ISSN: 1130-6009

ITEA

PRODUCCION ANIMAL

Asociación
Interprofesional
para el Desarrollo
Agrario
1997 – Vol. 93A N.º 1



RELACIÓN DE ARTÍCULOS PUBLICADOS EN ITEA (PRODUCCIÓN ANIMAL) DURANTE 1996

AUTOR Y TÍTULO	Rev. n.º	Pág.
J.M. ALFONSO LÓPEZ: *Programas de selección aplicados en peces*	92A-3	177
J. ALTARRIBA, A. GARCÍA-CORTÉS, C. MORENO, L. VARONA: *Situación y perspectivas de la mejora genética de la raza vacuna pirenaica*	92A-3	107
M. ANALLA, J.M. SERRADILLA: *Mejora genética del ovino segureño*	92A-3	57
B. AMORENA, M. PÉREZ, E. GRACIA, C. ROTA, R. BASELGA, I. ALBIZU, J.L. ALABART, J.M. HERNANDORENA, M.J. PASCUAL, J. OCÁRIZ, J. MARCO: *Evaluación de vacunas frente a las mastitis estafilocócicas del ganado vacuno lechero en condiciones de explotación comercial: Problemática encontrada*	92A-2	53
C. BARBA, J. DELGADO, A. MOLINA, M. VALERA, A. RODERO, M. LOBO, P. CABALLERO: *Mejora genética del podenco andaluz y del perro de agua español*	92A-3	197
J.L. CAMPO: *Aplicación práctica de programas de selección en aves*	92A-3	155
J. CAÑÓN, J.P. GUTIERREZ, S. DUNNER, P. GARCÍA-ATANCE, F. GOYACHE, A. VILLA, L. ALONSO: *Principales aspectos del programa de mejora genética de la raza asturiana de los valles*	92A-3	75
C. CASTELLANOS, C. BARRAGÁN, M.C. RODRÍGUEZ: *Utilización de RAPD para la detección de marcadores del cromosoma y en cerdos*	92A-3	188
L.F. DE LA FUENTE, E. MERINO, T. LÓPEZ, F. SAN PRIMITIVO.: *Problemática del programa de selección de la raza churra*	92A-3	31
J.V. DELGADO, A. MOLINA, F. BARAJAS, A. RODERO, C. ESTEBAN, M. VALERA: *Plan de mejora genética del Merino autóctono español*	92A-3	199
C. DÍEZ, Y. BAYÓN, F. SAN PRIMITIVO: *Secuencias microsatélites del cromosoma 6 y producción láctea ovina*	92A-3	204
M. ESPEJO, M. IZQUIERDO, D. ALBARDONEDO: *Programa de mejora genética de los ovinos precoces*	92A-3	203
J. ESTANY, D. BABOT, L. ALFONSO, J.L. NOGUERA: *Aplicación e implicaciones del modelo animal en porcino*	92A-3	173
M. FRESNO, J.F. CAPOTE, N. DARMANIN, S. MAYANS, A. MOLINA, J.V. DELGADO, M.E. CAMACHO, M. VALERA: *Optimización del plan de mejora de la Agrupación Caprina Canaria (A.C.C.)*	92A-3	201
R. FERRER, I. CASASÚS, M. PETIT: *Factores determinantes de la ingestión de forrajes por el vacuno*	92A-2	143
MC. G. GALINDO GONZÁLEZ: *Legibilidad y comprensión de publicaciones dirigidas a productores y extensionistas en Zacatecas, México*	92A-2	115
E.A. GÓMEZ, M.A. SANTACREU: *Mejora genética aplicada en el conejo de carne*	92A-3	142
M. JOY, F. MUÑOZ, X. ALIBÉS, J.D. ANDUEZA: *Influencia de la humedad y de la adición de ureasas sobre la eficacia del tratamiento de paja de cereal con urea*	92A-1	11
J.J. JURADO GARCÍA, M.ª J. ESPINOSA PASCUAL: *Problemática del desarrollo de un programa de mejora genética en prolificidad en la raza Rasa Aragonesa*	92A-3	44

I. Lorenzo, J.L. Alabart, J. Valderrábano:
Evolución de la concentración de progesterona plasmática y aparición de celos tras efecto macho en cabras de angora en anestro estacional 92A-1 3

G.A. María, J.A. Migueltorena:
Recuento de células somáticas en leche de vacas frisonas: Estudio estadístico de los factores ambientales de variación 92A-1 23

M.M. Marqués, C. Caelles, A. Muñoz, F. San Primitivo:
Estudio sobre el promotor del gen de la β-Caseína ovina 92A-3 185

A.M. Martínez, J.M. Gil, A. Gracia:
La demanda de alimentos en Aragón: Influencia de las variables sociodemográficas 92A-1 37

M.I. Miranda Castañón, C. Castillo Rodríguez, G. Santamarina Pernas, M. López Alonso, J. Hernández Bermúdez, J.L. Benedito Castellote:
Evaluación de los niveles de selenio en corderos de raza Gallega 92A-2 134

G. Núñez Hernández, F. González Castañeda, S. Martín del Campo Valle, J.J. Márquez Ortiz:
Respuesta de forraje y grano a la densidad de plantas en maíces con hojas extendidas y erectas 92A-2 126

C. Ovilo, C. Rodríguez:
Caracterización molecular en poblaciones porcinas de las razas landrace e ibérico mediante marcadores RAPDs 92A-3 187

M.D. Pérez-Guzmán, J.J. Jurado, M. Serrano, V. Montoro:
El programa de selección en la raza ovina manchega 92A-3 22

A. Rodero, J.V. Delgado, A. Molina, E. Rodero, M.E. Camacho, M. Valera:
Organización de la gestión de recursos genéticos animales 92A-3 191

A. Rodero, A. Molina:
Programa de selección del ganado vacuno de raza retinta 92A-3 92

A. Rodero, A. Molina, J. Delgado, M. Valera, C. Barba, M. Fresno, F. Barajas, J. Jiménez:
Líneas de mejora y conservación genética en la unidad de veterinaria del Departamento de Genética de la UCO 92A-3 189

A. Rodero, A. Molina, J.M. Jimenez, F. Álvarez, F. Delgado, J.V. Delgado, M. Valera, F. Salado, L.J. García, M. Espejo, J.M. Pastor, N. Tapia, E. Berlanga, P. Muñoz, C. Delgado:
Programa de mejora genética del vacuno del carne de raza Retinta 92A-3 193

A.A. Rodríguez Castañón, L.A. Alfageme Beovide:
Características técnico-económicas de los sistemas productivos de carne vacuna del Principado de Asturias 92A-3 77

T. Sáez Gutiérrez, M.C. Marca Andrés, M.C. Sanz Lorenzo, J.J. Ramos Antón:
La Neosporosis en animales domésticos 92A-2 67

A. Sánchez-Palma, J.M. Serradilla:
Programas de selección aplicados al ganado caprino 92A-3 117

L. Silió, J. Rodrigáñez, C. Rodríguez, M.A. Toro, J.M. García-Casco:
Mejora sin riesgos para el cerdo ibérico 92A-3 161

E. Ugarte, E. Urarte, J. Arranz, F. Arrese:
Programa de mejora genética y selección de las ovejas de raza latxa y carranzana en la comunidad autónoma Vasca y Navarra: problemas que presenta su aplicación práctica 92A-3 11

M. Valera, A. Molina, A. Rodero, J.L. Vega, P.P. Rodríguez, P. Galán:
Estudio genético y plan de mejora de la estirpe cartujana del caballo de pura raza española (P.R.E.) 92A-3 195

M. Villalta Martín, J.L. Alabart Álvarez, J. Folch Pera:
Identificación del sexo a partir de muestras biológicas de diferente origen mediante amplificación selectiva de ADN y posterior análisis de RFLPs 92A-2 93

I. LORENZO, J.L. ALABART, J. VALDERRÁBANO:
Evolución de la concentración de progesterona plasmática y aparición de celos tras efecto macho en cabras de angora en anestro estacional 92A-1 3

G.A. MARÍA, J.A. MIGUELTORENA:
Recuento de células somáticas en leche de vacas frisonas: Estudio estadístico de los factores ambientales de variación 92A-1 23

M.M. MARQUÉS, C. CAELLES, A. MUÑOZ, F. SAN PRIMITIVO:
Estudio sobre el promotor del gen de la β-Caseína ovina 92A-3 185

A.M. MARTÍNEZ, J.M. GIL, A. GRACIA:
La demanda de alimentos en Aragón: Influencia de las variables sociodemográficas 92A-1 37

M.I. MIRANDA CASTAÑÓN, C. CASTILLO RODRÍGUEZ, G. SANTAMARINA PERNAS, M. LÓPEZ ALONSO, J. HERNÁNDEZ BERMÚDEZ, J.L. BENEDITO CASTELLOTE:
Evaluación de los niveles de selenio en corderos de raza Gallega 92A-2 134

G. NÚÑEZ HERNÁNDEZ, F. GONZÁLEZ CASTAÑEDA, S. MARTÍN DEL CAMPO VALLE, J.J. MÁRQUEZ ORTIZ:
Respuesta de forraje y grano a la densidad de plantas en maíces con hojas extendidas y erectas 92A-2 126

C. OVILO, C. RODRÍGUEZ:
Caracterización molecular en poblaciones porcinas de las razas landrace e ibérico mediante marcadores RAPDs 92A-3 187

M.D. PÉREZ-GUZMÁN, J.J. JURADO, M. SERRANO, V. MONTORO:
El programa de selección en la raza ovina manchega 92A-3 22

A. RODERO, J.V. DELGADO, A. MOLINA, E. RODERO, M.E. CAMACHO, M. VALERA:
Organización de la gestión de recursos genéticos animales 92A-3 191

A. RODERO, A. MOLINA:
Programa de selección del ganado vacuno de raza retinta 92A-3 92

A. RODERO, A. MOLINA, J. DELGADO, M. VALERA, C. BARBA, M. FRESNO, F. BARAJAS, J. JIMÉNEZ:
Líneas de mejora y conservación genética en la unidad de veterinaria del Departamento de Genética de la UCO 92A-3 189

A. RODERO, A. MOLINA, J.M. JIMENEZ, F. ÁLVAREZ, F. DELGADO, J.V. DELGADO, M. VALERA, F. SALADO, L.J. GARCÍA, M. ESPEJO, J.M. PASTOR, N. TAPIA, E. BERLANGA, P. MUÑOZ, C. DELGADO:
Programa de mejora genética del vacuno del carne de raza Retinta 92A-3 193

A.A. RODRÍGUEZ CASTAÑÓN, L.A. ALFAGEME BEOVIDE:
Características técnico-económicas de los sistemas productivos de carne vacuna del Principado de Asturias 92A-3 77

T. SÁEZ GUTÉRREZ, M.C. MARCA ANDRÉS, M.C. SANZ LORENZO, J.J. RAMOS ANTÓN:
La Neosporosis en animales domésticos 92A-2 67

A. SÁNCHEZ-PALMA, J.M. SERRADILLA:
Programas de selección aplicados al ganado caprino 92A-3 117

L. SILIÓ, J. RODRIGÁÑEZ, C. RODRÍGUEZ, M.A. TORO, J.M. GARCÍA-CASCO:
Mejora sin riesgos para el cerdo ibérico 92A-3 161

E. UGARTE, E. URARTE, J. ARRANZ, F. ARRESE:
Programa de mejora genética y selección de las ovejas de raza latxa y carranzana en la comunidad autónoma Vasca y Navarra: problemas que presenta su aplicación práctica 92A-3 11

M. VALERA, A. MOLINA, A. RODERO, J.L. VEGA, P.P. RODRÍGUEZ, P. GALÁN:
Estudio genético y plan de mejora de la estirpe cartujana del caballo de pura raza española (P.R.E.) 92A-3 195

M. VILLALTA MARTÍN, J.L. ALABART ÁLVAREZ, J. FOLCH PERA:
Identificación del sexo a partir de muestras biológicas de diferente origen mediante amplificación selectiva de ADN y posterior análisis de RFLPs 92A-2 93

RELACIÓN DE ARTÍCULOS PUBLICADOS EN ITEA (PRODUCCIÓN VEGETAL) DURANTE 1996

AUTOR Y TÍTULO	Rev. n.º	Pág.
J.R. ALJAGA MORELL, R. CASANOVA LÓPEZ: *Características de la variedad-población de manzano denominado "Perellons" en la zona de cultivo valenciana*	92V-1	29
M.V. ANDRÉS, E. RODRÍGUEZ ALMAZÁN, J.M. DURÁN: *Fecundación y viabilidad del pistillo en dos variedades de cerezo cultivadas en Calatayud (Zaragoza)*	92V-3	202
J.F. BALLESTER-OLMOS, J. GARCÍA DE LA CUADRA, J.A. PINA: *Sustratos con turba eutrófica para cultivo de cítricos en contenedor*	92V-3	244
G. CARTIÉ GUIJARRO, C. PALAZÓN ESPAÑOL, I. DELGADO IZQUIERDO, J. BARRIUSO VARGAS: *Influencia de los substratos y geles utilizados en la micorrización de Q. ilex L. por Tuber melanosporum Vitt.*	92V-2	64
T. CASERO: *Aplicaciones de calcio en manzano*	92V-2	58
M.A. CEPEDA VILLEGAS, A. CASTREJÓN SANGUINO, B.L. GÓMEZ LUCATERO: *Efecto del potasio y tratamiento fungicida a la semilla de maíz sobre la podredumbre del tallo Gibberella moniliforme (Shell) Snyder y Hansen (Fusarium moniliforme) (Shell) Snyder y Hansen en maíz*	92V-3	197
F. DICENTA, J.E. GARCÍA, R. GELLA, P. MARTÍNEZ-GÓMEZ: *Resistencia al virus de la sharka: un carácter a mejorar en los albaricoqueros españoles*	92V-2	131
J.H. ESPARZA MARTÍNEZ, P. CANO RÍOS: *Efecto de la fecha de siembra sobre la coincidencia en floración de líneas progenitoras del híbrido de sorgo RB-4000 y su descripción varietal*	92V-3	214
C. GODOY ÁVILA: *Crecimiento y desarrollo del fruto del pecanero (Carya illinoensis K) Cv. Western y su relación con unidades calor, evapotranspiración y días*	92V-2	49
J.I. HORMAZA: *Marcadores de ADN aplicados a la mejora de frutales*	92V-1	5
M. LUIS ARTEAGA, J.M.ª ÁLVAREZ ÁLVAREZ: *Virosis de la borraja. Susceptibilidad frente a virus en inoculación artificial*	92V-2	70
R. MANCILLA Y DÍAZ INFANTE: *Efecto de la fecha de poda, concentración y época de aplicación después de poda de cianamida hidrogenada en la protección de yemas de vid Cv. Málaga Roja*	92V-2	104
F. MARTÍNEZ DE TODA, J.C. SANCHA: *Caracterización ampelográfica de cultivares de vid (Vitis vinifera L.) conocidos como "tintotera" en Rioja*	92V-3	188
A. PALOMO GIL, S. GODOY ÁVILA, J. SANTAMARÍA CESAR: *Estabilidad del rendimiento de nueve genotipos de algodón en la comarca Lagunera, México*	92V-3	238

M. PASTOR, J. CASTRO:
Influencia de las técnicas de cultivo sobre el microclima en plantaciones de olivar 92V-2 81

J. RECASENS, F. RIBA, J. IZQUIERDO, R. FORN, A. TABERNER:
Gramíneas infestantes de los cereales de invierno de Cataluña..... 92V-2 116

M.C. SALINERO CORRAL, O. AGUÍN CASAL:
Comportamiento en plantación experimental de distintas variedades de Feijoa Sellowiana (Berg.)..... 92V-3 224

M. SÁNCHEZ, B. IRAIZOZ, J.M. GIL:
Análisis de las estrategias competitivas en la industria hortofrutícola de Aragón Navarra 92V-3 147

J. SINOBAS, I. MONTEAGUDO:
Análisis genético de un cruzamiento dialélico entre 9 poblaciones de maíz para los caracteres producción de grano contenido de proteína aceite y fibra..... 92V-1 17

M. TEJADA, J.A. ESPEJO, I.C. BENÍTEZ, J.L. GONZÁLEZ:
Influencia del tipo de turba empleado en la fabricación de un abono organomineral, sobre las características de un cultivo 92V-1 39

J.A. ZEGBE DOMÍNGUEZ, A.F. RUMAYOR RODRÍGUEZ:
Respuesta del rendimiento del duraznero [Prunus persica (L.) Batsch] criollo mexicano a la maleza y fertilización con NPK..... 92V-3 171

EDITORIAL

El conocimiento se ha desarrollado históricamente a través de líneas disciplinares concretas (biología, agronomía, economía, etc.). Con anterioridad a la aparición de la Teoría de Sistemas los científicos, tanto físicos como sociales, pretendían comprender el funcionamiento de "un todo" a partir del estudio de "las partes" aisladas. De esta forma el pensamiento científico se desarrolló en función de lo que ACKOFF denominó "reduccionismo" y "mecanicismo". El primer concepto supone la reducción de los fenómenos estudiados a sus partes básicas; explicándolos mediante la agregación de los datos obtenidos del análisis, con independencia del comportamiento de estos elementos o partes simples. El "reduccionismo" dió lugar a un crecimiento científico con perspectiva limitada, fruto de la proliferación y multiplicidad de disciplinas independientes y especializadas, a las que se asociaban categorías de fenómenos cada vez más pequeños, que perdieron en amplitud lo que profundizaron en su campo específico. Pero si la organización tradicional de la ciencia es disciplinar, no lo es el mundo que pretende conocer y gestionar, y este crecimiento científico condujo a un distanciamiento cada vez mayor de los problemas del mundo real.

El "mecanicismo" conlleva, por su parte, explicar los fenómenos en términos de relación mecánica o de tipo causa-efecto, ignorando la influencia del entorno y desarrollando leyes científicas "sin entorno" o en entornos diseñados (laboratorios, estaciones experimentales). Se prescinde de conceptos de naturaleza intencional (objetivos, opiniones, voluntad) en dirección a una percepción del mundo determinista, en el cual los efectos sólo tienen causas físicas directas.

Lo que antecede explicaría la tendencia creciente en el mundo agrario a la separación entre las necesidades y el interés de los gestores de explotaciones agrarias, y muchos de los resultados de las actividades científicas de las diferentes disciplinas especializadas (agrónomos, zootecnistas, etc.)

En forma progresiva desde hace algunas décadas, reduccionismo y mecanicismo se han considerado una base inadecuada para comprender ciertos aspectos del mundo y posibilitar su control y manipulación intencional. El "expansionismo" opone la idea de que todos los objetos y acontecimientos son partes de totalidades mayores; pone un mayor énfasis en "el todo" que en las partes y centra la atención en el "sistema" como "conjunto de elementos" interrelacionados, indivisible; mucho más que mera suma de partes. Su comportamiento no se deduce de sus partes aisladas; si bien estas partes pueden ser contempladas, a su vez, como sistemas. El funcionamiento del sistema se analiza, no sólo a través del análisis de sus partes por separado, sino considerándolas en sus relaciones con el entorno y con otros sistemas del mismo. Como señaló BOULDING la Teoría General de Sistemas pretende proporcionar una base para la integración del conocimiento a partir de puntos de vista especializados. Este modo de pensamiento conduce a la síntesis.

El enfoque sistémico tiene implicaciones en la organización de la ciencia y las actividades de gestión. Frente a la "sordera especializada" entre disciplinas que supone el reduccionismo, expansionismo y síntesis implican apertura y trabajo en equipo interdisciplinar. Pero también el enfoque sistémico tiene implicaciones metodológicas. En el nivel superior de la clasificación ascendente de los sistemas de ACKOFF se situarían aquellos sistemas "capaces de establecer objetivos (intencionales) y medios para conseguirlos". Este grupo incluiría aquellos sistemas sociales o con efectos sociales que engloban, además de fuerzas físicas, voluntades y elecciones surgidas de la intencionalidad en el comportamiento de sus elementos animados. Entre los sitemas, los que se incluyen en este grupo, están la mayor parte de los relacionados con la agricultura (explotaciones, plantaciones, rebaños, familias agrarias, asociaciones, "filieres", agriculturas regionales o nacionales).

Las consideraciones teleológicas (doctrina de las causas finales) implican un "no determinismo"; un comportamiento sólo aprehendible mediante juicio subjetivo. Este enfoque de medios-fin, reconocido como método científico básico, comparte el campo científico con el método tradicional basado en causa-efecto. Su utilización resulta de elección en la búsqueda de respuestas a los problemas del desarrollo agrario y alimentario; problemas en los que se requieren tipos de conocimientos variados y mayor complejidad de objetivos que en otros campos científicos por lo que es difícil estudiarlos como campo único y aislado. No obstante, el mejor conocimiento de la realidad que permite el análisis sistémico no resuelve la totalidad de los problemas que suscitan el estudio de los sistemas agrarios (definición de fronteras, no determinismo, complejidad de objetivos, carácter dinámico). Por otra parte, tampoco permite, en sus aplicaciones concretas, prescindir de un enfoque metodológico meticuloso. No excluye la necesidad de delimitar el problema que quiere investigarse, para abordarlo con las técnicas adecuadas y aplicadas en forma rigurosa; ni que la interpretación de los resultados y su análisis, se ajusten al discurso y método científico.

ITEA viene recogiendo en sus páginas diferentes enfoques científicos y técnicos sobre problemas relacionados con la investigación agraria y de forma especial aportaciones ligadas a investigación aplicada. Por su relación con una asociación cuyo proyecto colectivo explícito incluye la pretensión de contribuir al desarrollo agrario sobre la base conceptual de su carácter multidisciplinar e interprofesional, tiene necesariamente que encontrarse cómoda con los enfoques sistémicos como instrumentos eficaces para la comprensión de problemas reales de la sociedad, vinculados a la agricultura y la alimentación.

El método sistémico, pensamos, gozaría de más predicamento en la investigación agraria si, salvadas la rigurosidad en los planteamientos y en la resolución de los problemas, los técnicos e investigadores nos preguntásemos de forma legítima y honesta, en primer lugar, sobre la utilidad de nuestros trabajos para la sociedad o una parte de la sociedad, en lugar de por su "impacto" en el cerrado sistema "científico" en el que nos movemos. Concepto en boga, por otra parte casi metafísico, dado que en ocasiones resulta difícil establecer de forma generalizada la relación existente entre dicho "impacto" y el escaso aporte al incremento del conocimiento o su escasa eficacia en la resolución de los problemas agroalimentarios.

Emilio Manrique
Unidad de Economía Agraria. Departamento de Producción Animal y
Ciencia de los alimentos. Universidad de Zaragoza

ITEA (1997), Vol. 93A N.º 1, 7-15

EFECTO DEL TIPO Y CALIDAD DEL HENO Y DE LA SUPLEMENTACIÓN CON CONCENTRADO SOBRE LA INGESTIÓN VOLUNTARIA Y LA DIGESTIBILIDAD DE LA RACIÓN EN OVEJAS

P. Prió
J. Gasa
A. Ferret
G. Caja

Unitat de Producció Animal. Departament de Patologia i Producció Animals
Facultat de Veterinària
Universitat Autònoma de Barcelona
08193 Bellaterra. Barcelona

RESUMEN

Se llevaron a cabo 3 balances de digestibilidad con ovejas lecheras de raza Manchega, vacías y secas, para determinar los efectos del tipo y calidad del heno ofrecido y de la suplementación con 0,6 kg/d de concentrado sobre la ingestión voluntaria y digestibilidad de la ración. Para ello se dispuso de dos henos de ray-grass italiano (RG1 y RG2) procedentes de la misma pradera pero recogidos en distintos estados de madurez: 16.0 vs 8,1%; 51,2 vs 60,5% y 3,5 vs 4,6% de proteína bruta (PB), fibra neutro detergente (FND) y lignina (Lig) respectivamente, y de un heno de alfalfa (ALF): 18,1, 43,3 y 7,1% de PB, FND y Lig. Cada uno de los henos se ofreció en condiciones *ad libitum*, como ración única o junto con 0,6 kg/d de concentrado.

Para la misma digestibilidad (ALF vs RG2), la ingestión de materia orgánica digestible (MOD) fue un 82% superior con la ALF cuando no hubo aporte de concentrado. Para ingestiones equivalentes de MOD (ALF vs RG1), la ingestión de materia seca (MS) de ALF todavía fue un 24% superior, siendo compensada por una mayor digestibilidad del RG1 (69,5 vs 56,7%). El ray-grass más maduro (RG2) ofreció inferior digestibilidad e ingestión de MS que el RG1.

El aporte diario de 0,6 kg/d de concentrado eliminó las diferencias de ingestión de MS entre forrajes, dando lugar a tasas de sustitución de 1,76, 1,05 y 0,12 para ALF, RG1 y RG2, respectivamente. Así mismo, el concentrado aumentó ligeramente la digestibilidad de las raciones con forrajes de gramíneas y en mayor medida (10,2%) la constituida por alfalfa. Con el aporte de concentrado, la ingestión de MOD de las raciones ALF y RG1 se mantuvo constante y aumentó significativamente en la ración RG2 (12,1 gMOD/kg$PV^{0.75}$).

Palabras clave: Ingestión, Digestibilidad, Heno, Suplementación con concentrado

SUMMARY

EFFECT OF TYPE AND QUALITY OF HAY AND CONCENTRATE SUPPLEMENTATION ON VOLUNTARY INTAKE AND DIET DIGESTIBILITY.

Three digestibility balances were carried out using non-pregnant, non lactating Manchega ewes, to determine the effect of type and quality of hay and concentrate supplementation on voluntary intake and diet digestibility. Two Italian rye grass hays (RG1 and RG2) were used harvested at differents states of maturity to ensure different qualities: 16.0 vs 8.1%; 51.2 vs 60.5% y 3.5 vs 4.6% for crude protein (CP), neutral detergent fiber (NDF) and lignine (Lig) in RG1 and RG2 respectively and an alfalfa (ALF) hay: 18.1, 43.3 y 7.1% for CP, NDF and Lig. Forages were offered in ad *libitum* conditions, fed alone or supplemented with 0.6 kg/d of concentrate daily.

When forages had the same digestibility (ALF vs RG), intake of digestible organic matter (MOD) was 82% superior for ALF when concentrate was not given. When level of intake of DOM was similar (ALF vs RG1), dry matter (DM) intake of ALF was still 24% greater, being compensated by a greater digestibility in RG1 (69.5% vs 56.7%). The more mature rye grass (RG2) had poorer digestibility and lower DM intake than RG1.

The daily supplementation of 0.6 kg/d of concentrate removed the DM intake differences among forages, giving substitution rates of 1.76, 1.05 and 0.12 in the case of ALF, RG1 and RG2, respectively. Also, concentrate slightly increased the digestibility coefficients of grass diets and in more important way (10.2%) in alfalfa diet. With concentrate supplementation, DOM intake of ALF and RG1 diets was kept constant, and increased significatively in the case of RG2 (12.1 g DOM/kg$PV^{0.75}$).

Key words: Intake, Digestibility, Hay, Level of concentrate, Sheep.

Introducción

Los forrajes constituyen una fracción importante de la ración de los rumiantes y su ingestión y aprovechamiento digestivo resultan definitivos para optimizar biológica y económicamente la producción. Este punto cobra mayor importancia en el ovino lechero, dado que en determinadas fases fisiológicas (final de gestación y principio de lactación) se produce un considerable aumento de las necesidades que no se corresponde con un incremento de la capacidad de ingestión. Gramíneas y leguminosas son sin duda las dos familias botánicas que más recursos forrajeros aportan a la alimentación animal. Para una misma digestibilidad, los forrajes de leguminosas se ingieren en mayor cantidad que los de gramíneas (MINSON, 1990) mientras que, a igual nivel de ingestión, los de gramíneas suelen tener mayor digestibilidad. Dentro de cada familia botánica, la ingestión suele aumentar conforme lo hace la digestibilidad. El contenido y ritmo fraccional de degradación de la pared celular es el principal factor dependiente del forraje, responsable de estos efectos (MERTENS, 1973).

El aporte de concentrado aumenta la cantidad de energía ingerida pero suele reducir la energía procedente del forraje (COLUCCI *et al.*, 1989), bien como consecuencia del

efecto de sustitución o bien, sólo cuando el nivel de concentrado es alto, como resultado de un efecto asociativo negativo. Por otra parte, el efecto de sustitución entre forraje y concentrado aumenta con el nivel de concentrado y con la calidad del forraje (DULPHY *et al.*, 1987).

El objetivo del presente trabajo es estudiar el efecto del tipo y calidad del heno ofrecido *ad libitum* a ovejas vacías y secas sobre la digestibilidad de la ración y las variaciones de ingestión y digestibilidad asociadas a la suplementación con concentrado

Material y métodos

Animales y dietas

Se emplearon un total de 24 ovejas adultas de raza Manchega vacías y secas. Los pesos vivos y condiciones corporales medias figuran en el Cuadro 1. La condición corporal se evaluó según el método propuesto por RUSSEL *et al.*, 1969. Se realizaron 3 balances de digestibilidad con 8, 8 y 7 animales en cada uno, debido a que uno de los animales tuvo que ser eliminado de la experiencia debido a falta de adaptación a la jaula experimental. Con objeto de disponer de un rango amplio de digestibilidades se utilizaron 3 henos que, además, se suministraron a los animales como ración única o suplementados con 0,6 kg/d de concentrado siguiendo el diseño experimental del Cuadro 1. Los concentrados se confeccionaron con (A) cebada entera (94,5%), harina de soja (4%) y 1,5% corrector vitamínico mineral[1] o (B) cebada entera (66,5%), harina de girasol (29,7%), CO_3Ca (2,1%), PO_3Ca_2 (0,7%), ClNa (0,6%) y Avotane Freemax*Sec[2] (0,4%). Los animales dispusieron permanentemente de agua limpia y bloques minerales comerciales.

Desarrollo experimental y análisis de laboratorio

Cada prueba de balance fue precedida de un período de adaptación a las raciones experimentales de 14 días en los que los animales se alojaron en grupo, seguido de 5 días de adaptación a las jaulas metabólicas individuales. El período de balance fue de 7 días durante los cuales se controló la oferta, el rehusado y la producción de heces. El forraje se administró picado en una sola distribución diaria por la mañana y el concentrado se ofreció en 2 mitades a las 9:00 y 17:00 horas. Diariamente durante el período de balance se cogió muestra del forraje y concentrado ofertado así como del forraje rehusado y las heces, almacenándose cada una de ellas con la del día anterior. Al finalizar el período de balance se tomó una alícuota de cada muestra para su análisis.

El contenido en materia seca de los alimentos y heces se determinó por desecación

1. (Ca 14.0%, P 7%, Na 9%, Mg 0,52%, Fe 0,18%, KO, 05%, Co 4 ppm, Zn 1125 ppm, I 19 ppm, Se 5 ppm, vit. A 75000 UI/kg, vit. D3 20000 UI/kg, vit. E 200 UI/kg, vit. B2 60 mg/kg, vit. B12 0,5 mg/kg, Calpan 190 mg/kg y Niacina 270 mg/kg).

2. (vit. A 1000000 UI/kg, vit. D_3 3000000 UI/kg, vit. E 5000 mg, Cu 2500 mg, Mn 10000 mg, Zn 10000 mg, Fe 10000 mg, I 100 mg, Co 20 mg, Se 80 mg, Ca 135500 mg, P 152500 mg, Mg 59300 mg, Avoparcina 1000 mg, Butilhidroxitolueno 125 mg).

CUADRO 1
NÚMERO DE ANIMALES USADOS EN CADA RACIÓN Y PESO VIVO (Kg) Y CC MEDIO AL INICIO DE LA EXPERIENCIA

ANIMAL NUMBER USED IN EACH DIET AND AVERAGE LIVE WEIGHT AND BODY CONDITION SCORE AT THE BEGINNING OF TRIAL

	Concentrado				
	Tipo	0 kg	0,6 kg	PV	CC
ALF	B	4	4	63,1± 7,2	2,65 ± 0,21
RG1	A	4	4	62,3 ± 5,8	2,97 ± 0,23
RG2	B	3	4	63,8 ± 6,0	2,64 ± 0,29

en estufa durante 48 horas a 100-105°C y los restantes análisis se llevaron a cabo sobre muestras desecadas a 60°C durante 48 horas y molidas a través de una malla de 0,8 mm, con excepción de las muestras usadas para la determinación de la materia seca indigestible en las que se usó un diámetro de 1,5 mm. La determinación del contenido en materia orgánica (MO), proteína bruta (PB) y lignina (Lig) se llevó a cabo según los métodos propuestos por la AOAC (1990). El contenido en fibra neutro detergente (FND) y fibra ácido detergente (FAD) de acuerdo con los métodos de GOERING y VAN SOEST (1970) y la materia seca indigestible (MSInd), como el residuo de materia seca que permaneció en bolsas de nylon tras su incubación en rumen de ovejas provistas de cánula ruminal, durante 168 horas.

Proceso de datos y análisis estadístico

Se calculó la ingestión voluntaria de materia seca (MS), las digestibilidades de la materia seca (dMS), materia orgánica (dMO) y FAD (dFAD) de las dietas y la ingestión de materia orgánica digestible (MOD). El efecto de la calidad y el tipo de forraje se estudió por análisis de varianza y el del aporte de concentrado por análisis de regresión (STEEL y TORRIE, 1980).

