negativos en los grupos LN y LACO ,y en los estratos con mayores gastos de mano de obra asalariada ,siendo solo significativas las diferencias de LA frente a LN y del estrato 20-49 frente al resto.En el MB4 se obtienen valores medios negativos en todos los grupos y resultan significativamente inferiores los de los grupos LA y LN con mayores gastos de mo familiar y asalariada respectivamente,lo que indica que la mo puede estar sobredimensionda o subempleada en muchas de ellas dado el pequeño nº de terneros atendidos por uth.Por ello , si las limitaciones de superficie o de cupo impiden recibir la prima y/o aumentar la dimensión de las explotaciones peligran muchas de ellas.

No obstante es necesario un análisis mas detallado entre las distintas variables y grupos ya que el pesimismo que puede desprenderse de esos valores medios hay que matizarlos al observar que en todos los grupos y estratos (excepto 1-19) hay de 30 a 50 % de explotaciones con MB4 positivos ,es decir después de remunerar a una mo familiar y no haber incluido las primas de ternero .Son las que independientemente del origen o estrato tienen una mejor gestión de compraventa de terneros y una mayor adecuación entre el nº de estos y la mo disponible.

Análisis de los principales indicadores técnicos y económicos de las explotaciones de cebo de vacuno en Extremadura.[1]

Pulido,F*.-Pérez Almero, J.L**.-Escribano,M.*-Palacios,J.**-Rodriguez de Ledesma,A*.

*.- SIA-SGT. Consejería de Agricultura y Comercio. Junta de Extremadura.Finca Santa Engracia Apdo 22 CP 06080. Badajoz.
**.- Centro de Investigación y Desarrollo Agrario. Apdo.4240 CP 14080. Córdoba.

La distribución en España de las explotaciones de cebo de vacuno tiene una escasa correspondencia con las zonas donde se localizan los censos de reproductoras. Existe una clara diferenciación regional entre aquellas zonas que sustentan el capital ganadero, situadas principalmente en la parte Occidental de España y aquellas otras en las que se efectúa el cebo, fundamentalmente la zona Nordeste, así como algunos núcleos determinados de las dos Castillas.

Extremadura es básicamente una zona productora de terneros vivos. Suelen venderse a cebaderos de otras regiones donde se engordan hasta que consiguen el peso al sacrificio. El sistema de producción se basa en rebaños de vacas de razas de gran rusticidad como la Retinta, Avileña o Morucha explotadas en régimen de pastoreo al aire libre todo el año. Se utilizan sementales de razas especializadas en carne como Charolés o Limusin, con el fin de producir terneros cruzados. Estos son vendidos, con un peso vivo aproximado de 200 kg, a explotaciones de cebo donde se engordan hasta que alcanzan un peso medio del orden de los 450 kg.

La pérdida de valor añadido que supone para Extremadura este sistema de exportación de terneros al destete hacia otras regiones españolas es muy importante. Baste señalar que, según datos del Censo Nacional de Ganado Bovino, Extremadura contaba, en junio de 1991, con el 9% del total nacional de reproductoras (18,1% en vacas de carne), mientras que en dicha fecha sólo disponía del 0,94% del total nacional de plazas de cebo.

La distribución de los sacrificios de ganado vacuno corrobora y refuerza tal preocupación. Según datos del MAPA sobre producción de carne por especies, en toneladas canal en 1993, se sacrificó en Extremadura tan sólo el 0,77% del total nacional de ganado bovino. Hay que señalar al respecto que el territorio extremeño concentra, aproximadamente, el 2,7% de la población española.

[1] El presente trabajo se ha realizado a partir de los resultados del Proyecto de Investigación nº 9536 financiado por el INIA.

Para este trabajo se analizan las explotaciones de vacuno de engorde en Extremadura, estudiando su estructura y factores productivos así como la eficiencia técnica y económica de las explotaciones y de sus interacciones con variables como peso inicial y final y sistemas de alimentación.

Cuadro 1. Margen bruto de las explotaciones de Extremadura en función del origen de los terneros. (LN= lactancia natural. CO= comprados)

Parámetros	Origen de los terneros			
	CO	LN	LN+CO	Total
Nº de Explotaciones	7	8	7	22
Terneros totales (nº)	436	114	228	253
IC pienso	4,9	4,9	5,6	5,2
VC (Kg/dia)	1,53	1,57	1,14	1,42
Peso de entrada (Kg)	193	202	209	201
Edad entrada (meses)	5,8	6	6,2	6
Precio compra (Ptas/Kg)	312	279	267	286
Peso salida (Kg)	499	500	450	484
Edad salida (meses)	12,3	12,4	14,1	13
Precio venta (Ptas/Kg)	259	245	238	247
SAU total (Ha)	27	401	298	248
Terneros/UTH	263	148	208	204
UTH dedicada al cebo	1,86	0,69	1,15	1,21
1. Producto Bruto (ptas)	129327	122922	106715	119803
2. G. concentrado (ptas)	43920	47007	46561	45883
3.G. Veterinario(ptas)	357	188	571	364
4.=1-(2+3) MB1 (ptas)	85050	75727	59583	73557
5. Compra o reempleo de terneros (ptas)	60538	56992	56164	57857
6.=4-5 MB2 (ptas)	24512	18735	3418	15700
7. Mano obra asal. (ptas)	3799	6357	5649	5318
8.=6-7 MB3 (ptas)	20713	12378	-2231	10382
9. =Mano obra fam (ptas)	14913	3125	7161	8160
10. =8-9. MB4 (ptas)	5800	9253	-9391	2222

No se encuentran diferencias significativas en función del origen de los terneros en relación al número de explotaciones encuestadas. Se observa que el tamaño medio de las explotaciones que compran terneros para engorde es de 436 animales siendo inferior en aquellas donde se practica la lactancia natural o se dan simultáneamente ambos procesos . La edad de entrada de los animales en cebo es similar en los tres sistemas y se sitúa alrededor de los 6 meses con 200 Kg de peso. La edad de salida oscila entre los 12 y 14 meses con pesos medios de 484 Kg. Estos animales presentan una velocidad de crecimiento de 1,42 y un índice de conversión medio de 5,2. En relación a estos parámetros técnicos analizados no se encuentran diferencias significativas.

El precio de compra de los animales es inferior en las explotaciones de cebo cuyo origen de los terneros son la lactancia natural o se dan simultáneamente ambos procesos. Sin embargo el precio de venta en estos sistemas es similar.

En relación a la extensión de la superficie agraria, es superior en aquellas explotaciones donde interviene, de alguna forma, la lactancia natural como fase previa al cebo.

Los costes debidos a la compra o reempleo de animales para cebo no representan diferencias apreciables en función del origen de los animales de cebo o de la dimensión de la explotación, pero sí se observa que al aumentar el tamaño de los estratos en las explotaciones estudiadas, se produce un incremento en el coste de la mano de obra asalariada y una disminución del coste imputado de la mano de obra familiar.

El margen bruto (MB4) apreciado fue de 2222 ptas por animal vendido, el cual se encuentra condicionado fundamentalmente por los precios de compra-reempleo de animales para cebo y más que por cualquier otro factor integrante del coste. Simultáneamente se aprecia que según aumenta el tamaño de la explotación, este margen aumenta condicionado por la disminución/carencia de rentas generadas por la mano de obra familiar. Lo contrario ocurre en las explotaciones de pequeña dimensión.

Cuadro 2. Características productivas y margen bruto de las explotaciones de cebo en Extremadura por estratos

Parámetros	Estratos						
	<19	20-49	50-99	100-199	200-499	>500	Media
Nº de Explotaciones	2	4	5	3	5	3	22
Terneros totales (nº)	13	87	75	123	805	1038	253
Edad entrada (meses)	6,1	6,2	5,8	6,2	5,9	6,0	6,0
Precio compra (Ptas/Kg)	289	281	279	253	285	335	286
G. concentrado	55486	42039	53711	42279	40737	43739	45883
Veterinario(ptas)	500	0	900	0	500	0	364
MB1 (ptas)	70214	73244	73284	56954	77399	87321	73557
Compra o rempleo de terneros (ptas)	59554	55666	57911	55194	55293	66493	57857
MB2 (ptas)	10661	17679	15573	1161	22106	20828	15700
Mano obra asal. (pts)	1334	11691	5076	1333	6174	2438	5318
MB3 (ptas)	9327	5988	10297	-173	15931	18390	10382
Mano obra fam (ptas)	32525	14214	4764	5229	3615	0	8160
MB4 (ptas)	-23198	-8225	5532,6	-5412	12317	18390	2222

ANALISIS COMPARADO DE SISTEMAS DE CEBO DE VACUNO EN GALICIA

LOPEZ GARRIDO, C. (1), PEREZ ALMERO, J.L. (2), PALACIOS, J. (2)

(1) Centro de Investigacions Agrarïas de Mabegondo. Apdo 10, 15080 La Coruña.
(2) Centro de Investigación y Desarrollo Agrario. Apdo. 4240, 14080 Córdoba.

Los datos que se ofrecen en este trabajo proceden de un proyecto coordinado con las comunidades Autónomas de Aragón, Andalucía, Asturias, Extremadura y Valencia. Habida cuenta de las diferencias entre los sistemas de producción de carne de vacuno, el análisis se limita a la fase de cebo, la única en la que se observa alguna homogeneidad y permite, por tanto, realizar comparaciones.

Debe destacarse la escasez de información existente sobre este subsector en Galicia, fruto de su propio subdesarrollo. Pocos son los cebaderos que llevan una contabilidad que, ultrapasando las exigencias fiscales, permita conocer algunos aspecto de la eficiencia técnica. Incluso explotaciones lecheras modernas en las que se controla de forma individualizada la suplementación alimenticia y la producción de las vacas, carecen de cifras sobre el cebo de los terneros, al que consideran marginal. De hecho, el Servicio de Gestión de Explotaciones de la Consejería de Agricultura no cuenta con un programa de gestión informatizado específico para las explotaciones de carne y utiliza el de las lecheras, que no desagrega el consumo de pienso ni especifica el tipo de animales a que se destina.

Dentro de estas limitaciones, a partir de una muestra de 62 explotaciones gallegas de vacuno de carne, se seleccionaron las 28 cuyos resultados se recogen en el cuadro 1. Las 34 restantes fueron descartadas por las siguientes razones: 24, por por vender los mamones al destete sin cebo y las otras 10 por detectar algunos errores que dificultaban el análisis de la información obtenida.

El criterio común de clasificación de explotaciones establecido para todas las Comunidades Autónomas fue el origen de los terneros que entran en la fase de cebo.

El primer grupo incluye aquellas explotaciones que no realizan la lactancia y que por tanto compran los terneros ya destetados. Curiosamente, son las explotaciones de este tipo las que también se dedican al cebo de vacas de desecho. Dentro de este grupo de explotaciones, pueden distinguirse dos tipos en función de la edad de los animales: Las que adquieren terneros de 3 meses y las que los prefieren con 5. Este último caso es muy raro en Galicia.

El segundo grupo integra las explotaciones que cuenta con instalaciones de lactancia artificial. Dentro de él hay que distinguir tres tipos: El primero, constituído por cebaderos que compran los terneros entre los 15 y 45 días de edad y les suministran leche, pienso y paja o heno durante 30-40 días. Salvo en casos excepcionales, carecen de tierra o no la destinan a la

alimentación del ganado. El segundo son explotaciones lecheras en las que el ternero tiene la condición de simple subproduto y que disponen de un cebadero anexo, aunque sea de pequeño tamaño. Los animales proceden normalmente de cruces con razas cárnicas, generalmente rubia gallega o limousin, en menor medida charolés y más recientemente azul belga. El tercero es excepcional y lo integran aquellós cebaderos que, por utilizar leche natural en vez de leche en polvo, cuentan con vacas.

El tercer grupo son las explotaciones con vacas nodrizas, generalmente gallegas, que amamantan los terneros que, una vez destetados, son finalizados en cebadero. Pueden distinguirse dos tipos: El primero es el sistema intensivo tradicional en que, una vez descalostrado, el ternero es separado de la madre. Permanece encerrado sin salir al pasto hasta su venta que coincide con el destete. En el primer mes mama tres veces al dia y luego dos, a la mañana y la noche. Aunque la alimentación es básicamente heno y concentrado, en las más tradicionales suelen complementarse con «encaldadas» y harinas. Este sistema se mantiene en la actualidad, aunque con un número de vacas mayor y con establos de bloques, con cubículos y emparrillado para los animales adultos. El segundo es el sistema extensivo en que los terneros acompañan continuamente a sus madres con las que permanecen en el pasto hasta el destete en que son llevados al cebadero para su acabado.

Existen múltiples combinaciones de los sistemas expuestos y de hecho pueden observarse en una misma explotación. En la actualidad, las explotaciones que abandonan la producción láctea parecen optar como vía de transición por la instalación de un cebadero y la sustitución progresiva de las vacas de leche por novillas de carne.

Cuadro 1.- RESULTADOS DE LAS EXPLOTACIONES SEGUN ORIGEN TERNEROS

ORIGEN TERNEROS	Comprado destetado	Lactancia artificial	Lactancia Natural	TOTAL
Nº de explotaciones	2	15	10	30
SAU TOTAL (ha)	7,5	15,9	21,7	18,9
Nº terneros	175,0	304,4	20,6	187,2
UTH en cebo	0,8	0,6	0,1	0,4
Terneros/UTH	224,8	465,7	418,0	433,0
Consumo total pienso (kg)	789,0	695,6	446,6	622,5
Indice consumo pienso (kg/kg)	2,9	2,9	2,7	2,9
Velocidad crecimiento (kg/d)	1,7	1,5	1,7	1,6
Precio pienso (ptas./kg)	34,0	34,3	34,3	34,3
Edad a la entrada (meses)	2,8	2,3	4,5	3,2
Peso a la entrada (kg)	125,0	99,5	212,3	138,8
Edad a la salida (meses)	8,0	7,4	8,4	7,8
Peso a la salida (kg)	395,0	339,0	384,6	358,6
Precio de venta (ptas)	337,5	335,6	355,2	347,2
1. Producto Bruto	138425	113576	135823	124166
2. Gasto en concentrado	26787	23876	15232	21317
3. Gasto veterinario	0	1495,1	0	747,6
4. MB1 = 1+(2+3)	106638	88205	120591	102101
5. Compra/reempleo terneros	62977	61351	91904	69103
6. MB2 = 4-5	43661	26854	29498	32999
7. Gasto salarios	0	94,8	656,9	417
8. MB3 = 6-7	43661	26759	28841	32582
9. Gasto mano obra familiar	4320,0	3672,0	2381,4	3076,0
10. MB4 = 8 - 9	39341	23087	26459	29506

Al margen de la cuestionable representatividad de la muestra, de la comparación de las cifras del cuadro anterior no se pueden extraer conclusiones definitivas. El precio del pienso, el índice de consumo del mismo y la velocidad de crecimiento no presentan grandes diferencias, y la cantidad de concentrado consumido viene relativizada por la duración de la fase de cebo.