Resultados y discusión

La composición química de los henos y concentrados figuran en el Cuadro 2, la ingestión voluntaria de MS en el Cuadro 3 y los coeficientes de dMS, dMO y dFAD se presentan en el Cuadro 4. Al ofrecer los forrajes solos, para valores equivalentes de digestibilidad (ALF vs RG2; 56,7 vs 55,8 y 59,1 vs 57,1 para dMS y dMO, respectivamente), la ingestión de MOD fue un 82% superior con la alfalfa (Cuadro 4), de acuerdo con la bibliografía (VAN SOEST, 1982; MINSON, 1990).

Al administrar los forrajes como ración única, la mayor ingestión de MS registrada con el heno de ALF en relación al RG2 (89,4 vs 50,1 g/kg$PV^{0,75}$) se debe, funda-

CUADRO 2
COMPOSICIÓN QUÍMICA DE HENOS (ALF, RG1 Y RG2) Y CONCENTRADOS (A, B)

CHEMICAL COMPOSITION OF HAYS (ALF, RG1 AND RG2) AND CONCENTRATES (A, B)

	ALF	RG1	RG2	A	B
MS[1]	84,4	81,4	83,1	87,8	90,3
MO[2]	89,3	88,0	90,4	96,6	87,8
PB[2]	18,1	16,0	8,1	17,5	18,7
FND[2]	43,3	51,2	60,5	31,7	32,0
FAD[2]	31,9	26,6	36,0	10,7	11,5
Lig[2]	7,1	3,5	4,6	2,4	2,8
MSInd[2]	25,5	8,1	22,2	–	–

1. Sobre materia fresca.
2. Sobre materia seca.

CUADRO 3
INGESTIÓN VOLUNTARIA (g/KgPV^{0,75}) DE MATERIA SECA DE LAS DIETAS, CONSISTENTES EN HENO SOLO O SUPLEMENTANDO CON 0,6 Kg/d DE CONCENTRADO

VOLUNTARY INTAKE (g/KgPV^{0,75}) OF DRY MATTER OF DIETS, WITH HAYS FED ALONE OR SUPPLEMENTED WITH 0,6 Kg/d OF CONCENTRATE

	ALF	RG1	RG2	ESM	Niv. Sig.
Ración única					
Total	89,4[a]	72,2[b]	50,1[c]	9,07	P=0,0016
0,6 kg/d Conc.					
Total	71,7	70,9	70,8	4,24	NS
Heno	48,3	46,8	47,4	3,58	NS
% Conc.	32,7	34,1	33,1	1,89	NS
Sust.	1,76	1,05	0,12		

ESM: Error standard de la media.
% Conc.: Porcentaje de MS ingerida de la dieta correspondiente al concentrado.
Sust.: Tasa de sustitución del forraje por concentrado estimada a partir de los valores de ingestión obtenidos en la dieta única y en la suplementación con concentrado.
NS: No significativo, P >0.05.
a, b, c: Superíndices con letras diferentes dentro de una misma fila indican diferencias significativas (P <0.05) entre valores.

mentalmente, al mayor contenido celular (100 - FND) de aquella (56,7 vs 39,5). De hecho, el contenido en pared celular (FND) es la fracción química mejor relacionada con la ingestibilidad de los forrajes (DULPHY *et al.*, 1987). Por otra parte, la dFAD de la ALF es inferior como consecuencia del mayor grado de lignificación de la FAD (obtenido al expresar la cantidad de lignina en función de la FAD, Lig/FAD) (22,3 vs 12,8 para ALF y RG2, respectivamente).

La mayor ingestión de heno de ALF cuando los forrajes experimentales son administrados como dieta única, puede explicarse también por la mayor velocidad de degradación de la fracción de pared celular potencialmente degradable (AKIN, 1979) y el mayor ritmo fraccional de salida de la porción no degradada (VAN SOEST, 1982). Según MOSELEY (1981), como consecuencia del menor grado de lignificación de la pared celular (Lig/FND) (16,4 vs 7,6 para ALF y RG2, respectivamente), durante el proceso de masticación y rumia los forrajes de gramíneas se rompen en trozos filamentosos largos y delgados mientras que las leguminosas dan lugar a formas irregulares más macizas y sin ejes definidos. Esta diferente forma favorece que las partículas de forraje de leguminosas sean colonizadas más fácilmente por los microorganismos ruminales a la vez que facilita su preparación para abandonar el rumen a través del orificio retículo-omasal. Por otro lado, las diferencias en MOD también pueden imputarse al bajo contenido proteico del RG2 (Cuadro 2). Según el ARC (1980), un contenido en proteína bruta del forraje inferior al 9% sería insuficiente para satisfacer las necesidades de los microorganismos del rumen, si bien al tratarse de un heno de gramíneas maduro, cuya degradación ruminal es supuestamente lenta, la contribución del reciclaje al "pool" de amoníaco ruminal puede ser notable y minimizar, así, el déficit de proteína degradable. Por otra parte, la ingestión de MOD de RG2 (26,1 g/kg$PV^{0,75}$), estaría en el límite de satisfacer las necesidades de mantenimiento según COOP (1962).

El RG1 alcanza una ingestión de MOD equivalente a la del heno de alfalfa (Cuadro 4). La ingestión voluntaria de MS forraje, sin embargo, sigue manteniéndose un 24% más baja, de acuerdo con el mayor contenido en pared celular del RG1 (Cuadro 2). Por contra, la dMO fue un 20% superior en el RG1 (Cuadro 4) como consecuencia de un menor grado de lignificación de la pared celular, que tuvo su reflejo en una mejor dFAD (72,9 vs 42,8). Para estados vegetativos semejantes, los forrajes de gramíneas son más digestibles que los de leguminosas pero la digestión ruminal es más lenta (MINSON, 1990).

Como refleja la bibliografía (VAN SOEST, 1982; MINSON, 1990), dentro de la misma familia botánica (RG1 vs RG2) conforme avanza el estado vegetativo de la planta o su grado de madurez, aumenta el contenido en pared celular y sus fracciones (Cuadro 2), disminuyendo su ingestión voluntaria (Cuadro 3) y digestibilidad (Cuadro 4) y, consecuentemente, la ingestión de MOD también se reduce (42%). La mayor ingestión en el caso del RG1 se explicaría, en buena parte, por su mayor contenido celular (48,8 vs 39,5%) y su mejor dMO (70,9 vs 57,1%). Estas diferencias en digestibilidad, que son incluso superiores para las fracciones de la pared celular (dFAD 72,9 vs 50,1%), no parecen deberse al grado de lignificación de ésta (6,8 vs 7,6% para RG1 y RG2, respectivamente) sino más bien al mayor contenido en fracción potencialmente indigestible del RG2 (8,1 vs 22,2%) que estaría relacionada, como afirma MORRINSON (1979), con el grado de polimerización de la fracción celu-

CUADRO 4
COEFICIENTES DE DIGESTIBILIDAD DE LA MATERIA SECA (dMS), MATERIA ORGANICA (dMO) Y FIBRA ÁCIDO DETERGENTE (dFAD) Y MATERIA ORGÁNICA DIGESTIBLE INGERIDA (MOD, g/Kg $PV^{0.75}$) DE LAS RACIONES OFRECIDAS, CONSISTENTES EN FORRAJE COMO RACIÓN ÚNICA O SUPLEMENTADO CON 0,6 Kg/d DE CONCENTRADO

DIGESTIBILITY COEFICIETS OF DRY MATTER (dMS), ORGANIC MATTER (dMO) AND ACID DETERGENT FIBER (dFAD) AND DIGESTIBLE ORGANIC MATTER INTAKE (MOD, g/KgPV$^{0.75}$) OF DIETS, WITH HAYS FED ALONE OR SUPPLEMENTED WITH 0,6 Kg/d OF CONCENTRATE

	ALF	RG1	RG2	ESM	Niv. Sig.
0 kg Conc.					
dMS	56,7^{b}	69,5^{a}	55,8^{b}	1,18	,0001
dMO	59,1^{b}	70,9^{a}	57,1^{b}	1,66	,0001
dFAD	42,8^{b}	72,9^{a}	50,1^{b}	3,12	,0001
MOD	47,4^{a}	45,2^{a}	26,1	^{b}5,65	,0024
0,6 kg/d Conc					
dMS	62,5^{b}	70,9^{a}	58,6^{c}	1,55	,0001
dMO	65,1^{b}	72,6^{a}	59,9^{c}	1,53	,0001
dFAD	44,4^{b}	60,7^{a}	45,9^{b}	3,12	,0001
MOD	41,7^{ab}	47,1^{a}	38,2^{b}	2,77	,0048

ESM: Error standard de la media.
a,b,c: Superíndices con letras diferentes dentro de una misma fila indican diferencias significativas ($P<0.05$) entre valores.

lolítica de la pared celular (FAD-Lignina) o con la presencia de otros principios indigestibles como las incrustaciones de sílice.

Con el aporte de 0,6 kg/d de concentrado la ingestión total de MS de las tres dietas se igualó y alcanzó un valor de 71 g/kgPV0,75 (Cuadro 3), si bien se mantuvieron las diferencias en los coeficientes de digestibilidad (Cuadro 4). La tasa de sustitución (Cuadro 3) de forraje por concentrado aumentó conforme lo hizo la calidad del ray-grass (0,12 y 1,05 para RG2 y RG1, respectivamente) pero fue superior con el heno de alfalfa (1,76). La existencia de una relación directa entre tasa de sustitución y calidad del heno dentro de una familia botánica está bien documentada (FORBES, 1986; DULPHY *et al.*, 1987), mientras que la mayor tasa de sustitución para la alfalfa está relacionada con una mejora más acusada de la digestibilidad de la ración con el aporte de concentrado (Cuadro 4), que determinaría una mayor reducción en la ingestión de forraje manteniéndose constante la MOD ingerida, de acuerdo con la teoría de control metabólico de la ingestión (WALDO, 1986).

En efecto, aún cuando al aumentar la administración de concentrado la evolución de los coeficientes de digestibilidad es curvilínea (SCHNEIDER y FLATT, 1975; WALDO,

CUADRO 5
EVOLUCIÓN DE LA DIGESTIBILIDADDE LA MATERIA SECA (dMS), MATERIA ORGANICA (dMO), FIBRA ÁCIDO DETERGENTE (dFAD) Y EVOLUCIÓN DE LA MATERIA ORGANICA DIGESTIBLE INGERIDA (MOD, g/KgPV^{0,75}) AL INCLUIR CONCENTRADO EN LA DIETA

EVOLUTION OF THE DIGESTIBILITY COEFICIENTES OF DRY MATTER (dMS), ORGANIC MATTER (dMO), ACID DETERGENT FIBER (dFAD) AND EVOLUTION OF THE DIGESTIBLE ORGANIC MATTER INTAKE (MOD, g/KgPV^{0,75}) WHEN CONCENTRATE IS INCLUDED IN DIET

	a	b	r	RSD	Niv, Sig,
dMS					
ALF	56,7	0,176	0,93	1,300	***
RG1	69,5	0,042	0,61	1,082	NS
RG2	55,8	0,080	0,52	2,335	NS
dMO					
ALF	59,2	0,181	0,93	1,353	NS
RG1	70,9	0,051	0,75	1,015	***
RG2	57,1	0,083	0,57	2,345	NS
dFAD					
ALF	42,9	0.046	0,28	3,003	NS
RG1	73,0	-0,364	-0,93	2,858	***
RG2	50,3	-0,134	-0,65	3,030	NS
MODI					
ALF	47,4	-17,25	-0,50	5,710	NS
RG1	45,2	5,20	0,31	3,201	NS
RG2	26,2	35,72	0,87	3,999	**

a, b: Parámetros de la ecuación de regresión.
r: Coeficiente de correlación.
RSD: Desviación standard residual.

1986) para aportes de concentrado bajos (sólo representan el 35% de la MS ingerida de la ración, Cuadro 3) se puede admitir el ajuste lineal de dicha evolución (SCHNEIDER y FLATT, 1975). El Cuadro 5 muestra los aumentos de dMS y dMO de la dieta con los tres forrajes, aunque el efecto de la adición de concentrado sobre la dMS sólo fue significativo con el heno de alfalfa (la dMO de la dieta mejora en 1,8% por cada 10% de aporte de concentrado sobre la MS total ingerida). Estas diferencias entre la alfalfa y los ray-grass se explicarían por el descenso observado en la digestibilidad de la pared celular de los henos de gramínea, reflejado en la depresión de la dFAD registrada (Cuadro 5), en especial con el RG1 (3,6% por cada 10% de aporte de concentrado

sobre la MS total ingerida). Finalmente, el aporte de concentrado no modificó significativamente la ingestión de MOD de las dietas de heno de alfalfa y RG1 pero la MOD ingerida aumentó en 3,6 g/kg$PV^{0.75}$ por cada 10% de aporte de concentrado sobre la MS total ingerida en la dieta compuesta por RG2 + 0,6 kg/d de concentrado (Cuadro 5).

En conclusión, para una misma dMO, la ingestión voluntaria de MOD fue un 82% superior (47,4 vs 26,1 g/kg$PV^{0,75}$) con el heno de alfalfa que con el de ray-grass (RG2). Para alcanzar ingestiones de MOD equivalentes, la dMO del heno de ray-grass (RG1) tuvo que ser un 20% superior (70,9 vs 59,1%). La suplementación de los 3 forrajes con 0,6 kg/d de concentrado mantuvo las diferencias en los coeficientes de digestibilidad de las raciones y aumentó un 46% la ingestión de MOD de la dieta que contenia RG2.

Bibliografía

AKIN, D.E., 1979. Microscopic evaluation of forages digestion by rumen microorganisms. A review. J. Anim. Sci. 48, 701-710.

A.O.A.C., 1990. Official methods of analysis of the Association of Official Agriculture Chemists. 15th Edition. Washington.

A.R.C., 1980. The nutrient requeriments of ruminant livestock. Technical review by an Agricultural Research Council Working party. Commomwealth Agriculture Bureaux.

COLUCCI, P.E., MACLEOD G.K., GROVUM W.L. CAHILL L.W. y MCMILLAN I., 1989. Comparative digestion in sheep and cattle fed different forage to concentrate ratios at high and low intakes. J. Dairy Sci. 72, 1774-1785.

COOP, J.E., 1962. The energy requeriments of sheep for maintenance and gain. J. Agric. Sci. 58, 179-186.

DULPHY, J.P.; FAVERDIN, PH.; MICOL. D.: BOCQUIER, F., 1987. Revision du système des Unités d'encombrement. Bull. Tech. Theix 70 35-48.

FORBES, J.M., 1986. The voluntary intake of farm animals. Ed. Butterworths. London.

GOERING, M.K. y VAN SOEST, P.J., 1970. Forage fiber analysis. Agricultural hand book, n° 379. Agric. Rec. Serv. U. S. Depart. of Agric.

MERTENS, D.R., 1973. Application of theoretical models to cell wall digestion and forage intake in ruminants. Ph. D. Dissertation. Cornell Univ.

MINSON, D.J., 1990. Forage in ruminant nutrition. Academis Press Limited. San Diego, California.

MORRISSON, J. M., 1979. Carbohydrate chemistry and rumen digestion. Proc. Nutr. Soc. 38, 269-274.

MOSLEY, G., 1981. The role of phisycal breakdown in controlling the nutritive value of forages. Welsh Plant Breeding Station. Annual Report. pp 167-182.

SCHNEIDER, B.H. y FLATT, W.P., 1975. The evaluation of feed through digestibility experiments. Univ. of Gerorgi Press. Athens.

RUSSEL, A.J.F., DONEY, J.M. y GUNN, R.G., 1969. Subjective assesment of body fat in live sheep. J. Agric. Sic. Camb. 72, 451-454.

STEEL, R.G.D. y TORRIE, J.H., 1980. Bioestadística: principios y procedimientos. McGraw- Hill.

VAN SOEST, P.J., 1982. Nutritional ecology of the ruminant. Corvallis, Oregon. O & B Books Inc.

WALDO, D.R., 1986. Symposium: forage utilization by the lactating cow. Effect of forage quality on intake and forage-concentrate interactions. J. Dairy Sci. 69, 971-631.

(Aceptado para publicación el 17 de abril de 1996)

PREMIOS DE PRENSA AGRARIA 1997 DE LA ASOCIACIÓN INTERPROFESIONAL PARA EL DESARROLLO AGRARIO

La Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario (AIDA) acordó en Asamblea General celebrada en mayo de 1983, instaurar un premio anual de Prensa Agraria, con el objetivo de hacer destacar aquel artículo de los publicados en ITEA que reúna las mejores características técnicas, científicas y de valor divulgativo, y que refleje a juicio del jurado, el espíritu fundacional de AIDA de hacer de transmisor de conocimientos hacia el profesional, técnico o empresario agrario.

El día 9 de abril de 1987, la Junta Directiva de AIDA aceptando la propuesta del Jurado del Premio ITEA 1986 instituyó dos premios; uno para los artículos publicados en la sección de Producción Animal y otro para aquellos que aparezcan en la sección de Producción Vegetal.

Los premios se regirán de acuerdo a las siguientes

BASES

1. Podran concursar todos los artículos que versen sobre cualquier tema técnico-económico-agrario.
2. Los artículos que podrán acceder a los premios serán todos aquellos que se publiquen en ITEA en el año 1997. Consecuentemente, los originales deberán ser enviados de acuerdo con las normas de ITEA y aprobados por su Comité de Redacción.
3. El jurado estará constituido por las siguientes personas:
   a) Presidente de AIDA, que presidirá el jurado.
   b) Director de la revista ITEA, que actuará de Secretario.
   c) Jefe del Servicio de Investigación Agroalimentaria de Zaragoza (Diputación General de Aragón).
   d) Director del Instituto Agronómico Mediterráneo de Zaragoza.
   e) Jefe del Instituto Agronómico Mediterráneo de Zaragoza.
   f) Director de la Estación Experimental de Aula Dei.
4. Los premios serán anuales y con una dotación de 50.000 ptas. cada uno.
5. Las deliberaciones del jurado serán secretas, y su fallo inapelable.
6. El fallo del jurado se dará a conocer en la revista ITEA, y la entrega del premio se realizarán con motivo de la celebración de las Jornadas de Estudio de AIDA.

ITEA (1997), Vol. 93A N.º 1, 17-39

BASES TEÓRICAS Y METODOLÓGICAS PARA EL ESTUDIO DE LAS EXPLOTACIONES GANADERAS Y SUS RELACIONES CON EL ESPACIO. LA APORTACIÓN DE LA ESCUELA FRANCESA DE SISTEMISTAS

A. Mª Olaizola*
A. Gibon**

* Unidad de Economía Agraria (Depto. Producción Animal y Ciencia de los Alimentos) Universidad de Zaragoza. Miguel Servet, 177 50013 Zaragoza. España
** S.A.D. (INRA-Toulouse). BP. 27 31326 Castanet-Tolosan. Francia

RESUMEN

El trabajo realizado consiste en una revisión bibliográfica sobre los aspectos teóricos y conceptutales utilizados en el estudio del funcionamiento de las explotaciones ganaderas y sus relaciones con el medio natural, desde una perspectiva sistémica y llevados a cabo, fundamentalmente, por investigadores franceses. Las investigaciones realizadas por sistemistas franceses se refieren básicamente al estudio de los subsistemas que componen la explotación ganadera considerada como un sistema, a la profundización en el concepto de "practica" y "sistema familia-explotación", a la teoría del comportamiento adaptativo, a la investigación clínica y al modelo general del proceso de decisión, en resumen, a todo lo que se refiere genéricamente a la gestión de las explotaciones. La investigación agraria, así como otras disciplinas científicas se ha avanzado sobre criterios reduccionistas y mecanicistas. Como consecuencia, se ha desarrollado ampliamente en el conocimiento de los fenómenos agrarios en profundidad, pero de una forma aislada, produciéndose un distancimiento creciente de los problemas del mundo real. El enfoque sistémico para el estudio de las explotaciones ganaderas ha sido más utilizado en países en vías de desarrollo, que en Europa, donde el objetivo fundamental era el incremento de la producción. Sin embargo, los objetivos actuales de las agriculturas desarrolladas son la búsqueda de sistemas de explotación sostenibles y alternativos a los existentes, así como el mantenimiento de la biodiversidad en determinadas zonas, por lo que la metodología inspirada en la teoría sistémica aparece muy adecuada.

Palabras clave: Recopilación bibliográfica, Enfoque sistémico, Sistema ganadero, Sistema forrajero, Sistema pastoral

SUMMARY

THEORETICAL AND METHODOLOGICAL BASES FOR THE STUDY OF LIVESTOCK FARMS AND THEIR RELATIONSHIPS WITH THE ENVIRONMENT. CONTRIBUTION OF THE FRENCH SYSTEMS THEORY STUDIES.

We have done a bibliographical review on the theoretical aspects and concepts used in the study of livestock farms and their relationships with the environment from the point of view of systems theory, and mainly French research work. These studies deal with the different sub-systems of the farm, considered as a whole system; the concept of"practice" and "family-farm system"; the theory of adaptive behaviour; the clinical investigation; and the general process of decision, as they apply to all aspects of farm management. The agricultural science, as well as other scientific areas, has been developed through reductionism and mechanistic analysis. Therefore, we have got a deep knowledge of agricultural processes, though, frequently other related processes were not considered, and, as a result, there is far removed from the real world. The systems theory applied to the study of livestock farms has been used more often in developing countries than in Europe, where the main objective has been to increase agricultural production. Nevertheless, developed agriculture is now searching for alternative production systems which enable sustainability and biodiversity. In this framework, the systems theory can provide a useful methodology.

Key words: Bibliographical review, Systems approach, Livestock system, Forage system, Pastoral system.

Introducción

El trabajo que se presenta es una revisión bibliográfica sobre los aspectos teóricos y conceptuales sistémicos desarrollados principalmente por investigadores franceses, para el estudio del funcionamiento de las explotaciones ganaderas y fundamentalmente sus relaciones con el medio natural. Esta revisión bibliográfica fué elaborada durante una estancia de investigación realizada en el Departamento del SAD (INRA-Toulouse).

En el año 1979 se creó en el INRA el Departamento de Systèmes Agraires et Développement (SAD) para coordinar y emprender investigaciones interdisciplinares sobre sistemas de producción. Se constituyó reuniendo investigadores que procedían fundamentalmente, de equipos de investigación relacionados con el estudio de la zootecnia y de la explotación agrícola y siendo su objetivo básico el estudio de fenómenos, pero siempre en términos de sistemas.

También en esta misma época investigadores pertenecientes a equipos anglosajones comenzaron a desarrollar trabajos sobre los "farming systems".

Las investigaciones desarrolladas por el SAD se dirigen fundamentalmente a profundizar en el estudio del funcionamiento de las explotaciones mediante el análisis de subsistemas, el análisis de las prácticas de los agricultores y por el enriquecimiento progresivo del concepto de "sistema familia-explotación" (BROSSIER *et al.*, 1990). Estos mismos autores señalan que los trabajos realizados más recientemente en este Departamento se refieren fundamentalmen-

te al concepto de "práctica", de "sistema familia-explotación", a la teoría del comportamiento adaptativo, a la investigación clínica y al modelo general del proceso de decisión, en resumen, a todo lo que se refiere genéricamente a la gestión de las explotaciones. Estos términos se definen más adelante en este trabajo.

I. Sistemas y enfoque sistémico

El enfoque sistémico pretende representar los objetos complejos como un sistema que tiene una finalidad. En 1977, Le Moigne presenta la evolución del pensamiento relacionado con este enfoque y el reemplazamiento del Discurso de Descartes por un nuevo discurso del método que define el paradigma sistémico. Los principios de Descartes: no dar como verdad lo que no se conoce como tal, dividir los problemas en partes más simples a resolver, estudiarlos comenzando por lo más simple, exhaustividad del desmembramiento, son sustituidos por el principio de la pertinencia, el del globalismo, que supone que el objeto a conocer por nuestra inteligencia es una parte inmersa y activa en el seno de un gran todo; por el precepto teleológico (¿cual es el proyecto o finalidad?) y por el de la agregatividad según el cual toda representación es simplificadora de la realidad.

II. Representación de las explotaciones agrícolas y principios generales de los estudios sistémicos

1. La explotación agrícola vista como un sistema: "El Sistema familia-explotación"

Según Le Moigne (1977) "un objeto que, en un medio dotado de finalidades, ejerce una actividad y ve su estructura interna evolucionar con el paso del tiempo sin que pierda, por tanto, su identidad "única", se considera un sistema. Rosnay (1975) por su pate definió un sistema como "un conjunto de elementos en interacción dinámica organizados en función de un fin". Los describió bajo dos aspectos: *el estructural,* que trata de la organización en el espacio de los componentes o elementos del sistema; *el funcional,* que trata de procesos, es decir de fenómenos dependientes del tiempo (cambios, transferencias, flujos, crecimiento, evolución).

Las principales características del enfoque sistémico son por consiguiente: el sistema operante, la identificación de las entradas y salidas y las finalidades supuestas del sistema. Se trata, pues de un modo de representación y de acción referidos a los objetos complejos.

Para el estudio del funcionamiento de la explotación agraria, es posible considerarla como un sistema constituido por la explotación, el agricultor y su familia, denominado "sistema familia-explotación" (Osty, 1978). Este autor define la explotación agrícola como un todo organizado que no responde a criterios simples y uniformes de optimización y es a partir de la visión que tienen los agricultores de sus objetivos y de su situación, desde donde se pueden comprender sus decisiones y sus necesidades. Este concepto de "sistema familia-explotación" supone una innovación en las formas de pensar, principalmente porque postula la coherencia del sistema y su funcionamiento con relación, por un lado, a las finalidades del agricultor y de su familia y por otra a la percepción de sus objetivos y de la situación de su explotación (Gibon *et al,* 1989).

La forma de proceder para el estudio del funcionamiento de las explotaciones consi-

deradas como sistemas, se ha denominado bajo el término "aproximación global a la explotación" (PETIT y THEISSIER, 1978; BOURGEOIS, 1983a). El estudio global de la explotación supone la consideración de un conjunto de decisiones y de acciones realizadas por personas (individuos o grupos) que reaccionan frente a un entorno, para satisfacer las finalidades fijadas en la explotación. Esta forma de estudio desemboca en la formulación de un diagnóstico del funcionamiento de la explotación agrícola (BONNEVIALE *et al.*, 1989).

El estudio del funcionamiento de la explotación agrícola, por tanto, está fundamentado en dos principios claves:

- La explotación agrícola es considerada como un sistema.
- Los agricultores tienen razones para hacer lo que hacen.

Este último postulado plantea como principio que las decisiones de los agricultores tienen un sentido.

1.1. Los elementos del sistema "explotación agricola"

(BONNEVIALE *et al.*, 1989) establecieron tres elementos constituyentes del sistema "explotación agrícola".

Un *sistema de operaciones* (sistema de producción), cuya función es poner en marcha el conjunto de operaciones que necesita la gestión de los procesos productivos: gestión de flujos de materias, de trabajo y equipo, de dinero, de informaciones que las explotaciones importan u obtienen, que almacenan o transportan y que exportan o restituyen a su entorno. No es una simple yustaposición de procesos productivos, sino que es un sistema organizado y finalizado sometido a multiples interacciones, siendo las interacciones entre los elementos tan importantes como los elementos en sí (Figura 1).

Un *sistema de decisión* cuya función es generar las decisiones que van a orientar y asegurar la "dirección" del *sistema de operaciones,* en función de las finalidades y los objetivos de esa "dirección". Este sistema puede dividirse as su vez en dos sistemas:

- El *sistema de finalidades:* que es el conjunto de las orientaciones, las aspiraciones, los deseos y las presiones formuladas por ciertos miembros de la familia a propósito del funcionamiento de la explotación y que tienen una cierta permanencia en el tiempo.

- El *sistema de dirección:* que es el nivel de la toma de decisiones estratégicas en adecuación con un conjunto de objetivos.

Un *sistema de información* cuyo objeto es asegurar el acoplamiento entre el sistema de decisión y el sistema de operaciones. Este sistema es el que produce las informaciones provenientes del *sistema de operaciones* y que permite al *sistema de decisión* y, particularmente, al *sistema de dirección* controlar los procesos productivos y sus combinaciones en el seno del *sistema de operaciones.* En él se producen y memorizan los indicadores representativos de la actividad del *sistema de operaciones.* La forma y la productividad de estos indicadores son elaborados a nivel del *sistema de dirección.*

El conjunto de los tres subsistema: *sistema de operaciones, sistema de decisión, sistema de información* consituyen lo que se denomina en el marco actualmente dominante de la agricultura francesa el *Sistema Familia-Explotación.*

2. *"Sistema técnico de producción"*

El concepto de *sistema técnico de producción* fue desarrollado por OSTY (1987) intentado señalar "el hecho de que los ganaderos transforman forrajes en productos ganaderos comercializables mediante la utilización de tierras, rebaños, equipos y prácticas, en función de disposiciones funcionales bastante estrictas y estables que particularizan los condicionantes y las oportunidades de las explotaciones". Para estudiar el *sistema técnico de producción* se utiliza un conjunto de conceptos que corresponden a diferentes subniveles.

2.1. Elementos de representación conceptual de la gestión de un proceso productivo por el agricultor

Para representar la gestión de los procesos productivos se han utilizado los siguientes conceptos:

- Concepto de itinerario técnico. En 1978, Sebillotte definió el concepto de itinerario técnico como una secuencia lógica y ordenada de técnicas culturales aplicadas a una especie vegetal cultivada.

- Trasposición al ganado (GRAS *et al.*, 1989; LANDAIS, 1987). El concepto de itine-

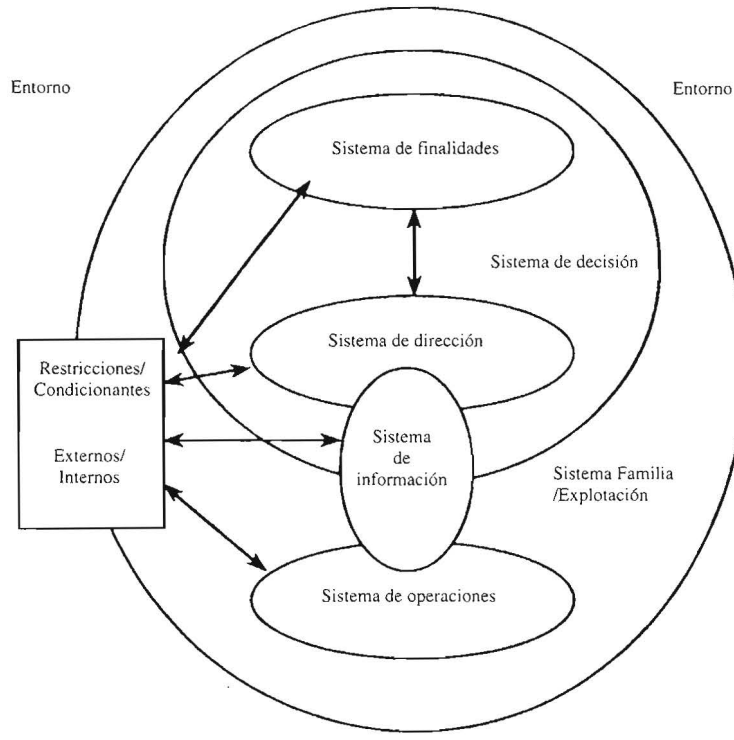


Figura 1. Representación del "sistema familia-explotación" (BONNEVIALE *et al.*, 1989).
Representation of family-farm system

rario técnico fué trasladado al ganado definiendose como "una combinación lógica y ordenada de técnicas que permiten controlar los estados sucesivos de un lote de animales y obtener una producción dada".

• El modelo de acción de los agricultores: Se trata de la generalización del concepto de itinerario técnico. El estudio del funcionamiento de la explotación puede ser concebido como un encadenamiento de toma de decisiones principalmente de orden técnico y económico por parte del agricultor para alcanzar uno o varios objetivos. Basándose en este concepto las decisiones que toma el agricultor pueden tener una determinada representación:

Representación de las decisiones del agricultor. Básicamente en la explotación agricola hay un modelo general de manejo que presupone uno o varios objetivos generales que definen hacia donde convergen las decisiones del agricultor y un programa previsional sobre el horizonte de tiempo determinado (DURU *et al.*, 1988c). Este modelo general supone unos llamados "estados objetivos" intermedios que definen puntos de paso en los que el agricultor puede hacer balance para saber en que situación está para alcanzar los objetivos generales. Un "cuerpo de reglas" define la naturaleza de las decisiones a tomar para llegar a los objetivos fijados.

2.2. Las "prácticas" de los agricultores como base para la observación del funcionamiento técnico

Para juzgar una situación dada es necesario conocer las técnicas y también la forma de actuar de los agricultores (CAPILLÓN, 1988). En este nivel, los agrónomos razonan a partir de las *prácticas* definidas por THEISSIER (1978) como"un conjunto ordenado de operaciones que tienen una finalidad de producción y que pueden estar basadas en conocimientos científicos, en conocimientos empíricos o en una mezcla de ambos".

Las *prácticas* son, por tanto, el conjunto de actividades materiales intencionales y regulares que los agricultores desarrollan en el marco del manejo de procesos de producción agrícola. Las *prácticas* estan en el orden de la acción y las técnicas están en el orden del conocimiento (DEFFONTAINES y PETIT, 1985). Constituyen una forma muy adecuada de abordar el estudio de las explotaciones agrícolas, cuando se investigan aspectos relacionados con la toma de decisiones o con la gestión de sistemas biotécnicos (LANDAIS y DEFFONTAINES, 1990).

El análisis de las *prácticas* es revelador de las difererntes maneras de "saber hacer" que los agricultores llevan a cabo. El estudio de las *prácticas de gestión* permite analizar la manera en que una misma operación o secuencia ténica es gestionada para el conjunto de parcelas o de animales. En el plano económico, el estudio de las *prácticas de tesorería* permite un enfoque renovado de la relación entre la gestión técnica y económica, analizando las múltiples influencias recíprocas entre los flujos físicos y los flujos monetarios (BROSSIER *et al.*, 1984).

Hoy en día, la comprensión de la forma en que los agricultores conciben y organizan su actividad es un preámbulo indispensable para elaborar políticas agrarias y acciones de desarrollo (LANDAIS y BALENT, 1993). Además, el estudio y la evaluación de las *prácticas* se hace cada día más necesario para quienes se interesan por las consecuencias materiales de la actividad agrícola en un determinado lugar, cualquiera que sea el objetivo perseguido, desde la mejora de la calidad de los productos, hasta

la reducción de la emisión de agentes polucionantes o la preservación de paisajes rurales. La forma de proceder para el estudio de las prácticas puede descomponerse en tres tipos de aspectos complementarios (LANDAIS y BALENT, 1993):

• Descripción de las modalidades de *prácticas:* Identificar, describir y clasificar las *prácticas* constituye una fase preliminar de las siguientes y permite estructurar las investigaciones sobre las "razones" y los "efectos" de las *prácticas* (DEDIEU, 1993; INGRAND *et al.*, 1993; SAVINI *et al.*, 1993).

• Determinar los efectos y las consecuencias de las *prácticas:* Los efectos de las *prácticas* se miden sobre los objetos directa y materialmente implicados (MEURET, 1993; THEAU y GIBON, 1993; BALENT *et al.*, 1993; MOLENTAT *et al.;* MOULIN, 1993).

• El sentido de las *prácticas:* Los estudios tienen por objeto intentar dilucidar los factores determinantes de la ejecución de una *práctica* determinada en una situación concreta. Se trata de conocer las "razones" que explican la adopción de un determinado tipo de funcionamiento. El dialogo con el ganadero constituye el medio principal de la investigación sobre las *prácticas* (LANDAIS y LASSEUR, 1993; NAPOLEONE, 1993; SAVINI *et al.*, 1993; MEURET, 1993; MEURET y THINON, 1993).

III. Conceptos para el estudio de las explotaciones ganaderas y sus relaciones con el espacio natural

1. El "Sistema Ganadero"

1.1. Conceptos

Las bases conceptuales de estudio, a escala de la unidad de producción animal, han sido proporcionadas por el concepto de *sistema ganadero,* inspirado en los trabajos generales y teóricos sobre los sistemas (LE MOIGNE, 1977; MELESE, 1982).

El *sistema ganadero* constituye un subsistema del *sistema familia-explotación.* Se puede definir como el conjunto de instalaciones y técnicas que permiten producir animales en condiciones compatibles con el objetivo del ganadero y con las restricciones de la explotación (MENJON y D'ORGEVAL, 1983).

Los estudios que abordan los sistemas ganaderos distinguen tres principales subsistemas complementarios (GIBON *et al.*, 1987):

Sistema forrajero que tiene por finalidad la equilibración a lo largo del año entre los recursos y las necesidades alimenticias del ganado (DURU *et al,* 1988a).

Sistema de manejo del rebaño que es el conjunto de prácticas que se refieren a la elección del material animal y los objetivos de productividad individual de los animales, a los periodos y técnicas de producción y a las modalidades de desvieje y renovación del rebaño de madres. En la interfase de este sistema y del *sistema forrajero* se encuentra el sistema de alimentación del rebaño.

Sistema de valorización del rebaño que englobaría la gestión de la comercialización y la valorización económica de la producción. La distinción de este subsistema del de gestión del rebaño permite, incluso en las situaciones simples de venta de productos sin transformar, poner en evidencia los problemas en el diagnóstico de la productividad de las unidades de producción.

Los análisis de cada uno de estos subsistemas se llevan a cabo desde una perspectiva de conjunto, con la idea de que en un sistema la disfunción parcial puede ser un

componente de buen funcionamiento en el conjunto (BURGEOIS, 1983b).

En muchas zonas, el concepto de explotación agrícola no es operativo para abordar los problemas referidos a las actividades ganaderas. Este concepto presupone que un colectivo familiar o un individuo controla a la vez la gestión y la producción del territorio (una parte al menos es en propiedad) y la gestión y la producción del ganado. Esta condición, sin embargo no se cumple en muchas formas de explotación ganadera como es el caso de la Europa del Sur. Para el estudio de las actividades ganaderas en estas zonas se emplea el concepto Unidad Elemental de Ganado (VALLERAND, 1987). Esta es la unidad de intervención, socioeconómica y técnica, en los procesos de producción basados en animales.

En muchas investigaciones que se llevan a cabo sobre los sistemas ganaderos, aunque los objetos de estudio son muy variados, el objetivo final suele ser producir indicadores de funcionamiento, valores de referencia; es decir instrumentos para establecer un diagnóstico y ayudar en la toma de decisiones que permitan mejorar el control de la gestión de dichos sistemas (LANDAIS, 1992).

Para caracterizar el funcionamiento técnico de los *sistemas ganaderos* es necesario identificar las estrategias de los ganaderos y sus lógicas de producción y elaborar esquemas de representación de las diferentes lógicas puestas en marcha. Los esquemas constituyen las llaves de entrada que permiten guiar la elaboración de una representación de los *sistemas ganaderos.*

1.2. Metodologías de estudio y de diagnóstico del funcionamiento de explotaciones ganaderas.

La campaña agrícola aparece como la escala de tiempo más apropiada para el estudio del funcionamiento de las unidades de producción (GIBON *et al.,* 1989).

El seguimiento supone el pasar repetidamente por la explotación a lo largo del año. Constituye un método básico para elaborar esquemas de representación del funcionamiento de explotaciones de una región.

Los estudios basados en la comparación de situaciones concretas en un mismo medio que constituye la base del seguimiento han sido ampliamente desarrollados en ecología, para caracterizar sistemas (GIBON *et al.*, 1989). Son el equivalente a una experimentación natural que ofrece la enorme ventaja, con relación a la descripción estática y puntual, de poner en evidencia mecanismos esenciales de la organización y la dinámica del sistema.

El objetivo es elaborar un modelo representativo del sistema estudiado siendo necesario en primer lugar, reconstituir el desarrollo de procesos de producción. Mediante un esquema se articula una descripción de las etapas de la producción, de los resultados obtenidos y de las decisiones que el ganadero toma a medida que los obtiene (modalidades de "conducción").

Para ello, es necesario la reconstitución precisa de los diferentes calendarios que intervienen en la producción a lo largo de las visitas consecutivas a la explotación: Calendario de explotación, calendario de pastoreo y distribución de forrajes al rebaño, calendarios de reproducción, calendarios de entrada y salida de dinero relacionados con el ganado y finalmente la gestión de la formación de lotes en los animales, lo cual requiere una atención especial, dada la importancia que tiene en la organización de los diferentes flujos implicados en la producción.

La encuesta supone otro de los soportes principales de la recogida de información. Se define como la búsqueda metódica a través de preguntas y testimonios. Una de sus características es la de partir de la realidad tal y como es para recoger opiniones, información, hacer observaciones y medidas. La pre-encuesta está muy justificada cuando no se conoce bien el medio, ya que permite elaborar el cuestionario de la encuesta definitiva sobre bases prácticas y funcionales (LHOSTE, 1987). Las encuestas se realizan en un periodo de tiempo bastante corto aunque también pueden hacerse de forma repetitiva en intérvalos de tiempo determinados para estudiar los cambios que se producen. Las encuestas permiten sobre todo la elaboración de tipologías, aunque también pueden utilizarse como instrumento para el diagnóstico de explotaciones (VIVIANI, 1991; VIVIANI *et al.*, 1991)

Establecimiento de tipologías: El objetivo de las tipologías es simplificar, reduciendo el número de casos individuales a una diversidad expresada por un número más reducido de tipos que nos permita el análisis y facilite la organización de acciones de formación, desarrollo y ordenación (DEFFONTAINES et PETIT, 1985). Constituyen una imagen simplificada de la realidad, identificando tipos o grupos de individuos comparables. (LHOSTE, 1987). Actualmente, la diversidad de sistemas existentes es considerada como una riqueza de la agricultura. Por ello, el establecimiento de tipologías de los sistemas existentes permite abordar el estudio de dicha diversidad (PERROT y LANDAIS, 1993).

El procedimiento de diagnóstico: El diagnóstico del manejo del ganado supone relacionar la coherencia de la evolución del conjunto de los resultados del sistema y de las posibilidades de mejora, en las condiciones propias de la explotación (GIBON *et al.*, 1989). Es necesario disponer de indicadores sobre el estado del sistema en los momentos y fases más delicadas del proceso de producción y establecer criterios fáciles y rápidos, como por ejemplo índices de frecuentación (DEDIEU, 1987) de los diferentes tipos de superficies pastorales en un medio montañoso, para evaluar su utilización respectiva en un momento dado del ciclo de producción.

Constitución de valores de referencia locales sobre los forrajes y los animales: Supone intentar establecer leyes de variación que permitan predecir la respuesta tanto de los recursos forrajeros como de los animales, en función de la variada gama de condiciones impuestas por las restricciones de manejo y poder juzgar, de esta forma la oportunidad de modificar ciertas *prácticas* (GIBON *et al.*, 1989). Dado que las referencias locales proveen de modelos de producción de praderas o animales, en función de las intervenciones del ganadero, resulta posible intentar la "simulación" para evaluar el funcionamiento global de los sistemas. La simulación nos proporciona elementos específicos para el diagnóstico, permitiendo, por ejemplo, estudiar el efecto de un tipo dado de sistema de decisión en las condiciones rigurosamente idénticas de estructura (situación que no autoriza el seguimiento). Así mismo, la simulación nos permite obtener instrumentos de pronóstico sobre la mejora de los sistemas, en una situación concreta, con vistas a ayudar en la toma de decisiones. En los Pirineos, por ejemplo, la gestión de las praderas de siega necesitaría de la elaboración de un modelo adaptado, caso por caso, a la estructura de la explotación y a todo sistema de gestión para testar sobre una serie de años climáticos, el interés de modificar la estructura o el manejo del sistema por medio de resultados previsionales (GIBON *et al.*, 1989).

2. *El "sistema forrajero"*

2.1. Conceptos

El *sistema forrajero* puede considerarse como un instrumento de gestión, definiéndose como "un conjunto regulador controlado por el agricultor" (BURGEOIS, 1981).

EL *sistema forrajero* es el conjunto de medios de producción, de técnicas y de procesos que, sobre un territorio, tienen por función asegurar la correspondencia entre el o los sistema de cultivo y el o los sistemas ganaderos. Se trata de asegurar el equilibrio entre los recursos y las necesidades en forrajes para alcanzar un objetivo de producción, en un marco de restricciones dado (ATTONATY, 1980; DURU, 1982; DELORME *et al.*, 1983). Los recursos y las necesidades presentan discontinuidades que pueden interpretarse, en un primer análisis, como variaciones estacionales consecuencia de ritmos biológicos.

En general, los estudios sobre los sistemas forrajeros resultan muy insuficientes si no se considera la gestión de los mismos. En dicha gestión intervienen constantemente *prácticas* de ajuste a nivel de las parcelas, de los animales y sobre todo de sus interfases. Las *prácticas de gestión* permiten adaptar a pasos de tiempo variables e imbricados, los recursos forrajeros a las necesidades del rebaño, pero a menudo también tienen la función de adaptar la demanda del rebaño y su producción a la situación de los recursos forrajeros de la explotación (DARRE, 1984).

Esta función de equilibrar es compleja. Además de la diversidad de operaciones técnicas que se llevan a cabo, en teoría , su elección plantea muchas cuestiones (DURU *et al.* 1988b).

La evolución del concepto de sistema forrajero ha supuesto considerar no sólo los procesos biológicos que intervienen en la elaboración de producciones, sino también la toma de decisiones que rigen estos procesos (DURU *et al.*, 1988b). Estos últimos autores definen el sistema forrajero como un programa caracterizado por una sucesión lógica y ordenada en el tiempo de:

– estados-objetivos a alcanzar en cuanto a recursos forrajeros y lotes de animales para asegurar un objetivo más general referido a la producción del rebaño.

– medios a utilizar

– reglas de decisión establecidas en función de una variedad de situaciones reconocidas como posibles. Estas definen las técnicas que concurren para gestionar los flujos (producción y consumo) y así alcanzar los estados objetivos fijados.

El estudio de los sistemas forrajeros puede llevarse a cabo mediante diversos procedimientos, como se ha visto respecto a los sistemas ganaderos, a través de encuestas, seguimientos y tipologías (CAPILLON *et al.*, 1988a; 1988b), o bien mediante simulación (LE BRIS y DURU, 1988).

2.2. Formas de proceder para el análisis e interpretación de los "sistemas forrajeros"

Con frecuencia, no hay relación directa entre los niveles de inputs y los resultados de explotación del sistema productivo. Las diferencias en los resultados entre las explotaciones ganaderas tienen su origen a nivel del sistema de gestión (naturaleza de las regulaciones, intensidad y época de su puesta en marcha). La comparación ha de hacerse necesariamente entre explotaciones con estructuras y medios de producción simila-

res, para poder señalar e interpretar las regulaciones que se realizan a lo largo de la campaña.

Para caracterizar y analizar las *practicas de gestión,* se considera el *sistema forrajero* como un sistema de información y de decisión cuya tarea, en el seno de la explotación ganadera es proceder a equilibrar de los recursos forrajeros y las necesidades alimenticias del ganado en función de los objetivos y las condiciones de funcionamiento de la explotación. (DURU *et al.,* 1988a).

El estudio de un sistema no exige prestar la misma atención a todos los sucesos observables a lo largo del año. Se trata de identificar el estado y los sucesos importantes que corresponden a los "periodos clave" del proceso productivo. El encadenamiento en el tiempo de las fases del *sistema forrajero* se articula alrededor de "periodos clave" que se pueden definir como momentos en que la no satisfacción de los "estados-objetivos" cuestiona los resultados y por tanto la reproductibilidad del sistema. Una fase previa a toda acción en una explotación será determinar y elaborar un diagnóstico de dichos periodos.

Considerándose el sistema forrajero como un programa, una primera operación consiste en organizar de forma sincrónica las "variables de estado" relativas al comportamiento del sistema, para cada fase identificada como importante (Figura 2).Por ejemplo, en explotaciones de vacuno lechero con superficie forrajera, en el momento de salida a las praderas en primavera, seran el estado del silo, la hierba disponible sobre las parcelas, la producción de leche, etc. Una segunda operación consiste en identificar los ajustes llevados a cabo como reacción a estados desfavorables (rehusos en praderas, ensilado mal consumido, etc.).

Para pasar de la simple descripción de calendarios y hechos técnicos, es interesante escindir los datos en tres grupos: las "variables del medio" (clima,) las "variables de estado" del sistema (estado de los recursos, de los animales..) y las "variables de acción" (operaciones técnicas,..) para un segmento dado de tiempo, de espacio y de rebaño. De esta forma podemos comparar entre ganaderos y/o datos , los estados del sistema en una misma fecha, como la cantidad de stocks forrajeros, la superficie a pastorear por vaca, etc. Este enfoque permite determinar los mecanismos esenciales de la organización y de la dinámica de los sistemas estudiados (DURU *et al.,* 1988a).

- *Para ayudar en la toma de decisiones*

Ayudar en la toma de decisiones supone por un lado, ayudar al ganadero en el establecimiento de sus objetivos y trazar las posibles vías para alcanzarlos y por otro, proponer y validar indicadores que permitan al ganadero controlar el proceso productivo (DURU *et al.,* 1990). Para ello es necesario trabajar en la identificación de "estados de referencia" pertinentes. Estos estados tienen dos funciones: por una parte la de enmarcar los objetivos a alcanzar y por otra el diagnosticar la situación en un tiempo t. En la medida de lo posible se busca conservar los "estados de referencia" utilizados por los ganaderos, pero validándolos y precisando los márgenes de variación deseables.

Así mismo, sería necesario conocer las reglas de decisión utilizadas por los ganaderos, ya que, frecuentemente, estas no coinciden con las reglas formuladas a partir de conocimientos científicos. Estas reglas de decisión se pueden formalizar de una forma esquemática "si..... entonces.....". Los procesos de decisión, genericamente, pueden descomponerse en dos fases:

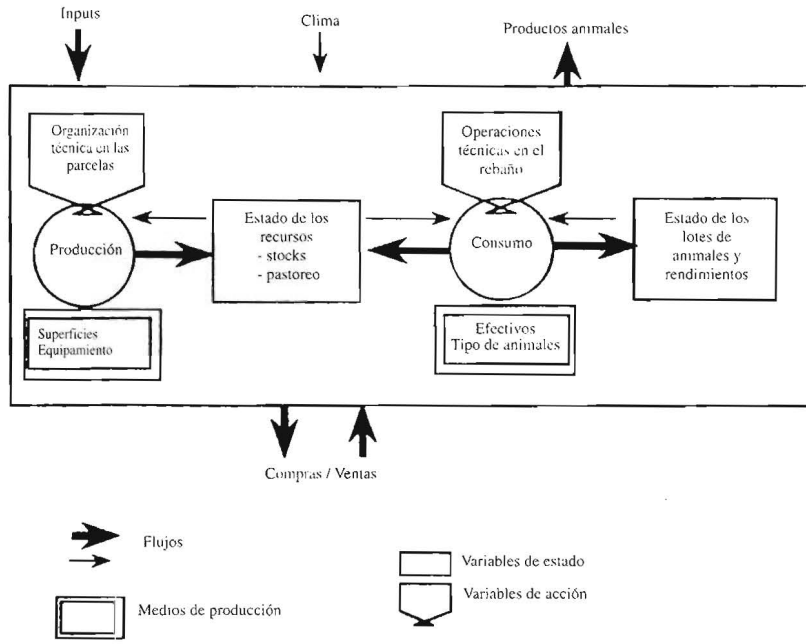


Figura 2: Representación del sistema forrajero (DURU *et al.*, 1988b).
Representation of forage system

El diagnóstico sobre los estados. Este lo realiza el decisor con relación a la experiencia acumulada, a los datos disponibles y a los objetivos. A modo de ejemplo, la intervención sobre las parcelas o los animales se hace en función del estado instantáneo de los recursos.

La fase de pronóstico consiste en una evaluación del efecto probable de la decisión sobre los estados ulteriores. Esta fase es muy delicada cuando se trata de producción forrajera debido al efecto aleatorio del clima. En este sentido, muy a menudo los estudios climáticos son insuficientes porque la variación interanual es muy importante (DURU *et al.*, 1990).

• Sensibilidad de la producción forrajera al riesgo climático

El carácter aleatorio del clima constituye una restricción importante para las explotaciones ganaderas. Condiciona, por un lado, las disponibilidades forrajeras y por otro la duración de las necesidades en recursos almacenados para el invierno y eventualmente para el verano .

Por ejemplo, en lo Pirineos Centrales el nivel de los recursos según las estaciones y los años es muy variable, es decir existen variaciones estacionales e interanuales (DURU, 1988).

• Variaciones estacionales:

– En las praderas de siega: Máxima velocidad de variación en junio, de 30 a 100 kg de m. s./día, según la fertilidad y modalidades de fertilización.

– En zonas intermedias: pico en el mes de julio. Velocidad de crecimiento varía de 15 a 50 kg de m.s./día. El "arranque" de la vegetación es más lento.

La marcada estacionalidad conduce a la realización del almacenamiento en la granja con heno de las praderas de siega y de las praderas de las zonas intermedias, o bien con las praderas de siega cuando el rebasto es pastado.

El pastoreo durante el invierno y los excedentes de la cosecha utilizados en pastoreo y en la parada vegetativa invernal, son característicos de los rebaños pirenaicos para completar la disponibilidad de forrajes en el aprisco en el caso del ganado ovino (GIBON, 1981).

Para hacer frente a la variabilidad del clima, al igual que podría hacerse ante otro tipo de situaciones, se pueden distinguir dos niveles de decisión: las estrategias que representan la elección a medio plazo y las tácticas que corresponden a la decisión de llevar a cabo técnicas teniendo en cuenta el análisis de la situación (SEBILLOTTE, 1974; PETIT, 1975).

2.3. Búsqueda de intrumentos para ayudar en la toma de decisiones técnicas

• *Instrumento de diagnóstico y de previsión del sistema forrajero: "los días de adelanto de consumo"*

Generalmente, para ayudar en la gestión de las praderas se utiliza la evaluación de las cargas, pero éste es un criterio poco apropiado para la gestión de praderas día a día. Por ello se propone un enfoque complementario, en términos de tesorería forrajera. Este criterio integra las variaciones de disponibilidades forrajeras y corresponde al saldo, en una fecha determinada de la producción y del consumo de forraje (pastado o almacenado). Este saldo se expresa en *días de adelanto de consumo* (DURU *et al*, 1990).

En el marco general que considera el *sistema forrajero* como un programa previsional, se precisa identificar los *periodos clave* que corresponden a la recolección y a la siembra en explotaciones con importancia de los cultivos forrajeros.

Es pertinente razonar la gestión de recursos forrajeros con relación a los recursos disponibles en un fecha determinada y a la capacidad de consumo cotidiana del rebaño. El nivel y evolución del saldo de tesorería traducen la seguridad de los recursos del *sistema forrajero*. Los días de adelanto en recursos almacenados y pastoreados es un criterio de control de la forma de llevar a cabo un programa de alimentación del rebaño a lo largo de la campaña. Constituyen posibles indicadores para desencadenar las reglas de decisión, sobre todo para la gestión de los stocks y del pastoreo de primavera. Para ser operativo, este indicador debe estar relacionado con el estado de la vegetación a nivel de la parcela.

• *Un instrumento de simulación: la constitución de stocks*

La constitución de stocks puede constituir otro de los instrumentos de ayuda en la toma de decisiones (GIBON *et al.*, 1990). En este modelo de simulación, los elementos del sistema están constituidos por las parcelas de la explotación, el material y la mano de obra disponibles para efectuar la recolección. Las entradas del sistema son los parámetros del clima y las salidas los stocks realizados.

Las operaciones de fertilización realizadas antes del periodo de recolección y las de pastoreo de primavera son consideradas como datos. El pastoreo de parcelas despues de una primera recolección de stocks, relativamente raras en el medio considerado, son consideradas como restricciones impuestas del exterior.

El modelo de simulación permite comparar las variaciones que se producen en el manejo de la recolección forrajera o en la estructura de la explotación (características de las parcelas, equipos, mano de obra, etc.). En definitiva el modelo simula el desarrollo de la recolección de forrajes durante la estación y provee resultados, en términos de reservas forrajeras efectuadas.

3. El "sistema pastoral"

En ciertos medios las superficies pastorales han sido explotadas y gestionadas colectivamente por sociedades rurales. Para el estudio global de estos pastos y su utilización parece necesario considerar las relaciones entre la sociedad local, el territorio que ella gestiona y el conjunto de los rebaños que utilizan ese territorio. El conjunto de las relaciones entre estos tres polos relativos al pastoreo constituye lo que se denomina el *sistema pastoral.* Debido a ésto el estudio de sistemas pastorales concierne a tres familias de ciencias: las que estudian los recursos vegetales, los recursos animales y las sociedades humanas, respectivamente.

El *sistema pastoral* podría representarse como un ajuste de diferentes niveles de gestión de las interacciones entre recursos pastados y los animales que los utilizan (BALENT y GIBON, 1988). Estos niveles de organización son:

– Pastor-animal-hierba.

– Ganaderos-rebaño- superficie pastoreada (nivel del *sistema forrajero*)

– Sociedad pastoral-rebaño-territorio pastoral.

A cada uno de estos niveles corresponden temáticas de investigación propias. Es indispensable para delimitar la dinámica de conjunto:

– Incidir, en cada nivel de organización, sobre el funcionamiento global del sistema y sobre las interacciones entre los polos.

– Centrarse en las relaciones entre cada uno de los tres niveles gestionadas respectivamente por la sociedad pastoral, el ganadero y el pastor.

OSTY y LANDAIS (1991) consideran que en el sistema de explotación pastoral, existirían tres puntos de vista que corresponden a tres niveles de organización: un nivel soporte de ecosistemas afectados por intervenciones antrópicas; un nivel gestionador de sistemas técnicos y un nivel como actor socio-económico en un territorio. Estos niveles de gestión coinciden con los citados anteriormente y la única diferencia radica en que la relación entre estos niveles no es necesariamente jerárquica para OSTY y LANDAIS, (1991). Mayor profundización y desarrollo sobre el concepto de sistema pastoral puede verse en los trabajos de BALENT y STAFFORD, 1991 y HUBERT, 1991.

IV. El sistema pastoral y el sistema forrajero en un area concreta: Los pirineos centrales.

1. Organización y dinámica de la evolución del sistema pastoral

Evolución de las "prácticas" de pastoreo

BALENT (1987) estudió la evolución de las prácticas de pastoreo en los Pirineos centrales. En el siglo XIX la importante presión demográfica conduce a una maxima utilización de los recursos del territorio y de la fuerza de trabajo disponible, en el marco de sistemas agropastorales muy reglamentados. Era un sistema agropastoral intensivo, en el que la fertilidad de los cultivos y las

praderas se mantenía y el uso del territorio comunal estaba controlado por numerosas reglas comunitarias.

Actualmente, el estudio de las prácticas de pastoreo ha conducido al diagnóstico de una reestructuración de los sistemas pastorales con la desaparición casi completa de dos de los niveles de organización pastoral:

– Abandono del guarderío colectivo de los rebaños, por lo menos durante la mayor parte del año.

– Desestructuración casi completa de la sociedad pastoral y de las bases de reglamentación colectiva de utilización de los pastos.

Consecuencias de la evolución de las practicas pastorales

Las consecuencias de la evolución de las prácticas pastorales han sido, así mismo, estudiadas por BALENT (1987, 1989)

Fuera del periodo de estiva, la libertad de utilización del territorio del municipio por los rebaños es total y se observa la apropiación individual de circuitos de pastoreo. La elección individual de circuitos junto con el abandono de la vigilancia de los rebaños, suponen una mala repartición de las cargas en el pastoreo. La unidad de producción individual se ha convertido en el lugar preponderante de la toma de decisiones sobre la gestión del pastoreo.

Por otra parte, el manejo de los animales es muy variable y sobre todo las prácticas y los intereses sobre la utilización de los pastos y las praderas de siega se han diversificado. Las lógicas de los ganaderos son muy diversas.

El cambio en la utilización del territorio va unido a una modificación del paisaje. Los antiguos campos han sido convertidos en praderas de siega o abandonados en pastizales. Las antiguas praderas abandonadas y transformadas en pastizales se han convertido en zonas importantes para el pastoreo en los periodos intermedios, dando lugar a la aparición de las "zonas intermedias". Ciertas zonas de comunales, antes importantes para el pastoreo en primavera y otoño se han convertido en zonas yermas con vegetación arbustiva iniciando el proceso hacia la repoblación forestal. Como consecuencia, el territorio pastoral presenta en su conjunto otro aspecto.

Para cualquier acción de ordenación habría que tener en cuenta que las prácticas pastorales diversificadas de los ganaderos corresponden a lógicas, que tomadas una a una son coherentes. Es esta diversidad de prácticas y la ausencia de regulaciones colectivas, relacionadas con la evolución socioeconómica, lo que conlleva un uso anárquico del territorio pastoral. Por ello, para la ordenación del territorio pastoral sería necesario volver a encontrar la coherencia global de utilización pastoral del espacio y eliminar la incertidumbre ligada a la incoherencia existente entre estructuración y modos de uso. Ello supondría poner en marcha nuevas bases de gestión del suelo que autoricen el uso racional de las superficies, en particular sobre las superficies de propiedad privada que ya no son utilizadas más que sobre bases de uso colectivo (zonas intermedias).

Infuencia de las formas de explotación sobre las características y evolución de las superficies pastorales

En relación con la incidencia de las formas de explotación sobre las características y la evolución de las superficies pastorales

han trabajado BALENT y DURU (1984) y BALENT (1984).

El fenómeno del abandono del suelo agrícola tiene consecuencias sobre la evolución de las superficies pastorales. Esta evolución va ligada a un cambio en la gestión de los fertilizantes y en concreto hacia una disminución de elementos fertilizantes de los pastizales para dirigirlos hacia los campos. La evolución de la gestión de las superficies forrajeras y el balance de minerales tiene consecuencias sobre los niveles de producción; por ejemplo, en las zonas intermedias se produce una disminución del nivel de fertilidad.

En los Pirineos Centrales, lo efectos residuales beneficiosos de la historia cultural se manifiestan todavía 20 ó 30 años despues del cambio de utilización, tanto en los niveles de producción como en la composición florística o en los análisis del suelo.

El pastoreo juega un papel preponderante en la evolución de la fertilidad y el valor pastoral de las zonas intermedias. Teniendo en cuenta las practicas actuales, cualquiera que sea la utilización anterior de una parcela, y su nivel de fertilidad inicial, la disminución de la intensidad con la que es frecuentada como consecuencia de su abandono supone una disminución del nivel de fertilidad. Esta disminución es más o menos rápida según el nivel de fertilidad inicial y la intensidad de frecuencia de uso.

El valor pastoral de la parcela, teóricamente nulo en el momento del abandono del cultivo aumenta muy rapidamente durante los primeros 10 ó 15 años. La frecuencia de uso por los animales induce a una exportación regular de elementos fertilizantes y a término, el nivel de fertilidad de la parcela llega a ser un factor limitante para el desarrollo e incluso el mantenimiento de especies de interés forrajero. El valor pastoral baja lentamente hasta 20-25, lo que en el sistema estudiado parece ser una situación de equilibrio. Esta fase dura de 40 a 60 años y más.

Este sistema es susceptible de reproducirse a largo plazo, a expensas del abandono de nuevas parcelas de campos. Este no es el caso en las condiciones actuales de la montaña pirenaica; por el contrario, se trata del agotamiento de la renta de situación. Los ganaderos han llevado a cabo un sistema de "pillaje" organizado y racional de un capital de fertilidad acumulado, sin preocuparse de su reproductibilidad.

La modelización de las relaciones entre la vegetación y las *prácticas* de pastoreo constituye un útil particularmente interesante para el estudio de las posibilidades de utilización de estas superficies pastorales. Se trata en primer lugar de un verdadero "observatorio de los cambios ecológicos del medio" que informa sobre las modalidades y velocidad de sus transformaciones y sobre sus tendencias de evolución bajo las prácticas de gestión actuales. Gracias a la ordenación de los factores condicionantes podemos predecir el estado y las posibles evoluciones de una parcela situada en un valle cualquiera vecino al estudiado.

2. Funcionamiento de los sistemas ganaderos de ovino: Pirineos Centrales.

2.1. Características de los sistemas ganaderos practicados

Las características generales de la explotación ovina fueron descritos por GIBON *et al.* (1983)

Las diferentes producciones ovinas en los Pirineos Centrales eran: cordero "blanco" de 3.5 a 5 meses de edad (de "bergerie"); cordero "gris" vendido al descenso de

puerto, a la edad de 7 a 12 meses ("broutard"); ovejas del rebaño y de desvieje (4-5 años); y corderas de reposición.

Las necesidades de los rebaños ovinos aparecían ampliamente determinadas por las épocas de parto.

Por último, las diferentes superficies pastorales utilizadas eran: los puertos, superficies subutilizadas; y las superficies de fondo de valle constituidas por praderas de siega y pastizales.

Estrategias de los ganaderos

Las estrategias de utilización del puerto y la reproduccion del rebaño fueron estudiadas por GIBON y DURU (1987).

Ciertos ganaderos mantienen el mayor tiempo posible los rebaños en el puerto, y luego comienzan los partos relativamente tarde con relación a la fecha óptima en este medio (fin de septiembre). Las razones son diversas: disponibilidad de superficies de pastoreo limitadas en el de fondo de valle, o bien limitadas disponibilidades de tiempo para la vigilancia del rebaño en el otoño. Se trata a menudo de productores de "broutard", ya que los productores de cordero "de bergerie" buscan nacimientos precoces para vender en el periodo en que los precios del mercado son favorables.

En estas situaciones de retraso de la cubrición (fin de octubre) supone una menor "sensibilidad" de los sistemas en primavera a las variaciones climáticas, mientras que se incrementa en el otoño. En este periodo la mortalidad de los corderos y su crecimiento son, por tanto, más sensibles a las condiciones del año.

Nivel de reservas forrajeras y efectivos invernados.

En la constitución de reservas hay grandes diferencias entre explotaciones. Los rendimientos de las superficies segadas son muy variados, principalmente con relación a las prácticas de fertilización. La importancia de la superficie segada en el segundo corte varía desde 0 al 75 % de la superficies recolectadas en el primer corte, según la estrategia de utilización del ganadero.

El nivel de reservas totales disponibles por oveja, al comienzo del invierno, varía de 100 a 130 % entre explotaciones. Estas diferencias son debidas al tipo de producción, a los niveles de producción buscados, así como al lugar que ocupa el pastoreo en la alimentación invernal del rebaño.

2.2. Tipo de organización del sistema forrajero en los Pirineos Centrales

Tipos de ajustes

Los tipos de ajustes dependen de las estrategias individuales de los ganaderos (GIBON *et al*, 1983). La elección de las estrategias de ajuste dependen a su vez de la estrategia general de alargar el periodo de pastoreo, siempre reservando la mayor parte del potencial del crecimiento de las superficies de fondo de valle para la siega. Esta estrategia general se traduce en:

– Una utilización sucesiva en primavera y en verano de diferentes superficies (praderas de siega, zonas intermedias, puertos).

– Utilización del remanente de la producción, mediante pastoreo en otoño e invierno, de las zonas intermedias y a veces de las praderas de siega.