Los factores de mayor incidencia en los resultados económicos son el precio de compra del ternero, o de su valor estimado en el caso de reempleo, y el precio de venta, lo que parece revelar que en esta actividad las oscilacione del mercado tienen mayor importancia que la eficiencia técnica.

En cualquier caso, el interés de estos resultados, a parte de suministrar una referencia de la que se carecía, reside en las comparaciones que se pueden establecer con los de otras Comunidades Autonómas para la fase de cebo.

Análisis de las explotaciones de vacuno de cebo en Aragón.

P. Albertí, J.L. Pérez Almero*, J. Jaime, J. Palacios*.
Servicio de Investigación Agraria. Apdo. 727 50080 Zaragoza.
*Centro Investigación y Desarrollo Agrario. Apdo. 4240 14080 Córdoba.

INTRODUCCIÓN

Los sistemas de cebo de terneros en España están condicionados por la existencia de pastos o forrajes, dadas por las condiciones agro-climáticas de la zona, y ello a su vez condiciona el tipo de cebadero existente en cada región. Este trabajo tiene por objetivo el análisis de las explotaciones de cebo en Aragón, si bien forman parte de un amplio proyecto en el cual se analizan asimismo otras zonas: Andalucía, Asturias, Extremadura, Galicia y Valencia.

MATERIAL Y MÉTODOS

A partir de 62 encuestas realizadas en las explotaciones de cebo en Aragón en 1992, se ha realizado un análisis de las explotaciones según el origen de los terneros: cebo de terneros destetados de más de 5 meses, cebo a partir de terneros criados en lactancia artificial en la propia explotación y cebo de terneros procedentes de las vacas de cría de la explotación, y asimismo se analizan agrupando las explotaciones por estratos del número de terneros cebados en la explotación anualmente.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En Aragón, más de dos tercios de los ingresos, de los empresarios encuestados, son aportados por el cebo de vacuno. El resto de ingresos proceden de otras explotaciones agrarias, de cultivos de regadío principalmente, si existe otro ganado suele ser porcino. La mayoría carece de superficie agrícola útil ganadera. Las instalaciones no suelen tener básculas para alimentos o para el ganado, por lo qué no realizan controles de consumo de pienso ni de ganancia de peso del ganado, y por ello no conocen los índices de transformación exactos. Tienen una media de 468 plazas repartidas en 17 lotes y unos 27 animales por lote, cada animal dispone de 2,9 m^2 de parque y 4,1 m^2 de cubierto. Casi nadie dispone de maquinaria para la alimentación con forrajes, aunque existen silos abandonados.

El 37% de explotaciones compran el ternero destetado de unos 5 meses de edad (cuadro 1), de razas cárnicas, normalmente animales cruzados, que tienen un crecimiento de 1,5 kg/d y un índice de conversión de 4,5. El precio de compra del ternero es muy alto y no está compensado por un precio alto en el momento de la venta, además el alto coste de mano de obra, tanto familiar como asalariada, hacen de esta opción de menor margen bruto. Este tipo de explotaciones disponen de 4,4 ha de SAU.

El 48% realiza el cebo de animales procedentes de la lactancia artificial, compran un ternero de raza lechera, joven y ligero (2,7 meses y 111 kg peso) y por lo tanto barato de compra/reempleo pero que requiere mucha atención sanitaria por lo que su gasto veterinario es el más alto. Durante el cebo los terneros alcanzan un crecimiento medio 1,4 kg/d y un índice de conversión del pienso de 4,4. Como se sacrifica a un peso menor y precio de venta es más bajo, el producto bruto es el menor de las opciones. Son explotaciones familiares, tienen el menor empleo de mano de obra asalariada

y aunque ceban al año menos terneros que las otras opciones, su relación terneros/UTH se acerca más a la media. Carecen de SAU lo cual les limita a la hora de conseguir primas de la CE.

Un 11% de las explotaciones utilizan terneros procedentes de lactancia natural y además compran terneros destetados, es un sistema de producción intermedio entre los anteriores, que se caracterizan por emplear poca mano de obra, tanto asalariada como familiar y por tener un gasto de concentrado muy reducido que asimismo se refleja en un óptimo índice de conversión de sólo 4,1. Estas explotaciones sólo disponen de 21 ha de SAU, muy escasa en relación al elevado número de terneros.

Sólo 2 explotación de las encuestadas (3%) realizan el cebo de terneros procedentes de lactancia natural (no es una zona de vacas de cría) y también compran terneros destetados. Se caracterizan por su tener 824 ha de SAU y por el elevado margen bruto, debido a que venden un ternero de calidad que se paga caro, aunque también costó caro de compra, y a que tienen el menor gasto

Cuadro 1. Margen bruto de las explotaciones según el origen de los terneros.
(LA = lactancia artificial; LN = lactancia natural; CO = comprados).

Origen terneros	Comprados	L.artificial	LA + CO	LN + CO	Todas
Nº explotaciones, %	23 (37%)	30 (48%)	7 (11%)	2 (3%)	62
Terneros totales (n)	736	344	1.148	397	582
IC pienso (kg/kg)	4,5	4,4	4,1	4,9	4,4
VC (kg/d)	1,5	1,4	1,5	1,3	1,5
Peso entrada (kg)	190	111	168	205	150
Edad entrada (meses)	5,0	2,7	4,6	5,6	3,9
Peso salida (kg)	490	478	472	492	482
Edad salida (meses)	11,6	11,4	11,3	12,8	11,5
Precio venta (ptas/kg)	260	249	264	300	256
SAU total (ha)	4,4	0,7	20,7	824,5	30,9
Terneros/UTH	795	763	1.055	1.310	826
UTH dedicada cebo	1,1	0,5	1,0	0,4	0,7
1 Producto bruto (ptas)	127.434	119.422	124.808	147.371	123.904
2 G. concentrado (ptas)	37.097	43.799	32.950	37.746	39.893
3 G. veterinario (ptas)	1.565	2.312	1.571	1.000	1.909
4 = 1-(2+3) MB1 (ptas)	88.773	73.311	90.286	108.624	82.103
5 Compra/reempleo ter. (ptas)	67.906	50.995	60.454	74.683	59.101
6 = 4-5 MB2 (ptas)	20.867	22.316	29.832	33.941	23.002
7 Mano obra asalariada (ptas)	1.100	264	918	613	659
8 = 6-7 MB3 (ptas)	19.767	22.052	28.914	33.328	22.343
9 Mano obra familiar (ptas)	4.347	3.542	1.503	1.666	3.550
10 = 8-9 MB4 (ptas)	15.420	18.510	27.411	31.662	18.793

veterinario y de mano de obra asalariada.

Los valores medios de las 62 explotaciones fueron los siguientes: La media de animales cebados al año fue de 582 animales, estos entraron al cebadero con 3,9 meses de edad pesando 150 kg y permanecieron en el cebadero hasta los 11,5 meses, momento en que fueron sacrificados con 482 kg. Durante el cebo su crecimiento fue de 1,5 kg/día y el índice de conversión del pienso en ganancia de peso fue de 4,4. La estancia media del cebo fue de 229,6 días y cada plaza de cebo estuvo ocupada por 1,6 terneros al año. El índice de apetito del concentrado fue de 1,8 kg de MS/100 kg de peso. Al incluir los forrajes y la paja consumidos este índice aumentó hasta 2,2. Una UTH manejó 826 terneros, y el gasto de mano de obra asalariada por ternero fue 659 ptas y 3.550 ptas la familiar. El margen bruto MB4 fue de 18.793 ptas.

Analizando las explotaciones encuestadas por el número de terneros (cuadro 2) se deduce que:

El tamaño de las explotaciones de cebo en Aragón es grande, un 70% de los cebaderos tienen más de 200 cabezas. Con menos de 200 cabezas son las explotaciones familiares, no tienen mano de obra asalariada, compran terneros jóvenes de lactancia, y las explotaciones pequeñas (< 100) tienen un margen bruto mínimo debido al alto coste de la alimentación y a un menor precio de venta. El margen bruto (MB4) de las explotaciones de más de 100 cabezas estaría en unas 20.000 ptas. Las explotaciones de más de 500 terneros se caracterizan por tener menor gasto de concentrado pero el coste de compra de terneros es mucho mayor.

CONCLUSIÓN

La conclusión sería que las explotaciones pequeñas familiares no son rentables y su futuro es incierto, agravado por ser explotaciones sin tierra. El resto de explotaciones de más de 100 cabezas están adaptadas, ya que su relación entre talla, mano de obra familiar o asalariada, tipo de ternero, consumo de pienso y precio de compra están en un equilibrio que las hace rentables. Únicamente todas están muy limitadas por su carencia de superficie agrícola útil, lo que deberán paliar de alguna forma para poder recibir ayudas de la Comunidad Europea en el futuro.

Cuadro 2. Características productivas y margen bruto de las explotaciones de cebo por estratos.

Estrato	20-49	50-99	100-199	200-499	>500	media
Explotaciones (n, %)	1 2%	8 13%	10 16%	22 35%	21 34%	62 100%
Terneros totales (n)	35	76	161	300	1.297	582
Edad entrada (meses)	4,5	3,1	3,3	3,6	4,7	3,9
G. concentrado (ptas)	39.323	45.188	45.631	41.438	33.550	39.892
G. veterinario (ptas)	500	2.437	1.520	2.234	1.619	1.909
MB1 (ptas)	140.847	68.256	76.846	81.657	87.551	82.103
Compra/reempleo (ptas)	83.655	54.336	52.760	56.738	65.240	59.101
MB2 (ptas)	57.192	13.920	24.086	24.919	22.310	23.002
Mano obra asal. (ptas)	0	0	0	580	1.338	659
MB3 (ptas)	57.192	13.920	24.086	24.339	20.972	22.343
Mano obra familiar (ptas)	22.457	9.102	4.706	2.389	1.201	3.550
MB4 (ptas)	34.735	4.818	19.380	21.950	19.771	18.793

El presente trabajo se realizó a partir de los resultados del proyecto nº 9536 financiado por el INIA.

CARACTERISTICAS ESTRUCTURALES DE LAS EXPLOTACIONES DE CARNE DE VACUNO EN LA COMUNIDAD VALENCIANA

P. Caballero(1); J.L. Perez Almero (2); J. Palacios (2)
(1) Instituto Valenciano de investigaciones Agrarias.
Apdo Oficial. 46113 Moncada (Valencia)
(2) Centro de Investigación y Desarrollo Agrario.
Apdo 4240. 14080 Córdoba

Dentro de los trabajos realizados en el proyecto INIA nº 9536 presentamos una síntesis de los aspectos relativos a las explotaciones. Los cuestionarios utilizados para la recogida de la información a los ganaderos, idénticos a los de otras comunidades participantes, han sido dos tipos: El principal dedicado a conocer las características extructurales de las explotaciones de terneros de engorde y otro muy breve dirigido a las explotaciones que se habian dedicado al cebo pero, temporalmente o no, habian abandonado la actividad.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Según el análisis de las 54 encuestas dirigidas a explotaciones:

El 51,9% han manifestado tener asegurada la continuidad de la explotación en tanto el 38,9% han indicado lo contrario, aspecto que a medio o largo plazo podria suponer una disminución bastante drástica de la actividad en la región si no entran empresas nuevas o aumentan de dimensión las restantes.

En lo que concierne a los ingresos de la explotación solo un 18% considera de carácter secundario esta actividad, en tanto que un 37% la considera principal y para el 42,6% son los unicos ingresos. Ello da una idea del alto grado de especialización y la escasa diversificacion.

La forma legal de las explotaciones es la de empresa individual en un 85%, el 5,6% son SATS e igual número sociedades laborales, el resto están dispersas en otras formas.

Practicamente la totalidad de explotaciones han vendido animales de abasto lo que indica la consideración de esta región como zona de cebo. Solo un 3,7% vendieron terneros sin destetar y el 7,4% animales de deshecho.

Otra clasificación, en cierto modo paralela a la anteior es la distribución de las explotaciones según actividades con ganado vacuno, que nos muestra la cifra del 98% que practica cebo de terneros; un 35,2% con lactancia artificial; el 22,2% tiene vacas de leche; el 14,8% vacas de carne; un 5,6% cebo ganado de deshecho y tambien el 2% tiene una actividad presente en esta comunidad, que es el ganado de lidia para exhibición en fiestas locales.

La tabla del destino de la S.A.U de la explotación refleja que un 57,4 de las empresas carce de superficie agrícola útil.

El modo de aprovechamiento de la superficie ganadera tiene la siguiente distribución:

Un 29,6% de las explotaciones produce forraje verde para vacuno de cebo, y el 13% para vacuno de ordeño. La escasa aptitud de la región para la producción extensiva de carne se hace patente en que solo un 9,3% de las explotaciones tiene superficie para pasto de vacas nodrizas y el 11,1 para vacuno de cebo; solo un 2% produce heno para vacuno de cebo.

Por lo que respecta a las razas resulta un conjunto amplio y, mas que variado, confuso, lo que es un impedimento a la hora de homologar un suministro de carne, con tipos homogeneos. La proporción de terneros de raza frisona pura va en disminución y sigue aumentando la proporción de cruces industriales. La raza que mas interviene en estos cruces es la charolesa en el 63,2% de la muestra. Como pura apareció en el 5,6%. La segunda en importancia en los cruces ha resultado ser la limusin.

Respecto al tipo de lactancia se practicaba la forma artificial en el 38,8% y la natural en el 18,4%.

Una de las razones de la supervivencia de la actividad de cebo, en las condiciones económicas actuales, es el predominió de la mano de obra familiar en las empresas. en las que en el 44% traja de forma contnua una media de 1.7 personas de la familia con un promedio de 331 dias/años y ocho horas día. Un 26% de las empresas tienen mano de obra familiar a tiempo parcial durante todos los días del año con un promedio de 4,2 horas diarias. Solamente el 2% emplea miembros de la familia de forma ocasional y el 15% emplea mano de obra asalariada fija; no tiene significación en estas explotaciones ganaderas la mano de obra eventual.