– Una salida sistemática del rebaño durante el invierno

En general, se observa una diversificación de las estrategias de invernada referida a las modalidades de pastoreo y a la constitución y utilización de los stocks.

Constitución de stocks invernales

El débil rendimiento de las superficies está relacionado con el hecho de que al menos una parte importante de la superficie segada no se fertiliza regularmente y a que los henos son recolectados, a veces, demasiado tarde, despues del pastoreo de primavera disminuyendo, así el contenido en materia seca y su valor forrajero. La calidad de los henos, evaluada por el número de días de rebrote de la vegetación después del pastoreo, depende directamente de la capacidad de recolección para un año climático dado. La superficie recolectada en segundo corte es muy variable según las explotaciones.

Con relación a las estrategias de distribución de forrajes, las reservas invernales por UGB son bajas pero muy variables.

2.3 Comportamiento de los ganaderos frente a las variaciones climáticas: elección de ajustes tácticos.

Los ajustes tácticos son decisiones destinadas a corregir los efectos originados por las variaciones del clima. El invierno es el punto de convergencia de todas las variaciones climáticas transcurridas a lo largo del año (se acumulan los efectos) (DURU y GIBON, 1985):

– La cantidad de heno recolectado depende del clima de la primavera precedente.

– La calidad depende de la pluviometría estival.

– La duración del invierno depende de las primeras nieves, de las heladas de otoño y del "arranque" de la vegetación en la primavera siguiente.

– La cantidad de forraje necesario depende de las posibilidades de pastoreo invernal (importancia de la nieve).

El ganadero puede, por tanto, intervenir a lo largo del año para atenuar a priori o a posteiori las dificultades.

En el caso de no disponer de heno suficiente, la tendencia puede ser aumentar la superficie segada en segundo corte, o bien el ganadero reserva un numero más limitado de corderas de reposición o precipita un desvieje (ajuste menos sensible para un observador exterior). También, a veces, se limita el nivel de alimentación del rebaño y en caso de penuria más acentuada son las raciones de los animales en producción las que se limitan produciéndose, en este momento, las compras suplementarias de forrajes.

Consideraciones finales

La investigación agraria, como en otras disciplinas científicas se ha desarrollado sobre criterios reduccionistas (reducción de los fernómenos a sus entidades básicas) y mecanicistas (análisis independiente de estas entidades) (ACKOFF, 1973; DILLON, 1976). Al mismo tiempo se consideraba también que los fenómenos eran explicables en términos de relaciones mecanicistas del tipo causa-efecto.

El intento de comprender el funcionamiento global a partir de las partes integrantes ha supuesto el conocimiento de los fenómenos agrarios en profundidad, pero aisladamente. Como consecuencia se ha perdido amplitud y perspectiva y ha dado lugar a un distanciamiento creciente de los problemas del mundo real (DILLON, 1976, 1992).

En contraposición, la teoría sistémica pretende conocer la estructura de las partes a partir del conocimiento del funcionamiento del todo (DILLON, 1973), considerando que en un sistema no pueden estudiarse sus componentes aislados ya que son sus inte-

racciones las que definen su identidad y la integridad de su organización (ROUTREE, 1977).

Por otra parte, la interrelación que existe entre ciencias agrarias y ciencias sociales determina que se deban considerar factores de carácter intencional. Todo sistema de carácter social incluye junto a aspectos físicos, "elecciones" derivadas de la intencionalidad en el comportamiento de algunos de sus elementos vivos (DILLON, 1992). Como consecuencia el enfoque intencional (medios-fines) debe considerarse en estos casos (sistemas decisionales) un método científico tanto o más válido que el tradicional de causa-efecto. Las insuficiencias del método científico tradicional se han traducido según EBERSOHN (1976) en la falta de aplicación a la práctica agraria de los resultados obtenidos y consecuentemente, en su limitada utilidad en el desarrollo agrario.

Las unidades operativas agrarias (explotaciones, agriculturas regionales, etc.) pueden considerarse como sistemas agrarios.

El estudio de las explotaciones utilizando un enfoque sistémico (Farming System Research) ha sido ampliamente utilizado en países en vías de desarrollo, generalmente para promover cambios en el medio rural. En Europa, sin embargo, ha sido menos utilizado y se ha orientado el esfuerzo investigador hacia la ciencia reduccionista cuyo objetivo fundamental era el aumento de la producción (DENT y MCGREGOR, 1994). No obstante, el uso de un enfoque sistémico resulta pertinente para la mejora de todos los sistemas agrarios y, además, parece evidente que técnicas que se han desarrollado y que han sido de gran utilidad en países en vías de desarrollo pueden ser muy útiles en la búsqueda de sistemas de explotación sostenibles alternativos a los sistemas de explotación actuales, en el moderno sector agrario europeo (SPEEDING, 1994).

Las explotaciones agrícolas europeas tienen peculiaridades respecto a las de otras partes del mundo; pero también presentan una gran variabilidad en cuanto al clima, topografía, tipos de suelos, dimensión, intensidad en el uso del suelo, trabajo y capital, etc., que pueden determinar similitudes con explotaciones de otras partes del mundo. Lo que si caracteriza a las explotaciones europeas es que están inmersas en un desarrollo tecnológico y estructural acelerado y, por otra parte, el creciente interés de la opinión pública por el mantenimiento del medio. El espacio rural se modifica principalmente por los efectos de los cambios en los sistemas de producción, las prácticas agrarias y las formas de utilización del territorio (BALENT, 1992).

El mantenimiento de la biodiversidad constituye hoy en día una problemática que afecta a toda la sociedad y que supone un valor ético, cultural, socio-económico y político, donde el tipo de sistemas de producción practicados van a tener una gran influencia.

Las metodologías inspiradas en los conceptos de la teoría sistémica aparecen como instrumentos adecuados para abordar los objetivos que las sociedades desarrolladas han fijado a sus agriculturas.

Bibliografía

ACKOFF, R.L., 1973. Sciences in the systems age:beyond. IE, OR and MS., Operations Research 21, 661-671.

ATTONATY, J.M., 1980, Qu'est-ce que le système fourrager? Perspectives Agricoles Special systèmes fourragers: 20-27.

BALENT, G., 1984, The influence of grazing on the evolution of the botanical composition of previously cultivated fields. The exemple of the Pyrenees. In "Dynamics of Ranges Ecosystems" 2 nd International Rangeland Congress. May 13-18, 1984 Adelaïde, Australia.

BALENT, G., 1987, Enfrichement des surfaces pastorales en zone de montagne humide. Les Pyrénées centrales. In "Conséquences écologiques de la déprise agricole et des changements d'affectation des terres", Seminaire de Florac, EGPN, Ministère de L'Environnement: 165-180.

BALENT, G., 1989, Decline of agricultural activity in Southern Europe. The example of the Central Pyrenees 40 th Ann. Meet. of the EAAP, 27-31/08/89, Dublin, Irland, 13 pp.

BALENT, G., 1992. La qualité des systémes écologiques:quelques propositions méthodologiques. Séminaire qualité des produits, territoire et développement. La Roque d'Antheron (France) 24-25 juin. 7pp.

BALENT, G.; DURU, M., 1984, Influence des modes d'exploitation sur les caractéristiques et l'évolution des surfaces pastorales: cas de Pyrénées centrales. Agronomie, 4 (2): 113-124.

BALENT, G.; DURU, M.; MAGDA, D., 1993, Pratiques de gestion et dynamique de la végétation des prairies permanentes. Une méthode pour le diagnostic agro-écologique, une application aux prairies de l'Aubrac et de la vallée de l"Aveyron. In Landais, E. (Ed) Pratiques d'élevage extensif. Identifier, modéliser, évaluer. Etudes et Recherches sur les Systèmes Agraires et le Développement, 27, 283-303.

BALENT, G.; GIBON, A., 1988, Définition et représentation du système pastoral. Niveaux d'organisation et pratiques de pâturage. Etudes et Recherches SAD, 11: 65-78.

BALENT, G.; STAFFORD, D.M., 1991, Conceptual model for evaluating the consequences of management practices on the use of pastoral resources. Comm.4 TH International Rangeland congress, Montpellier, April 1991. 12 pp.

BONNEVIALE, J.R.; JUSSIAU, R.; MARSHALL, E. 1989, Approche globale de l'exploitation agricole. Comprendre le fonctionnement de l'exploitation agricole: un méthode pour la formation et le développement. Document INRAP n° 90. Dijon. 329 pp.

BOURGEOIS, A., 1981, Pur un emploi plus restrictif du concept du système fourrager. (documento no publicado).

BOURGEOIS, A., 1983a, L'approche globale de l'exploitation agricole: exemples. Agriscope Vol I, n° : 1107-117.

BOURGEOIS, A., 1983b, Le système de culture: au risque de la boite noire. Agriscope 1: 32-41.

BROSSIER, J.; CHIA, E.; MARSHALL, E. 1984, Les agriculteurs et leurs pratiques de trésorerie. Econmie rurale n° 161: 46-49.

BROSSIER,J.; VISSAC, B.; LE MOIGNE, J.L., (Eds), 1990, Modélisation systémique et Système Agraire. Décision et organisation. INRA, Paris, 365pp.

CAPILLON, A. 1988, Jugement des pratiques et fonctionnement des exploitations. In "Pour une agriculture diversifiée. Arguments, questions, recherches.", M. Jollivet ED. Paris. L'Harmattan: 35-48.

CAPILLON, A.; DAVIV, G.; HAVET, A., 1988a, Typologie des exploitations et diagnostics sur l'assolement fourrager. Cas du marais de Rochefort. Fourrages, 113: 15-36.

CAPILLON, A.; LEGENDRE, J.; SIMIER, J.P.; VEDEL, G.,1988b, Typologies et suivis technico-économiques d'exploitations:quels apports pour l'amélioration des systèmes fourragers. Fourrages 115, 273-295.

DARRE, 1984, La parole et la technique. L'univers de pensée des éleveurs du Ternois. L'harmattan, Paris. 196 pp.

DEDIEU, B., 1987, Les systèmes d'élevage ovins-viande en Cévennes Gardoises: Elements d'analyse des systèmes fourragers. Etudes et Recherches sur les Systèmes Agraires et le Développement n° 11: 79-87

DEDIEU, B., 1993 Organisation du travail et fonctionnement d'exploitations d'élevage extensif du Massif Central. In Landais, E. (Ed) Pratiques d'élevage extensif. Identifier, modéliser, évaluer. Etudes et Recherches sur les Systèmes Agraires et le Développement, 27, 303-323.

DEFFONTAINES, J.P.; PETIT, M., 1985, Comment étudier les exploitations agricoles d'une région? Présentation d'un ensemble méthodologique. Etudes et Recherches sur les Systèmes Agraires et le Développement n° 4, 47pp.

DELORME, Y.; FABRE, B.;, NOCQUET, J.1983. Le système fourrager: organe de contrôle dans les exploitations agricoles. Agriscope 1: 54-63.

DENT, B., y Mc GREGOR, J.B., (Eds) (1994), Rural and farming systems analysis.European perspectives. CABI, 361 pp.

DILLON, J.L., 1976, The economics of systems research.Agricultural Systems 1, 15-22.

DILLON, J.L., 1992, The farm as a purposeful system. Dept. of Agricultural Economics. Univ. of New England. Miscellaneous Publ. nº 10.

DURU, M., 1982, Approches du fonctionnement des systèmes fourragers dans les exploitations d'élevages des Pyrénées Centrales, en "Séminaire du Département Agronomie de l'INRA. Vichy, 16-18 mars, documento multicopiado, 170 pp.

DURU, M., 1988, Adaptation des systèmes fourragers au climat. Cas des Pyrénées Centrales. In: "De la touffe d'herbe au paysage." Séminaire de Viens (France), 13-14 janvier 1983, INRA-SAD:199-226

DURU, M.; GIBON, A., 1985, Caractéristiques et gestion des ressources pastorales et fourragères dans les Pyrénées centrales. B.T.I., 399/401: 323-329.

DURU, M.; GIBON, A.; OSTY, P.L., 1988a, Pour un approche renouvelée du système fourrager. In "Pour une agriculture diversifiée. Arguments, questions, recherches.", M. Jollivet ED. Paris. L'Harmattan: 35-48.

DURU, M.; NOCQUET, J.; BOURGEOIS, A., (avec GIBON, A.; LANGLET, A.; MATHIEU, A. et OSTY, P.L.) 1988b, Le système fourrager, un concept opératoire. Fourrages, (115): 251-272.

DURU, M.; PAPY, F.; SOLER, L.G., 1988c, Le concept de modèle général et l'analyse du fonctionnement de l'exploitation agricole. C.R. Acad. Agr. Fr., 74, (4): 81-93.

DURU, M.; FIORELLI J.L.; MOREAU, J.C.; OSTY, P.L. 1990, Les jours d'avance: un outil de prévision et de contrôle de la gestion des resources fourragères en stock et au pâturage. Etudes et Recherches du SAD 17: 115-125.

EBERSOHN, J.P., 1976, A commentary on systems studies in agriculture. Agricultural Systems 1, 173-184.

GIBON, A., 1981, Pratiques d'éleveurs et résultats d'élevage dans les Pyrénées centrales. Thèse Docteur-Ingénieur. INA Paris-Grignon, 106 pp.

GIBON, A.; LARDON, S.; RELLIER, J.P; 1990, L'hétérogénéité des prairies vue comme une contrainte pour l'organisation des systèmes fourragers: élaboration d'un outil de simulation de la gestion des récoltes dans les Pyrénées Centrales. Etudes et Recherches du SAD 17: 101-114.

GIBON, A.; ROUX, M.; VALLERAND, F.; 1988, (obra coordinada) Eleveur, troupeau et espace fourrager. Contribution à l'approche globale des systèmes d'élevage. Etudes et Recherches du SAD, 11, 144 pp.

GIBON, A.; ROUX, M.;, VALLERAND, F.; FLAMANT, J.C.,1989, Eléments conceptuels et méthodologiques pour l'approche des exploitations d'élevage: quelques exemples français. . Comm. 40è Réun. Ann. FEZ, Dublin, Irlande. Aout 1989: 11 pp.

GIBON, A.; SOULAS, C.; THEAU, J.P., 1987, Eléments pour l'approche du fonctionnement des systèmes d'élevage. Le cas des Pyrénées Centrales. Etudes et Recherches du SAD, 11: 35-47.

GIBON, A.; DURU, M.; BALENT, G., 1983, Ajustement entre les besoins du troupeau ovin et la courbe de croissance de l'herbe. 8èmes Journées de la Recherche Ovine et Caprine, INRA/ITOVIC. SPEOC/ITOVIC.

GIBON, A.; Duru, M. 1987, Fonctionnement des systèmes d'élevage ovin pyrénéens et sensibilté au climat. Agrométéorologie des régions de moyenne montagne. Toulouse, Avril, 1986. Les colloques de l'INRA nº39: 304-316.

GRAS, R.; BENOIT, M.; DEFFONTAINES, J.P.; DURU, M.; LAFARGE, M.; LANGLET, A.; OSTY, P., 1989, Le fait technique en agronomie. Activité agricole concepts et méthodes d'étude. Ed. L'Harmattan. Paris 183 pp.

HUBERT, B., 1991, Comment rasissoner de manière systèmique l'utilisation du territoire pastoral. Comm.4 TH International Rangeland congress, Montpellier, April 1991.

INGRAND, S.; DEDIEU, B.; CHASSAING, C.; JOSIEN, E., 1993, Etude des pratiques d'allotement dans les exploitations d'élevage. Proposition d'une méthode et illustration en élevage bovin extensif limousin.In Landais, E. (Ed) Pratiques d'élevage extensif. Identifier, modéliser, évaluer. Etudes et Recherches sur les Systèmes Agraires et le Développement, 27, 53-73.

LANDAIS, E., 1987, Recherches sur les systèmes d'élevage. Questions et perspectives. INRA-SAD, document de travail, 75pp.

LANDAIS, E., 1992, Tendances actuelles des recherches sur les systèmes d'élevage: exemples de travaux du département "Systèmes Agraires et Développement" de l'INRA. Cahiers Agricultures 1: 55-65.

LANDAIS, E.; BALENT, G. 1993, Introduction à l'étude des systèmes d'élevage extensif. In Landais, E. (Ed) Pratiques d'élevage extensif. Identifier, modéliser, évaluer. Etudes et Recherches sur les Systèmes Agraires et le Développement, 27, 389 pp.

LANDAIS, E.; DEFFONTAINES, J.P., 1990, Les pratiques des agriculteurs point de vue sur un courant nouveau de la recherche agronomique. In "Modélisation systèmique et système agraire" INRA. Paris. 365 pp:29-64.

LANDAIS, E.; LASSEUR, J.,1993, Idées de troupeau-Pratiques et conceptions d'éleveurs préalpins. In Landais, E. (Ed) Pratiques d'élevage extensif. Identifier, modéliser, évaluer. Etudes et Recherches sur les Systèmes Agraires et le Développement, 27, 37-53.

LEBRIS. X.; DURU, M., 1988, Approches du système fourrager par simulation. Fourrages 113:305-321.

LE MOIGNE, J.L., 1977, La théorie du système général. Théorie de la modélisation. PUF. Paris. 258 pp.

LHOSTE, Ph., 1987, Les spécifitités des systémes d'élevage des régions chaudes. Justifient-elles des méthodes d'étude propres?, Etudes et Recherches sur les Systèmes Agraires et le Développement n° 11:103-116.

MELESE, J., 1982, L' analyse modulaire des systèmes de gestion. Hommes et Techniques, Paris. 3 édition, 233 pp.

MENJON, P.; D'ORGEVAL, R., 1983. Entre atelier et filière: le système d'élevage. Agriscope 1, 42-53.

MEURET, M., 1993 Piloter l'ingestion au pâturage. In Landais, E. (Ed) Pratiques d'élevage extensif. Identifier, modéliser, évaluer. Etudes et Recherches sur les Systèmes Agraires et le Développement, 27, 161-199.

MEURET, M.; Thinon, P., 1993, La maîtrise de l'utilisation de l'espace pâturé vu á travers un Système d'Information Géographique. In Landais, E. (Ed) Pratiques d'élevage extensif. Identifier, modéliser, évaluer. Etudes et Recherches sur les Systèmes Agraires et le Développement, 27, 217-237.

MOLENAT, G.; LAPEYRONIE, P.; VICENT, M.; GOUY, J. 1993, Variations de l'état corporel en système d'elevage méditerranéen transhumant. In Landais, E. (Ed) Pratiques d'élevage extensif. Identifier, modéliser, évaluer. Etudes et Recherches sur les Systèmes Agraires et le Développement, 27, 123-137.

MOULIN, C.H., 1993 Le concept de fonctionnement de troupeau. Diversité des pratiques et variabilité des performances animales dans un système agropastoral sahelien. In Landais, E. (Ed) Pratiques d'élevage extensif. Identifier, modéliser, évaluer. Etudes et Recherches sur les Systèmes Agraires et le Développement, 27, 73-95.

NAPOLEONE, M., 1993, Stratégies d'éleveurs et performances animales dans des exploitations d'élevage caprin en zone méditerranéenne. In Landais, E. (Ed) Pratiques d'élevage extensif. Identifier, modéliser, évaluer. Etudes et Recherches sur les Systèmes Agraires et le Développement, 27, 95-123.

OSTY, P.L., 1978, L'exploitation agricole vue comme un système. B.T.I. 326:43-49.

OSTY, P.L., 1987, Un essai pour décrire les élevages en termes de système technique Etudes et Recherches du SAD 11: 17-25.

OSTY, P.L.; LANDAIS, E., 1991, Fonctionnement des systèmes d'exploitation pastorale.Comm.4 TH International Rangeland congress, Montpellier, April 1991.

PERROT, C.; LANDAIS, E., 1993, Exploitations agricoles: Pourquoi poursuivre la recherche sur les méthodes typologiques?. Cahiers de la Recherche et Développement n° 33:13-23.

PETIT, M., 1975, Plaidoyer pour un renouvellement de la théorie économique de la décision: l'adoption des innovations techniques par les agriculteurs. Pour n° 40:79-91.

PETIT, M.; THEISSIER, J.H., 1979, Pour une approche globale de l'exploitation agricole. Rélations entre techniques et pratiques. Bulletin INRAP 38,10 pp.

ROSNAY, J. de, 1975, Le macroscope, vers une vision globale. Seuil, Paris, 295 pp.

ROUNTREE, J.H., 1977, Systems thinking-Some fundamental aspects. Agricultural Systems 2, 247-254.

SAVINI, I.; LANDAIS, E.; THINON, P.; DEFFONTAINES, J.P., 1993 L'organisation de l'espace pastoral: des concepts et des représentations construits á dire d'experts dans une perspective de modélisation.In Landais, E. (Ed) Pratiques d'élevage extensif. Identifier, modéliser, évaluer. Etudes et Recherches sur les Systèmes Agraires et le Développement, 27, 137-161.

SEBILLOTTE, M., 1974, Agronomie et agriculture. Essai d'analyse des tâches de l'agronome. Cah. ORSTOM, Sér. Biol., 24: 3-25.

SEBILLOTTE, M., 1978, Itinéraire technique et évolution de la pensée agronomique. C.R. Acad. agric. fr., 64 (11), 906-914.

SPEDDING, C., 1994, Farming systems research/extension in the European context. In Dent and Mcgregor (eds) Rural and farming systems analysis. European perspectives, 46-52.

THEAU, J.P; GIBON, A., 1993 Mise au point d'une méthode pour le diagnostic des systèmes fourragers. Application aux élevages bovin-viande du Couserans. In Landais, E. (Ed) Pratiques d'élevage extensif. Identifier, modéliser, évaluer. Etudes et Recherches sur les Systèmes Agraires et le Développement, 27, 323-351.

THEISSIER, J.H., 1978, Relations entre techniques & pratiques. Conséquences pour la formation & la recherche. In Bulletin INRAP 38, 20 pp.

VALLERAND, F., 1987, Pour étudier les activités d'élevage comment définir des unités élementaires d'élevage?. Etudes et Recherches du SAD 11:27-33.

VIVVIANI ROSSI, E., 1991, L'enqête pour le diagnostic de la gestion des systèmes fourragers. Elaboration d'une méthode et test sur le cas des exploitations d'élevage du Haut-Couserans (Pyrénées Centrales). Thèse Doctorat 3ème cycle, INP Toulouse, 115 pp+ ann.

VIVVIANI, E.; THEAU, J.P.; GIBON, A.; DURU, M., 1991, Diagnostic de la constitution des stocks fourragers à partir d'une enquête. Proposition d'une méthode et application aux exploitations du Haut-Couserans (Pyrénées Centrales). Fourrages 130: 123-147.

(Aceptado para publicación el 24 de julio de 1996)

ITEA
VII JORNADAS SOBRE PRODUCCIÓN ANIMAL

ASOCIACIÓN INTERPROFESIONAL PARA EL DESARROLLO AGRARIO (AIDA)

AIDA celebrará en Zaragoza, durante los días 20, 21 y 22 de mayo de 1997 sus próximas Jornadas sobre Producción Animal.

Habrá una sesión científica en la que el ponente invitado tratará sobre "*Las encefalopatías bovina y ovina y sus repercusiones socio-económicas*".

Las comunicaciones se agruparán en las siguientes sesiones:

- Genética
- Reproducción
- Nutrición - Alimentación
- Sistemas de Producción
- Patología
- Gestión - Economía
- Calidad de los Productos

Cualquier tipo de información sobre hoteles y medios de transporte, puede consultarse a:

SECRETARIO: Dr. Ignacio Delgado Enguita
Unidad de Tecnología en Producción Animal
Apdo. 727 50080 ZARAGOZA - ESPAÑA
Teléfono: 34- 976 57 63 36
Fax: 34- 976 57 55 01
E Mail: IDELGADO@mizar.csic.es

SECRETARÍA DE AIDA: Dña. Mercedes Ferruz
Apdo. 727 50080 ZARAGOZA - ESPAÑA
Teléfono: 34- 976 57 63 11
Fax: 34- 976 57 55 01

Cuotas Inscripción

Asociados A.I.D.A	9.000 ptas
No asociados	22.000 ptas
Estudiantes	10.000 ptas
Inscripción Jornadas + Cuota de nuevo socio	
Realizadas en 1996	12.500 ptas
Realizadas en 1997	16.000 ptas
Sólo Documentación (por correo)	
Asociados A.I.D.A.	4.000 ptas
No asociados	8.000 ptas

La inscripción incluye: Asistencia al Congreso, Documentación, Vino de la Asociación y 2 comidas.

ITEA (1997), Vol. 93A N.º 1, 41-55

ANÁLISIS DE LAS PREFERENCIAS DE LOS DETALLISTAS DE JAMÓN CURADO MEDIANTE EL ANÁLISIS CONJUNTO

F. J. Mesias*
F. Martínez-Carrasco**
L.M. Albisu***

* Servicio de Formación Agraria
Junta de Extremadura
Calle Varales, 1. Villafranca - Badajoz

** Dpto. de Economía y Sociología Agrarias
C.I.D.A. Apdo. 2027 - 18080 Granada

*** Unidad de Economía Agraria
SIA - DGA Apdo. 727 - 50080 Zaragoza

RESUMEN

En este artículo se estudian las preferencias de los minoristas que se dedican a la venta del Jamón de Denominación de Origen de Teruel en Zaragoza. El estudio se centra en el empleo del Análisis Conjunto, técnica multivariante que ha permitido desvelar dichas preferencias, la importancia relativa de los atributos que definen el producto y los productos considerados como ideales. Se han realizado simulaciones de cuotas de mercado, obteniendo como resultado elasticidades respecto al propio precio, elasticidades cruzadas y la valoración económica del atributo Denominación de Origen.

Palabras clave: Preferencias Detallistas, Análisis Conjunto, Jamón Curado, Denominación de Origen Teruel.

SUMMARY

In this article the preferences of retailers selling cured ham, from "Denominación de Origen" of Teruel, in Zaragoza are analysed. This work uses the Conjoint Analysis as a means to investigate preferences and the relative significance of attributes defining the product and the ideal products for the retailers. Simulations have been undertaken in order to obtain their elasticities with respect to their own prices and other prices. Also the economic value of the attribute "Denominación de Origen" of Teruel has been searched.

Key words: Retailers preferences, Conjoint Analysis, Cured ham, Denominación de Origen Teruel.

Introducción

España es el primer país consumidor y productor de jamón curado a nivel mundial. Se trata de un producto de fuerte arraigo en nuestra cultura y gastronomía. La inadecuada estructura productiva y comercial de un gran número de las empresas elaboradoras,

así como la demanda, prácticamente estabilizada, suponen graves problemas para el sector.

Los productores de jamón curado de Teruel han sido los pioneros en España en la creación de una Denominación de Origen (DO) de productos cárnicos. Se trata de un producto sujeto al control y a las exigencias de un Consejo Regulador, con unos reglamentados procesos productivos para el cerdo, complementado con una cuidada elaboración y curación, circunstancias que le confieren su especial calidad.

La Denominación de Origen "Jamón de Teruel" fue reconocida, con caracter provisional, el 17 de julio de 1981. El Reglamento de la Denominación de Origen y de su Consejo Regulador fue aprobado por Orden de 26 de octubre de 1984 del Departamento de Agricultura, Ganadería y Montes de la Diputación General de Aragón, y ratificado por la Orden del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación de 7 de marzo de 1985. La producción amparada por esta D.O. supone un 0,2-0,3% de la producción española de jamón serrano (tanto ibérico como blanco).

En principio, contar con un producto de esta naturaleza, es una gran ventaja, dada la creciente demanda del consumidor de productos relacionados con valores como la tipicidad y la autenticidad (HERRERO, 1993). En el jamón curado, como en otros productos alimentarios, solo se puede tener éxito a largo plazo si se adoptan estrategias orientadas al consumidor, que es quien en último lugar decide qué comprar (STEENKAMP, 1987).

El jamón curado presenta una enorme diversidad de precios y calidades en el mercado, lo que ocasiona en los consumidores una cierta confusión en cuanto a los productos que se ofrecen. En muchas ocasiones, la compra de jamón curado se hace en base a las recomendaciones que los minoristas dan a los consumidores, lo que justifica el realizar un análisis del consumo de jamón serrano a partir de encuestas a minoristas del sector.

El principal objetivo de este trabajo es analizar algunos de los problemas a los que se enfrenta la comercialización del Jamón de Denominación de Origen (DO) de Teruel, a nivel minorista. En particular, se trata de conocer las preferencias de los establecimientos minoristas que se dedican a la venta de jamón curado, intentando analizar en qué medida son apreciadas y valoradas cualidades tales como su precio, el estar bajo una Denominación de Origen, su mayor o menor grado de curación o su procedencia. Así como tratar, en la medida de lo posible, de establecer simulaciones que permitan analizar este producto frente a sus más directos competidores.

Metodología

De acuerdo con el Consejo Regulador se decidió desarrollar el trabajo en los establecimientos de Zaragoza capital que se dedicaran a la venta al por menor de jamón curado. El número total de estos establecimientos fue proporcionado por la Cámara de Comercio e Industria de Zaragoza, así como datos de distribución de las ventas de productos de charcutería y quesos por tipo de establecimiento en dicha ciudad. Con todo ello se decidió dirigir el estudio hacia las tiendas de mercados de abasto, tiendas especializadas, supermercados e hipermercados, con lo que se cubría el 85,5% de las ventas de productos de charcutería en la ciudad de Zaragoza, reduciendo al mismo

tiempo el esfuerzo necesario para trabajar con todos los tipos de establecimientos.

En la primavera de 1994, con objeto de contrastar los problemas expresados inicialmente por el Consejo Regulador con la opinión de los vendedores, se realizó una preencuesta a un grupo de 23 charcuterías, tiendas de mercados y supermercados elegidos aleatoriamente en distintos barrios de Zaragoza. Se plantearon preguntas tanto sobre la opinión del detallista acerca del Jamón de DO de Teruel, y el Jamón de Teruel, como sobre los factores determinantes en la decisión de compra del jamón.

Los resultados obtenidos se utilizaron en la elaboración del borrador de la encuesta, que fue sometido a un test con una muestra piloto de 12 individuos tomados al azar. Se quería comprobar la idoneidad de las preguntas, detectar enunciados difíciles de entender, etc.. Finalmente, tras introducir algunos cambios, se redactó la encuesta definitiva, que se estructuró en 19 preguntas, más un apartado final de aplicación de la técnica del análisis conjunto.

Las cinco primeras preguntas tenían como objeto determinar el origen, tipo y formato de los jamones que compran y venden los establecimientos encuestados. Las preguntas 6-8 estaban destinadas a determinar las épocas de mayor consumo, los criterios más importantes para el consumidor al elegir un jamón determinado y las marcas más frecuentes. Finalmente, las preguntas 9-19 se centraban en los problemas específicos del Jamón de DO de Teruel: falta de conocimiento de sus peculiaridades, falta de distinción con el Jamón de Teruel sin Denominación de Origen, posible precio elevado del Jamón de Teruel con Denominación de Origen.

En la preencuesta se había observado que los encargados de la sección de charcutería de los supermercados no tenían relación con las decisiones de compra, por lo que no podían contestar correctamente al cuestionario. Por ello, se decidió entrevistar a los encargados de compras de charcutería de las centrales de compras de las cadenas de supermercados (5 de las 6 existentes colaboraron en el estudio). Se encuestó igualmente a los jefes de las secciones de charcutería de los 2 hipermercados de la ciudad, dado el importante peso de estos establecimientos.

Finalmente, para las tiendas de mercados de abasto y charcuterías, partiendo de una población inicial de 892, se calculó el tamaño de la muestra a encuestar. Se fijó un nivel de significación del 5%, con un error del 9,4% (considerado admisible para este tipo de estudio) y la proporción de vendedores / no vendedores de Jamón de DO de Teruel más desfavorable 0,5/0,5. La proporción final fue 0,41/0,59 (con lo que el error final se redujo al 9,2%) y se obtuvo de la pregunta 1 de la encuesta. Dada la naturaleza del estudio, se consideró como la más significativa de cara al cálculo del tamaño muestral. Se obtuvo un tamaño muestral de 100 individuos, que se estratificaron en función de la población de cada uno de los distritos de la ciudad, aunque se eliminaron 2 de los 12 barrios por ser periféricos, ya que con ello se facilitaba en gran medida la realización de la encuesta. Para el resto se utilizaron los datos proporcionados por el Ayuntamiento de Zaragoza en el Padrón Municipal de habitantes a 1 de Enero de 1994. Dentro de las encuestas así asignadas a cada barrio, la selección de los establecimientos a encuestar se realizó de forma aleatoria. Una descripción más detallada de todo este proceso aparece en GIRAY *et al.* (1994).

El análisis conjunto (Conjoint Analysis) ha sido la técnica empleada para dar respuesta a las cuestiones planteadas. Esta téc-

nica posibilita el estudio de las preferencias de los consumidores con respecto a algunas características del producto. Su desarrollo se produjo, al igual que muchas otras técnicas de análisis multivariante, en el campo de la psicología (LUCE y TUKEY, 1964), siendo aplicado por primera vez en el marketing por GREEN y RAO (1971). Una descripción muy intuitiva de sus posibilidades de utilización en marketing puede verse en GREEN y WIND (1975).

GREEN y SRINIVASSAN (1990) actualizaron su anterior trabajo (GREEN y SRINIVASSAN, 1978), planteando, mediante una revisión crítica de las actividades de investigación desarrolladas en este área desde finales de los años 70, las tendencias futuras y nuevos desarrollos en el campo de la investigación y aplicación práctica de la técnica de análisis conjunto.