En el tema de instalaciones, edificios y maquinaria, se puede hablar de un equipamiento aceptable en la región; tampoco se trata de un sector muy exigente. Un 70% tiene energia electrica en la explotación, el 72,2% agua corriente y el 28% teléfono en la propia explotación. La dotación de maquinaria dista mucho de ser suficiente y aún quedan explotaciones que efectuan manualmente operaciones mecanizables, en las que influye el empleo de mano de obra familiar y la débil pespectiva económica que no incentiva la inversión ni que el empresario se mentalice de una continuidad a largo plazo.

Respecto al tipo de construcción el 22,2% de las empresas tiene edificaciones con menos de 10 años de edad; de 10-20 años se encuentran en el 44,4% y mayores de 20 años en un tercio de la muestra encuestada. El 76% de los entrevistados considera que su nave de cebo esta en buen estado, un 18,5 regular y solo un 3,7 cree que el estado de la nave es malo.

El 74,1% de las naves están construidas con hormigón;2% con materiales metálicos y un 22,2% en otros materiales. Predomina la cubierta de fibrocemento, con un 72,2% de las naves de cebo; le sigue la de tejaen un 16,7%: un 2% metálica y un 7,4 de otras clases.

La solera de las naves se mantiene de tierra en un tercio de la muestra, es de cemento en el 57,4%y de otros tipos el 7,4%.

Añadimos, en síntesis un comentario sobre la mentalidad actual del empresario.

Solo un escaso número enfoca el problema con análisis y perspectivas razonables. Se quejan en estos casos de una ordenación del sector por la U.E. en base al modelo del centro de Europa y con una total marginación del modelo mediterráneo. Los que parecen más informados opinan que si bien la situación económica no ofrece perspectivas claras, no parece tan mala y que ha pasado por años peores.

En cambio en la mayor parte las opiniones inciden sobre la necesidad de subir los precios de la carne y otras ayudas, pero pocos están mentalizados de que el sector debe ordenarse con su propia participación, que el paternalismo estatal no existe, que estamos en una situación de competitividad permanente e irreversible, con una economía que internacionaliza todos los sectores, que las importaciones no se pueden evitar y donde las normas proceden de Bruselas, con más imposiciones que aceptaciones de propuestas españolas.

Encuesta dirigida a explotaciones que han abandonado la actividad de cebo.

Se planteó el cuestionario para conocer en las explotaciones que habían abandonado la práctica de cebo, cuales eran sus características y estados de opinión sobre la actividad. Se encuestaron 14 explotaciones.

En la región se han encontrado en esta situación explotaciones de vacas de ordeño, de las que mas de la mitad da un si condicional para volver a cebar terneros, una cuarta parte tienen intención de reanudar la actividad y una quinta parte abandonan definitivamente. Las causas de los abandonos temporales o definitivos son fundamentalmente económicos.

OTROS DATOS ECONOMICOS

La modalidad de producción se centra en la obtención de canales de 180-200 kg en terneros y de 240 en añejos. Si se parte de mamones un trabajador fijo maneja 250 animales. A lo largo del cebo por cabeza de consumen 315 kg de paja de cereales y pienso por valor de 38.976 pts.

Para un animal cebado de 400 kg de peso vivo el coste total es de 326 pts/kg. El 45% del coste total corresponde a la adquisición del ternero y el 32% al coste del pienso concentrado y de la paja de cereales.

PERSPECTIVAS DE LAS EXPLOTACIONES DE VACUNO SIN CEBO EN GALICIA

LOPEZ GARRIDO, C. (1), PEREZ ALMERO, J.L. (2), PALACIOS, J. (2)

(1) Centro de Investigacions Agrarias de Mabegondo. Apdo 10, 15080 La Coruña.

(2) Centro de Investigación y Desarrollo Agrario. Apdo. 4240, 14080 Córdoba.

De una muestra de 70 explotaciones de vacuno de carne encuestadas en Galicia, siete declaran que o bien nunca han cebado sus terneros, o bien dejaron de hacerlo por diferentes razones. A pesar de su reducido número, el presente trabajo ofrece la información obtenida, porque se considera que refleja bastante bien la visión y perspectivas de futuro de este tipo de ganaderos.

Este grupo está constituído, pues, por explotaciones en las que el destino de los animales vendidos no es el sacrificio sino el cebo en otras. Las así clasificadas pertenecen a uno de los siguientes tipos:

1.1. Sistema extensivo tradicional.- Basado en el pastoreo del monte vecinal con rebaños de reses mostrencas cuyos terneros, nacidos en primavera, se venden en algunas zonas a los tres meses y en otras sobreviven con la vegetación expontánea hasta cumplir el año. A este grupo pertenece el 57,1%.

1.2. Explotaciones lecheras muy especializadas.- La exigencia en mano de obra de esta orientación y la deficiente conformación para la producción de carne de los animales de alto valor genético aconsejan vender los terneros a la semana de vida, aunque las condiciones del mercado pueden obligar a retrasar la venta. A este tipo pertenece el 14,3% Salvo en épocas de escasez de terneros, son partidarios de la llamada "prima Herodes".

1.3. Explotaciones en extinción y atípicas.- Las primeras son explotaciones tradicionales, en manos de jubilados, sin sucesión y con muy pocas reses. La segundas son casos atípicos, están en manos de personas ajenas al sector, su instalación parece tener carácter especulativo y su continuidad no está garantizada.

A pesar de su carácter aparentemente residual, están relativamente bien dimensionadas, si se comparan con la explotación ganadera gallega media, como refleja el cuadro 1.

Salvo en las explotaciones lecheras especializadas, en el resto no se observan criterios definidos en materia de alimentación manejo y sobre todo en la reproducción, realizandose cruzamientos indiscriminados.

La totalidad de los entrevistados considera que en su comarca el cebo se desarrolló menos que en otras zonas debido a su escasa rentabilidad económica y a la falta de iniciativa empresarial. El 57% de estas explotaciones no cebó nunca y el 43% restante dejó de hacerlo por las razones que se recogen en el cuadro 2.

Por otra parte, para el 71,4% de los entrevistados, la rentabilidad del cebo de terneros disminuyó desde el ingreso en la CEE y atribuyen tal descenso a la caída del precio de los terneros. Sin embargo, para el 28,6% restante, la rentabilidad se mantuvo al nivel anterior a la integración.

Las primas comunitarias para los terneros no se solicitan, según el 85,7 % de los entrevistados, por las dificultades que encuentran para vender ese tipo de animal (42,8%), por falta de información (28,6%) y para eludir el control fiscal (28,6%).

Cuadro 1. TAMAÑO DE LAS EXPLOTACIONES

	Media	D.T.	MIN.	MAX.
N° Vacas de ordeño	150,0	0,0		
Vacas Nodrizas	45,5	29,3	2,0	92,0
Superficie propiedad	78,3	77,3	1,5	219,0
Superficie prado natural	70,3	91,7	4,0	200,0
Superficie pradera	58,1	41,3	1,5	120,0
Superficie total	152,6	76,4	4,0	228,0

Cuadro 2. RAZONES PARA NO CEBAR

	%
Mercado muy fluctuante y arriesgado	57,1
Precios bajos	42,9
Dificultad de venta	42,9
Falta de instalaciones adecuadas	42,9
Problemas de manejo	42,9
Falta de mano de obra	14,3
Escasa dimensión	14,3
Falta de ayudas	14,3
Desarrollo de otras actividades más rentables	14,3
Otras	14,3

En cuanto a las medidas que, en la opinión de los entrevistados, deberían tomar los ganaderos, las organizaciones del sector y las Administraciones Públicas para aumentar la rentabilidad de esta actividad, aunque las respuestas no som siempre muy precisas, se centran, fundamentalmente, en los problemas de comercialización y de mejora de la estructura de las explotaciones, como refleja el cuadro 3.

Cuadro 3.- MEDIDAS A ADOPTAR

	(%)
POR LOS PROPIOS GANADEROS	
Aumentar el número de reses	57,1
Mejora de la raza	28,6
Mejorar del manejo	14,3
Mejora de los pastos	42,9
Aumentar producción de forraje	14,3
Aumentar superficie	14,3
Asociación para comercialización	14,3
POR EL SECTOR	
Subida del precio del ternero	85,7
Crear lineas de comercialización	71,4
Fomentar agrupación de productores	28,6
Promoción de la carne ecológica	14,3
Mejora de la raza	28,6
Mejora de las estructuras	14,3
POR LAS ADMINISTRACIONES	
Establecimiento de precios de garantia	57,1
Ayudas para estabilizar el mercado	57,1
Evitar competencia desleal de importaciones	42,9
Mejorar la subvención a las vacas nodrizas	57,1
Fomento razas autóctonas	14,3
Subsidiar la mejora de las explotaciones	42,9
Asesoría técnica	28,6
Ayudas economicas (sin especificar)	42,9

De no modificarse substancialmente las actuales condiciones, las perspectivas de desarrollo del cebo en el futuro son dudosas. El 85,7% de los entrevistados piensa seguir sin cebar y sólo el 14,3% estaria dispuesto a hacerlo si aumentase la rentabilidad y hubiese mayor estabilidad en los precios.

PRODUCCIÓN DE TERNERO RUBIO GALLEGO ACOGIBLE A LAS PRIMAS DE LA PAC EN REBAÑOS DE VACAS NODRIZAS: IV.- CONSIDERACIONES ECONOMICAS.

LOPEZ GARRIDO, C. (1), SUAREZ, M.L. (2), MONSERRAT, L. (1), CARBALLO, J.A. (1), SANCHEZ, L. (2), GUARCO, A., (3).

(1) C. Investigaciones Agrarias Mabegondo. Apt 10 La Coruña.
(2) Facultad de Veterinaria de Lugo. Universidad de Santiago.
(3) Estbl. Los Manantiales S.A., Cnel Pgles, B.A., Argentina.

INTRODUCCIÓN

El estudio de la producción de terneros rubios gallegos acogibles a las primas de la PAC, tiene como objetivo final su analisis, en términos económicos, respecto al sistema tradicional. En este trabajo realizamos la comparación de los primeros tratamientos entre si y de estos con el desarrollado en el CIAM para la produccion de terneros de tipo tradicional en sistemas semiextensivos.

Los principales factores que inciden en la rentabilidad del sistema de producción son: el precio de venta de los terneros, por un lado, y el de los alimentos comprados para el ganado junto al de los abonos y al coste de acondicionamiento de los forrajes, por otro (PRADAL, 1989).

El precio del ternero está determinado, tanto por el volumen de la demanda como por las exigencias en peso y calidad del mercado al que va destinado (LIÉNARD y LHERM, 1986). Respecto a los gastos se considera, exclusivamente, el gasto relativo a la adquisicion del pienso concentrado, ya que el destete a 6, 7 u 8 meses de edad, durante el pastoreo de primavera, tiene escasa incidencia en el consumo de forrajes frescos o conservados.

Por otra parte, los gastos concernientes al abonado, recolección y conservación de forrajes en una explotación con un sistema consolidado son relativamente estables y su variación depende fundamentalmente de factores exógenos de tipo climatico o macroeconómico, no controlables.

MATERIALES Y METODOS

El manejo del rebaño y el diseño experimental se describe en el trabajo titulado "Producción de ternero rubio gallego acogible a las primas de la PAC en rebaños de vacas nodrizas: efecto fecha de destete y sexo en el acabado a 10 meses de edad".

La comparación se realiza entre tratamientos y sexos, y en el caso de los machos se extiende a los sacrificados en los años 1991 y 1992 del Proyecto INIA 9019 titulado "Producción de carne "tipo ternero" con rebaños de vacas gallegas en pastoreo". desarrollado por el mismo equipo con el mismo rebaño y finca.

Los precios utilizados para los cálculos son los del Mercado de Santiago de Compostela en 1994. En ese año, el valor de la prima CEE para terneros de 10 meses fue de 12.905 ptas.

RESULTADOS

El consumo medio de pienso de los terneros en el cebadero fue de 7,07 ± 0,52 kg/d. en los machos y de 6,35 ± 0,28 kg/d. en las hembras. Los consumos, índices de conversión y gasto en concentrado por tratamiento y sexo se especifican en la Tabla 1

TABLA 1.- CONSUMO DE PIENSO CONCENTRADO, INDICE DE CONVERSIÓN Y COSTE DE LA SUPLEMENTACIÓN POR TRATAMIENTO Y SEXO.

TRATAMIENTO	DEST. 6ª MES		DEST. 7ª MES		DEST. 8ª MES	
	campo	cebad.	campo	cebad.	campo	cebad.
MACHOS						
DURACIÓN SUPLEMEN.(d)	65	131	106	92	115	65
CONSUMO (kg)	48	900	134	637	159	486
CONSUMO DIARIO (kg/d/tern.)	0,72	6,78	1,19	6,96	1,38	7,46
GANANCIA PESO (gr/d)	941	1749	966	1859	1034	2034
INDICE CONVERSIÓN	-	3,76	-	3,75	-	3,70
PESO VIVO FINAL (kg)	444		427		433	
PESO CANAL (kg)	25		25		25	
CONSUMO TOTAL CONCENTR. (kg)	948		771		645	
GASTO TOTAL CONCENTR. [1] (Pts)	37.920		30.840		25.800	
HEMBRAS						
DURACIÓN SUPLEMEN.(d)	65	131	94	103	120	60
CONSUMO (kg)	28	854	103	613	117	384
CONSUMO DIARIO (kg/d/tern.)	0,43	6,45	0,70	6,23	0,97	6,38
GANANCIA PESO (gr/d)	816	1347	937	1294	972	1477
INDICE CONVERSIÓN	-	4,80	-	4,61	-	4,33
PESO VIVO FINAL [2] (kg)	371		376		365	
CONSUMO TOTAL CONCENTR. (kg)	882		716		501	
GASTO TOTAL CONCENTR.[1] (Pts)	35.280		28.640		20.040	

(1) Precio del concentrado, 40 pts/kg.
(2) No se da peso canal de las hembras porque solo se sacrificaron 12.

Los terneros alcanzaron el mismo peso a los 10 meses de edad, tras ser destetados a los 6, 7 y 8 meses y permanecer 4, 3 y 2 meses, respectivamente en cebadero, lo que significó consumos de pienso diferentes. El gasto en concentrado del tercer grupo fue inferior en 12.120 ptas al del primero y en 5.040 al del segundo en los machos y en 15.240 y 8.600 ptas en las hembras. Por lo que parece mucho más interesante economicamente, el destete a 8 meses que a 7 o 6 meses.

El tratamiento no afectó a los resultados economicos en el rebaño de vacas, ya que, aunque con diferencias, todas tuvieron más peso, en el parto siguiente al del ensayo y los tratamientos no repercutieron en los parametros reproductivos.

Cuando se comparan los resultados de los terneros machos de otoño sacrificados a los 9 meses, tipo tradicional semiextensivo, con los que lo fueron a los 10, tras permanecer de 2 a 4 meses en el cebadero, se observan importantes diferencias en la edad y en los pesos al sacrificio y en canal (Tabla 2).

TABLA 2.- CARACTERISTICAS DE LOS TERNEROS DE PARTOS DE OTOÑO EN SISTEMAS DE PASTOREO, SACRIFICADOS A LOS 9 Y 10 MESES DE EDAD.

TIPO TERNERO	9 MESES	10 MESES	DIFERENCIA
Nº ANIMALES	35	17	-
EDAD (dias)	277	305	28
PESO SACRIFICIO	339	435	96
PESO CANAL	196	259	63
RENDIMIENTO CANAL	57,9	59,6	1,7
CARNE %	81,9	84,0	2,1
GRASA	2,7	2,5	-0,2
HUESO	14,1	11,9	-2,2

En este periodo de finalización, con un consumo adicional de 50 kg. de pienso cuyo coste fue de 2.000 ptas. se logró un incremento de peso canal de 63 kg y se mejoró la condición corporal de los animales considerablemente como se puede observar en la Tabla 3. El porcentaje de canales de tipo U se elevó del 49 al 76% y el de R se redujo del 41 al 12%, lo que significó una importante revalorización de los terneros.

TABLA 3.- COMPARACION DE RESULTADOS PARA AMBOS TIPOS DE TERNEROS EN FUNCIÓN DE LA CLASIFICACIÓN Y DEL PRECIO.

	9 meses					10 meses				
Tipo Canal	Canales %	Precio Venta	Max	Min	Valor Ternero	Canales %	Precio Venta	Max	Min	Valor Ternero
E	10	750	750	735	147.000	12	725	725	710	185.775
U	49	690	700	600	135.240	76	650	650	635	166.350
R	41	670	680	635	131.320	12	630	630	615	161.170
Media			688		134.848			656		169.904

El destete con la finalización de los terneros en el cebadero a los 10 meses de vida, supuso respecto a los destetados a 9 meses sin finalización un incremento medio del valor de los terneros en 35.056 ptas, variando, según la calidad del animal, entre un mínimo de 14.170 ptas y un máximo de 54.455 ptas por res. Considerando la prima, la diferencia media se eleva a 47.961 ptas. y los valores extremos a 25.075 y 65.360 ptas., respectivamente, lo que demuestra la conveniencia del finalizado del ternero en cebadero y la ventaja de llevar los terneros hasta los diez meses de edad siempre que exista demanda suficiente de este tipo de animal.

BIBLIOGRAFIA

LIÉNARD, G. y LHERM, M. 1986. Production de Viande Bovine, Paris, pp 273-330

PRADAL, M. 1989. Techníque et Documentation-Lavoisier, Paris, 631pp.

EL SUBSECTOR COOPERATIVO DE COMERCIALIZACION DE OVINO EN ARAGON.
F.J. Cavero Cano y E.A. Corbera Abillar
Dpto. Agricultura, Ganadería y Montes. DGA

1.- EL SUBSECTOR OVINO EN ARAGON

El censo de ovino de Aragón en 1994, es de 2.341.869 hembras reproductoras, distribuidas entre las provincias de la Comunidad como se indica en el cuadro 1.

CUADRO N° 1

DISTRIBUCION DEL OVINO EN ARAGON

HUESCA	687.006
TERUEL	748.455
ZARAGOZA	906.408
ARAGON 2.341.869	

Su aportación a la **Producción Final Agraria** de Aragón (P.F.A.= 222.878,7 millones de ptas) fue en 1993 de 17.190,00 millones de ptas., que representa el 7,71% de la misma; colocándose en quinto lugar en importancia económica y solamente precedido por el porcino con el 22,29%, los cereales con el 14,71%, las futas con el 11,51% y el vacuno con el 10,55%.

PRODUCCION FINAL AGRARIA POR SUBSECTORES EN MILLONES DE PESETAS

AGRICOLA.....	93.063,4
GANADERO.....	118.925,0
FORESTAL.....	2.679,4
OTRAS PRODUCCIONES.....	8.210,9
TOTAL.....	**222.878,7**

La Producción Total Ganadera en 1993 asecendió a 118.925 millones de ptas y en el cuadro n° 2 se indica su distribución entre las distintas especies animales en porcentaje.

CUADRO N° 2

PRODUCCION TOTAL GANADERA: 118.925 MILLONES DE PTAS
DISTRIBUCION EN PORCENTAJES

ACTIVIDADES	PORCENTAJES
PORCINO	39,00
CONEJOS	2,00
AVES	13,00
LECHE	3,00
HUEVOS	4,00
ESTIERCOL	4,00
OVINO	14,00
VACUNO	19,00
TRABAJO ANIMAL	1,00
CAPRINO	0,33
EQUINO	0,04
LANA	0,02
VARIOS	0,21

El número de explotaciones que se dedican a la ganadería de ovino es de 8.437, con una medía de 278 ovejas madres por explotación. Su distribución en Aragón, se indica en el cuadro n° 3

CUADRO N° 3

DISTRIBUCION DE LAS EXPLOTACIONES DE OVINO EN ARAGON

	N° DE EXPLOTACIONES	CENSO	MEDIA POR EXPLOTACION
HUESCA	2.595	687.006	**265**
TERUEL	3.280	748.455	**228**
ZARAGOZA	2.562	906.408	**354**
ARAGON	**8.432**	**2.341.869**	**278**

2.- EL SUBSECTOR COOPERATIVO DE COMERCIALIZACION DEL OVINO

En Aragón, se dedican a la comercialización del ovino 6 cooperativas, las cuales se han estudiado: estructural, económica y financieramente.

El sector cooperativo, concentra a 672.640 ovejas reproductoras, equivalente al 28,93% del censo total de la Comunidad aragonesa, distribuidas de la forma que se indica en el cuadro N° 4

CUADRO N° 4

DISTRIBUCION DEL OVINO PERTENECIENTE AL SECTOR COOPERATIVO

	OVEJAS REPRODUCTORAS	N° DE EXPLOTACIONES	TAMAÑO MEDIO DE LAS EXPLOTACIONES
HUESCA	20.000	99	202
TERUEL	95.000	372	255
ZARAGOZA	557.640	934	597
ARAGON	**672.640**	**1.405**	**479**

NOTA: Algunas explotaciones de las cooperativas de Zaragoza, pertenecen a Huesca y Teruel, por tener ámbito interprovincial dichas explotaciones cooperativas

El número de corderos comercializados cooperativamente en 1993 asecendió a 524.718 con un valor económico de 3.987,86 millones de ptas., lo que supuso el 20,89% de las ventas para sacrificio realizadas en Aragón (19.091,00 millones de ptas.)

El tipo de venta que mayoritariamente realizan estas cooperativas, lo constituyen los animales en canal con el 75,75% frente a ventas de animales vivos: 23,75% Es de destacar que el 6,67% de las ventas son de corderos con Denominación de Origen **"Ternasco de Aragón"**

Como destino geográfico de los corderos comercializados cooperativamente, el 44,75% de los mismos los absorve la propia Comunidad Autónoma, mientras que el 55,25% restantes se dirigen a los mercados de fuera de Aragón.

F.J. Cavero Cano y E. A. Corbera Abillar
Departamento de Agricultura, Ganadería y Montes. DGA.

1. ANALISIS ECONOMICO

La cifra de negocio media en el período 1990-1992 de este grupo de cooperativas ascendió a 5.500 millones de ptas. en el cuadro n° 1 se presenta la cuenta analítica.

CUADRO N° 1

CUENTA DE RESULTADOS DE LAS COOPERATIVAS DE COMERCIALIZACION DE OVINO

CUENTA DE RESULTADOS ANALISTAS	MILLONES PTAS	%SOBRE LA CIFRA DE NEGOCIO	%SBRE EL MARGEN
INGRESOS	**5.546**	**100**	
-COMPRAS	5.132	92,60	
=MARGEN	**412**	**7,50**	**100**
-GASTOS DE PERSONAL	130	2,40	31,40
-GASTOS EXTERIORES	193	3,50	46,70
-GASTOS DE AMORTIZACION	27	0,50	6,60
=B° DE EXPLOTACION ANTES DE INTERESES E IMPUESTOS	**64**	**1,20**	**15,50**
±RESULTADOS FINANCIEROS	(20)	(0,40)	(4,90)
=B° ANTES DE IMPUESTOS	**44**	**0,80**	**10,70**
±RESULTADOS EXTRAORDINARIOS	7	0,20	1,70
=B° ANTES DE IMPUESTO	**51**	**1,00**	**12,40**

Conviene destacar, que las cooperativas de este subsector

-Trabajan con un margen del 7,50% sobre la cifra de negocio.

- Soportan una estructura de gastos de funcionamiento de 350 millones de ptas (6,40% de la cifra de negocios).

2. ANALISIS FINANCIERO

La estructura del Balance de las Cooperativas de este subsector expresado en porcentajes se reflejan en el cuadro n° 2

De dicha esctructura, cabe reseñar lo siguiente:

-El Activo fijo supone el 29% del Activo total
-El Activo Circulante es, aproximadamente 1,15 veces el Exigible a c/p
-El Realizable más el disponible, equivalen al 89% del Exigible a c/p
-El no Exigible representa el 19% del Pasivo total, que incluyendo las subvenciones de capital se situa en el 29,65%.

CUADRO N° 2

ESTRUCTURA DEL BALANCE DE LAS COOPERATIVAS DE COMERCIALIZACION DE OVINO

ACTIVO 100		**PASIVO** 100	
Activo fijo.....	28,90	No exigible.....	29,66
Existencias.....	15,97	Exigible a L/P.....	9,03
Realizable.....	42,73	Exigible a C/P.....	61,26
Disponible.....	11,96		
Otras partidas.....	0,32		

3.- RATIOS ECONOMICO-FINANCIEROS

En base a los Balances y Cuentas de Resultados de las cooperativas aragonesas más representativas que se dedican a la comercialización del ovino, se han calculado un conjunto de 14 ratios del sector. En el cuadro N° 3, se ofrecen los valores medios del conjunto de los ratios estudiados con su desviación típica, con el fin de obtener estimaciones por intervalos y así tener mayor información de la realidad del sector.

CUADRO N° 3

RATIOS ECONOMICO FINANCIEROS DE LAS COOPERATIVAS DE COMERCIALIZACION DE OVINO

RATIOS ECONOMICO FINANCIEROS	MEDIA	DESVIACION TIPICA
LIQUIDEZ	1,17	0,08
TESORERIA	0,90	0,05
DISPONIBLE	0,22	0,04
ENDEUDAMIENTO	0,68	0,04
GASTOS FINANCIEROS	0,71	0,32
DEVOLUCION DE PRESTAMOS	0,28	0,21
RENTABILIDAD TOTAL	0,01	0,02
RENTABILIDAD ORDINARIA	-0,00	0,02
RENTABILIDAD DEL ACTIVO	0,03	0,05
ROTACION	14,24	0,99
APALANCAMIENTO	NEGATIVO	-
EFICIENCIA DEL PERSONAL	2,63	0,47
AUTOFINANCIACION	0,01	0,00
POSICION ECONOMICA	0,04	0,08

Estos ratios no son los ideales que han de tener toda cooperativa que opere en este subsector. Su interpretación como ratios del sector ha de ser la siguiente:

1° Al analizar una cooperativa se han de calcular los ratios de los que se conocen su valor en el sector.

2° De todos los ratios de la cooperativa se han de comprobar si su valor está comprendido dentro del intervalo de variación de su valor medio. Si alguno de los ratios está fuera de las bandas de variación del valor medio del sector, se han de investigar las causas de las diferencias. Cuando las diferencias sean negativas, pueden apuntar posiblidades de mejora.

APLICACION DE TECNICAS MULTIOBJETIVO NO LINEALES EN PROBLEMAS DE RACIONAMIENTO

ALLUEVA, A.; GONZALEZ J.M.; BOAL, N.
Departamento de Matemática Aplicada Universidad de Zaragoza

Objetivos

El objeto de este trabajo es presentar el desarrollo de técnicas de optimización matemática aplicables a la resolución de problemas de racionamiento para ganado, considerando dos características fundamentales que habitualmente no se tienen en cuenta en la modelización de este tipo de problemas debido a la mayor complejidad de los planteamientos: la no linealidad de las funciones de producción que determinan el incremento de peso del animal y la formulación multiobjetivo del problema, esto es, la maximización o minimización simultánea de varias funciones económicas según el enfoque multicriterio con el que se deberían formular estos problemas dentro del contexto de la aplicación práctica real.

La justificación del interés del desarrollo e implementación práctica de esta metodología, se basa en que la utilización de las clásicas técnicas de Programación Lineal en los procesos productivos ganaderos es ya, desde hace varios años, un hecho de rutina. No obstante, coincidimos en nuestro juicio con el de gran cantidad de autores cuando observamos que el planteamiento monocriterio y lineal basado sólo en la minimización de costes adolece de graves deficiencias, ya que no modeliza el proceso de toma de decisiones real. Según C. Romero (4), "los agentes económicos no optimizan sus decisiones en base a un sólo objetivo, sino que por el contrario pretenden buscar un equilibrio o compromiso entre un conjunto de objetivos usualmente en conflicto o bien pretenden satisfacer en la medida de lo posible una serie de metas asociadas a dichos objetivos"

Matetrial y Métodos

Si tomamos como ejemplo el ganado vacuno de carne, la alimentación debe utilizarse en sentido práctico. Por ello, como ya hemos indicado, uno de los aspectos más importantes es la determinación de raciones eficientes, que utilicen la mínima cantidad de alimentos (con ciertos limites) para obtener un kilogramo de peso vivo. En cierto sentido, simplificando, la política de alimentación debe planificarse de forma que se obtenga el máximo

rendimiento a mínimo costo. Uno de los problemas a plantear incluiría dos funciones objetivo: la minimización clásica del coste de la alimentación por un lado, y la minimización de la cantidad de sustancia seca en la composición de la ración óptima resultante por otro.