Entre las aplicaciones en el campo del marketing agroalimentario se pueden destacar entre otros, los trabajos sobre la calidad del jamón cocido (STEENKAMP, 1987), sobre bebidas no alcohólicas en la India (SENGUPTA, 1990), o sobre distintos tipos de huevos (NESS y GERHARDY, 1994).

Una interesante aplicación del análisis conjunto a productos de Denominación de Origen ha sido realizada por ELORZ (1994), que estudió la formación de las preferencias de los consumidores en el proceso de compra del vino.

El análisis conjunto está basado en cuatro hipótesis. La primera es que un producto puede ser descrito a través de un grupo (conjunto) de atributos, que asumen ciertos valores (niveles). La segunda hipótesis es que versiones alternativas del mismo producto están definidas por distintos valores de los atributos. En tercer lugar, la evaluación de un producto por parte del consumidor, es función del valor de los propios atributos. Y finalmente, el consumidor, a la hora de comprar, evalúa la utilidad de cada combinación, y su elección refleja la priorización entre distintas combinaciones de los atributos.

Además, en el análisis se asume que la utilidad para el consumidor, derivada de la elección de un producto, viene determinada por las distintas utilidades (*part-worth*) de cada nivel del atributo.

Un aspecto importante del modelo, que requiere una especificación previa a la fase de estimación es la elección de la regla de composición. Esta define cómo se combinan los niveles de los atributos con el fin de obtener una evaluación única de las preferencias. Con la elección de un modelo aditivo se asume que el encuestado adiciona los part-worths de las combinaciones de niveles de atributos para obtener una utilidad total. Con un modelo interactivo se tienen en cuenta las interacciones, es decir, la influencia de combinaciones de atributos que pueden hacer que la utilidad total sea mayor o menor que la suma de los part-worths individuales.

La regla de composición adoptada en este estudio es la aditiva, sin considerar interacción alguna, ya que, según HAIR *et al.* (1992), este modelo explica la mayor parte (hasta un 80 o 90%) de la variación de la preferencia en casi todos los casos, siendo suficiente para casi todas las aplicaciones. Además, muchas veces, la adición de los términos de interacción al modelo reduce el poder predictivo porque la disminución en eficiencia estadística (hay que estimar más part-worths) no se ve compensada por los incrementos en poder predictivo que se obtienen de las interacciones. Las interacciones predicen substancialmente menos varianza que los efectos principales, sin que su inclusión suponga por lo general más de

un 5-10% de incremento de la varianza explicada.

Por lo tanto, en una primera fase del trabajo, se procedió a la identificación de los atributos que, siendo determinantes en la decisión de compra, podían definir adecuadamente el producto, así como los niveles factibles de cada atributo, para lo que se utilizaron fundamentalmente las opiniones del Consejo Regulador, complementadas con la investigación cualitativa previa realizada en las fases de preencuesta, siguiendo la metodología ya empleada en otros trabajos (STEENKAMP, 1987; NESS y GERHARDY, 1994; BRETTON-CLARK, 1986,1987).

Con el jamón se presentó el problema de que gran parte de la percepción del consumidor de la calidad del producto viene de atributos tales como el color, la cantidad de grasa que se aprecia en el corte, el olor, etc.. Se pensó en un principio en introducirlos en el análisis, utilizando fotos de distintos productos que reflejaran el color y la cantidad de grasa, completando cada modelo con datos escritos sobre curación, precio, alimentación del animal, etc. Esta idea tuvo que desecharse debido a la dificultad de la industria de ofrecer un producto homogéneo en atributos tales como el color o la cantidad de grasa que aparece en el corte.

Los atributos finalmente elegidos (precio, curación, alimentación, origen y denominación de origen), junto con sus niveles respectivos aparecen en la Tabla 1.

Dos de los atributos, curación y precio, están bastante relacionados, ya que una parte considerable del coste final del jamón viene determinado por el tiempo que éste se encuentra inmovilizado en el secadero. Sin embargo, se pensó que incluyendo ambos se podría ver qué era más importante para el encuestado, y en consecuencia hacia donde debía dirigir el industrial su estrategia.

La inclusión del tipo de alimentación viene dada por el hecho diferenciador de que la alimentación de los cerdos acogidos a la Denominación de Origen, ha de ser, según se establece en su Reglamento, exclusivamente con productos vegetales. Se podían contrastar, por comparación a la alimentación con piensos compuestos, las preferencias en este sentido.

Los dos últimos atributos se seleccionaron por la necesidad de conocer la importancia que el encuestado da a la calidad que supone que el producto esté acogido a una Denominación de Origen, así como al origen del producto, bien sea de Teruel, que es el caso que nos ocupa, o de otras zonas de España.

Pese a las discrepancias que TULL y HAWKINS (1990) recogen sobre la utilización del precio como atributo, en este estudio su inclusión se consideró adecuada debido a que la amplia variación de precios entre distintos tipos de jamones anticipaba que habría consumidores cuya principal motivación a la hora de decidirse por uno u otro jamón sería el precio. La inclusión del precio permitiría, además, la valoración económica de algunas características del Jamón de DO Teruel.

En cuanto a los niveles, se trataron de elegir de forma que recogieran los tipos de productos existentes en el mercado, tanto de Denominación de Origen, como de otras categorías, siendo al mismo tiempo significativos para los encuestados (STEENKAMP, 1987).

Así, para los niveles de precio, se tomó como medio el actual para un producto normal de Denominación de Origen, 1.300 ptas/kg en pieza entera, estableciéndose luego un precio inferior, que se correspondería con jamones más corrientes, y otro

TABLA 1
ATRIBUTOS Y NIVELES

Atributos	Nivel
Precio (de secadero a minorista en ptas / kg para pieza entera)	900 1.300 1.700
Curación	9 meses 12 meses 15 meses
Alimentación	Exclusivamente productos vegetales Piensos compuestos
Origen	Teruel Otras regiones de España
Denominación de Origen	Sí No

superior para recoger productos de calidad extra.

En la curación se han establecido los niveles entre los que se mueven los productos competidores en la zona: 9 meses (el tiempo de curación más frecuente en productos competidores del Jamón de DO Teruel), 12 meses (el tiempo de curación mínimo establecido por el Consejo Regulador) y 15 meses (el período de curación estimado como óptimo por el Consejo Regulador). Los niveles de los restantes atributos ya han sido comentados en párrafos anteriores.

A continuación se procedió a la introducción de dichos atributos y niveles en el programa Conjoint Designer, versión 2 (BRETTON-CLARK, 1986, 1987). Con este programa se intenta obtener un grupo de productos posibles, a partir de cuyo análisis se pueda derivar una función de preferencias de los encuestados para el producto. Esta función relaciona el grado general de preferencia del encuestado para un producto con su evaluación de cada uno de sus atributos.

El programa trata de compatibilizar dos objetivos contrapuestos: 1) que el número de tarjetas (una combinación de atributos que conforma un posible producto) que se le ofrece al encuestado para que las clasifique o puntúe sea el menor posible, para facilitar su respuesta, y 2) que el número de tarjetas sea suficiente para que el programa sea capaz de estimar con precisión la función de preferencia.

En este proceso pueden generarse productos irreales o duplicados, que deben eliminarse o modificarse. Si es necesario, pueden añadirse tarjetas de comprobación que recojan productos de especial interés en el análisis, generalmente por ser productos que ya están en el mercado y que pueden

utilizarse para validar los resultados del estudio.

De las tarjetas generadas por el programa a partir de los atributos y niveles seleccionados, debieron depurarse algunas por tratarse de combinaciones de niveles incompatibles (Denominación de Origen de Teruel y alimentación con piensos compuestos, por ejemplo). Esto, pese a provocar una disminución de la eficiencia estadística, se justifica por el incremento de la validez de los datos (BRETTON-CLARK, 1986,1987).

Los cambios que se acometieron con la reducción de tarjetas supusieron un alejamiento del diseño completamente ortogonal que el programa planteaba inicialmente. Pese a que con ello aparecían correlaciones interatributo, con ello no se violaban ninguna de las asunciones básicas del análisis conjunto. A efectos prácticos, las correlaciones interatributos deben minimizarse, aunque no necesitan ser cero si pequeñas correlaciones (próximas a 0,2) añaden realismo al estudio (HAIR *et al.*,1992). Dado que en este estudio el diseño modificado presentaba una intercorrelación media de 0,27, se consideró que seguía siendo válido.

Finalmente fueron 10 las tarjetas que se presentaron a los encuestados, caracterizando distintos precios, curaciones, tipo de alimentación del animal, origen del producto y sujección o no a DO. Se les pidió que puntuaran cada producto en función de su preferencia para comprarlo, dándole un 9 al que más les interesase y un 0 al que no compraría de ningún modo, pudiendo optar entre toda la gama de puntuación entera existente entre ambos números. Las tarjetas presentadas a los encuestados aparecen en la tabla 2.

Se realizaron un total de 96 encuestas válidas, 89 de ellas en tiendas especializadas o de mercados de abasto en los que se vendía jamón curado y 7 a jefes de compra de 5 cadenas de supermercados y 2 hipermercados ubicados en la ciudad de Zaragoza.

A lo largo del posterior tratamiento de datos se realizaron, de forma simultánea, dos tipos de análisis: uno no ponderado, considerando iguales las 96 encuestas realizadas, y otro ponderado, en el que las respuestas fueron ponderadas por la cantidad total de jamón que vendía cada tienda (incluyendo tanto el jamón de Denominación de Origen como el resto de jamones). Todo ello con objeto de plasmar la circunstancia de que tan sólo 7 de los 96 entrevistados, y nos referimos a super e hipermercados, representaban el 55% de las ventas totales de jamón de la muestra. De este modo, todos los resultados obtenidos en el análisis no ponderado pueden asociarse con la opinión de charcuterías y mercados de abasto, mientras que los del análisis ponderado se corresponden con la opinión de grandes superficies.

Función de utilidad e importancia relativa de los atributos

El programa dió como primer resultado la función de utilidad de grupo y la importancia relativa de cada átributo (Tabla 3).

En la tabla 3 se refleja, en porcentaje, la importancia relativa que cada atributo tiene para el conjunto de la muestra. Se puede observar cómo el precio es el principal atributo en ambos análisis. La curación y estar o no sujeto a Denominación de Origen, le siguen en importancia. Con respecto a atributos como la alimentación u origen, parecen tener una mínima importancia, a no ser en el caso de las tiendas, en el que la alimentación natural es relativamente valorada.

TABLA 2
DESCRIPCIONES DE JAMÓN

Descripción 1	Precio: 1.700 pts/kilo Curación: 12 meses Alimentación: Prod. Naturales Origen: Otras regiones Denominación de Origen: No	Descripción 6	Precio: 1.700 pts/kilo Curación: 15 meses Alimentación: Pienso compuesto Origen: Teruel Denominación de Origen: No
Descripción 2	Precio: 1.300 pts/kilo Curación: 12 meses Alimentación: Prod. Naturales Origen: Teruel Denominación de Origen: No	Descripción 7	Precio: 1.300 pts/kilo Curación: 12 meses Alimentación: Prod. Naturales Origen: Otras regiones Denominación de Origen: No
Descripción 3	Precio: 1.300 pts/kilo Curación: 9 meses Alimentación: Pienso compuesto Origen: Teruel Denominación de Origen: No	Descripción 8	Precio: 1.300 pts/kilo Curación: 9 meses Alimentación: Pienso compuesto Origen: Otras regiones Denominación de Origen: No
Descripción 4	Precio: 1.300 pts/kilo Curación: 15 meses Alimentación: Prod. Naturales Origen: Teruel Denominación de Origen: Sí	Descripción 9	Precio: 900 pts/kilo Curación: 12 meses Alimentación: Prod. Naturales Origen: Teruel Denominación de Origen: Sí
Descripción 5	Precio: 900 pts/kilo Curación: 12 meses Alimentación: Prod. Naturales Origen: Teruel Denominación de Origen: No	Descripción 10	Precio: 1.300 pts/kilo Curación: 15 meses Alimentación: Prod. Naturales Origen: Otras regiones Denominación de Origen: Sí

De igual modo, en esta tabla se recoge, para cada nivel de atributo, el valor de su utilidad o part-worth, bien con signo positivo, lo que indicaría que para los encuestados la presencia de ese nivel del atributo añade utilidad al producto en la cuantía del coeficiente del nivel, o bien con un signo negativo, lo que implica que la presencia de ese nivel del atributo en el producto disminuye la utilidad del mismo.

En el caso del precio (atributo cuantitativo), el hecho de que el valor del vector sea negativo implica que todos los niveles de precio tienen utilidad negativa, siendo por ello preferido el menor precio, al ser el que menos disminuye la utilidad total.

Productos ideales

Combinando los atributos que han resultado tener un mayor part-worth, se identificaron los tipos de jamón ideal, aquellos que proporcionan a los encuestados la máxima utilidad y por ello los más preferidos.

TABLA 3
ESTADÍSTICAS DE GRUPO

Atributo	Importancia relativa (%)	Niveles	Valor de su utilidad (part-worth)
		Análisis Ponderado	
Precio	48,39	vector	-6,405
Curación	31,34	9 meses	-1,783
		12 meses	0,249
		15 meses	1,535
Alimentación	2,01	Natural	-0,106
		Piensos	0,106
Origen	0,90	Teruel	-0,048
		Otras regiones	0,048
Denominación de Origen	17,35	Sí	-0,919
		No	0,919
		Análisis No Ponderado	
Precio	47,10	vector	-5,829
Curación	25,52	9 meses	-1,219
		12 meses	-0,088
		15 meses	1,307
Alimentación	10,74	Natural	0,532
		Piensos	-0,532
Origen	1,81	Teruel	0,089
		Otras regiones	-0,089
Denominación de Origen	14,83	Sí	0,734
		No	-0,734

Las grandes superficies tienen por jamón ideal a uno de 15 meses de curación, sujeto a Denominación de Origen, al menor de los precios posibles (900 ptas/kg), a partir de cerdos procedentes de regiones distintas a Teruel y cuya alimentación sea a base de piensos compuestos.

En charcuterías y mercados de abasto, el producto ideal sólo se diferencia del de las grandes superficies en la preferencia porque el cerdo sea de Teruel y su alimentación natural.

Es lógico que ambos tipos de establecimientos muestren su preferencia por jamones de la máxima calidad al menor de los precios, aunque las grandes superficies no parecen apreciar la alimentación del cerdo con productos naturales, que les da una uti-

lidad negativa, ni, por la misma razón, el que el cerdo proceda de Teruel.

Del estudio de los productos ideales se puede deducir pues, que las estrategias comerciales de la DO se deben dirigir hacia la introducción del producto en charcuterías y tiendas especializadas (sobre todo para los jamones de mayor curación), ya que en ellas es donde se prefieren los atributos que caracterizan al cerdo de DO Teruel (procedente de Teruel y alimentado con productos naturales).

Análisis de simulación

Una vez conocidas las preferencias de los individuos, se han llevado a cabo distintas simulaciones. Se analiza, una vez determinados unos productos específicos de partida, cómo cambiarían sus respectivas cuotas de mercado al introducir cambios en algunos de los niveles de dichos productos.

Tanto para el análisis ponderado como para el no ponderado se han realizado dos simulaciones distintas. Una tendente a obtener el valor económico del atributo Denominación de Origen Teruel y otra para conseguir elasticidades de precio y desplazamientos de demanda entre productos.

El modelo de simulación empleado ha sido el de Máxima Utilidad (First Choice Model). Supone que cada consumidor elige el producto que le proporciona la máxima utilidad. Para obtener los datos a nivel conjunto, se agregan las respuestas individuales. Se ha optado por este modelo en lugar del BTL (probabilístico) debido a las referencias encontradas al respecto en diversos autores. Así, WITTINK y CATTIN (1989) indican que comúnmente se asume que el encuestado elige el producto con la mayor preferencia predicha, esto es, aplica la regla First-Choice. Además, el modelo BTL presenta ciertos inconvenientes a la hora de tratar con utilidades negativas (las asumiría como probabilidades negativas), lo cual ocurre en este estudio.

Valoración del atributo Denominación de Origen

La primera simulación tiene por objeto determinar el valor económico que los encuestados dan al atributo Denominación de Origen. Para ello se parte de la comparación entre dos jamones; el primero, de 12 meses de curación, alimentación natural, de Teruel, a 1.300 ptas/kg y sin Denominación de Origen; el segundo, idéntico al anterior salvo que está bajo la Denominación de Origen Jamón de Teruel. El proceso de simulación ha determinado que entre estos dos productos, el sujeto a DO es preferido por el 93,3% de los encuestados en el análisis ponderado y por el 82,6% en el análisis no ponderado.

El siguiente paso ha sido ir reduciendo el precio del primer producto hasta el nivel a partir del cual los encuestados comenzaran a preferir ese producto al segundo. Tras varias simulaciones se comprueba, en el análisis ponderado, cómo, con un cambio en el precio del primer producto de 1300 a 1140 ptas/kg el porcentaje de elección de Jamón de DO de Teruel pasa del 93,3% a tan solo el 48%. Para el análisis no ponderado, con un cambio de 1300 a 1070 ptas/kg, el porcentaje de encuestados que lo eligen pasa de ser del 82,6 al 50,5%. Esto indica que las grandes superficies están dispuestas a pagar por un jamón de Denominación de Origen Jamón de Teruel 160 ptas/kg más que por el mismo producto sin Denominación. Sin embargo, las charcuterías y

mercados de abasto están dispuestas a pagar por ese atributo 230 ptas/kg, lo que refleja la mayor valoración que este último tipo de establecimiento da al concepto de Denominación de Origen. Esto corrobora lo que ya se había indicado anteriormente acerca de la preferencia de las tiendas especializadas y charcuterías sobre las grandes superficies de cara a la introducción de los productos de DO Teruel.

Cálculo de elasticidades y simulaciones de cuotas de mercado

Para esta simulación se han establecido 4 tipos de jamón, intentando recoger a grandes rasgos los principales grupos de productos con los que compite el Jamón de DO Teruel cuando el encuestado realiza su compra. El Jamón de Teruel de DO, por sus características y según su curación, está posicionado en el mercado del jamón en los segmentos de calidad media (12 meses de curación) y alta (15 o más meses de curación). Para esta simulación se pretendían utilizar los productos de DO Teruel y sus principales competidores, que se encuentran, en un extremo, en jamones de corta curación y bajo precio (baja calidad) y por el otro, en jamones de alta calidad y precio (especialmente ibérico: DO Dehesa de Extremadura y Guijuelo, Jamón de Jabugo)

Calidad media	Calidad alta
Producto 1	Producto 2
Precio: 1.150 ptas/kg	Precio: 1.400 ptas/kg
Curación: 12 meses	Curación: 15 meses
Alimentación: P. naturales	Alimentación: P. naturales
Origen: Teruel	Origen: Teruel
Denominación de Origen: Sí	Denominación de Origen: Sí

Calidad baja	Calidad alta
Producto 3	Producto 4
Precio. 900 ptas/kg	Precio: 1.700 ptas/kg
Curación: 9 meses	Curación: 15 meses
Alimentación: P. compuestos	Alimentación: P. naturales
Origen: Otras regiones	Origen: Otras regiones
Denominación de Origen: No	Denominación de Origen: Sí

Los resultados de la simulación inicial han sido:

Primera elección (%)	
Ponderado	No ponderado
Producto 1 : 41,43	Producto 1 : 42,11
Producto 2 : 29,20	Producto 2 : 41,05
Producto 3 : 25,44	Producto 3 : 13,68
Producto 4 : 3,93	Producto 4 : 3,16

Se puede observar en estos ratios cómo los Jamones de DO de Teruel son los mayoritariamente preferidos. En las grandes superficies, la preferencia por el producto 2 (de mayor curación y precio que el producto 1) es algo menor, desplazándose esa demanda potencial hacia jamones de calidad inferior y no sujetos a DO, los de tipo 3, más propios de este tipo de establecimientos especializados en la venta de productos de gran consumo.

El hecho de que en charcuterías y mercados de abasto las preferencias para los dos jamones de DO de Teruel sean prácticamente idénticas nos puede indicar que la diferencia de precio entre ambos productos en dichos establecimientos (250 ptas/kg), se debe a esos 3 meses adicionales de curación.

Seguidamente, se ha procedido a cambiar las características de alguno o varios de los productos iniciales, viendo a continuación los efectos que esas modificaciones producen en las preferencias, con la intención de poder determinar elasticidades precio y cambios en cuotas de mercado de dichos productos.

La elasticidad se calcula como resultado de simular qué tanto por ciento de disminución se produce en las preferencias de un producto al aumentar el precio del mismo en un uno por ciento. Esto proporciona unas medidas diferentes al modo habitual de cálculo de la elasticidad como cambio de la demanda ante cambios de precio, pero para la mayoría de los propósitos esta diferencia no es significativa (BRETTON-CLARK, 1986,1987). La elasticidad precio para el producto 1 es de 1,2 en el análisis ponderado, y de 3,2 en el no ponderado, mientras que para el producto 2 es de 6,1 y 3,3, respectivamente. Es decir, que en el caso de las grandes superficies, un incremento del precio del producto 2 en un 1% provocaría una caída en su demanda o preferencia del 6,1%, dando señales de su gran sensibilidad a subidas de precios.

Se han calculado igualmente las elasticidades cruzadas para los productos 1 y 2 (Tabla 4), cuantificándose en qué medida cambia la preferencia por un Jamón de DO de Teruel ante un incremento del 1% en el precio del otro.

Del estudio de las elasticidades de precio y cruzadas, así como de la comparación de las variaciones de las cuotas de mercado a lo largo de las simulaciones se ha obtenido que:

– Para el análisis no ponderado existe una fuerte sustitución entre los dos jamones

TABLA 4
ELASTICIDADES CRUZADAS

	Análisis ponderado	Análisis no ponderado
ε_{12}	4,1	2,7
ε_{21}	1,4	2,3

ε_{12} : Elasticidad cruzada del producto 1 respecto al 2
ε_{21} : Elasticidad cruzada del producto 2 respecto al 1

de DO Teruel, desplazándose la preferencia entre ambos de forma recíproca y con idéntica intensidad ante incrementos en el precio en alguno de los dos.

– En el análisis ponderado, el jamón de DO Teruel de 15 meses de curación es muy sensible a subidas en su precio. Además de tener al jamón de DO Teruel de 12 meses de curación como un fuerte sustituto, se desplazan las pérdidas de preferencias del de 15 meses hacia el de 12 al subir el precio del primero, no siendo recíproca esta capacidad de sustitución. Esto, añadido a la menor cuota de preferencia por el producto 2 que se da en estos establecimientos pone de manifiesto la menor y volátil aceptación que los Jamones de DO de Teruel de 15 meses de curación tienen en los super e hipermercados.

Posteriormente, se han comprobado los resultados de un aumento simultáneo (incremento del 10%) en los precios de los dos productos de DO de Teruel (productos 1 y 2), manteniendo el del resto de productos igual.

Como consecuencia de este aumento de precios, el porcentaje total de elección de productos de DO de Teruel disminuye en unos 12 puntos en el análisis no ponderado, cuota total de mercado que se había mantenido constante en las simulaciones anteriores, gracias a la perfecta sustitución existente entre ellos.

Sin embargo, en el análisis ponderado no se producen prácticamente cambios, pese al aumento en el precio de ambos jamones de DO de Teruel. Estas dos circunstancias hacen que por vez primera el porcentaje total de preferencia de los jamones de DO de Teruel sea parecido entre charcuterías y grandes superficies, con cerca, en ambos casos, de un 70% de cuota total de mercado. Ese porcentaje para tiendas se había mantenido 10 puntos por encima al existente para supermercados. Este análisis indicaría el umbral de precio para los productos de DO en el segmento de charcuterías y tiendas, ya que, al sobrepasar dichos precios, parte de la preferencia por productos de Denominación de Origen se desplaza a los de no Denominación de Origen.

La última simulación ha consistido en reducir el precio del producto 4 igualándolo al del producto 2, su más directo competidor, manteniendo los productos 1 y 2 en los niveles de la simulación anterior (1260 y 1540 ptas/kg respectivamente). Como consecuencia de esta reducción en el precio del producto de alta calidad de regiones distintas a Teruel pero también sujeto a Denominación de Origen, se produce una pérdida de un 10% aproximadamente en la cuota total de mercado que tenían los jamones de DO de Teruel, que va a parar precisamente al producto que ha bajado sus precios, el 4.

Se ha comprobado también cómo en el caso no ponderado esa pérdida de los Jamones de DO de Teruel se reparte de igual modo entre los productos 1 y 2, mientras en el análisis ponderado esa pérdida sólo cae sobre el producto 2. Este hecho corrobora resultados anteriores respecto a la fuerte sensibilidad del jamón de DO Teruel de 15 meses de curación ante subidas en su precio en las grandes superficies, así como la fuerte sustituibilidad y comportamiento paralelo de los dos jamones de DO de Teruel en las charcuterías.

Conclusiones

El Análisis Conjunto se ha mostrado una técnica interesante y útil para el estudio de

las preferencias de los minoristas que venden el producto objeto de la investigación.

Ha permitido identificar los productos ideales para los tipos de establecimientos estudiados. Tanto las tiendas especializadas y de mercado de abasto como los super e hipermercados consideraron ideal un jamón de 15 meses de curación, de una Denominación de Origen y al precio de 900 ptas/kg, difiriendo tan sólo en que las grandes superficies prefirieron la no procedencia de Teruel y la alimentación con piensos. Los supermercados no parecen valorar, tanto como las charcuterías, la alimentación natural o la procedencia de una zona geográfica específica, quizás porque su clientela habitual no esté dispuesta a pagar el sobreprecio que esas cualidades suponen en el producto.

Se ha estimado igualmente, que mientras las charcuterías estarían dispuestas a pagar 230 ptas/kg por un jamón de Teruel con Denominación de Origen más que por otro de Teruel sin ella, las grandes superficies estarían dispuestas a pagar tan sólo 160 ptas/kg.

De las elasticidades de precio y cruzadas estimadas y de las simulaciones de cuotas de mercado realizadas, se puede concluir que:

– En las charcuterías, los jamones de DO de Teruel de 12 y 15 meses de curación, además de mostrar cuotas de mercado similares, presentan una mutua sustituibilidad ante subidas de precio en alguno de ellos y un comportamiento paralelo frente a aumentos de los precios de terceros productos.

– Sin embargo, en grandes superficies, el de menor curación de los dos de DO de Teruel presenta una mayor cuota de mercado, porcentaje de preferencia total que se muestra muy poco sensible a cambios en precios o casi constante. El de mayor curación, además de tener una menor aceptación, resulta ser muy sensible a subidas en precios, siendo fuertemente sustituido por el de 12 meses, relación de sustitución, esta última, que no se da a la inversa.

Podemos concluir por tanto, que las charcuterías son los establecimientos donde más se aprecian los jamones de DO de Teruel, lo que puede indicar su idoneidad para comercializar este producto, y especialmente si se plantea el desarrollo de políticas comerciales diferenciadas para los jamones de menor curación (12 meses) y los de mayor curación (15 meses o más), ya que para este último tipo de producto la valoración total de las tiendas especializadas es muy superior a la de las grandes superficies.

Los super e hipermercados, por su parte, manifiestan su preferencia por productos sujetos a una Denominación de Origen, por el efecto reclamo que estos pueden producir, además de matizar en sus preferencias el no estar tan dispuestos a pagar por factores como una curación aún superior a los doce meses o una alimentación del animal a base tan sólo de productos naturales, atributos que reúne el Jamón de Denominación de Origen de Teruel.

Referencias bibliográficas

BRETTON-CLARK, 1986, 1987. "Conjoint Designer and Analyzer, version 2.0".

ELORZ, M. 1994. "Análisis de la información proporcionada por la marca: una aplicación a la denominación de origen", Encuentros de profesores de Marketing. San Sebastián, Sept.

GIRAY, F.H.; MARIS, K.; MARTÍNEZ-CARRASCO, F.; MESIAS, F.J.; SOUZA, D.M.; VASTOLA, A. 1994. "La comercialización del Jamón de Denominación de Origen de Teruel en Zaragoza". Instituto Agronómico Mediterráneo de Zaragoza. Junio.

GREEN, P.E.; RAO, V.R. 1971. "Conjoint measurement for quantifying judgement data", Journal of Marketing Research, 8, 355-363.

GREEN, P.E.; SRINIVASAN, V. 1978. "Conjoint Analysis in Consumer Research: Issues and Outlook", Journal of Consumer Research, 5, 103-123.

GREEN, P.E.; SRINIVASAN, V. 1990. "Conjoint analysis in marketing: new developments with implications for research and practice", Journal of Marketing, 4, 3-19.

GREEN, P.E.; WIND, Y 1975. "New way to measure consumer's judgements", Harvard Business Review, 53, 107-117.

HAIR, J.F.; ANDERSON, R.E.; TATHAN, R.L. 1992. "Multivariate data analysis with readings", 2nd edition, New York, MacMillan.

HERRERO, L. 1993. "Productos alimentarios de calidad", Instituto Nacional de Denominaciones de Origen.

LUCE, R.D.; TUKEY, J.W. 1964. "Simultaneous conjoint measurement: a new type of fundamental measurement", Journal of Mathematical Psycho-logy, 1.

NESS, M.; GERHARDY, H. 1994. "Consumers preferences for quality and freshness attributes of eggs", British Food Journal, Vol. 96, 26-34.

SENGUPTA, S. 1990. "Brand positioning strategies for competitive advantage", McGraw-Hill, New Delhi.

STEENKAMP, J.B. 1987. "Conjoint measurement in ham quality evaluation", Journal of Agricultural Economics, 38, 473-480.

TULL, D.S.; HAWKINS, D.I. 1990. "Marketing Research", 5th Ed., Maxwell Macmillan International, New York.

WITTINK, D.R.; CATTIN, P. 1989. "Commercial use of Conjoint Analysis: An Update", Journal of Marketing, 53, 91-96.

(Aceptado para publicación el 13 de enero de 1997)

VII Congresso de Zootecnia

Produção, Qualidade e Ambiente



Inscrição
Instituto Politécnico de Bragança
Escola Superior Agrária
25, 26, 27 de Setembro de 1997

COMUNICACIONES

Los títulos y resúmenes de las comunicaciones y posters a presentar al congreso deberán ser enviados antes del 30 de mayo de 1977.

Los textos de las comunicaciones a presentar al congreso deberán ser enviados a la Comisión Organizadora antes del 30 de junio de 1977, de acuerdo con las normas de publicación de la Revista Portuguesa de Zootecnia. Se aceptan trabajos en Portugués, Español, Inglés y Francés.

En el caso que los autores deseen poder presentar sus trabajos para su publicación en la Revista Portuguesa de Zootecnia, deberán manifestar previamente su intención cuando envíen los trabajos.

La Comisión Científica del Congreso se reserva el derecho de pasar los trabajos presentados como comunicación o poster.

Organização:

APEZ

Associação Portuguesa de
Engenheiros Zootécnicos
Apartado 172 - 5300 Bragança
Telf. (073) 33 19 76, 330 32 00
Fax. (073) 25 405
e-mail: aprez-97@ipb.pt

ITEA (1997), Vol. 93V N.º 1, 57-67

VARIABILIDAD DE LA ALTURA DE LA HIERBA EN PASTOS DE RAIGRÁS INGLÉS-TRÉBOL BLANCO APROVECHADOS SECUENCIALMENTE POR VACUNO, OVINO Y CAPRINO

M. del Pozo
I. A. Wright*
T. K. Whyte*

C.I.A.T.A.
Apdo 13, 33300 Villaviciosa
ASTURIAS

* M.L.U.R.I.
Craigiebuckler, Aberdeen
REINO UNIDO

RESUMEN

Se midió la variabilidad de la altura del pasto y de mosaicos de vegetación clasificados por tres categorías de altura (alta, media y baja) en praderas de *Lolium perenne - Trifolium repens* pastadas a 6 cm por vacuno, ovino o caprino desde el 23 de mayo al 28 de julio (período 1) y por ovino o caprino desde el 29 de julio al 2 de septiembre (período 2). Aunque en ámbos períodos experimentales la altura media del pasto resultó ser similar y las alturas de las diferentes categorías de mosaicos no discreparon significativamente entre tratamientos, aparecieron diferencias en la distribución de las alturas. Así, aquellas parcelas previamente pastadas por caprino y vacuno durante el período 1 y por caprino durante el período 2 presentaron mayores proporciones de alturas más elevadas del pasto que aquellas pastadas por ovino durante todo el período experimental. Al discrepar las diferentes especies animales en sus respuestas a la variación en altura del pasto, se concluye que sería necesario realizar mediciones más detalladas de la distribución de la biomasa vegetal dentro de la estructura del pasto en praderas mixtas con trébol manejadas secuencialmente por ovino, vacuno o caprino.

Palabras clave: Altura del pasto, Pastoreo secuencial, Ovino, Caprino, Vacuno.

SUMMARY
SWARD HEIGHT VARIABILITY IN RYEGRASS-WHITE CLOVER PASTURES GRAZED SEQUENTIALLY BY CATTLE, SHEEP AND GOATS

It was measured the height variability across the whole sward and in sward patches classified by three height categories (tall, medium and short) of *Lolium perenne - Trifolium repens* pastures mantained at 6 cm and grazed by cattle, sheep or goats from 23 May to 28 July (period 1) and subsequently grazed by sheep or goats from 29 July to 2 September (period 2). Although the mean height of the whole sward and of the different sward height categories were similar between animal species treatments, differences on the sward height distributions appeared in both experimental periods. Those

paddocks grazed by goats and cattle in period 1 and by goats in period 2 had higher proportions of taller sward heights than those paddocks grazed by sheep during the whole experiment. That provided a good evidence that animal species differed in their sensitivity to pasture height and therefore, it would be needed to record biomass vertical distribution within the sward structure in detail when involving sequential grazing by different animal species.