Desde el punto de vista económico, los gastos de alimentación pueden llegar a representar hasta, aproximadamente, el 70 % de los costes de producción. Por ello, siguiendo otro planteamiento minimizaremos también el coste asociado a la alimentación, al cual se podría añadir, una vez determinado el óptimo, la cantidad correspondiente a gastos fijos. Aquí desearemos un modelo más completo y, por tanto, más complejo, en el que además de considerar el coste de la alimentación, también se optimice el nivel de proteína bruta en estrecha relación con la tasa de ganancia de peso. Además está probado que niveles bajos en proteínas pueden ser más costosos que niveles más altos (véase 1)

Resultados

Las consideraciones anteriores nos han llevado al planteamiento de dos problemas-ejemplo que sirven para ilustrar numéricamente los algoritmos de resolución que hemos desarrollado (véase 3)

Modelo 1

$$\begin{aligned} \min \quad & 9.26\, t_1 + 34.67\, t_2 \\ \max \quad & 0.08\, t_1 + 0.51\, t_2 \\ \text{suj. a:} \quad & 5.3572\, t_1^{0.36}\, t_2^{0.13} \geq 55.74 \\ & 0.49\, t_1 + 0.92\, t_2 \leq 124 \\ & t_i > 0\,, \quad i = 1, 2 \end{aligned}$$

Modelo 2

$$\begin{aligned} \min \quad & 9.26\, t_1 + 34.67\, t_2 \\ \min \quad & 0.49\, t_1 + 0.92\, t_2 \\ \text{suj. a:} \quad & 5.3572\, t_1^{0.36} t_2^{0.13} \geq 55.74 \\ & 8.43\, t_1 + 51.5\, t_2 \geq 3000 \\ & t_i > 0\,, \quad i = 1, 2 \end{aligned}$$

Estos planteamientos son ejemplos simplificados de raciones para terneros en una primera fase de engorde. Donde: t_1 es el número de kg de maíz (mezcla de grano y ensilado) que constituye el primer ingrediente de la ración, t_2 es el número de kg de suplemento (en este caso soja), que constituye el segundo de los ingredientes

La primera función objetivo en ambos casos representa el coste total de la alimentación (9.26 y 34.67 son precios de maíz y soja respectivamente). La segunda función objetivo en el Modelo 1 indica los kg de proteína bruta que incluirá la ración, y que se espera que sea máximo. La mezcla de maíz

aporta, aproximadamente un, 8% de la proteína bruta y la soja un 51%. La segunda función objetivo en el Modelo 2 representa la cantidad en kg de sustancia seca que ingiere con la ración resultante el animal, y que se desea sea mínima. Se ha calculado que la materia seca de la mezcla de maíz es aproximadamente el 49% y la sustancia seca de la soja el 92%.

La primera restricción, igual para ambos modelos 1 y 2, constituye una función de producción o de ganancia de peso para terneros en fase de iniciación (hasta los 300 kg). La ecuación se obtiene ajustando datos experimentales (véase 2). Con esta restricción se exige que el nivel mínimo de ganancia de peso vivo en este período sea 55.74 kg. Si el objetivo, como en el Modelo 1, es maximizar la cantidad de proteína bruta que se suministra con la ración, será preciso limitar la cantidad de sustancia seca que puede ingerir un animal. Esta imposición se establece con la segunda restricción, siendo en este caso el límite, para todo el período, de 124 kg. Cuando optimizamos según el Modelo 2 la cantidad de sustancia seca a ingerir con la ración (mínima), será preciso asegurar en una restricción (la segunda) el contenido mínimo de proteína bruta que debe incluir la ración; en este caso debe de ser, al menos, 30 kg durante la fase de iniciación. Por último, es obvio que las variables t_1 y t_2 deben de cumplir siempre la condición estricta de no negatividad: $t_1 > 0$ y $t_2 > 0$.

Las siguientes son soluciones eficientes que hemos obtenido para cada modelo:

	t_1	t_2	1ª función objetivo	2ª función objetivo
Modelo 1	163.3352	49.5227	3229.4372	38.3234
Modelo 2	298.9401	9.3191	3091.27	155.0542

Bibliografía

(1) ALLUEVA , A. (1989) *Problemas Notables en Programación Geométrica Estocástica.* Tesis Doctoral. Univ. Zaragoza

(2) HEADY, E., BHIDE, S. (1984) *Livestock Response Functions*, Heady, Bhide Eds.

(3) GONZALEZ, J.M.; ALLUEVA , A.; BOAL, N. (1994) *Application of Complementary Geometric Programming to the Biobjective Geometric Problem.* Publicaciones del Seminario Matemático García de Galdeano. Serie II. Sección 1, nº 5. Universidad de Zaragoza

(4) ROMERO, C. (1993) *Teoría de la Decisión Multicriterio: Conceptos, Técnicas y Aplicaciones.* Alianza Universidad

LA DEMANDA DE CARNES EN ESPAÑA

J.M. Gil, A. Gracia y A.A. Koç
Unidad de Economía Agraria
SIA-DGA, Apdo 727, 50080-Zaragoza

1. Introducción

La estimación de las elasticidades de demanda de las carnes reviste cierto interés debido a diversas razones. En primer lugar, los valores numéricos obtenidos en la estimación de las elasticidades precio y gasto son necesarias para la correcta formulación de políticas agrarias. Asimismo, los agricultores y sus organizaciones, los transformadores y el sector de la distribución necesitan predecir la evolución de la demanda futura a la hora de planificar su producción y ventas. De ahí que la estimación de elasticidades de distintos productos agroalimentarios ha sido el objetivo de un gran número de estudios. Entre los más recientes sobre la demanda de carnes caben destacar los de Chalfant et al. (1991), Chen y Veeman (1991), Cashin (1991), Burton y Young (1992), Mdafri y Biorson (1993) y Rickertsen (1994). El objetivo del presente artículo consiste en especificar y estimar un sistema casi ideal de demanda (AIDS) para los productos cárnicos en España utilizando los datos del panel de consumo elaborado por el MAPA.

2. Evolución de la demanda de carnes en España

La tabla 1 recoge la evolución del porcentaje de gasto realizado en carnes y en pescados (principal sustitutivo) sobre el total de alimentación en los últimos 20 años, así como la de la estructura del gasto medio anual per cápita de productos cárnicos.

Tabla 1. Gasto medio anual per cápita de productos cárnicos y pescados (%).

Productos	1968	1973-74	1980-81	1990-91
Vacuno	27,4	25,4	26,9	25,6
Cerdo	7,6	11,7	14,3	12,5
Ovino/caprino	17,2	13,0	10,1	9,3
Aves	20,5[1]	16,5	15,6	15,4
Charcutería	22,0	23,0	26,5	27,4
Otras carnes	5,3	10,4	6,5	9,8
% carnes/alim.	26,0	29,0	28,7	29,0
% pescado/alim	8,0	8,6	10,6	13,0

Fuente: INE. Encuestas de Presupuestos Familiares (varios años).
(1) Incluye carne de caza y conejo.

El porcentaje del gasto en alimentación dedicado a carnes ha permanecido constante y el de pescados ha aumentado un 62,5% (es decir, a una tasa media anual del 2,6% desde principios de la década de los 70). Sin embargo, la distribución del presupuesto en carnes entre las diferentes categorías se ha visto modificado. La proporción de gasto en productos de charcutería ha aumentado

un 24,5% en el período 1968 - 1990/91. En cambio, el porcentaje de gasto en carne de vacuno sobre el total de gasto en carnes ha oscilado en torno al 25-26%, y el de aves en torno al 15-16%. Finalmente, el porcentaje dedicado a la carne de cerdo ha aumentado a una tasa media anual del 2,7%, mientras que el de ovino y caprino ha disminuido a una tasa media anual del 1,9%. Como consecuencia de esta evolución, la carne de vacuno se ha situado en el segundo producto cárnico más consumido, dejando paso a los productos de charcutería. El consumo de carne de cerdo, ya sea fresco o transformada, representa el 40% del gasto total en carnes.

3. Metodología y datos

Para el cálculo de las elasticidades, en este trabajo se especifica un sistema casi ideal de demanda (AIDS) dinámico que viene dado por la siguiente expresión:

$$w_{it} = \alpha_i + \sum_{j=1}^{n} \theta_{ij} w_{j(t-k)} + \beta_i \log \frac{y_t}{P_t} + \sum_{j=1}^{n} \gamma_{ij} \log p_{jt} \qquad (1)$$

donde: w_i: participación en el gasto del bien (i=1,2,...,n).
y: gasto per cápita en carnes y pescados.
p_j: precio del producto j.

El indice de precios log P_t se ha aproximado por el índice siguiente:

$$\log P_t = \sum_{i=1}^{n} \overline{w_i} \log p_{it} \qquad (2)$$

donde: $\overline{w_i}$: media de las participaciones de gasto w_i

Los datos obtenidos para el presente estudio se han obtenido de la Dirección General de Polítca Alimentaria del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Se han considerado cinco tipos de "carnes" en este estudio: vacuno, ovino, cerdo (incluyendo tanto carne fresca como transformada), pollo y pescado. El período muestral va desde Enero-1987 hasta Septiembre-1992.

4. Estimación y resultados

El modelo formulado en (1) ha sido estimado por el procedimiento conjunto SUR (Sistema de ecuaciones aparentemente no relacionadas). Las hipótesis teóricas de homogeneidad, por un lado, y de homogeneidad y simetría, conjuntamente, por otro, se han contrastado mediante una versión corregida del test de Wald obteniendose que la hipótesis de homogeneidad es aceptada y la de homogeneidad y simetria rechazada al nivel del 5%. El modelo estimado con la restricción de agregación y homogeneidad cumple las propiedades estadísticas necesarias (no autocorrelación, homocedasticidad y la bondad del ajuste es superior al 70% en todos los casos).

A partir de los parámetros estimados se han calculado las elasticidades gasto y precio en el valor medio de las variables. A la vista de las elasticidades-gasto, la carne de ovino y el pescado pueden considerarse como bienes de lujo, mientras que el resto de carnes son bienes de primera

necesidad. Esto quiere decir que al aumentar el gasto en carnes, aumentará más que proporcionalmente el consumo en ovino y caprino y pescados en detrimento del resto de productos cárnicos. El análisis de las elasticidades respecto al propio precio indica que la demanda de carne de vacuno, de pollo y la de pescado son inelásticas mientras que la de carne de ovino y la de cerdo son elásticas. Merece la pena destacar la, hasta cierto punto sorprendente, elevada inelasticidad de la demanda de pescado y, en caso contrario, la elasticidad de la demanda de carne de cerdo, aunque este último caso puede explicarse por haber considerado tanto la carne fresca como la transformada.

Tabla 6. Elasticidades gasto y precios para la demanda de productos cárnicos y pescados.

Elasticidades	Vacuno	Ovin./cap.	Cerdo	Pollo	Pescado
Gasto	0,95*	1,61*	0,94*	0,85*	1,01*
Precio-Hicksianas					
Vacuno	-0,46*	0,18*	0,21	0,08	-0,03
Ovino y caprino	-0,09	-1,15*	0,96*	-0,06	0,34*
Cerdo	0,7*	0,44*	-1,2*	-0,00	0,06
Pollo	0,17	0,11	0,25	-0,067*	-0,062
Pescado	-0,35*	-0,24*	0,58*	0,08*	-0,067*

* Valor significativo al 5%

Las elasticidades cruzadas hicksianas nos van a suministrar información respecto al grado de complementariedad y sustitución entre los productos cárnicos y pescados. Siempre se ha hablado que las relaciones entre los productos cárnicos son de competencia (sustitución), es decir, la adquisición de uno de ellos está influido por la subida o bajada de los precios de los demás productos. Cuando se decide la compra de estos productos, se tiene muy en cuenta los precios relativos. Por lo tanto, era de esperar que los bienes se revelasen como sustitutivos. Se puede observar como esto ha sido así entre la carne de vacuno, y las de ovino y caprino, cerdo y pollo. También se produce competencia entre los consumos de cerdo y el de ovino y caprino, pollo y pescado. Sin embargo, se ha encontrado que el vacuno y el pescado son productos complementarios, y los pescados y el pollo independientes.

5. Referencias bibliográficas

BURTON M.P., YOUNG, T. (1992). The structure of changing tastes for meat and fish in Great Britain. European Review of Agricultural Economics, 19, 165-180.

CASHIN P. (1991). A model of the disaggregated demand for meat in Australia. Australian Journal of Agricultural Economics, 35, 263-283.

CHALFANT J.A., GRAY, T.S., WHITE, K.J. (1991). Evaluating prior beliefs in a demand system: the case of meat demand in Canada. Am. Journal of Agricultural Economics, 73, 476-90.

CHEN P.Y., VEEMAN M.M. (1991). An Almost Ideal Demand System Analysis for meat with habit formation and structural change. Canadian Journal of Agricultural Economics, 39, 223-225.

MDAFRI A., BRORSEN B.W. (1993). Demand for red meat, poultry and fish in Morocco: an almost ideal demand system. Agricultural Economics, 9, 155-163.

RICKERTSEN K. (1994). The demand for meat: Conditional and unconditional elasticities. XXII Congreso Internacional de economía agraria. Harare, Zimbabwe.

EVOLUCION DEL CONSUMO DE PRODUCTOS CARNICOS EN ARAGON

Acero A., Gracia A.
Unidad de Economía Agraria SIA-DGA
Apartado 727-50080 Zaragoza

1. Introducción

El consumo de carnes en España ha aumentado desde los años 60 para estancarse en torno a un 29% del gasto en alimentación a partir de la década de los 70. Esta misma evolución se observa en la Comunidad Autónoma de Aragón donde el consumo de carne siempre ha sido superior a la media española. En Aragón, en los años 60, el porcentaje de gasto en carnes era de 28,7% y a partir de los 70 de un 34%. Además, tradicionalmente la comunidad aragonesa ha sido una de las que más porcentaje de gasto ha dedicado a la adquisición de productos cárnicos. Esto ha sido debido a que es una de las regiones más productoras y la proximidad entre la producción y el consumo abarata los costes. En concreto, el consumo del popular ternasco es doble en Aragón que en el resto del país. Aunque el consumo de productos cárnicos se ha estancado, se han producido cambios en distribución del consumo de los diferentes productos cárnicos.

2. Evolución del consumo de carnes en Aragón

La evolución del porcentaje de gasto en carnes en Aragón ha sido paralelo a la evolución española aunque el consumo en la comunidad aragonesa ha sido superior (Gráfico 1). Las provincias de Huesca y Zaragoza han evolucionado también de manera paralela y sus consumos han sido muy similares llegando en la decada de los 80 incluso a igualarse (Gráfico 2). Sin embargo, Teruel tenía un consumo bastante inferior a las demás provincias aragonesas hasta los años 70 en que el espectacular incremento ha conducido a que su consumo sea sólo ligeramente inferior.