Key words: Sward height, Sequential grazing, Sheep, Goat, Cattle.

Introdución

El parámetro de la altura de la hierba se utiliza mayoritariamente en las praderas templadas de los países atlánticos (principalmente UK e Irlanda) como un instrumento de manejo para medir la disponibilidad del pasto existente. Diversos trabajos de investigación realizados a principios de los 80 (BIRCHAM, 1981; BIRCHAM y HODGSON, 1983; HODGSON, 1986) han demostrado una estrecha relación entre el rendimiento animal y la altura del pasto. Como la respuesta del animal en pastoreo depende de la ingestión de hierba que es capaz de obtener (HODGSON, 1986), la estimación de la altura del pasto permitiría al ganadero planificar las cargas ganaderas de las praderas en cada momento del período de pastoreo en función de la calidad del pasto y de las variaciones ponderales del rebaño a obtener. En condiciones húmedas de la cornisa cantábrica, OSORO *et al.* (1991) corroboraron que la utilización de la altura del pasto era una estimación general fidedigna de la producción y calidad tanto en pastos mejorados de raigrás inglés-trébol blanco como en los dominados por *Festuca pratensis.*

No obstante, la altura óptima de utilización de una pradera varía según la especie animal que aprovecha el pasto y según la asociación de especies vegetales que la componen por lo que existen diferentes relaciones entre altura, producción y calidad de pasto para cada comunidad herbácea (GRANT y MAXWELL, 1988; HODGSON, 1990). Así, en pastos sembrados de gramíneas con trébol los sistemas de pastoreo monoespecíficos más eficientes se situarían tanto bajo manejo contínuo como rotacional en el rango de alturas de 8 a 10 cm para el vacuno de leche (BAKER, 1986), vacuno de carne (WRIGHT y WHYTE, 1989) y caprino (MERCHANT y RIACH, 1994) y entre 4 a 6 cm para el ovino (MAXWELL y TREACHER, 1987). Alturas del forraje disponible por encima de lo indicado no supondrían un incremento de las ganancias de peso vivo, sino más bien reducciones debido a la pérdida de calidad del pasto.

Sin embargo, del POZO y WRIGHT (1995) trabajando con diferentes secuencias en pastoreo de ovino y caprino incrementaban la eficiencia de utilización de praderas sembradas de trébol en alturas del pasto por debajo de las óptimas. Además, GIBB y RIDOUT (1986) demostraron, con vacuno de carne, la aparición de dos distribuciones normales de altura del pasto que se correspondían a zonas frecuentemente defoliadas y a otras zonas esporádicamente pastadas. El incremento de la frecuencia de aparición de dichas zonas pudiera reducir considerablemente el valor nutritivo del pasto. También, y según MARRIOTT y GRANT (1990), el trébol y las gramíneas pueden aparecer en manchas de vegetación que varian en su dis-

ponibilidad vertical (kg MS/ha) por lo que las distribuciones de las medidas individuales de la altura del pasto en praderas mixtas pudieran mostrar una sesgo respecto a la distribución normal. En estas condiciones, la representación de la altura de la hierba como un único valor medio llevaría a utilizar errónea e ineficazmente los recursos forrajeros y comprometer en rumiantes bajo pastoreo su ingestión y crecimiento.

Por ello, se requiere un mejor entendimiento de la heterogeneidad existente en la altura de la hierba bajo pastoreo para permitir una utilización más eficaz y racional de la cubierta vegetal. El presente trabajo trata de aportar información del efecto del manejo de diferentes secuencias en pastoreo de vacuno, ovino y caprino sobre la distribución de las alturas de defoliación en pastos sembrados de raigrás inglés-trébol blanco.

Materiales y métodos

Dos especies animales (ovino o caprino) pastaron durante el período 2 (29 de julio - 2 de septiembre) praderas mixtas de raigrás inglés-trébol blanco previamente aprovechadas durante el período 1 (23 de mayo - 28 de julio) por tres especies animales (ovino, caprino o vacuno). De esta forma, ovejas *Greyface* (55,1 ± 1,2 kg PV) o cabras *Cachemira* de un año de edad (22,1 ± 0,7 kg PV) aprovecharon praderas sembradas de *Lolium perenne - Trifolium repens* anteriormente pastadas por ovejas de raza *Greyface* (72,3 ± 1,7 kg PV) con sus corderos lactantes (19,2 ± 0,5 kg PV), o por cabras de raza *Cachemira* (20,3 ± 0,6 kg PV) o por terneras cruzadas de raza *Charolais* (327,7 ± 2,7 kg PV).

El experimento se realizó durante 1991 y se localizó en la finca experimental de Hartwood, situada a 150 m de altitud en la región de Lanarkshire (Escocia) y con 1066 mm de precipitación media anual. La dosis de siembra fue de 28 kg/ha raigrás inglés y 5 kg/ha de trébol blanco y se implantó el 15 de mayo de 1989 utilizándose la pradera desde entonces para cortes de silo pero sin pastar hasta el comienzo del experimento. El tamaño de las parcelas durante el período 1 fue de 1,0, 0,4 y 0,4 ha según fueran pastadas por vacuno, ovino y caprino respectivamente, mientras que durante el período 2 fueron subdivididas en parcelas de 0,2 ha de tamaño. Cada tratamiento se replicó dos veces y la altura media del pasto se mantuvo a 6 cm por ajustes de la carga ganadera.

Se midió la altura de la hierba dos veces por semana en 50 puntos elegidos al azar por parcela con el "sward stick" (Barthram, 1986). Dicha operación fue realizada siempre por la misma persona siguiendo un recorrido en zig-zag de la parcela. Durante el experimento, las variaciones de altura de hierba ocurridas entre las diferentes zonas de vegetación se determinaron al final del período 1 (22 - 24 Julio; control 1), en el medio (5 - 12 de Agosto; control 2) y final del período 2 (26 de Agosto - 2 de Septiembre; control 3) mediante la medición por cada parcela de 3 alturas de hierba en el interior de cada uno de los 24 cuadrados de 20 cm^2 de tamaño cortados a ras del suelo según el procedimiento descrito por BARTHRAM (1992). Posteriormente, cada muestra fue agrupada en el laboratorio en un rango de categorías de altura (baja, media o alta) de 8 muestras cada una de acorde a su altura media.

Análisis estadístico

Los datos de la altura media del pasto, de las categorías de altura y de la carga ganadera se analizaron en cada período de pastoreo

mediante ANOVA utilizando el paquete estadístico GENSTAT 5.2 (LAWES AGRICULTURAL TRUST, 1990) con especie animal en pastoreo durante período 1 (vacuno, ovino o caprino) y especie animal durante período 2 (ovino o caprino) y su interacción como factores de tratamiento. El test χ^2 se empleó para comparar entre tratamientos y por cada período de pastoreo, las distribuciones de alturas de pasto que resultaron hallarse por encima de la altura de 8 cm.

Resultados

Las diferencias iniciales entre tratamientos en altura media del pasto desaparecieron a principios de junio (figura 1a). A partir de entonces, las diferencias no fueron significativas (NS) con alturas medias de hierba de 5,9, 6,4 y 6,3 cm en los tratamientos pastados por ovino, caprino y vacuno respectivamente durante el período 1 (e.s.d. 0,33). Durante el período 2 (figura 2), las alturas medias del pasto permanecieron cerca de 6,0 cm y no discreparon significativamente entre las tres especies animales en pastoreo durante período 1 (5,9, 6,2 y 5,9 cm para ovino, caprino y vacuno respectivamente; e.s.d. 0,34) y entre las dos especies animales en pastoreo durante período 2 (5,8 y 6,2 cm para ovino y caprino respectivamente; e.s.d. 0,24). Sin embargo, la cantidad total de hierba producida disminuyó desde el control 1 (3.625 kg MS/ha) a los controles 2 (3.167 kg MS/ha) y 3 (2.373 kg MS/ha) respectivamente.

Las figuras 1b y 3 muestran la evolución de la carga ganadera ocurrida durante los períodos 1 y 2 respectivamente y expresada en unidades estándar de ganado mayor por ha según MINSON y WHITEMAN (1989). Similares cargas por ha resultaron en todos los tratamientos desde finales de mayo a principios de julio. Sin embargo y desde el 4 de julio, las cargas ganaderas de ovino y vacuno tuvieron que ser incrementadas para poder mantener las alturas medias del pasto alrededor de 6 cm mientras que el número de cabezas de caprino por ha continuó disminuyendo. Durante el período 2, las cargas ganaderas medias resultaron ser de 25,0, 24,0 y 19,5 ovejas/ha (e.s.d. 3,74; NS) y de 80,8, 63,5 y 60,2 cabras/ha (e.s.d. 11,33; NS) en los tratamientos previamente pastados por caprino, ovino y vacuno respectivamente durante el período 1.

En el período 1 las praderas pastadas por vacuno, caprino y ovino presentaron respectivamente el 16,9%, 15,9% y 8,8% del total de las alturas halladas por encima de 8 cm (χ^2 = 59,69; P<0,001) y el 8,6%, 4,3% y 2,3% del total de las alturas halladas por encima de 10 cm (χ^2 = 74,63; P<0,001) lo que indica que las parcelas pastadas por vacuno y por caprino tuvieron unas distribuciones de alturas con una mayor proporción de zonas altas de pasto que las pastadas por ovino (tabla 1).

Durante el período 2, las diferencias creadas por los efectos del pastoreo del vacuno, ovino o caprino durante el período 1 permanecieron estadísticamente significativas con un 11,7%, 14,4% y 9,8% del total de las alturas estando por encima de 8 cm (χ^2 = 22.70; P<0,001) y con un 3,7%, 1,9% y 4,6% (χ^2 = 24,96; P<0,001) del total de las alturas estando por encima de 10 cm en las parcelas previamente pastadas por vacuno, caprino y ovino respectivamente (tabla 2). Las especies animales en pastoreo durante el período 2 (ovino o caprino) también afectaron a la distribución de las alturas. Así, solo el 8,6% del total de las alturas del pasto se encontraron por encima de 8 cm en parcelas pastadas por ovino durante el período 2 en contraste al 15,4% de las alturas halla-

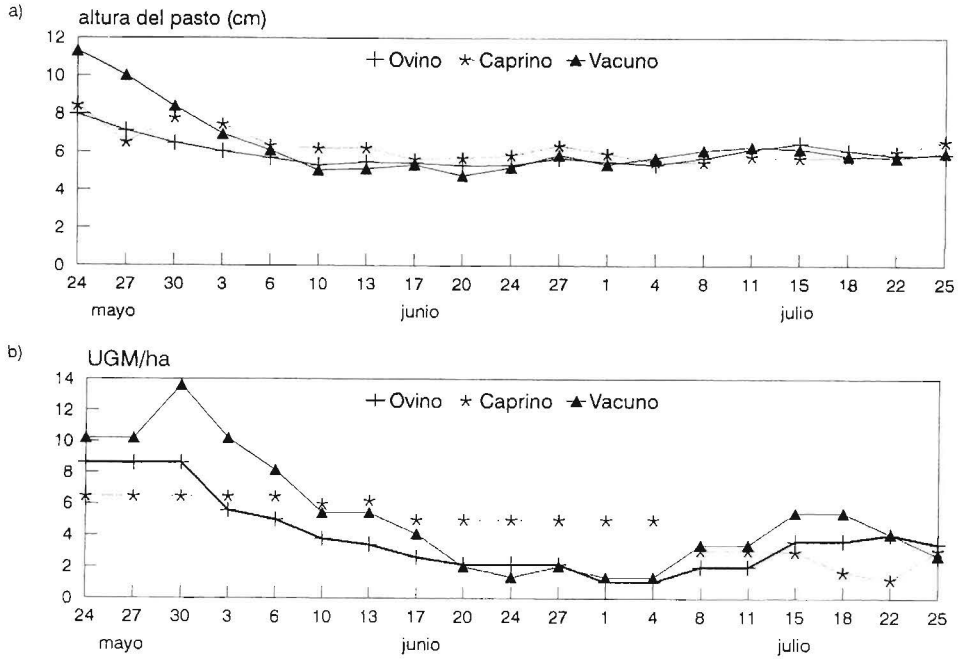


Figura 1. Cambios en a) la altura media (cm) del pasto y en b) la carga ganadera (UGM/ha) durante el período 1

Figure 1. Changes of a) the mean sward surface height and of b) stocking density (SLU/ha) during period 1

TABLA 1

NÚMERO DE MEDIDAS DE ALTURA DE HIERBA OBSERVADAS POR ENCIMA O DEBAJO DE 8 Ó 10 CM (N=1900) DURANTE EL PERÍODO 1 EN PRADERAS DE RAIGRÁS-TRÉBOL PASTADAS POR OVINO, CAPRINO O VACUNO A UNA ALTURA MEDIA DE 6 CM

TABLE 1

NUMBER OF SWARD HEIGHT MEASUREMENTS OBSERVED TO FALL ABOVE AND BELOW 8 OR 10 CM HEIGHT (N=1900) DURING PERIOD 1 IN RYEGRASS-CLOVER PASTURES GRAZED BY SHEEP, GOATS OR CATTLE AT 6 CM MEAN SWARD HEIGHT

	Altura del pasto		
Especie animal en período 1	> 10 cm	≤ 10 cm y > 8 cm	≤ 8 cm
Ovino	43	124	1.733
Caprino	82	220	1.598
Vacuno	164	158	1.578

TABLA 2
NÚMERO DE MEDIDAS DE ALTURA DE HIERBA OBSERVADAS POR ENCIMA Y DEBAJO DE 8 Ó 10 CM (N=2200) DURANTE EL PERÍODO 2 EN PRADERAS DE RAIGRÁS-TRÉBOL PASTADAS DURANTE EL PERÍODO 1 POR OVINO, CAPRINO O VACUNO A UNA ALTURA MEDIA DE 6 C

TABLE 2
NUMBER OF SWARD HEIGHT MEASUREMENTS OBSERVED TO FALL ABOVE AND BELOW 8 OR 10 CM HEIGHTS (N=2200) DURING PERIOD 2 IN RYEGRASS-CLOVER PASTURES GRAZED BY SHEEP, GOATS OR CATTLE DURING PERIOD 1 AT 6 CM MEAN SWARD HEIGHT

	Altura del pasto		
Especie animal en período 1	>10 cm	≤ 10 cm y > 8 cm	≤ 8 cm
Ovino	101	114	1.985
Caprino	42	275	1.883
Vacuno	81	176	1.943

das en las parcelas pastadas por caprino (χ^2 = 72,88; P<0,001). El mayor porcentaje (44,3%) de medidas del total de las alturas del pasto halladas por encima de 8 cm ocurrió en los tratamientos pastados por caprino en ambos períodos experimentales mientras que el menor porcentaje (6,9%) del total de alturas apareció en las parcelas pastadas por ovino durante todo el experimento.

Durante el período 1 (control 1), las alturas medias totales de hierba fueron 3,3, 4,6 y 7,4 cm (e.s.d. 0,22) en las categorías baja, media y alta respectivamente (tabla 3) mientras que en los controles 2 y 3 del período 2 las alturas medias de las tres categorias fueron 3,7, 5,0 y 6,8 cm (e.s.d. 0,17) para las categorías baja, media y alta respectivamente (tabla 4). Existió una tendencia no significativa a tener alturas mayores en las categorías de alturas de las parcelas pastadas por caprino que de las parcelas pastadas por ovino.

Discusión

La comparación de los efectos del pastoreo por diferentes especies animales se confunden frecuentemente en praderas sembradas con diferencias en la altura de la hierba. Para evitarlo se eligió una altura media de 6 cm tanto para el pastoreo de vacuno como para el de ovino y caprino. Esta altura media del pasto es recomendada por MAXWELL y TREACHER (1987) como la óptima para maximizar la producción neta por ha de ovino, aunque para ganado vacuno y caprino WRIGHT y WHYTE (1989), OSORO *et al.* (1995) y MERCHANT y RIACH (1994) concluyen que la altura óptima de produción se encuentra entre el rango de 8 y 10 cm. No obstante, ORR *et al.* (1988) demostraron que al mantener un pasto por encima de 6 cm se permite una mayor aparición del material reproductivo como tallos, pseudostemas, espigas e inflorescencias lo que disminuye la calidad y valor nutritivo del forraje dispo-

TABLA 3
ALTURAS MEDIAS DE HIERBA (CM) EN LAS CATEGORÍAS DE ALTURA DE PASTO BAJA, MEDIA Y ALTA (N=24) DURANTE EL PERÍODO 1 (CONTROL 1) DE PRADERAS DE RAIGRÁS-TRÉBOL APROVECHADAS POR OVINO, CAPRINO O VACUNO A UNA ALTURA MEDIA DE 6 C.

TABLE 3
AVERAGE SWARD HEIGHTS (CM) ACROSS THE TALL, MEDIUM AND SHORT SWARD HEIGHT CATEGORIES (N=24) DURING PERIOD 1 (CONTROL 1) IN RYEGRASS-CLOVER PASTURES GRAZED BY SHEEP, GOATS OR CATTLE AT 6 CM MEAN SWARD HEIGHT

	Especie en período 1			
	Ovino	Caprino	Vacuno	e.s.d.
Categoría de altura				
Baja	2,90[a]	3,51[a]	3,06[a]	
Media	4,32[b]	5,06[b]	4,35[b]	0,547*
Alta	6,72[c]	7,71[c]	7,71[c]	0,381+

[a,b,c] valores medios dentro de una columna que no comparten la misma letra difieren significativamente (P<0,05).
* e.s.d. entre valores medios con diferente especie animal en período 1.
+ e.s.d. entre valores medios con similar especie animal en período 1.

nible. Por ello en el presente estudio, se escogió una altura media de 6 cm para mantener la cubierta vegetal bajo un adecuado estado vegetativo durante todo el período experimental.

La altura media de la hierba se logró controlar en todos los tratamientos dentro del rango de 6 ± 0,5 cm lo que hizo posible la comparación de los efectos causados por el pastoreo de vacuno, ovino y caprino en la variabilidad de la altura del pasto. Existió una distribución de alturas de hierba con mayores proporciones de valores altos en los tratamientos pastados por vacuno y caprino que en los pastados por ovino durante el período 1, y en los tratamientos pastados por caprino que en los pastados por ovino durante el período 2 y ello fue asociado visualmente a mayores presencias de zonas infrecuentemente pastadas. Ello coincide con lo hallado en los trabajos de GIBB y RIDOUT (1986 y 1988), ILLIUS *et al.* (1987), WRIGHT y WHYTE (1989) y GIBB (1991) en pastos sembrados aprovechados por vacuno. Como FORBES (1982) apunta en su investigación, el vacuno puede que evite los mosaicos de vegetación más altos ya que son contaminados más frecuentemente por orina y heces que las manchas de vegetación más bajas. Según indica BAZELY (1990), en estas manchas de vegetación más altas la relación del contenido en nitrógeno y fósforo con respecto a otros nutrientes pudiera ser mayor y menor respectivamente que para el resto de la cubierta vegetal lo que posiblemente afectaría su aceptabilidad para el rumiante.

TABLA 4
ALTURAS MEDIAS DE HIERBA (CM) EN LAS CATEGORÍAS DE ALTURA DE PASTO BAJA, MEDIA Y ALTA (N=24) DURANTE EL PERÍODO 2 (CONTROLES 2 Y 3) DE PRADERAS DE RAIGRÁS-TRÉBOL APROVECHADOS DURANTE EL PERÍODO 1 POR OVINO, CAPRINO O VACUNO Y DURANTE EL PERÍODO 2 POR OVINO O CAPRINO A UNA ALTURA MEDIA DE 6 CM

TABLE 4
AVERAGE SWARD HEIGHTS (CM) ACROSS THE TALL, MEDIUM AND SHORT SWARD HEIGHT CATEGORIES (N=24) DURING PERIOD 2 (CONTROLS 2 AND 3) IN RYEGRASS-CLOVER PASTURES GRAZED IN PERIOD 1 BY SHEEP, GOATS OR CATTLE AND IN PERIOD 2 BY SHEEP OR GOATS AT 6 CM MEAN SWARD HEIGHT

Especie en período 1	Ovino		Caprino		Vacuno		e.s.d.
Especie en período 2	Ovino	Caprino	Ovino	Caprino	Ovino	Caprino	
Categoría de altura							
Baja	3,93[a]	3,58[a]	3,90[a]	3,91[a]	3,73[a]	3,35[a]	
Media	5,38[b]	5,03[b]	4,89[b]	5,13[b]	4,69[b]	4,85[b]	0,505*
Alta	7,18[c]	6,68[c]	6,40[c]	6,98[c]	6,56[c]	6,73[c]	0,418+

a,b,c valores medios dentro de una columna que no comparten la misma letra difieren significativamente (P<0,05).
* e.s.d. entre valores medios con diferente especie animal en período 1 x especie animal en período 2.
+ e.s.d. entre valores medios con similar especie animal en período 1 x especie animal en período 2.

Las diferencias conseguidas al final del período 1 en la heterogeneidad de la altura de pasto entre los diferentes tratamientos se modificaron a su vez por el pastoreo de ovino o caprino durante el período 2. Sin embargo, las diferencias en altura del pasto debidas a las especies de animales en pastoreo durante el período 1 permanecieron significativas en el período 2. ILLIUS y GORDON (1993) señalaron en pastos de raigrás, que la ingestión a corto plazo de las cabras sería más sensible a las variaciones de la altura del pasto que las de ovino y vacuno ya que el caprino concentra su defoliación en los horizontes más superficiales de la cubierta vegetal. Ello pudiera explicar el hecho de que los tratamientos pastados por caprino presentaran una distribución de las alturas de pasto más irregular que los pastados por ovino. Además, BLACK y KENNEY (1984) señalan a que el ovino seleccionaba las áreas más altas y densas de pastos artificiales de raigrás mientras que FORBES (1982) encontró en el ovino una mayor tolerancia que en el vacuno a las zonas de rechazo contaminadas por sus propias heces.

No obstante, y a diferencia de los experimentos de GIBB y RIDOUT (1986 y 1988), una doble distribución normal de alturas de pasto que se ajustase a las zonas más y menos defoliadas no fue hallada en el presente trabajo. Ello pudo haber sido debido a que sea necesario realizar un mayor número de mediciones semanales para conseguir una mejor representatividad de las diferen-

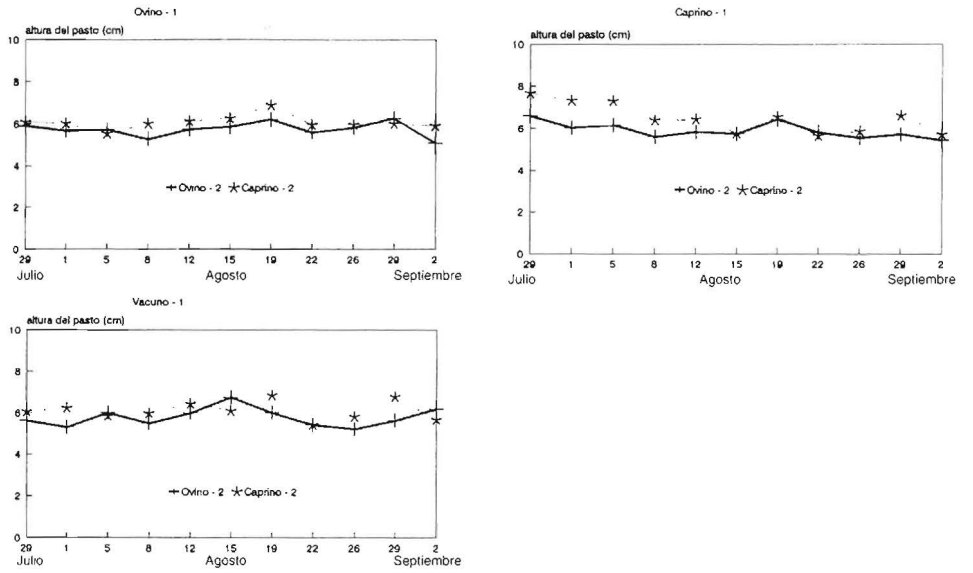


Figura 2. Cambios en la altura media del pasto en praderas aprovechadas por ovino o caprino durante el período 2 (Ovino-2) y Caprino-2 respectivamente) previamente pastados por ovino, caprino o vacuno durante el período 1 (Ovino-1, Caprino-1 y Vacuno-1 respectivamente)

Figure 2. Average sward surface height changes in pastures grazed by sheep or goats during period 2 (Ovino-2 and Caprino-2 respectively) previoulsy grazed by sheep, goats or cattle during period 1 (Ovino-1, Caprino-1 and Vacuno-1 respectively)

tes zonas defoliadas de la cubierta vegetal. A este respecto, GIBB y RIDOUT (1986 y 1988) aconsejan en sus experimentos realizar mediciones tres veces por semana de hasta 200 alturas de la hierba. También PENNING *et al.* (1991) experimentando con ovino que aprovechaba monocultivos de raigrás y de trébol, hallaron que las alturas del pasto de la cubierta vegetal de raigrás se distribuían normalmente mientras que señalaron sobre el monocultivo de trébol una combinación de dos distribuciones normales de alturas del pasto que correspondían a áreas de reciente y no reciente defoliación. Los autores sugieren que la utilización del trebolar por el ovino pudiera no haber estado delimitada por la disminución de la altura de pasto disponible, ya que suficientes zonas de hierba permanecieron sin ser aprovechadas durante el período de pastoreo.

Conclusión

Del presente trabajo se puede deducir que las diferentes secuencias de especies animales presentaron un diferente grado de heterogeneidad en las alturas del pasto como consecuencia de los diferentes aspectos existentes en las conductas de pastoreo del vacuno, ovino y caprino. Por lo tanto, la aplicación del parámetro de la altura del pasto necesita ir acompañada de informa-

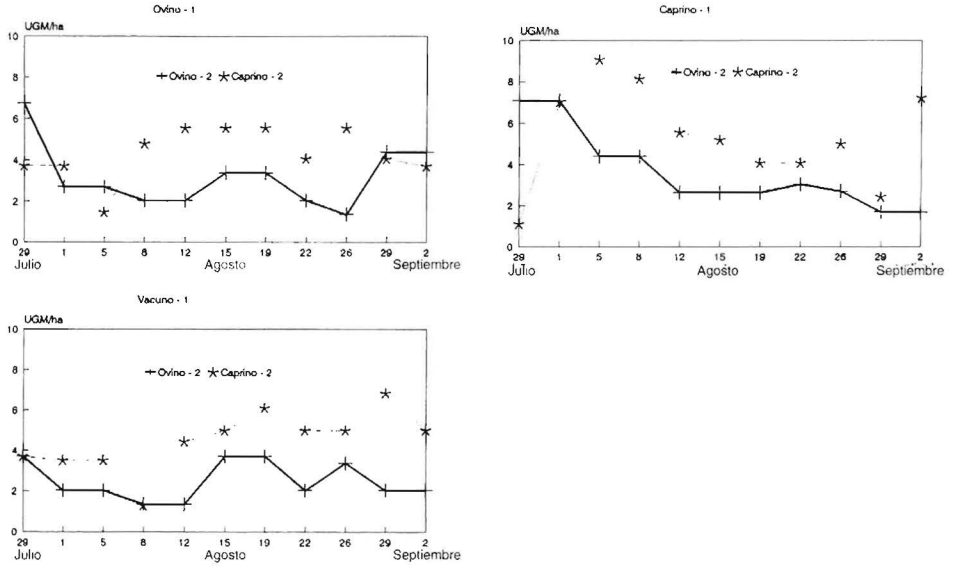


Figura 3. Cambios en la carga ganadera (UGM/ha) en praderas aprovechadas a 6 cm de altura del pasto por ovino o caprino durante el período 2 (Ovino-2 y Caprino-2 respectivamente) previamente pastadas por ovino, caprino o vacuno durante el período 1 (Ovino-1, Caprino-1 y Vacuno-1 respectivamente)

Figure 3. Stocking density changes (SLU/ha) in pastures grazed at 6 cm sward heigh by sheep or goats during period 2 (Ovino-2 and Caprino-2 respectively) previously grazed by sheep, goats or cattle during period 1 (Ovino-1, Caprino-1 and Vacuno-1 respectively)

ción complementaria sobre la biomasa disponible de las especies o partes vegetales más apetecibles. De esta forma en pastos de raigrás-trébol, se aconsejaría realizar paralelamente a la altura media del pasto mediciones en ámbas especies vegetales de la disponibilidad vertical del material foliar.

Agradecimientos

Los autores agradecen la colaboración de Betty Duff y David Elston del Scottish Agricultural Statistics Service por la asistencia estadística en la elaboración de los datos y de Esther López por su ayuda en la realización de las tablas. El trabajo ha sido subvencionado por el INIA como parte de la realización de una tésis doctoral.

Referencias bibliográficas

BAKER, R. 1986. Advances in cow grazing systems. Grazing. Ed. J. Frame. BGS Occ. Symp. 19, 155-166.

BARTHRAM, T. 1986. Experimental techniques: the HFRO sward stick. HFRO Biennial Report 1984-85, 29-30.

BARTHRAM, T. 1992. New equipment for determining the vertical distribution of herbage mass in pasture. Third Research Conference of BGS, 17-18. Antrim. Irlanda del Norte.

BAZELY, D. 1990. Rules and clues used by sheep foraging in monocultures. Behavioural mechanisms of food selection. Ed. R. Hughes. Berlin. 343-368.

BIRCHAM, M J. 1981. Herbage growth and utilization under continuous stocking management. Thesis. 327 pp. Universidad de Edimburgo. UK.

BIRCHAM, J.; HODGSON, J. 1983. The influence of sward condition on rates of herbage growth and senescence in mixed swards under continuous stocking management. Grass Forage Sci. 39, 323-331.

BLACK, J.; KENNEY, P. 1984. Factors affecting diet selection by sheep. II. Effects of height and density of pasture. Aust. J. Agric. Res. 35, 565-578.

DEL POZO, M.; WRIGHT, I. 1995. Integration of sheep and goats in grazing systems on grass/clover swards. The nutrition and grazing ecology of speciality fibre producing animals. Eds J. Laker y A. Russel. EFFN Occ. Public. Vol 3, 151-162

FORBES, T. 1982. Ingestive behaviour and diet selection in grazing cattle and sheep. Thesis. Universidad de Edimburgo. UK. 360 pp.

GENSTAT, 5.2. 1990. Reference manual. Ed. Oxford Press. Lawes Agricultural Trust.

GIBB, M. 1991. Differences in the vertical distribution of plant material within swards continuously stocked with cattle. Grass Forage Sci. 46, 339-342.

GIBB, M.; RIDOUT, M. 1986. The fitting of frequency distributions to height measurements on grazed swards. Grass Forage Sci. 41, 247-249.

GIBB, M.; RIDOUT, M. 1988. Application of double normal frequency distributions fitted to measurements of sward height. Grass Forage Sci. 43, 131-136.

GRANT, S.; MAXWELL, T. 1988. Hill vegetation and grazing by domesticated herbivores: the biology and definition of management options. Ecological change in the uplands. Eds. M. Usher y D. Thompson. UK.

HODGSON, J. 1986. Grazing behaviour and herbage intake. Grazing. Ed. J. Frame. BGS Occ. Symp. 19, 51-64.

HODGSON, J. 1990. Grazing management. Science into practice. Ed. Longman Group Limited. Hong Kong. 203 pp.

ILLIUS, A., GORDON, I. 1993. Diet selection in mamalian herbivores-constraints and tactics. Diet selection. An interdisciplinary approach to foraging behaviour. Ed. R. Hughes. Oxford. 157-181.

ILLIUSA, A.; WOOD-GUSH, D.; EDDISON, J. 1987. A study of the foraging behaviour of cattle grazing patchy swards. Biol. Behav. 12, 33-44.

MARRIOTT, C.; GRANT, S. 1990. Plant species balance on sown swards in low input and extensive grazing systems. MLURI Annual Report 1989-90, 24-30.

MAXWELL, T.; TREACHER, T. 1987. Decision rules for grassland management. Efficient sheep production from grass. Ed. G. Pollott. BGS Occ. Symp. 21, 67-78.

MERCHANT, M.; RIACH, D. 1994. The intake and performance of cashmere goats grazing sown swards. Grass Forage Sci. 49, 429-437.

MINSON, D.; WHITEMAN, P. 1989. A standard live-stock unit (SLU) for defining stocking rate in grazing studies. Proc. XVI International Grassland Congress, 1117-1118.

ORR, R.; PARSONS, A.; TREACHER, T.; PENNING, P. 1988. Seasonal patterns of grass production under cutting or continuous stocking managements. Grass Forage Sci. 45, 325-336.

OSORO, K.; OLIVAN, M.; CELAYA, R. 1991. Relación entre altura, producción y calidad tanto en pastos mejorados con *Lolium perenne y Trifolium repens* como en los dominados por *Festuca pratensis* en Asturias. XXXI Reunión científica de la SEEP. 378-382. Murcia.

OSORO, K.; ORMAZABAL, J.; OLIVAN, M.; CELAYA, R. 1995. Rendimiento animal de las vacas de cria en pastos sembrados de raigrás inglés y trébol blanco manejados en pastoreo. BOVIS. 67, 39-49.

PENNING, P.; ROOK, A.; ORR, R. 1991. Patterns of ingestive behaviour of sheep continuously stocked on monocultures of ryegrass or white clover. Appl. Anim. Behav. 31, 231-250.

WRIGHT, I.; WRITE, T. 1989. Effects of sward surface height on the performance of continuously stocked spring-calving beef cows and their calves. Grass Forage Sci. 44, 259-266.

(Aceptado para publicación el 13 de enero de 1997)

ITEA (1997), Vol. **93A N.° 1,** 68-83

ESTIMACIÓN DEL CRECIMIENTO Y LA PRODUCCIÓN DE UNA PASTURA CONSOCIADA EN EL CENTRO SUR DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA-ARGENTINA-

H. R. Pagliaricci*
T. W. Pereyra*
E. A. Ohanian**

* Departamento de Producción Animal

** Departamento de Producción Vegetal
Facultad de Agronomía y Veterinaria
Universidad Nacional de Río Cuarto
Estafeta Postal N° 9, Río Cuarto (CP-5800)
Córdoba. Argentina

RESUMEN

En tres localidades del departamento de Río Cuarto (Córdoba-Argentina-), durante los años 1992 y 1993, se evaluaron pasturas de alfalfa consociada con gramíneas. El objetivo fue caracterizar la oferta forrajera y el crecimiento en distintas épocas del año. Para ello se establecieron parcelas experimentales con dos repeticiones en cada una de las localidades y los períodos de mediciones fueron abril-septiembre, septiembre-diciembre y diciembre-abril. El forraje acumulado se determinó con una frecuencia mensual mediante muestreos de 0,25 m^2. La acumulación de materia seca (MS) se ajustó mediante una función logística $Y = A/1+be^{-ax}$, cuya derivada con respecto al tiempo permitió estimar la tasa de crecimiento TCC (ACUÑA, *et al.* 1984).

Los resultados destacan los altos coeficientes de correlación (r^2) de las funciones calculadas, para todas las localidades y períodos estudiados.

La máxima acumulación de forraje en el período abril-septiembre, promedio de las localidades y los períodos de evaluación, osciló entre los 1.500 y 2.000 kg MS/ha, con tasas máximas de crecimiento de 30-40 kg MS/ha/día las que se produjeron a los 70-80 días de iniciado el rebrote. En el período septiembre-diciembre los rendimientos máximos fueron de 2.500 a 3.000 kg MS/ha y tasas máximas de crecimiento de 80-100 kg MS/ha/día a los 30-40 días. Los resultados correspondientes al período diciembre-abril no son informados, debido a que la frecuencia de muestreo utilizada no fue la adecuada para esta época del año. En el momento de producirse las máximas tasas de crecimiento, la cantidad de forraje acumulado fue de 600-700 y 900-1.000 kg MS/ha para abril-septiembre y septiembre-diciembre respectivamente. Estos resultados indicarían que utilizar el criterio de realizar el corte o pastoreo en el momento de obtenerse las máximas tasas de crecimiento presentarían el problema de acumulaciones de forraje relativamente bajas y podrían incluso ser una limitante para el consumo. Es por ello que sería conveniente retrasar el momento de corte y utilizar más eficientemente el potencial de crecimiento que existe en ese momento. Lógicamente la utilización no se podrá diferir demasiado por que la TCC disminuye rápidamente, se pierde la ventaja mencionada y el material perderá calidad.

Palabras clave: Alfalfa, Tasas de crecimiento, Curvas de acumulación.

SUMMARY
GROWTH AND PRODUCTIVITY ESTIMATION OF A CONSOCIATED PASTURE IN SOUTH CENTER CORDOBA

During 1992 and 1993 alfalfa-grass consociated pastures were evaluated in three locations of Río Cuarto Department. Objetives were: (a) characterization of forage availability, and (b) amount of growth in several epochs. Experimental lots with two replications were established in each location and evaluation periods were: april-september, september-december and december-april. Cumulative forage was measured monthly using 0.25 m^2 sampling plots. Dry matter accretion was ajusted by de logistic funtion $Y = A/1 + be^{-ax}$, derivation of its along time allow to determine growth rate TCC (Acuña *et al.*). Results remark the high correlation coefficients of calculate functions for all location and periods. Maximal acumulation of forage during april-september across location and periods gave between 1.500 and 2.000 kg DM/ha. Maximun rate was 30-40 kg DM/ha /day after 70-80 day of de regrowth. During september-december maxima yields were 2.500-3.000 kg DM/ha and maxima rates 80 and 100 kg DM/ha/day at 30-40 day after regrowth. Data corresponding to december-april period are not include due to faulty sampling. At the moment of maximun rate, accumulated forage was 600-700 and 900-1.000 kg DM/ha for april-september and september-december periods, respectively.

These results would indicate what the criterium of cuttting or grazing when the higthest rate of growth is reached would cause the problem of relatively poor accumulation and could also be a limitation to delay the opportunity of cutting or grazing in order to utilize more efficiently the growing existing potential.

Obviously, the utilization should not be delayed too much since due to the rapid decrease of TCC the advantage referred above will be lost, and also the quality would be reduced.

Keys words: Alfalfa, Growth rate, Accumulation curves.

Introducción

Los sistemas de producción animal en la región centro sur de Córdoba –Argentina–, se caracterizan por su diversificación y por estar asociados en mayor o menor grado a la agricultura. Esta región geográfica representa 6,3 millones de hectáreas, de las cuales 1,5 millones no poseen condiciones naturales para ser utilizadas, ni aún en un plan de rotación con agricultura. Otras 1,5 millones de hectáreas por su fragilidad de suelos requieren necesariamente un manejo combinado con pasturas perennes, con el fin de preservarlas. Las pasturas perennes se constituyen en uno de los recursos mas eficientes para la protección del suelo, mejorando la fertilidad, disminuyendo los costos al no requerir labranzas y mejorar los rendimientos agrícolas a través de la recirculación de nutrientes por parte del subsistema ganadero. Las especies perennes de mayor difusión en la región son alfalfa, festuca, cebadilla y agropiro.

Tradicionalmente la alfalfa fue una especie que se sembró como cultivo puro, sin embargo, actualmente en el país, alrededor del 70% de la superficie corresponde a

siembras con otras especies forrajeras, especialmente gramíneas.

Según JUNG y SHAFFER (1993) en las regiones húmedas de Estados Unidos hay un interés renovado en la siembra de mezclas de alfalfa con gramíneas en oposición a alfalfas puras. RAVAGLIA (1992) señala que la mezcla o consociación de especies tiene una importancia muy grande, ya que es mediante ella como se resuelven o generan problemas desde el inicio de la vida de un alfalfar. Con respecto a la producción en la región existen valores en pasturas que varían de 12.000 a 5.000 kg MS/ha/año para cultivos de 1 y 6 años de implantación respectivamente (PAGLIARICCI *et al.*, 1987). También se informan rendimientos del orden de los 9.000 kg. de MS/ha/año en otra área de la región (PAGLIARICCI *et al.*, 1992).

Rafaela ROMERO *et al.* (1991) comunica datos promedios, para distintas densidades de siembra de 12.000 kg. de MS/ha/año. Estos antecedentes dan una idea de la potencialidad de producción de esta especie en cultivos puros o consociados.

La incorporación de gramíneas perennes de ciclo otoño-invierno-primaveral a la consociación con alfalfa podrían constituirse en un importante recurso para cubrir los déficit de producción de forraje de invierno y disminuir la superficie cultivada con los tradicionales cereales forrajeros invernales. Al respecto LARREA (1981) afirma que el espectro restringido de especies hace necesario se explote al máximo las posibilidades de prolongar el período de utilización de las mismas. Festuca alta (*Festuca arundinacea* Schreb) es una especie que vegeta bien en una gran diversidad de ambientes y mantiene alta estabilidad en la producción de materia seca dentro y entre años (AROSTEGUI *et al.*, 1981; LARREA y FERRAROTTI, 1984). Es una de las gramíneas más utilizadas en la región y, si bien no crece activamente en invierno, su calidad permite diferir la utilización del crecimiento otoñal hacia esa época.

El objetivo del trabajo fue caracterizar la oferta forrajera en cuanto a la distribución estacional de forraje y la producción de praderas de alfalfa y gramíneas.

Material y métodos

La experiencia se realizó en tres localidades de la región centro sur de la Provincia de Córdoba -Argentina- ubicada a los 63° 10' long. E y 32° 33' lat. S . El clima predominante es subhúmedo con estación seca y subhúmedo árido, mesotérmal.

Caracterización edáfica

a. Las Acequias

El paisaje corresponde a una alineación medanosa antigua de orientación S-SO a N-NE de relieve normal con pendientes cortas y gradientes de hasta 3%.

El suelo se asemeja a un Ustortemt taptocámbrico, de secuencia de horizontes Ac_1, Ac_2, textura arenosa franca 2BW, 2BC y 2C franco arenoso

Descripción química:

Materia Orgánica (MO): 1,8 %

pH: 6,3

b. Cuatro Vientos

El paisaje está constituido por asociaciones de lomas amplias con planos bajos, de relieve normal, ondulado, pendientes medias y largas con gradientes de 2-3 %. El suelo es semejante a un Hapludol típico de

secuencia de horizontes Ap, BW, BC y C textura franca.

Descripción química:

Materia. Orgánica (MO): 1,8 %

pH: 6,3

c. Chaján

El paisaje se caracteriza por acumulaciones eólicas de materiales gruesos. Relieve normal con planicies suavemente onduladas, de pendientes medias a largas, uniformes con gradientes de hasta 3%.

El suelo es un Haplustol éntico de secuencias de horizontes: Ap, Ad, AC, C y Ck. Textura arenosa franca.

Descripción química:

Materia Orgánica (MO): 1,75 %

pH: 6,1

Pasturas Utilizadas

Las pasturas utilizadas fueron sembradas en el mes de marzo de 1991. En todos los casos fueron pasturas de alfalfa y gramíneas perennes de ciclo otoño-invierno-primaveral. No se utilizaron fertilizantes en ningún caso, ya que esta técnica no se utiliza prácticamente en esta región.

a. Las Acequias

Alfalfa Pampeana (*Medicago sativa* L.) 8 kg/ha, Cebadilla Criolla (*Bromus unioloides*) 6 kg/ha y Festuca Alta (*Festuca arundinacea* Schreb) 3 kg/ha.

b. Cuatro Vientos

Alfalfa "Alfa-50" (*Medicago sativa* L.) 10 kg/ha y Cebadilla Criolla (*Bromus unioloides*) 6 kg/ha.

c. Chaján

Alfalfa Pampeana (*Medicago sativa* L.) 8 kg/ha y Agropiro Alargado (*Thinophyrum ponticum*) 5 kg/ha.

Mensualmente se midió el forraje producido y acumulado con diferente tiempo de descanso según la metodología descrita por ACUÑA *et al.* (1984). Los períodos de mediciones fueron abril - septiembre, septiembre -diciembre y diciembre-abril de los años 1992 y 1993.

Se establecieron áreas experimentales para cada uno de los períodos de medición, manteniéndose con cortes de limpieza las áreas que no estaban en evaluación.

Se utilizaron parcelas de 2 x 2 m con dos repeticiones y de cada una de ellas se tomaron dos muestras de 0.25 m^2, la altura de corte fue de 5 cm sobre el nivel del suelo y se secaron en estufa de ventilación forzada a 70°C y hasta peso constante para determinar materia seca (MS).

Mediante la metodología de los mínimos cuadrados se ajustó la acumulación de materia seca (MS) a una función logística de asíntota ($Y = A/1+be^{-ax}$), donde A es el valor máximo de acumulación alcanzado en el período y x el número de días a partir de la fecha de inicio del crecimiento.

Este ajuste se realizó para cada una de las series de datos obtenidos a partir de sucesivas fechas de corte, con la finalidad de estimar la cantidad de forraje acumulado en distintos momentos con diferentes fechas del último corte. Además, derivando dicha función con respecto al tiempo se estimaron las tasas de crecimiento (kg MS/ha/día) para todos los períodos de la experiencia * - $dy/dx = Abe^{-ax}/(1 + be^{-ax})^2$ * (ACUÑA *et al.*,1984)

Resultados y discusión

En el cuadro 1 se presentan los parámetros de las funciones calculadas y se indican los coeficientes de determinación (r^2)para cada localidad y período de medición, mientras que, en las figuras se presentan las funciones gráficas con las correspondientes curvas de acumulación y crecimiento de las pasturas.

CUADRO 1
PARÁMETROS DE LAS FUNCIONES DE ACUMULACIÓN DE MATERIA SECA DE PASTURAS DE ALFALFA CONSOCIADAS EN DPTO. RÍO CUARTO –CÓRDOBA– ARGENTINA
TABLE 1
DRY MATTER ACCUMULATION PARAMETERS OF FUNCTIONS OBTAINED FROM ALFALFA CONSOCIATED PASTURES GROWING IN RÍO CUARTO CÓRDOBA ARGENTINA

	Parámetros de las funciones				
Localidad	Período	A	a	b	R^2
Cuatro vientos					
	Abril-Sept./92	1.644	0,043	276	0,61
	Mayo-Sept./92	1.203	0.088	846	0,85
	Junio-Sept./92	1.303	0,096	3.641	0,86
	Sept./Dic./92	4.176	0,118	963	0,86
	Oct.-Dic./92	3.417	0,131	4.694	0,98
	Nov.-Dic./92	3.106	0,121	5.064	0,98
	Abril-Sept./93	2.678	0,054	880	0,77
	Mayo-Sept./93	2.674	0,072	1.466	0,92
	Julio-Sept./93	2.554	0,100	3.361	0,98
	Sept-/Dic./93	2.574	0,097	3.012	0,90
	Oct.-Dic./93	2.112	0,180	1.075	0,92
Las Acequias					
	Sept-Dic./92	2.625	0,172	1.075	0,94
	Oct.-Dic./92	1.927	0,275	720	0,92
	Abril-Sept/93	3.248	0,069	1.422	0,85
	Mayo-Sept/93	1.461	0,080	498	0,9
	Jun-Sept/93	1.461	0,117	1.604	0,98
	Sept..Dic./93	2.603	0,112	988	0,92
	Oct--Dic./93	1.893	0,116	1.011	0,94
Chaján					
	Abril-Sept./92	1.498	0,051	83	0,74
	Mayo.Sept./92	637	0,057	111	0,81
	Junio-Sept./92	454	0.060	324	0,92
	Sept.-Dic./92	3.690	0,120	1.510	0,86
	Oct.Dic./92	2.440	0,130	3.752	0,96
	Nov.-Dic./92	1.738	0,120	2.515	0,98
	Abril-Sept./93	916	0,056	281	0,92
	Mayo-Sept./93	540	0,068	279	0,94
	Junio-Sept./93	643	0,107	788	0,98
	Sept.-Dic./93	1.425	0,092	953	0,98
	Oct.-Dic./93	1.552	0,160	2.344	0,98

a) Las Acequias

* Período Septiembre-Diciembre/92

La acumulación máxima fue superior a los 2.500 kg de MS/ha en la pastura diferida desde el inicio de primavera, con tasas de crecimiento máximas de 100 kg de MS/ha/día a los 35-40 días de iniciado el mismo (fig.1).

Por su parte, el crecimiento iniciado después de un corte en el mes de noviembre la acumulación de forraje fue menor a los 2.000 kg de MS/ha y tasas de crecimiento máximas similares a las obtenidas con utilizaciones mas tempranas en primavera, pero se presentaron a los 25-30 días desde el corte.

La biomasa acumulada en el momento de obtenerse la máxima tasa de crecimiento presentó valores cercanos a los 1.000 kg de MS/ha con cortes a principios de primavera y 700 kg de MS/ha si este se realizó en el mes de noviembre (fig 2).

* Período Abril-Septiembre/93

En este período (fig.2) se observaron tasas de crecimiento que alcanzaron valores cercanos a los 60 kg de MS/ha/día a los 90 días de iniciado el mismo y acumulaciones máxima de forraje de 3.000 kg de MS/ha, cuando el crecimiento se inició a fines del

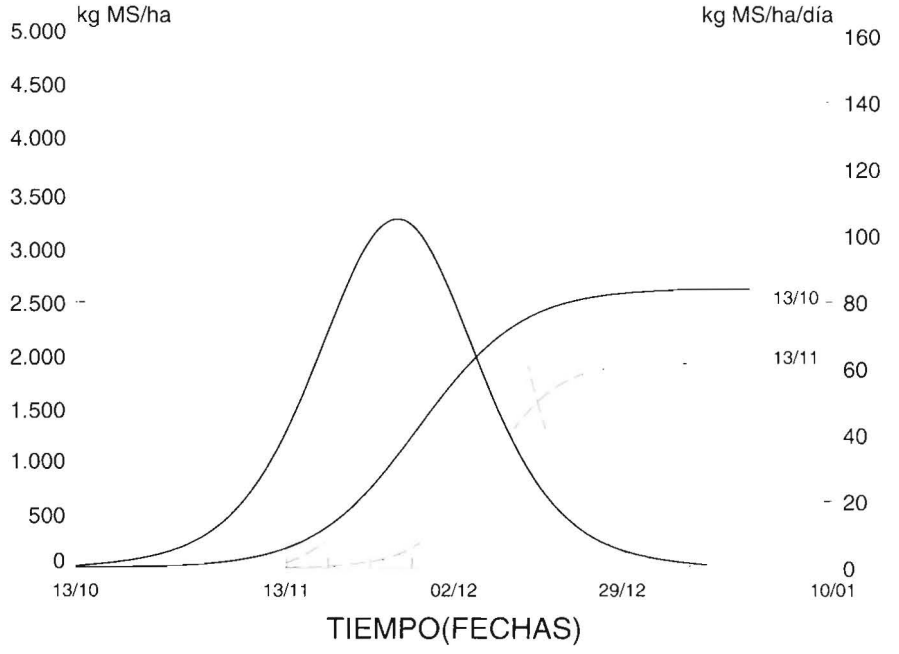


Figura 1. Curvas de acumulación de materia seca y crecimiento de pasturas consociadas en el período septiembre-diciembre/92. Las Acequias (Córdoba-Argentina-)

Figure 1. Dry matter accumulation and consociate pasture growth curves, during september-december/92. Las Acequias (Córdoba-Argentina-)

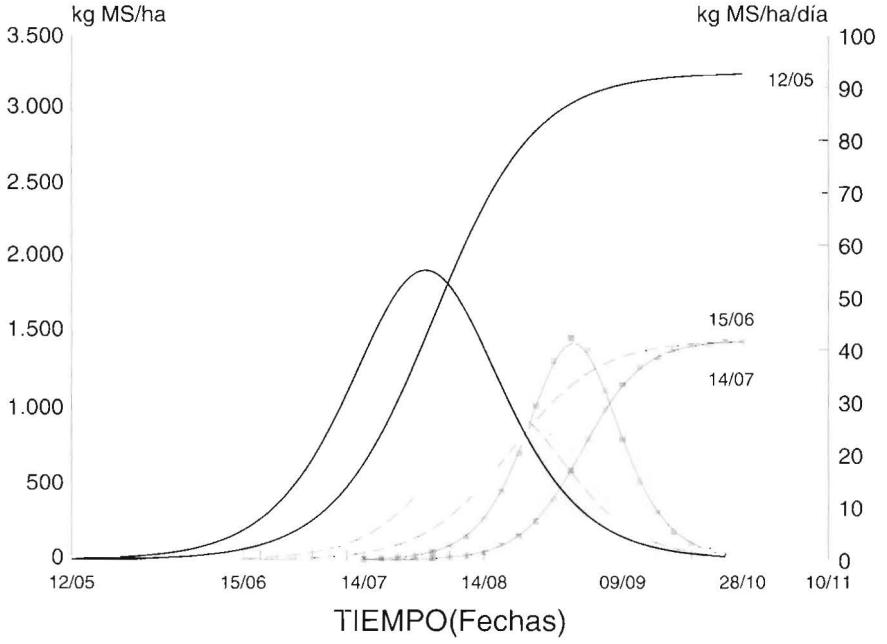


Figura 2. Curvas de acumulación de materia seca y crecimiento de pasturas consociadas en el período abril-septiembre/93. Las Acequias (Córdoba -Argentina-)

Figure 2. Dry matter accumulation and consociate pasture growth curves, during april-september/93. Las Acequias (Córdoba-Argentina-)

mes de abril. El crecimiento observado con utilizaciones en invierno (junio y julio) fue mucho menor con tasas que variaron entre 30 a 40 kg de MS/ha/día y los tiempos en que éstas se produjeron también variaron entre 70 días y menos de 60 días para fechas de corte de junio y julio respectivamente.

La acumulación de forraje producida al momento de presentarse la máxima tasa de crecimiento fue de 1.500 kg de MS/ha, mientras que, los cortes realizados en junio y julio alcanzaron valores levemente superiores a los 500 kg de MS/ha (fig.2).

* Período Septiembre-Diciembre/93

El crecimiento iniciado a principios de septiembre presentó tasas máximas muy por debajo de las normales para la época (30-40 kg de MS/ha/día) y ocurrieron a los 60 días de iniciado el rebrote (fig.3), la cantidad máxima de forraje acumulado fue de 1.500 kg de MS/ha. Sin embargo, las tasas de crecimiento observadas con cortes realizados a fines de octubre alcanzaron registros de mas de 100 kg de MS/ha/día y acumulaciones máximas del orden de los 2.500 kg de MS/ha.

A pesar de las marcadas diferencias observadas en el crecimiento y la máxima acumulación de biomasa, la disponibilidad

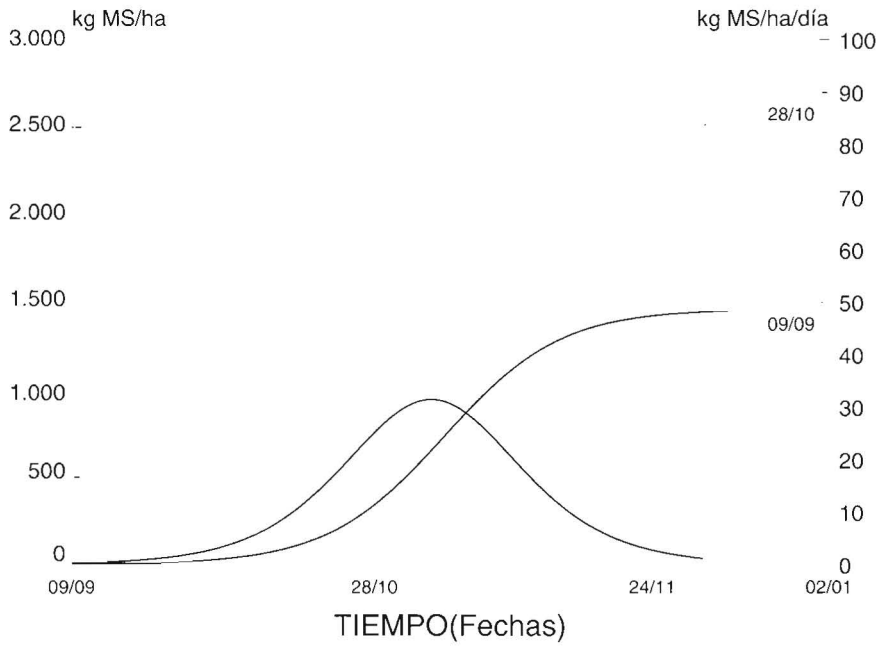


Figura 3. Curvas de acumulación de materia seca y crecimiento de pasturas consociadas en el período setiembre-diciembre/93. Las Acequias (Córdoba -Argentina-)

Figure 3. Dry matter accumulation and consociate pasture growth curves, during september-december/93. Las Acequias (Córdoba-Argentina-)

de forraje al momento de producirse las máximas tasas de crecimientos, fueron similares (600 kg de MS/ha) en ambos casos.

b) Cuatro Vientos

* Periodo Abril-Septiembre/92

La pastura en descanso desde el 30/03 alcanzó una acumulación máxima de 1.600 kg de MS/ha y la tasa de crecimiento máxima fue de 17 kg/ha/día a fines de julio, disminuyendo lentamente al finalizar el invierno (fig.4).

Analizando las acumulaciones de forraje después de las sucesivas fechas de corte consideradas para este período, se pudo observar que las acumulaciones máximas que se obtuvieron fueron siempre inferiores a las que ocurrieron cuando la pastura descanso desde fines de marzo, pero los valores de tasas de crecimiento máxima fueron mayores. Sin embargo estas se mantienen por cortos períodos de tiempo debido a la cantidad de material fotosintetizante, estos resultados coinciden con los obtenidos por ACUÑA *et al.* (1984).

En los momentos en que se obtienen las máximas tasas de crecimiento se observaron acumulaciones de hasta 800 kg de MS/ha a fines de julio cuando la pastura se rezagó desde marzo, mientras que al realizar el último corte en mayo o junio la producción

acumulada estuvo por debajo de los 600 kg de MS/ha, debido probablemente a la calidad del material remanente.

* Período Septiembre-Diciembre/92

Durante este período las parcelas en descanso desde el inicio de la primavera (22/09) alcanzaron acumulaciones máximas superiores a los 4.000 kg de MS/ha con tasas de crecimiento máximas del orden de los 120 kg MS/ha/día a los 35-40 días de iniciado el crecimiento, a partir de ese momento se observó una disminución sostenida del crecimiento por muerte de hojas sombreadas (fig.5)

Al retrasar el primer corte en primavera, la acumulación de forraje fue inferior a las obtenidas con utilizaciones mas tempranas en este período y las tasas de crecimiento máximas presentaron valores similares pero desplazadas en el tiempo (fig.5).

En el momento de obtenerse la máxima tasa de crecimiento, el forraje acumulado fue de 1.800 kg MS/ha cuando el diferimiento se inició en septiembre, mientras que, los valores fueron de 1.500 y 1.200 kg MS/ha si el último corte se realizó en octubre y noviembre respectivamente.

* Período Abril-Septiembre/93

La evaluación de este período (fig.6) se inició a fines de abril con una acumulación máxima de forraje del orden de los 2.500 kg de MS/ha, rendimiento similar al obtenido

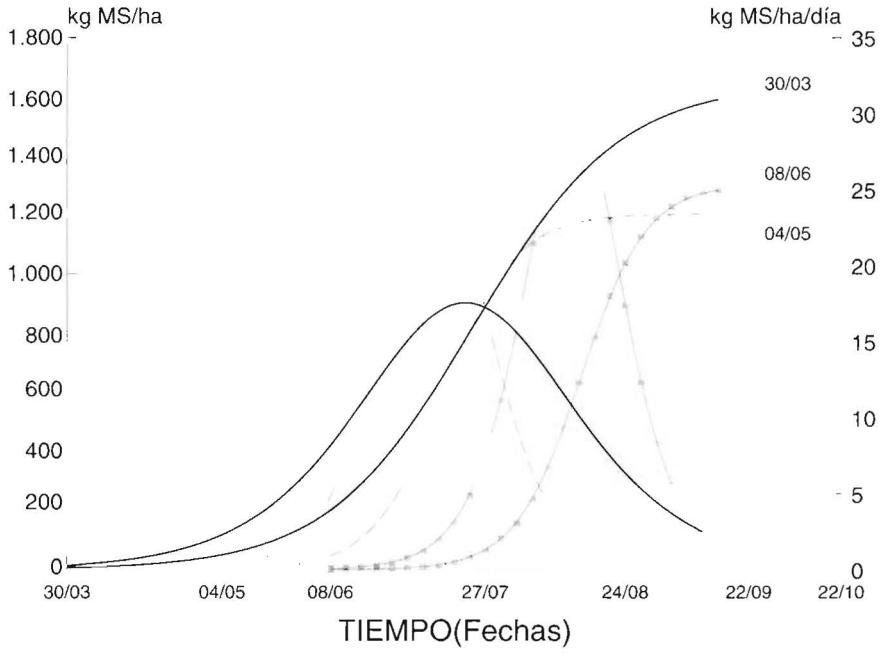


Figura 4. Curvas de acumulación de materia seca y crecimiento de pasturas consociadas en el período abril-septiembre/92. Cuatro Vientos (Córdoba -Argentina-)

Figure 4. Dry matter accumulation and consociate pasture growth curves, during april-september/92. Cuatro Vientos (Córdoba-Argentina-)

con descanso desde el mes de junio, pero menores que las observadas con tiempos de rezago mas cortos (julio).

Las tasas de crecimiento máximas fueron de 40 kg de MS/ha/día aproximadamente y se presentaron a principios de agosto para los crecimientos producidos desde fines de abril y junio respectivamente, y crecimientos máximos de hasta 90 kg de MS/ha/día cuando el mismo se inició a partir de julio, si bien, éste fue de mayor magnitud que los casos anteriores, el tiempo fue mas corto, lo que explicaría que las acumulaciones de forraje, en el momento de presentarse las máximas tasas de crecimiento, fueron muy similares para las tres fechas de diferimiento (1.100 a 1.200 kg de MS/ha)

* Período Septiembre-Diciembre/93

Las utilizaciones tempranas en primavera, en este tipo de pasturas, deberán considerar frecuencias de pastoreo no inferiores a los 40 días, mientras que, si la iniciación del pastoreo se realiza en plena primavera estas deberían ser menores a los 30 días.

En el momento en que se produjo los máximos crecimientos, la acumulación de forraje alcanzó valores de 1.000 kg de MS/-ha y éstos fueron algo menores cuando el diferimiento se inició desde mediados de octubre en adelante (fig.7).

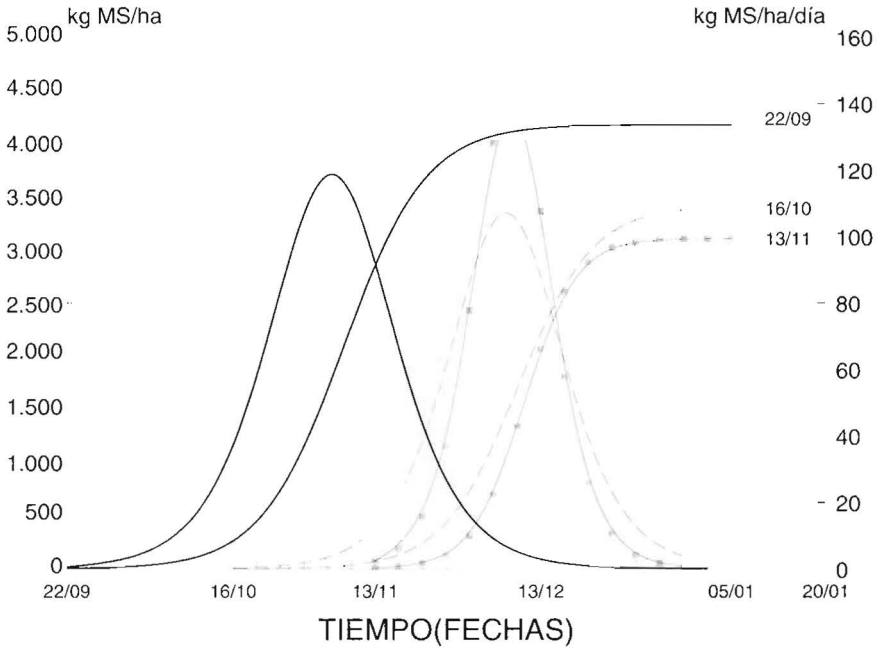


Figura 5. Curvas de acumulación de materia seca y crecimiento de pasturas consociadas en el período setiembre-diciembre/92. Cuatro Vientos (Córdoba- Argentina-)

Figure 5. Dry matter accumulation and consociate pasture growth curves, during september-december/92. Cuatro Vientos (Córdoba-Argentina-)

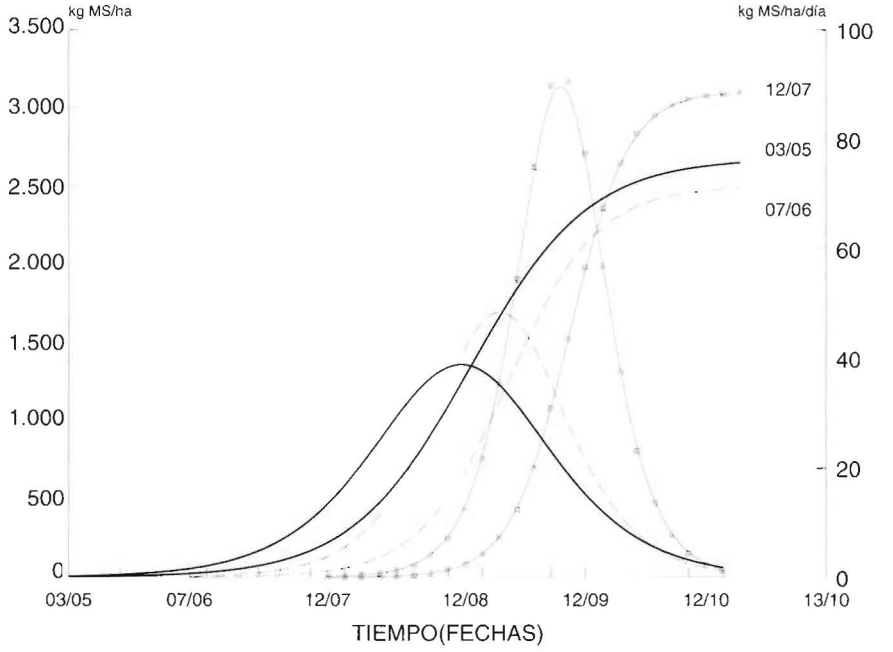


Figura 6. Curvas de acumulación de materia seca y crecimiento de pasturas consociadas en el período abril-septiembre/93. Cuatro Vientos (Córdoba-Argentina-)

Figure 6. Dry matter accumulation and consociate pasture growth curves, during april-september/93. Cuatro Vientos (Córdoba-Argentina-)

c) Chaján

* Período Abril-Septiembre/92

La pastura cuyo último corte fue realizado a fines de mayo presentó una acumulación máxima se 1.500 kg de MS/ha aproximadamente y la tasa de crecimiento máxima observada fue de 20 kg MS/ha/día a principio de junio (fig. 8). En este momento la acumulación de forraje fue de 700 kg MS/ha.