Gráfico 1. Gasto per cápita en carnes (%)

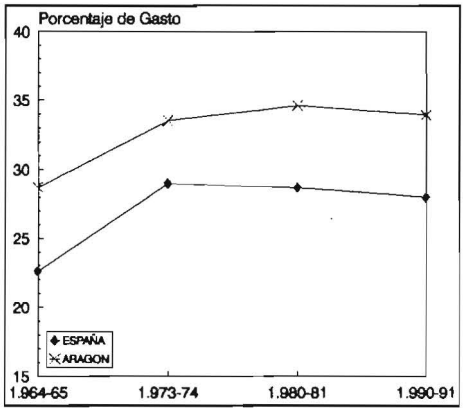
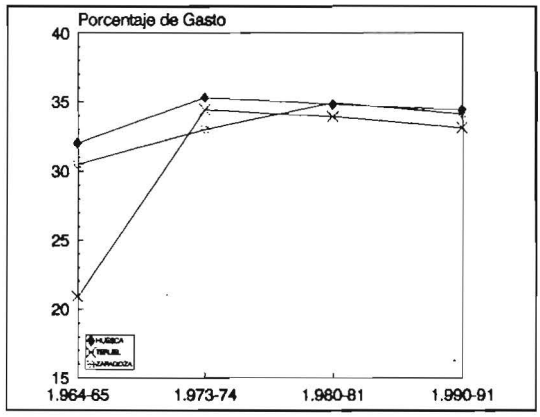


Gráfico 2. Gasto per cápita en carnes por provincias (%)



Se va a analizar la evolución del consumo de los diferentes tipos de carnes desde 1980-81 a 1990-91, periodo para el que se dispone de información tanto de cantidades como de gastos para el conjunto nacional, la Comunidad de Aragón y las tres provincias aragonesas (Cuadro 1 y Cuadro 2). Vamos a remarcar exclusivamente los rasgos más destacados.

El consumo de carne de vacuno ha aumentado en Aragón, tanto en gasto como en cantidad, siendo de destacar el espectacular incremento experimentado en la provincia de Teruel. Por el contrario, el consumo de cerdo fresco ha disminuido a nivel regional aunque en Teruel dicho consumo ha aumentado. El consumo de carne de ovino ha permanecido constante en cantidad aunque ha disminuido ligeramente en gasto para la media regional, sin embargo en la provincia de Teruel este consumo ha disminuido. El consumo de jamón serrano ha disminuido en la comunidad aragonesa, pero ha aumentado en la provincia de Teruel. Por el contario, el consumo de jamón cocido y fiambres ha aumentado consideramente sobre todo en gasto. Esta misma evolución se observa para las 3 provincias aragonesas.

Los españoles dedican a la adquisición de vacuno la mayor parte del gasto en carnes (26%), en 1.990-91. Esto no es así en Aragón donde el porcentaje del gasto en vacuno asciende sólo al 17% , cifra inferior al 24% que dedican a la compra de carnes de ovino. Este porcentaje llega a ser un 31% en la provincia de Huesca. Este es el rasgo peculiar del consumo de carnes en Aragón ya que nuestra región es la comunidad que más consume de carne de ovino.

La carne de pollo es el segundo producto al que más dinero dedican los españoles (16%) siendo además por su bajo precio el más consumido en cantidad tanto en España (32%) como en Aragón (28%). Aragón presenta un mayor consumo de jamón serrano que la media española ya que es una importante región productora. Por el contrario, consume menor proporción de jamón cocido que la media nacional.

En cuanto a los diferentes tipos de carnes se ha observado un aumento en el consumo de vacuno, jamon cocido y salchichas y una disminución de jamón serrano, carne de conejo y cerdo fresco. Sin embargo, el consumo de estos últimos productos en la provincia de Teruel ha aumentado. Además, el aumento en el consumo de carne de vacuno y salchichas en Teruel ha sido mayor que en las demás provincias.

Los productos cárnicos más consumidos en gasto en España son: el vacuno (26%), el pollo (15,9%) y el cerdo fresco (12,7%) en 1990-1991. Sin embargo, en Aragón el ranking es el siguiente: ovino (24,2%), vacuno (16,7%) y pollo ((14%). En cuanto a cantidades, el pollo (32%), vacuno (16,8%) y el cerdo fresco (14%) son las más consumidas en España. En Aragón, la clasificación es la siguiente: pollo (18,2), vacuno (12%) y cerdo fresco (12%). Además, en Aragón el consumo de jamón serrano, embutidos curados y salchichas es superior a la media española y el de jamón cocido y fiambres inferior.

3. Referencias

INE. Encuesta de Presupuestos Familiares (varios años).

Cuadro 1. Gastos de los productos cárnicos en la Comunidad Autónoma de Aragón, por provincias de 1980-81 a 1990-91 (%).

	1980-81					1990-91				
	España	Aragón	Huesca	Teruel	Zaragoza	España	Aragón	Huesca	Teruel	Zaragoza
Vacuno	27,4	14,5	10,2	4,06	17,1	26,1	16,7	11,9	11,6	18,8
Cerdo	14,7	12,7	13,6	9,2	12,6	12,7	12,0	10,1	13,7	12,2
Ovino	10,5	27,8	29,7	28,3	26,06	9,5	24,2	31,0	23,8	22,6
Pollo	15,6	12,6	12,9	11,7	12,1	15,9	14,0	14,2	12,9	14,2
Jamón serrano	6,4	10,3	11,2	6,6	10,4	7,1	8,8	8,4	8,8	8,9
Jamón cocido	6,0	4,6	3,5	3,8	4,8	9,0	7,4	6,6	7,3	7,57
Embutidos	9,7	7,6	7,5	6,4	7,6	9,6	8,0	8,8	9,6	7,5
Salchichas	1,8	2,7	2,4	1,6	2,9	2,2	3,2	3,0	3,5	3,1
Conejo	3,4	5,6	7,4	7,2	4,66	2,8	4,2	4,7	7,2	3,5
Carne congelada	1,6	0,15	0,08	0,07	0,16	1,3	0,5	0,12	0,34	0,04

Cuadro 2. Cantidades consumidas de productos cárnicos en la Comunidad Autónoma de Aragón, por provincias de 1980-81 a 1990-91 (%).

	1980-81					1990-91				
	España	Aragón	Huesca	Teruel	Zaragoza	España	Aragón	Huesca	Teruel	Zaragoza
Vacuno	16,7	9,3	6,3	2,5	11,2	16,8	12,0	8,37	7,5	13,8
Cerdo	15,3	13,8	12,5	9,5	14,6	14,0	12,0	9,6	13,9	12,4
Ovino	6,4	18,1	20,4	18,2	16,6	6,2	18,2	23,6	16,2	17,2
Pollo	31,5	27,9	28,2	24,9	27,4	32,1	28,0	30,5	28,1	27,2
Jamón serrano	3,7	7,0	8,8	4,4	6,7	3,6	5,1	4,7	5,4	5,1
Jamón cocido	5,7	5,0	3,8	4,6	5,3	7,8	7,0	5,5	6,6	7,6
Embutidos	9,1	7,0	7,1	5,9	7,0	8,1	7,2	7,7	8,4	6,9
Salchichas	2,1	3,7	3,2	2,1	4,0	2,6	3,9	3,5	4,2	3,9
Conejo	3,4	6,1	7,8	9,0	4,7	2,8	4,6	4,9	8,1	3,9
Carne congelada	2,9	0,16	0,09	0,1	0,18	1,88	0,4	0,16	0,3	0,06

VARIACIONES ESTACIONALES EN LA COMERCIALIZACION DE GANADO OVINO EN ARAGON

Maza, M.T.; Manrique, E.; Olaizola, A.; Bernués, A.
Dpto Agricultura y Economía Agraria. Universidad de Zaragoza
Miguel Servet 177. 50013 Zaragoza

1. Introducción

Una característica significativa del precio de la carne de cordero en España es su gran variabilidad que viene determinada en opinión de algunos autores (Esteban, 1990) por los efectos del mercado exterior y por factores ligados a la producción y a la demanda. Dentro de estos últimos suele citarse principalmente la época del año, pero también el peso y la calidad de la canal, el sistema de cría y la localización de la producción. Nuestro estudio analiza la oscilación de precios debida a la época del año en que tiene lugar la comercialización del ganado ovino. Tradicionalmente la causa principal de estas oscilaciones se atribuye a un desequilibrio entre oferta y demanda. En términos generales los precios más bajos coinciden con el primer semestre del año en que la producción es mayor y el consumo no absorbe la oferta presente en el mercado, mientras que en el segundo semestre los precios alcanzan valores máximos ya que la producción se muestra insuficiente para atender la demanda. Era opinión generalizada que con la incorporación de España a la CE disminuirían las diferencias de precios entre las distintas épocas del año dado que la estacionalidad de la producción y consecuentemente de los precios en España, se produce en épocas diferentes a las de la CE, sin que hasta el momento y por causas que no vamos a explicar se hallan logrado paliar los desequilibrios existentes.

El objetivo genérico de este trabajo, que forma parte de uno más general acerca de la comercialización del ganado ovino en la región aragonesa, es determinar las fluctuaciones anuales de la producción de carne ovina y de los precios en la región, así como cuantificar el grado de respuesta del sacrificio a los precios.

2. Metodología

Se ha calculado el número de corderos sacrificados semanalmente en los dos principales mataderos de ovino de la región. La fuente ha sido el propio matadero por lo que los datos (referidos a 1991) presentan una gran precisión. Los precios se han extraído de las publicaciones semanales de la Lonja Agropecuaria del Ebro y se refieren a precios en vivo sobre granja IVA no incluído. Se han tenido en cuenta también los precios de la Lonja de Talavera debido a la proximidad de uno de los mataderos a la zona de la Mancha de donde recoge buena parte de los corderos que sacrifica.

Como metodología estadística específica se han utilizado correlaciones sencillas ya que se trata de cuantificar la dependencia entre dos series de variables. En un segundo paso se ha calculado la elasticidad simple de la demanda (medida ésta por el número de corderos sacrificados) con relación al precio.

3. Resultados y discusión

Los mataderos estudiados sacrifican casi dos tercios (62%) del total de reses ovinas sacrificadas en los Mataderos Generales Frigoríficos de la región (Maza et al. 1994). En primer lugar se ha calculado el coeficiente de correlación entre los cincuenta y dos pares de valores correspondientes a las observaciones semanales de número de corderos sacrificados en ambos mataderos encontrándose una correlación elevada (r=0.675) que sobrepasa el límite de seguridad del 99%. Lo mismo sucede con las series de precios de las lonjas de Zaragoza y Talavera siendo en este caso el coeficiente de correlación todavía superior (r=0.836).

Se ha calculado también el coeficiente de correlación entre los datos de sacrificio del matadero ubicado en la provincia de Zaragoza y los precios de la Lonja de Zaragoza para hallar la correlación negativa entre ambos que indicaría una menor demanda ante precios altos y viceversa (Gráfico 1). La correlación negativa existe, pero no es significativa. Lo mismo sucede en el caso del otro matadero ubicado en la provincia de Teruel cuyo sacrificio se correlaciona negativamente con los precios de la Lonja de Talavera aunque tampoco de forma significativa (Gráfico 2).

La observación pormenorizada de los datos indica que es diciembre el mes que tiene un comportamiento más diferenciado del resto, debido sin duda a ser la carne ovina un alimento festivo cuyo consumo se incrementa en las fiestas navideñas. Eliminando las observaciones relativas al mes de diciembre la correlación negativa es significativa en ambos mataderos con una seguridad del 99%.

Por último se ha procedido al cálculo de los coeficientes de elasticidad de la demanda (medida por los sacrificios) con relación a los precios para cada una de las semanas en las que se producía una variación de los mismos. En el matadero de Zaragoza dos tercios de los valores hallados corresponden a demandas elásticas, es decir, coeficientes superiores a la unidad. Dichos coeficientes alcanzan valores muy elevados en semanas festivas tales como Semana Santa, el Pilar y Navidad, lo que nos indica incrementos grandes en los sacrificios ante variaciones de los precios, pero estos incrementos no van ligados necesariamente a disminuciones del precio ya que en algún caso (Semana Santa p.ej.) el signo del coeficiente es positivo. En el matadero ubicado en la provincia de Teruel los

coeficientes de elasticidad presentan valores superiores a la unidad en el 75% de los casos, corresponden por tanto a demandas elásticas, y dichos valores presentan valores anormalmente altos en épocas no festivas. Este hecho unido a la no necesaria relación negativa indicaría una menor ligazón a la satisfacción de la demanda local habiéndose de analizar este matadero en un contexto más amplio de apertura a otros mercados incluidos los exteriores. El carácter privado de este matadero y los datos obtenidos por encuesta avalarían esta hipótesis.

Gráfico 1. Observaciones semanales de sacrificios y precios de cordero en un matadero de Zaragoza

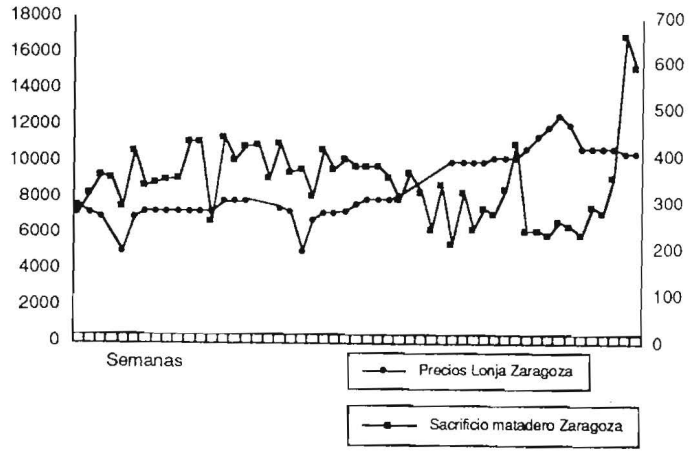
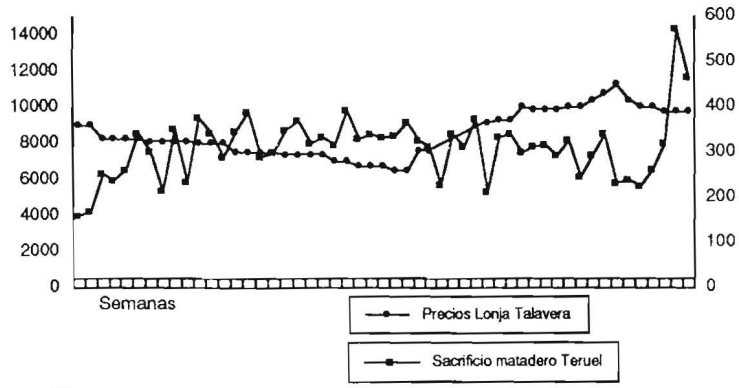


Gráfico 2. Observaciones semanales de sacrificios y precios de cordero en un matadero de Teruel



Bibliografía

Esteban Muñoz, C. (1990). El ganado ovino y caprino en el área de la Comunidad Europea y en el mundo. MAPA. 331 pp.

Maza Rubio, M.T.; Manrique Persiva, E. (1994). Aproximación al estudio de los factores de localización de los mataderos de ovino en la región aragonesa. Comunicaciones XX Reunión de Estudios Regionales. 16 pp.

CONSECUENCIAS DE LA INTEGRACION VERTICAL SOBRE LOS PRECIOS EN EL SECTOR AVICOLA ESPAÑOL

A. Angulo y J.M. Gil[1]

1. Introducción

La integración vertical, esto es, la unión de etapas sucesivas en la cadena de producción y comercialización de productos (ya sea mediante el establecimiento de contratos o adquisiciones de empresas) se esta convirtiendo en una importante característica estructural de los mercados agrarios. Así, en Estados Unidos, en 1980, el 30% de la producción agroalimentaria se realizaba bajo fórmulas contractuales o de integración vertical. Es difícil, sin embargo, dar una cifra global sobre el grado de integración vertical en el sistema agroalimentario español ya que no se dispone de información para todos los subsectores. Tradicionalmente, en el sector de la carne de aves y en el de los huevos existen unas cifras más elevadas de integración. Malhau (1991) señala que en el sector avícola español, el 96% de la producción se realiza o se comercializa bajo alguna fórmula de integración vertical. El objetivo del presente artículo se centra en analizar, de forma descriptiva, la incidencia del proceso de integración vertical en el sector avícola español de carne sobre los precios.

2. Integración vertical y precios

La teoría económica sugiere tres razones principales que ayudan a explicar la creciente importancia de los procesos de integración vertical. En primer lugar, la existencia de imperfecciones en el mercado puede provocar opte por la integración vertical si los costes asociados a la compra de materias primas (o ventas de productos terminados) en el mercado son excesivamente elevados. Desde este punto de vista, los costes de transacción aumentan cuando: 1) el grado de competencia entre compradores y vendedores no permite asegurar la existencia de un comportamiento de tomador de precios; 2) la información no se transmite adecuadamente; ó 3) los productos comercializados no son homogéneos (difieren en calidad o en algún otro aspecto relevante). En segundo lugar, las empresas pueden integrarse siguiendo una estrategia de reducción del riesgo o la incertidumbre sobre la continuidad de los suministros, o bien tratando de reducir la volatilidad de precios y costes. Finalmente, existen una series de motivaciones relacionadas con prácticas no competitivas por la cuales una empresa podría establecer una estrategia de integración vertical. Stigler (1951) destaca principalmente tres: 1) practicar una política de discriminación de precios; 2) crear barreras a la entrada, y 3) combatir la existencia de monopolios tanto en el mercado de suministros como en el de los compradores del producto terminado.

El análisis de las consecuencias que estos procesos de integración vertical (a menudo acompañados por procesos de concentración horizontal) tienen sobre la fijación y transmisión de precios a lo largo de los canales de comercialización ha sido objeto de numerosos estudios con resultados, a veces, contradictorios. Domberger (1983) señala que cuando las condiciones del mercado

[1] A. Angulo es Profesor Asociado en el Departamento de Análisis Económico de la Escuela Universitaria de Estudios Empresariales y J.M. Gil es investigador en la Unidad de Economía Agraria del Servicio de Investigación Agraria (Diputación General de Aragón).

cambian, los precios tienden a ajustarse más rápidamente en mercados integrados vertical u horizontalmente. Sin embargo, Dixon (1983) sugiere que las empresas en mercados concentrados tienden a fijar precios a partir de objetivos a largo plazo, ralentizando los procesos de ajuste.

3. Cambios en la comercialización de la carne de pollo: efectos sobre los precios

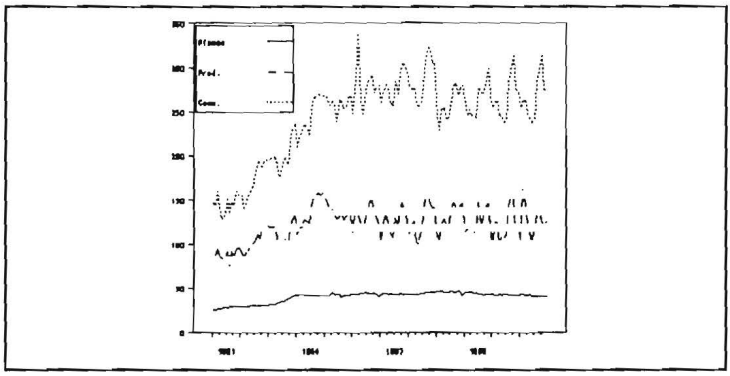
Durante los últimos treinta años, el sector avícola de carne español ha experimentado una profunda transformación, tanto en lo que se refiere al la producción como al consumo. Estos cambios han contribuido a modificar sustancialmente el proceso de comercialización, abandonando las formas tradicionales imperantes en los años sesenta. Hasta esa fecha, la producción de carne de pollo se asentaba sobre una base típicamente rural, muy dispersa, con pequeños volúmenes de producción y lotes comerciales homogéneos. Este proceso de cambio no se realizó de forma gradual ni como resultado de la evolución natural de las formas de producción tradicionales, sino que fue consecuencia de la entrada en el sector avícola de los capitales procedentes de otras actividades económicas (industria y servicios) sin apenas relación con el sector avícola. Los grandes problemas con los que tropezó el desarrollo de la producción de pollos originaron que el sector productor suscribiese acuerdos contractuales con los fabricantes de piensos, dando lugar a que se constituyeran integraciones verticales para controlar las distintas fases del proceso productivo. En una primera instancia, estas integraciones tuvieron un marcado carácter capitalista. Las empresas que no formaron parte de este proceso se asociaron, a su vez, en cooperativas que, poco a poco, fueron integrándose verticalmente. A finales de los años setenta, cerca del 90% de la producción procedía de alguna forma de integración.

El proceso no se ha detenido y, en la actualidad, más del 95% de la carne de pollo se halla bajo alguna fórmula de integración, o es manejada comercialmente por las integraciones en calidad de mayoristas. Los mataderos independientes, cuya rentabilidad ha ido disminuyendo en los últimos años, apenas sí controlan un 4% de la producción y trabajan fundamentalmente con mayoristas independientes los cuales, a su vez, apenas si controlan el 15% del volumen de producción comercializado (Malhau, 1991).

Las mayores integraciones comerciales capitalistas están en manos de grandes multinacionales cerealistas y de cadenas financieras determinando que, en realidad, sean muy pocas las cadenas de integración que dominan el mercado. En las cuatro regiones de mayor producción de carne de pollo (80% de la producción nacional) existían, a finales de los ochenta, una veintena de integraciones que controlaban más del 50% de la producción española. Las cooperativas, por su parte, tienen también un peso importante en la producción (no inferior al 40%) pero dependen de las multinacionales en cuanto a asistencia técnica y concesión de patentes para la fabricación de piensos compuestos, así como en la multiplicación de pollitos selectos.

Finalmente, cabría preguntarse sobre los efectos que estos procesos de integración vertical y horizontal han tenido sobre la evolución de los precios en las distintas etapas del proceso de producción y comercialización de la carne. La figura 1 recoge la evolución mensual de los precios del pienso utilizado para la producción de pollos, del precio percibido por el productor y del pagado por el consumidos (el precio del pienso representa entre el 70% y el 80% del coste de producción.

Figura 1. Evolución de los precios del pienso, al productor y al consumo en el sector de la carne de pollo en España



Fuente: MAPA: Boletín Mensual de Estadística; e ICE: Boletín Económico.

Como puede apreciarse, el precio al consumo, tras el aumento producido a principios de los ochenta como consecuencia de la existencia de una demanda en expansión, se ha mantenido estable en los últimos años. En términos reales, el consumidor se ha beneficiado de una reducción de precios. Sin embargo, esta reducción es menor de la que debía haberse producido si los procesos de integración únicamente hubiesen surgido para aumentar la eficiencia del sistema. En efecto, al comparar la evolución del precio al productor y del precio al consumidor, como una aproximación del margen comercial, se observa que el margen comercial ha crecido ligeramente. Este fenómeno viene explicado, por una parte, por el proceso de concentración que ha tenido lugar en el sector, lo que ha dado lugar ha prácticas no competitivas y, por otro, a la comercialización de productos de mayor valor añadido (si bien este aspecto ha sido menos relevante en este sector).

Si se compara la evolución del precio del pienso y la del precio al productor (asumiendo, de nuevo, tecnología constante), puede apreciarse como los costes de comercialización en ese eslabón de la cadena han disminuido al internalizarse la producción de piensos. A pesar de que en el gráfico no puede apreciarse con claridad debido a la escala de medida utilizada pequeñas variaciones en el precio del pienso generan variaciones importantes en el precio al productor y al consumo que, por otro lado, siguen comportamientos semejantes. En definitiva, los procesos de integración vertical y de concentración han generado un incremento de beneficios al sector transformador, una reducción de costes al sector productor y un cierto beneficio al consumidor.

4. Referencias bibliográficas

DIXON R. (1983). Industry structure and the speed of price adjustment. Journal of Industrial Economics, 31: 25-37.

DOMBERGER S. (1983). Industrial structure, pricing and inflation. Oxford: Martin Robertson.

MALHAU M. (1991). Production, marketing and consumption of animal products in Spain. Serie: Economics of animal products in Mediterranean EC countries. Kiel: Wissenchaftsverlag Vauk.

STIGLER G.J. (1951). The division of labor is limited by the extent of the market. Journal of Political Economics, 59: 185-193.

SITUACION COMPETITIVA DE LA INDUSTRIA CARNICA EN NAVARRA

Mª Mercedes Sánchez García
Universidad Pública de Navarra

1. Introducción

En este trabajo se pretende describir la situación competitiva de la agroindustria cárnica en la Comunidad Autónoma de Navarra y compararla con los rasgos básicos del total de la industria agroalimentaria de la región. La competitividad es la capacidad de las empresas para mantener o incrementar de manera sostenida su cuota en un determinado mercado. Para evaluar esta dimensión se tendrán en cuenta los precios o costes empresariales del sector y otros atributos como la calidad, el diseño, el servicio post-venta, etc., determinantes de la diferenciación de los productos y considerados el origen de importantes ventajas adicionales a largo plazo. Se tratará de analizar su nivel de tecnología e innovación, aspectos directamente ligados a la especialización comercial, al aumento de la productividad o al desarrollo de nuevos productos; sus políticas comerciales, y la percepción de los empresarios respecto a su nivel competitivo y perspectivas de actuación en el futuro para mejorar sus deficiencias.

El 23% de los establecimientos agroindustriales navarros pertenecen al subsector cárnico, representando al 12% del total del empleo de esta industria. Luego, existe un alto grado de atomización del sector, ya que el 78% de los establecimientos tienen menos de cuatro empleados y únicamente el 8.5% del total pueden considerarse grandes empresas, empleando a más de 20 trabajadores. El sector agroindustrial navarro ofrece un menor nivel de atomización, aunque su tamaño medio no supera los 16 empleados (Cuadro 1).

Cuadro 1. Comparación del número y tamaño de los establecimientos agroindustriales navarros y del subsector cárnico.

	Menos de 4 trabajadores		De 4 a 19 trabajadores		Más de 20		TOTAL
	Número	%	Número	%	Número	%	
CARNICA	146	77.6	26	14	16	8.4	188
Total IAA	491	61.0	172	21	139	18	882

Fuente: Elaboración propia en base al Censo Agroindustrial del Gobierno de Navarra.

Si se consideran únicamente establecimientos agroindustriales aquellos con un número de trabajadores superior a cuatro, pensando en el resto como empresas artesanas, se ofrecen las mismas proporciones en las variables anteriores. El 11%[1] de la población agroindustrial pertenece a la rama cárnica, el tamaño medio del establecimiento se elevaría a 31 trabajadores, siendo inferior a la media agroindustrial navarra de 38 empleados. Este nivel de atomización del sector obligará a luchar por la presencia de condiciones más ventajosas.

2. Situación competitiva

La información sobre el entorno competitivo se ha obtenido a traves de una encuesta personal

[1]La rama cárnica ocupa el tercer lugar en el Ranking de empleados de la agroindustria navarra, precedida del subsector hortofrutícola con el 51% de los establecimientos y la rama cerealista con el 14%.

dirigida a una muestra representativa de la industria agroalimentaria de la Comunidad Foral[2]. Respecto al nivel de innovación empresarial o de renovación tecnológica se ha observado un escaso destino de recursos humanos y financieros a esta actividad en la agroindustria navarra, siendo menor aún en el subsector cárnico. Estos recursos tienen su origen fundamentalmente en la propia empresa y se financian principalmente mediante activos empresariales (Cuadro 2).

Cuadro 2. Comparación de la política de innovación y renovación tecnológica de la agroindustria navarra y del subsector cárnico.

	Empleados	Gastos Trabajador	Gastos Empresa	Financia Empresa	Falta Recursos	Proceso	Producto	Admin.
CARNICO	0.3	12.637	79%	100%	60%	67%	33%	33%
Total IAA	0.8	25.363	85%	92%	54%	79%	38%	31%

Para intentar mejorar el nivel tecnológico de la agroindustria debe recurrirse a mercados regionales, nacionales o europeos, siendo las industrias cárnicas de mayor dimensión las que deben desplazarse a lugares más alejados. Si bien, la falta de recursos financieros es la principal dificultad para implantar estas mejoras productivas, no siendo considerados factores limitativos la mano de obra, la información sobre su existencia, la incertidumbre de sus efectos o la ausencia de apoyo institucional. El proceso productivo se considerá el área preferida para la implantación de esta mejoras, seguido del producto y de los sistemas de organización o administración de la empresa. Debiera mejorarse esta deficiencia por el alto grado de rivalidad en esta rama agroindustrial, basada en la sobrecapacidad productiva y acuciada en el caso de ofertar productos con largos periodos de maduración y lenta capacidad de respuesta sobre las modificaciones de la demanda, cada vez más exigente, especialmente la rama de elaborados cárnicos, con representación mayoritaria en Navarra. En esta mejora deben tenerse en cuenta las elevadas barreras a la entrada y las escasas a la salida, unido al limitado crecimiento del consumo. Por ello sobre las de pequeño tamaño se puede recomendar su limitación al ámbito local, para eliminar las desventajas a largo plazo; o bien, las concentraciones mediante crecimiento o absorción, ya que el elevado carácter familiar de estas explotaciones dificulta la realización de fusiones. Estas uniones debieran permitir la especialización por plantas, aumentando la calidad, la innovación, promoción y formación, para competir en mejores condiciones respecto al elevado tamaño de la agroindustria extranjera con ventajas en economías de escala, de producción y de I+D.