Cuando el descanso se realizó a partir de mayo y junio las acumulaciones de forraje fueron sensiblemente menores, alcanzando valores que apenas superaron los 500 kg MS/ha y tasas de crecimientos máximas que variaron entre 5 y 10 kg MS/ha/día.

* Período Septiembre-Diciembre/92

En la figura 9 se presentan las curvas de acumulación de forraje y tasas de crecimiento para diferentes fechas de último corte. La pastura que inició el descanso en el mes de septiembre presentó valores acumulados de forraje que superaron los 3000 kg de MS/ha y tasas de crecimiento máximas superiores a los 100 kg MS/ha/día, siendo en ese momento la acumulación de forraje de 1.400 kg MS/ha aproximadamen-

te. El crecimiento de la pastura que inició el reposo en los meses de octubre y noviembre, mostró menores valores de forraje acumulado (2.400 y 1.600 kg MS/ha respectivamente) pero con tasas de crecimiento máximas muy similares.

La acumulación de forraje observada en ese momento fue de 800 y 400 kg MS/ha para cada una de las fechas.

* Período Abril-Septiembre/93

En esta época la máxima cantidad de forraje acumulado fue del orden de los 900 kg MS/ha (fig.9), con tasas de crecimiento máximas de 12 kg MS/ha/día en pasturas diferidas desde fines de abril.

Si la utilización se produjo hasta principio de junio la cantidad de forraje acumulado fue menor como así también las tasas de crecimiento, aunque con tendencias similares. Por el contrario pasturas diferidas a partir de los primeros días de julio presentaron tasas máximas de crecimiento de 25 kg MS/ha/día en tiempos muy cortos, con cantidades intermedias de forraje acumulado.

En el momento de producirse la máxima tasa de crecimiento el forraje acumulado alcanzó valores cercanos a los 400 kg MS/ha en el caso de pasturas en descanso desde el mes de abril. En los otros dos casos estos valores apenas superaron los 200 kg MS/ha.

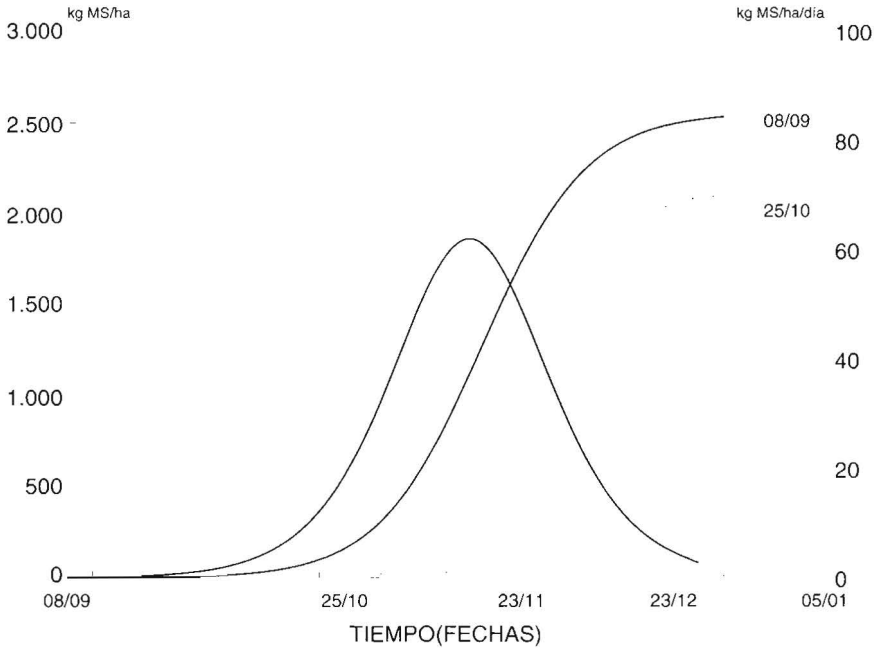


Figura 7. Curvas de acumulación de materia seca y crecimiento de pasturas consociadas en el período septiembre-diciembre /93. Cuatro Vientos (Córdoba-Argentina-)
Figure 7. Dry matter accumulation and consociate pasture growth curves, during september-december/93. Cuatro Vientos (Córdoba-Argentina-)

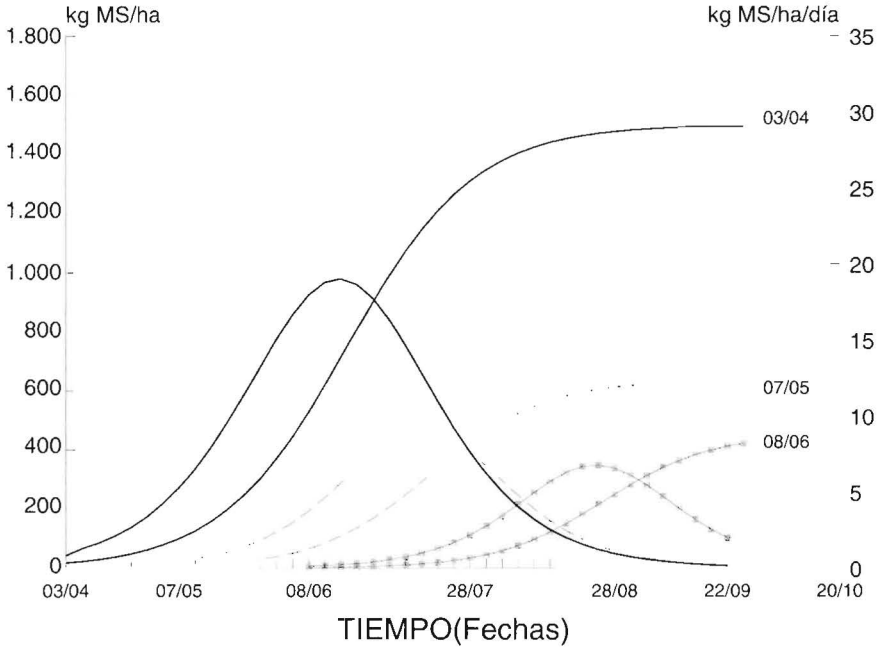


Figura 8. Curvas de acumulación de materia seca y crecimiento de pasturas consociadas en el período abril-setiembre/92. Chaján (Córdoba-Argentina-)

Figure 8. Dry matter accumulation and consociate pasture growth curves, during april-september/92. Chaján (Córdoba-Argentina-)

* Período Septiembre-Diciembre/93

La figura 11 muestra curvas de acumulación de forraje y tasas de crecimiento de pasturas con diferimientos a partir de los primeros días de septiembre y octubre. Los rendimientos observados variaron entre 1.400 y 1.600 kg MS/ha para cada una de las situaciones. Las curvas de tasa de crecimiento presentaron tendencias diferentes y valores máximos de 60 y 30 kg MS/ha/día para pasturas diferidas en octubre y septiembre respectivamente. En el momento de producirse éstas, la cantidad de forraje acumulado en ambos casos fue de aproximadamente 600 kg MS/ha.

Cabe aclarar que no se informan los resultados correspondientes al período enero-abril, dado que la frecuencia de muestreo utilizada (mensual) no permitió ajustar las curvas, estimando que la misma no debería ser superior a los 15 días, dada la velocidad de crecimiento en esta época del año.

Analizando los resultados obtenidos en las tres localidades y bajo las condiciones en que se realizaron las mediciones, se pudo observar que en el período abril-septiembre la máxima acumulación de forraje osciló entre 1.500 y 2.000 kg MS/ha con tasas de crecimiento máximas que variaron entre los 30 y 40 kg MS/ha/día. El forraje acumulado

al momento de observarse las máximas tasas de crecimiento fue de 600-700 kg MS/ha.

En el período comprendido entre los meses de septiembre y diciembre los valores fueron de 2.500-3.000 kg MS/ha con tasas de crecimiento máximas de 80-100 kg MS/ha/día y 900 a 1.000 kg MS/ha de forraje acumulado al momento de producirse estas. Las máximas velocidades de crecimiento se presentaron en promedio a los 70-80 días de iniciado el rebrote en el período abril-septiembre y de 30 a 40 días entre septiembre y diciembre. Si bien el objetivo de este trabajo fue caracterizar la oferta forrajera de praderas consociadas y considerando que la utilización de alfalfa como cultivo puro o consociada debe basarse en su fenología, aspectos relacionados con la eficiencia fotosintética y velocidad de crecimiento del cultivo podrían constituirse en elementos complementarios a tener en cuenta en el manejo de estos recursos forrajeros. En consecuencia, la cantidad de forraje acumulado al momento de presentarse la máxima tasa de crecimiento, podría constituirse en una herramienta para decidir el manejo de la defoliación.

Sin embargo, los resultados de este estudio indicarían que usar este criterio para realizar el corte o pastoreo podría conducir a una utilización un poco prematura.

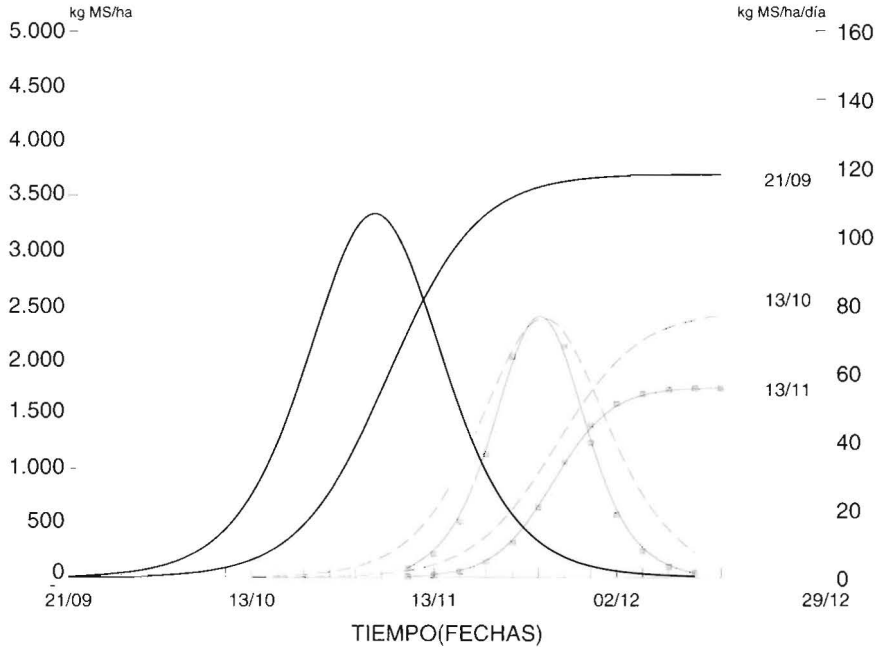


Figura 9. Curvas de acumulación de materia seca y crecimiento de pasturas consociadas en el período septiembre-diciembre/92. Chaján (Córdoba-Argentina-)

Figure 9. Dry matter accumulation and consociate pasture growth curves, during september-december/92. Chaján (Córdoba-Argentian-)

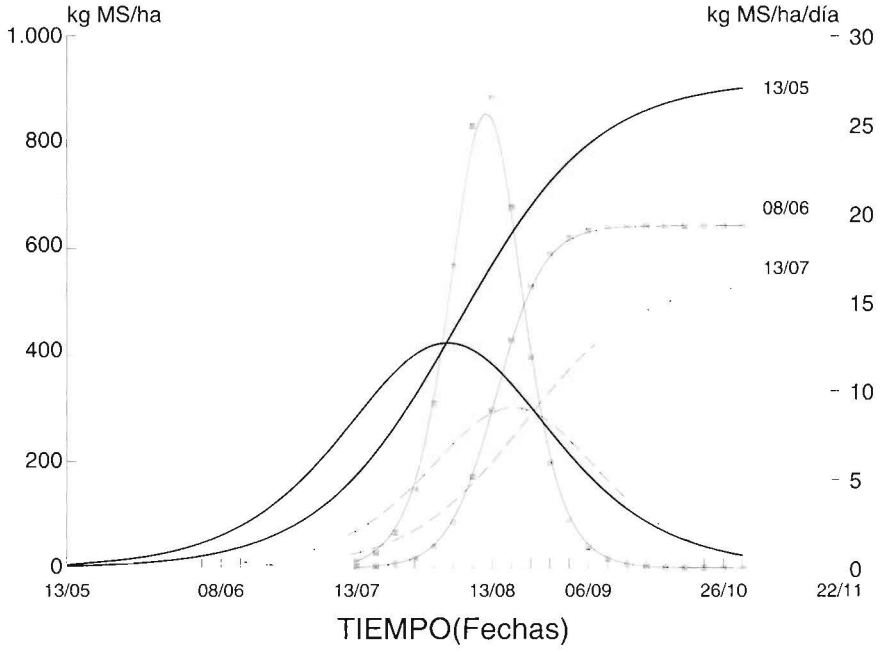


Figura 10. Curvas de acumulación de materia seca y crecimiento de pasturas consociadas en el período abirl-septiembre/93. Chaján (Córdoba-Argentina-)

Figure 10. Dry matter accumulation and consociate pasture growth curves, during april-september/93. Chaján (Córdoba-Argentina-)

Es decir, se perdería parte del potencial que en ese momento tiene la pastura (IAF óptimo) para generar más materia seca a mayor velocidad. Por ello el ingreso de los animales o corte debería realizarse algunos días después, permitiendo acumular mas forraje utilizando mas eficientemente el potencial que existe en ese período. Lógicamente la utilización no se podrá diferir demasiado porque las tasas de crecimiento disminuiran rápidamente, se perderá la ventaja mencionada y disminuirá la calidad del material.

Además, las acumulaciones observadas en ese momento en que alcanzan altas tasas son relativamente bajas (600-700 kg MS/ha en abril-septiembre y 900-1.000 kg MS/ha en septiembre-diciembre) pudiendo incluso ser una limitante para el consumo.

Agradecimientos

Los autores agradecen al Ing. Agr. Ph.D. Hernán Acuña Pommiez por su colaboración en el análisis, discusión y sugerencias para el trabajo.

Bibliografía

ACUÑA, H.; SOTO, P. y MELIN, P. 1984. Método para estimar el crecimiento de praderas de secano, por medio de cortes en ausencia de pastoreo. *Agricultura Técnica* (Chile) 44(4):325-333.

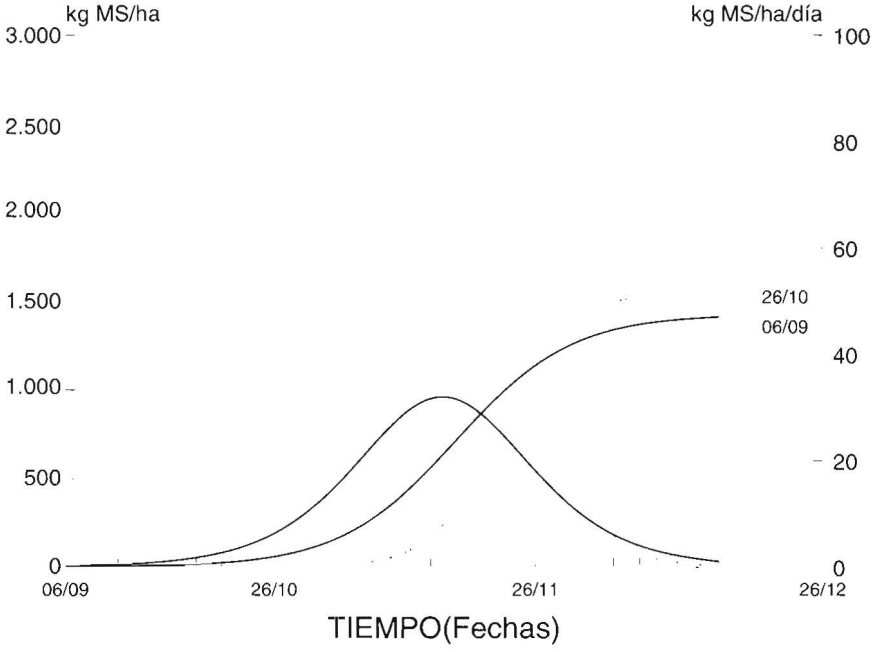


Figura 11. Curvas de acumulación de materia seca y crecimiento de pasturas consociadas en el período septiembre-diciembre/93. Chaján (Córdoba-Argentina-)
Figure 11. Dry matter accumulation and consociate pasture growth curves, during september-december/93. Chaján (Córdoba-Argentina-)

AROSTEGUI, J.C.; MAZZANTI, A. y GONZALEZ, E.P. 1981. Efectos del ambiente en el rendimiento anual de los cultivares de *Festuca arundinacea Schreb y Dactylis glomerata* l. *Producción Animal* (Buenos Aires, Argentina) 8:219-228.

JUNG, G.A. y SHAFFER, J.A. 1993. Component yield and quality of binary mixtures of lucerne and perennial, Italian or rotation hybrid ryegrass. *Grass and Forage Science* 48(2):118-125

LARREA, D.R. 1981. Producción y utilización de pasturas. Serie didáctica N°1. EEA *Bordenave INTA* 57 p.

LARREA, D.R. y FERRAROTTI, A.C. 1984. Comportamiento de distintas especies forrajeras en Bordenave. II Festuca alta(*Festuca arndinacea Schreb*). Informe Técnico N° 36 EEA-*Bordenave INTA* 23 p

PAGLIARICCI, H.; OHANIAN, A.; FANTINO, R. y SAROFF, C. 1987. Producción , distribución estacional e intervalo entre pastoreos en pasturas consociadas. II Jornadas Científico-Técnicas de la FAV. UNRC.: 53.

PAGLIARICCI, H.; OHANIAN, A.; SAROFF, C.; GARCÍA, J.; PONSONE, B.; PEREYRA, T. y AMUSCHÁSTEGUI, A. 1992. Sistema de producción de carne del centro-sur de la provincia de Córdoba Y. Productividad primaria y secundaria. *III Jornadas Científico-Técnicas FAV.* UNRC:141.

RAVAGLIA, F. 1992. Manejo estratégico de los alfalfares sin latencia. 1er Congreso Mundial sobre Producción, Utilización y Conservación de Forrajes empleados en la alimentación de la ganadería vacuna. Forrajes `92:191-210.

ROMERO, L.A.; BRUNO, A:O.; FOSSATI, J.L. y QUAINO, J.R. 1991. Densidad de siembra de alfalfa cv Cuf 101; Número de plantas y producción. Rev. Arg. de *Prod. Anim.* 11(4); 411-417.

(Aceptado para publicación el 13 de enero de 1997)



CIHEAM

CENTRO INTERNACIONAL DE ALTOS ESTUDIOS AGRONÓMICOS MEDITERRÁNEOS
INSTITUTO AGRONÓMICO MEDITERRÁNEO DE ZARAGOZA

CIHEAM/IAMZ - Cursos 1996-97-98

	CURSOS	FECHAS	LUGAR	ORGANIZACIÓN
PRODUCCIÓN VEGETAL	TÉCNICAS DE MARCADORES MOLECULARES PARA LA EVALUACIÓN DE GERMOPLASMA Y MEJORA DE CULTIVOS	15-26 Sep. 96	Aleppo	ICARDA/IAMZ
	*CURSO SUPERIOR DE MEJORA GENÉTICA VEGETAL	1 Oct. 96/ 6 Jun. 97	Zaragoza	IAMZ
	PRODUCCIÓN DE HIGOS	16-28 Jun. 97	Izmir	IAMZ/EUFA
	TÉCNICAS DE MARCADORES MOLECULARES PARA LA MEJORA DE CULTIVOS	14-15 Sep. 97	Aleppo	ICARDA/PNUD/ IAMZ
	BIOLOGIA Y CONTROL DE MALAS HIERBAS EN CONDICIONES MEDITERRÁNEAS	15-26 Sep. 97	Zaragoza	IAMZ/EWRS
	*OLIVICULTURA Y ELAIOTECNIA	Oct. 97/ Mayo 98	Córdoba	UCO/CA-JAC/CSIC INIA/COI/IAMZ
	MÉTODOS ESTADÍSTICOS PARA LA EVALUACIÓN DE CULTIVARES	3-14 Nov. 97	Zaragoza	IAMZ/CIMMYT/ ICARDA
	AGRICULTURA SOSTENIBLE: GESTIÓN DEL AGUA EN LA AGRICULTURA DE ZONAS SEMIÁRIDAS	9-20 Mar. 98	Zaragoza	IAMZ/ICARDA
	DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES DE LEGUMINODAS FORRAJERAS Y DE GRANO ADAPTADAS A CONDICIONES MEDITERRÁNEAS	20-30 Abr. 98	Córdoba	IAMZ/CLIMA/IAS
	PRODUCCIÓN Y ECONOMÍA DE FRUTOS FRUTOS SECOS	18-29 Mayo 98	Adana	IAMZ/ Univ. Çukurova
PRODUCCIÓN ANIMAL	CONTROL DE CALIDAD DEL PESCADO Y DE LOS PRODUCTOS DE LA PESCA	7-11 Oct. 96	Barcelona	IAMZ/UAB/ CE(DGXIV)
	APLICACIÓN DE MÉTODOS CUANTITATIVOS EN EPIDEMIOLOGÍA VETERINARIA	14-25 Oct. 96	Zaragoza	IAMZ/EPIDECON/ PHLO-WAU
	SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE CARNE DE CONEJO	13-24 Ene. 97	Zaragoza	IAMZ
	CONTROL SANITARIO DE EXPLOTACIONES ACUÍCOLAS	27 Ene./ 7 Feb. 97	Udine	IAMZ/IZSV/FAO
	VALORIZACIÓN DE PRODUCTOS LÁCTEOS DE OVINOS Y CAPRINOS EN EL ÁREA MEDITERRÁNEA, TECNOLOGÍAS ACTUALES Y PERSPECTIVAS DE MERCADO	24 Feb./ 7 Mar. 97	Pamplona	IAMZ/UPNA
	DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES DE LAS ABEJAS	19-30 Mayo 97	Túnez	IAMZ/IRVT
	*CURSO SUPERIOR DE PRODUCCIÓN ANIMAL	29 Sep. 97/ 12 Jun. 98	Zaragoza	IAMZ
	*ACUICULTURA	6 Oct. 97/ 27 Mar. 98	Las Palmas de Gran Canaria	ULPGC/ICCM/ IAMZ
	ACUICULTURA MEDITERRÁNEA: CULTIVO EN JAULAS FLOTANTES	20-24 Oct. 97	Zaragoza	IAMZ
	PRODUCCIÓN CAPRINA	2-13 Feb. 98	Murcia	IAMZ/CRIA-GRM
	ACUICULTURA MEDITERRÁNEA: NUEVAS TÉCNICAS PARA CRIADEROS MARINOS	23 Feb./ 6 Mar. 98	Mazarrón	IAMZ/IEO
	TÉCNICAS AVANZADAS DE ANALISIS ESTADÍSTICO DE DATOS EXPERIMENTALES EN ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN ANIMAL	25-29 Mayo 98	Zaragoza	IAMZ/ICARDA

	CURSOS	FECHAS	LUGAR	ORGANIZACIÓN
MEDIO AMBIENTE	BASES LIMNOLÓGICAS PARA LA GESTIÓN DE LOS CAUDALES Y LA CALIDAD ECOLÓGICA DE LOS RÍOS	9-20 Sep. 96	Zaragoza	IAMZ/ Univ. Barcelona
	*CURSO SUPERIOR DE ORDENACIÓN RURAL EN FUNCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE	1 Oct. 96/ 6 Jun. 97	Zaragoza	IAMZ
	ECONOMÍA DE LOS RECURSOS NATURALES	10-21 Feb. 97	Zaragoza	IAMZ
	DEGRADACIÓN DE SUELOS EN LAS REGIONES AGRICOLAS MEDITERRÁNEAS: IMPACTO Y MEDIDAS DE CORRECCIÓN	12-23 Mayo 97	Meknès	IAMZ/ENA Meknès/ ICARDA
	EVALUACIÓN Y MANEJO DE RECURSOS PESQUEROS EN EL MEDITERRÁNEO	26-30 Mayo 97	Palma de Mallorca	IAMZ/IEO/ FAO-COPEMED
	GESTIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS	24 Nov./ 5 Dic. 97	Zaragoza	IAMZ
	ASIGNACIÓN DE USOS Y PRECIOS DEL AGUA. CRITERIOS DE DECISIÓN	12-23 Ene. 98	Zaragoza	IAMZ
	ANÁLISIS CUANTITATIVO INTEGRADO DE AGRO-ECOSISTEMAS	16-27 Feb. 98	Zaragoza	IAMZ/WAU
	DEFENSA CONTRA INCENDIOS FORESTALES	4-15 Mayo 98	Zaragoza	IAMZ/MIMAM/FAO
COMERCIALIZACIÓN	MODELIZACIÓN ECONOMÉTRICA DE LOS MERCADOS AGRARIOS	11-22 Nov.. 96	Adana	IAMZ/ Univ. Çukurova
	ESTABLECIMIENTO Y GESTIÓN DE EMPRESAS ACUÍCOLAS	11-15 Nov. 96	Zaragoza	IAMZ
	MARKETING INTERNACIONAL DE PRODUCTOS AGRARIOS MEDITERRÁNEOS	9-20 Dic. 96	Zaragoza	IAMZ
	LA CALIDAD EN LA COMERCIALIZACIÓN DE PRODUCTOS AGROALIMENTARIOS	10-21 Mar. 97	Zaragoza	IAMZ
	DISTRIBUCIÓN AGROALIMENTARIA	7-18 Abr. 97	Zaragoza	IAMZ
	DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS EN EL SECTOR AGROALIMENTARIO	5-16 Mayo 97	Zazagoza	IAMZ
	*CURSO SUPERIOR DE COMERCIALIZACIÓN DE PRODUCTOS AGRARIOS Y ALIMENTARIOS	29 Sep. 97/ 12 Jun. 98	Zaragoza	IAMZ

(*) Los cursos de larga duración se desarrollan cada dos años en las áreas de:

- MEDIO AMBIENTE: 96-97/98-99
- PRODUCCION VEGETAL
  - MEJORA GENETICA VEGETAL: 96-97/98-99
  - OLIVICULTURA Y ELAIOTECNIA: 97-98/99-00
- PRODUCCION ANIMAL
  - PRODUCCIÓN ANIMAL: 97-98/99-00
  - ACUICULTURA: 97-98/99-00
- COMERCIALIZACIÓN: 97-98/99-00

Los cursos de larga duración se destinan primordialmente a titulados superiores en vías de especialización postuniversitaria. 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 Olivicultura y Elaiotecnia y Acuicultura finaliza el 1 de Mayo de 1997. El plazo de inscripción para los cursos de larga duración de Producción Animal y Comercialización de Productos Agrarios y Alimentarios finaliza el 15 de Mayo de 1997. El plazo de inscripción para los cursos de larga duración de Ordenación Rural en Función del Medio Ambiente y Mejora Genética Vegetal finaliza el 15 de Mayo de 1998.

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.

Para mayor información dirigirse a: **Instituto Agronómico Mediterráneo de Zaragoza**
Apartado 202 - 50080 ZARAGOZA (ESPAÑA)
Teléfono 976 57 63 13 - Fax 976 57 63 77 - e-mail:iamz@ciheam.mizar.csic.es

INSCRIPCION EN A.I.D.A.

* Su desea Ud. pertenecer a la Asociación, rellene la ficha de inscripción así como la carta para la domiciliación del pago de la cuota de asociado y envíelas a A.I.D.A. Aptdo. 727. 50080 Zaragoza.

El abajo firmante solicita su inscripción como miembro de la Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario.

Apellidos ..... Nombre .....

Dirección postal .....

Teléfono .....

Profesión..... Empresa de trabajo .....

Area en que desarrolla su actividad profesional .....

CUOTA ANUAL: Firma.

❑ Sólo una Serie de ITEA { ❑ P. Animal / ❑ P. Vegetal } 3.500 ptas.

❑ Ambas Series 5.000 ptas.

FORMA DE PAGO:

❑ Cargo a cuenta corriente o libreta
❑ Cheque bancario
❑ Cargo a tarjeta
❑ VISA
❑ MASTERCARD

Tarjeta número:

□□ □□□□□□□□□□□□□□□□ Fecha de caducidad: ..... / .....

SR. DIRECTOR DE .....

Muy Sr. mío:

Ruego a Vd. se sirva adeudar enl a cuenta cte./libreta n.°..... que matengo en esa oficina, el recibo anual que será presentado por la "Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario".

Atentamente,

Firmado:

BANCO O CAJA DE AHORROS: .....

SUCURSAL: .....

DIRECCION CALLE/PLAZA: ..... N.° .....

CODIGO POSTAL: .....

POBLACION: .....

INFORMACIÓN PARA AUTORES

Tipo de artículos que pueden ser enviados para su consideración al Comité de Redacción: se admite todo aquel que contribuya al intercambio de información profesional y trate de los más recientes avances que existan en las distintas actividades agrarias.

Para evitar retrasos en publicar se dará prioridad a los artículos que no excedan de 25 folios de texto mecanografiado a doble espacio, cuadros y figuras incluidos.

Una *información para autores* más detallada puede ser solicitada al Comité de Redacción. Rogamos sea leída detenidamente, prestando atención especial a los siguientes puntos:

CONDICIONES GENERALES

Los artículos, en castellano, serán enviados por triplicado a:

Sr. Director de la Revista ITEA – Apartado 727 – 50080 ZARAGOZA

Los autores podrán recibir, si lo desean, un juego de pruebas, caso contrario o en el de retrasar su devolución, el artículo será publicado con las correcciones del Comité de Redacción.

RECOMENDACIONES EN LA PREPARACIÓN DE LOS ORIGINALES

Los originales deberán mecanografiarse a doble espacio en hojas de tamaño uniforme, dejando amplios márgenes y siendo numeradas correlativamente.

El título no incluirá abreviaturas y será corto y preciso. En la misma página se incluirán los nombres completos de los autores, así como la dirección postal y nombre de la Entidad en donde se haya realizado el trabajo.

Todas las colaboraciones incluirán en primer lugar un resumen corto de 200-500 palabras. Será comprensible por sí mismo, sin referencias al artículo. Se aceptará la traducción del resumen a otros idiomas, incluyendo el título.

A continuación del resumen vendrá el artículo completo, procurando mantener una disposición lógica, considerando cuidadosamente la jerarquía de títulos, subtítulos y apartados.

Los dibujos, gráficos, mapas y fotografías deben titularse todos *figuras*. Los *cuadros* y *figuras* deben llevar numeración diferente, pero ambos en cifras árabes.

Los pies o títulos de cuadros y figuras deben redactarse de modo que el sentido de éstos pueda comprenderse sin necesidad de acudir al texto. Los títulos, pies y leyendas de los cuadros y figuras se traducirán al inglés y se incluirán en letra cursiva, bajo el correspondiente en español.

Los dibujos, gráficos y mapas serán presentados en la mejor calidad posible. Las fotografías o diapositivas han de ser nítidas.

En general se evitará el uso de abreviaturas poco conocidas, que en todo caso serán debidamente explicadas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

En el *texto* las referencias deben hacerse mediante el apellido de los autores en mayúsculas seguido del año de publicación, todo entre paréntesis.

Al final del trabajo, y precedida de la mención *Bibliografía,* se hará constar una lista alfabética de todas (y únicamente) las referencias utilizadas en el texto. En el caso de incluir varios trabajos del mismo autor se ordenarán cronológicamente.

Cuando se citen revistas[1], libros[2] y volúmenes[3] incluyendo artículos de varios autores en la lista de referencias, se hará según los siguientes ejemplos:

(1) DEMARQUILLY C., 1969. Valeur alimentaire du maïs fourrage, I. Composition chimique et digestibilité du maïs sur pied. Ann. Zootech. 18 (1), 17-32.
TABUENCA M.C., 1968 a. Necesidades de frío invernal de variedades de peral. An. Aula Dei, 9, 1-9.
TABUENCA M.C., 1968 b. Necesidades de frío invernal de variedades de albaricoquero. An. Aula Dei, 9, 10-24.

(2) NAKOVSKI L., 1956. Patología general (en ruso), 3 vol. 1862 pp. Ed. Vroskaya. Leningrado.

(3) GONZÁLEZ L., MISONE J., 1972. La gestión de cooperativas, Vol. 1, 126-129. Ed. Casalos. Valencia.

ITEA

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

AÑO XXVIII (1997), Vol. 93A N.º 1

ÍNDICE

Página

P. PRIÓ, J. GASA, A. FERRET, G. CAJA.– Efecto del tipo y calidad del heno y de la suplementación con concentrado sobre la ingestión voluntaria y la digestibilidad de la ración en ovejas 7

A.M.ª OLAIZOLA, A. GIBON.- Bases teóricas y metodológicas para el estudio de las explotaciones ganaderas y sus relaciones con el espacio. La aportación de la escuela francesa de sistemistas 17

F.J. MESIAS, F. MARTÍNEZ-CARRASCO, L.M. ALBISU.-Análisis de las preferencias de los detallistas de jamón curado mediante el análisis conjunto 41

M. DEL POZO, I.A. WRIGHT, T.K. WHYTE.- Variabilidad de la altura de la hierba en pastos de raigrás inglés-Trébol blanco aprovechados secuencialmente por vacuno, ovino y caprino . 57

H.R. PLAGIARICI, T. W. PAREIRA, E.A. OHAIAN.- Estimación del crecimiento y la producción de una pastura consociada en el centro sur de la provincia de Córdoba-Argentina- 68