Por otro lado, respecto a las estrategias comerciales se ha observado un número de empleados, 3.5 trabajadores sobre 6.5, y un gasto por trabajador en la distribución y promoción de los productos en la rama cárnica sobre el resto de la agroindustria menor, 132.000 pesetas contra 189.000 pesetas. Fundamentalmente en la distribución de los productos se utilizan redes propias (64%) y adicionalmente se recurre a individuos ajenos a la empresa. Como mecanismos de promoción se asiste a ferias nacionales (51%), y ocasionalmente a foros internacionales (7%), y se edita material de promoción (27%). La utilzación de marcas comerciales para diferenciar la producción en el mercado es importante, representando un 64% de la oferta total, empleandose en el 77% de las ocasiones marcas propias, con un mayor control del valor añadido del producto. Respecto al lanzamiento de nuevos productos o a la retirada de los obsoletos del mercado en la rama cárnica existe un menor dinamismo sobre

[2]El error muestral máximo fue del 8%.

la media agroindustrial, con 1 producto frente a 1.5 en el caso de los nuevos y 0.07 contra 0.5 en el caso de la retirada. Tampoco destacan en el volumen destinado a la realización de estudios de mercado con 8.564 pesetas por trabajador, frente al tampoco elevado valor del total de la agroindustria con 12.014 pesetas. Si bien, los establecimientos de mayor dimensión presenta una postura más dinámica en estas políticas comerciales. En distribución el principal problema no se localiza en el poder de los proveedores, en general escaso, sino en el aumento de la influencia de las grandes superficies y centrales de compra intentando imponer duras condiciones de pago y precios; unido al alto poder prescriptor de estos sobre los clientes finales, especialmente cuanto el producto está poco diferenciado. Por lo que para disminuir esta influencia será importante mejorar la imagen de las marcas y colaborar con los detallistas, dado el alto grado de sustitución de estos productos. Si bien, la entrada de productos del exterior seguirá limitada por el importante componente cultural de estos productos. Por otro lado, debe mejorarse la red comercial deficiente y demasiado enfocada al mercado interior.

Respecto a la percepción empresarial de los productos fabricados destaca su valoración positiva de la imagen de marca, la calidad, el diseño, el envase, el servicio post-venta y el precio. Las deficiencias las localizan fundamentalmente en la publicidad y en la aproximación a la moda. Como se había supuesto apenas se realizan acuerdos de colaboración o acciones conjuntas con otras empresas (13%), siendo su vinculación de origen nacional (100%). Las áreas de unión se aplican indistintamente a materias primas, producto, I+D y comercialización. De acuerdo con sus opiniones las ventajas competitivas se ubican en la calidad de sus productos, en el servicio a los clientes, tan relevante en esta rama productiva. No existen diferencias en precios, en lanzamiento de nuevos productos, o en la tecnología de proceso utilizada. Sin embargo, las desventajas de actuación en el mercado se ubican en el conocimiento de los mercados o en el acceso a los canales de comercialización. Para estos establecimientos cárnicos el origen de la principal competencia se localiza en el mercado regional (73%), lo que demuestra el marcado caractér local de su producción. Para ellos la incorporación a la UE ha supuesto desde la aparición de resultados a corto plazo positivos o negativos, la realización de ajustes, hasta no tener especial incidencia. Para mejorar sus deficiencias les preocupa especialmente la mejora de la capacidad tecnológica, de los costes de producción, de la productividad y del acceso a recursos económicos que les permita fundamentalmente mejorar la calidad final del producto.

3. Conclusiones

El nivel de atomización de la rama cárnica en Navarra provoca un elevado grado de rivalidad empresarial, que junto a las altas barreras a la entrada y escasas a la salida, favorece la recomendación de un ámbito local para sus producciones, o la especialización en plantas para mejorar las defiencias en costes.

Por otro lado, debido al incremento del poder de negociación de la distribución agroalimentaria y a su influencia sobre los clientes finales, será importante el establecimiento de relaciones con los detallistas, especialmente cuando el producto está poco diferenciado y no existe una buena imagen de marca. De acuerdo con estas orientaciones la mejora de la calidad final del producto, junto al aumento del grado de profesionalidad de los gestores empresariales serán alternativas estratégicas importantes de esta rama agroindustrial.

BIBLIOGRAFIA

- ALONSO, J.A. (1.992). Ventajas comerciales y competitividad: aspectos conceptuales y empiricos. Información Comercial Española. Nº 705, Págs.38-76.
- MAPA (1.993). Estudio sobre la posición competitiva del sector de alimentación y bebidas en España. Sector Cárnico.

CRITERIOS ECONÓMICOS EN LA ELECCIÓN DE DOSIS DE TOROS MEJORANTES EN VACUNO DE LECHE

Carmen Medina Vigil
Instituto de Experimentación y Promoción Agraria, 33300 Villaviciosa (Asturias)
Antonio Alvarez Pinilla
Facultad de CC. Económicas y Empresariales, Universidad de Oviedo

Introducción

En el mercado existe una gran cantidad de semen a precios muy variados. Dado que el ganadero medio dispone de muy poca información acerca de la rentabilidad de un toro concreto, se le plantea el problema de qué dosis escoger para maximizar el beneficio de su explotación.

El problema surge porque con la mejora genética se logran unos aumentos en los rendimientos y en los ingresos pero incurriendo en unos costes adicionales, por lo que debe interpretarse como una inversión y, como tal, existirá un punto a partir del cual no será rentable invertir más. Evidentemente, ese nivel genético no es el mismo para todos los ganaderos ni constante, sino que dependerá de cuál sea el precio de la leche, de los concentrados, etc. La cuestión es de indudable importancia, pues, como dice Cañón (1992): "Un aumento de la cantidad de leche producida como consecuencia de la aplicación de un programa de mejora genética puede bajo ciertas condiciones de mercado o circunstancias ambientales, provocar incrementos negativos de los ingresos netos".

Por tanto, no es suficiente con considerar el mérito económico de los toros para escoger qué dosis de semen emplear, ya que también hay que tener en cuenta el coste de la dosis. El problema ahora es, pues, cuánto se puede pagar como máximo por una dosis de semen de un determinado mérito genético.

Este trabajo tiene como objetivos desarrollar una metodología apropiada para la evaluación económica de la mejora genética y realizar un estudio orientativo para las condiciones actuales del mercado español.

Modelo para el cálculo de la rentabilidad de la mejora genética

La forma adecuada de aproximar el problema de qué dosis utilizar es similar a ordenar proyectos de inversión según su rentabilidad. Los criterios de evaluación financiera utilizados en este trabajo son el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR).

El Valor Actual Neto indica la ganancia neta generada por el proyecto, y se obtiene como diferencia entre los ingresos actualizados y las cantidades aportadas en concepto de pago de inversión. Cuando un proyecto tiene un VAN mayor que cero se dice que resulta viable desde un punto de vista financiero, mientras que si el VAN es negativo el proyecto no será viable.

La Tasa Interna de Retorno (TIR) de la inversión se define como la tasa de interés que hace que el VAN sea cero. Una inversión será viable cuando su TIR (λ) sea mayor que el tipo de interés i al que se pueden conseguir recursos financieros, ya que todavía quedará una ganancia adicional del (λ - i) por uno.

En el caso de la mejora genética, la rentabilidad de la inversión en semen será función de los rendimientos que va a generar la hija del toro en cuestión. Sin embargo, dada la naturaleza de los índices genéticos, sólo se va a trabajar con los incrementos de producción debidos a la mejora genética, por lo que los flujos de caja recogerán únicamente el incremento en cobros y pagos debido a dicha inversión. Por tanto, el VAN obtenido recoge la contribución de la mejora genética a la ganancia neta del ganadero, mientras que la TIR recoge la rentabilidad de la inversión adicional en semen. Es decir, un VAN de 10.000 para un toro significa que la renta del ganadero aumentará en 10.000 pts como consecuencia de su inversión en la dosis del toro en cuestión, mientras que una TIR del 12%, significa que la rentabilidad que se obtendrá por el dinero invertido en la dosis es superior al tipo de mercado (10%). Por tanto, en ambos casos la inversión sería rentable.

Se ha adaptado la fórmula genérica del VAN para el caso de la inversión en semen de toros

mejorantes, que será función de los ingresos netos[1] actualizados en caso de obtener hembra (I_H) o macho (I_M) al primer parto, así como del pago de inversión (C). Así, la expresión del VAN queda de la siguiente forma:

$$VAN = \frac{1}{2}(I_H + I_M) - C \qquad (1)$$

Considerando cuatro lactaciones por vaca, de 10 meses cada una, se pueden desarrollar las expresiones de I_H e I_M, en función del ingreso neto mensual (I) y del tipo de interés mensual (i):

$$I_H = \sum_{t=35}^{44} \frac{I}{(1+i)^t} + \sum_{t=47}^{56} \frac{I}{(1+i)^t} + \sum_{t=59}^{68} \frac{I}{(1+i)^t} + \sum_{t=71}^{80} \frac{I}{(1+i)^t} \qquad (2)$$

Si en el primer parto se obtiene una hembra (suceso I_H), los primeros ingresos se producirán transcurridos 35 meses desde la inseminación: 1 mes para la inseminación, más 9 de preñez, más 15 hasta que se insemina a la novilla, más 1 de período de inseminación, más otros 9 de preñez. A partir de ese momento la hija entra en producción por lo que empiezan a obtenerse los rendimientos de la inversión.

En el caso de que en el primer parto se obtenga un macho (suceso I_M) habrá que inseminar de nuevo a la vaca 3 meses después, por lo que la expresión de I_M se obtiene igual que (2), pero con los primeros ingresos diferidos hasta el mes 48.

Resultados

A continuación se intenta ver cómo el anterior modelo puede servir para ayudar al ganadero a resolver el problema de decidir cuál es el toro que deberá escoger dada la estructura de su rebaño y las condiciones actuales del mercado (precios de la leche, del semen y del dinero).

En general, esta pregunta no tiene una respuesta sencilla, ya que la solución pasa por conocer el VAN de cada toro, lo que no resulta fácil. Algunos ganaderos escogen el toro que desean según sus características genotípicas y luego miran si su precio es razonable. Esto es equivalente a preguntarse cuál es el precio máximo que se puede pagar por una dosis de semen de unas determinadas características. La respuesta a esta pregunta es que el precio máximo será aquel que iguale el VAN a cero, ya que si el precio aumentase un poco, el VAN se haría negativo, indicando que esa inversión no sería rentable, para las condiciones estudiadas.

A continuación se presentan algunos resultados obtenidos mediante la aplicación del modelo. Para su cálculo se ha considerado un precio de la leche de 40 pts/litro y un tipo de interés anual del 10%.

En la tabla siguiente, se puede ver el precio máximo que se podría pagar por una dosis para distintos niveles del índice genético para leche. Se observa una relación proporcional entre el IGL y el precio máximo, debido a la forma en que el precio de la dosis entra en la fórmula del VAN.

PRECIO MAXIMO SEGUN IGL					
IGL	200	400	600	800	1.000
PRECIO MAX	1.400	2.800	4.200	5.600	7.000

Los cálculos propuestos son demasiado complicados, por lo que algunas veces se

[1]Para el cálculo de los ingresos netos se han tenido en cuenta los mayores gastos en alimentación, sanitarios, etc. En cuanto a los ingresos, se recogen únicamente los derivados de la mayor producción, sin considerar el contenido en grasa y proteína.

recomienda una alternativa más simple que consiste en mirar el cociente entre el precio de la dosis (P) y el índice genético del toro para leche (IGL), lo que mide el coste de cada punto genético obtenido por el toro mejorante. Llamando k a esa variable, se tiene:

$$k = \frac{P}{IGL} \qquad (3)$$

Como es evidente, un mismo valor de k se puede obtener con distintas combinaciones de P e IGL. Algo que no es tan obvio es que, para toros con igual k, la TIR se mantiene constante, debido a que la proporción en la que varían ingresos y costes es la misma. Sin embargo, el VAN aumenta proporcionalmente con el IGL. Por tanto, cuando la elección se produzca entre toros con la misma k, se debe escoger siempre el que mayor IGL tenga, pues proporciona un mayor ingreso neto.

Por otra parte, a medida que k aumenta, el valor de la TIR disminuye, como se puede ver en la siguiente tabla. Cuando k = 7, la TIR es del 10%, que es el tipo mínimo que se exige a la inversión, por lo que, para las condiciones estudiadas, nunca se deberán comprar dosis de toros que tengan una k superior a 7.

VALOR DE LA TIR SEGUN K					
K	3	4	5	6	7
TIR	32%	24%	18%	14%	10%

Un hecho importante es que el valor de k que anula el VAN es independiente del valor de IGL, siendo siempre igual a 7. Sin embargo, este valor puede cambiar si se modifican algunos de los parámetros empleados en el modelo. Así por ejemplo, el precio de la leche afecta a la k máxima que se puede admitir. La tabla siguiente muestra la relación entre ambas.

VALOR MAXIMO DE K SEGUN EL PRECIO DE LA LECHE						
PRECIO LECHE	30	32	34	36	38	40
K	5,26	5,61	5,96	6,31	6,66	7

Cuando las k's son distintas, el problema es más difícil de resolver ya que el VAN no tiene una relación unívoca con la k, por lo que es necesario mirar el VAN y escoger el toro cuyas características y precio proporcionen el VAN más alto. Habrá casos en que dosis con una mayor k obtenida con un mayor precio, pero también con un mayor IGL, proporcionen un mayor VAN, y serán, pues, preferibles a otras con menores k. Por tanto, nunca deberá rechazarse una dosis únicamente por tener un mayor precio por punto de mejora genética ya que, aunque la TIR sea menor, se puede estar rechazando una inversión que proporciona un mayor rendimiento neto debido a su mayor IGL.

BIBLIOGRAFIA

Alvarez, A., Medina, C., García, D., Sevillano, V. y Roz, L. (1994). Un modelo simple para el cálculo de la rentabilidad de la mejora genética en vacuno de leche. Reunión Anual de Mejora Genética Animal, Lérida.

Cañón, J., Muñoz, A. y Vallejo, M. (1987). Mejora genética para eficiencia económica con especial referencia al ganado vacuno de leche. ITEA, 70: 3.

Shumway, C. R., Blake, R.W., Leatham, D.J. y Tomaszewski, M.A. (1987). Assesing the comparative economics of a biotechnology: artificial insemination dairy sires. Agribusiness 3 (2): 207.