Editorial

Con este nuevo número de ITEA damos la bienvenida a una nueva etapa de la revista que anunciábamos en el número anterior. Aunque el formato ha cambiado para hacerlo más atractivo y legible, el objetivo de ITEA sigue siendo el mismo que ha tenido desde sus comienzos: servir de instrumento de comunicación e información al sector agrario, como órgano de la Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario (AIDA).

ITEA tiene la vocación de participar en los debates actuales que marcan la transformación de la agricultura frente a los retos del mundo agrario entre los que se encuentran numerosos temas candentes y de gran influencia en el sector. Deseamos ofrecer desde estas páginas información para que sea más fácil entender los grandes cambios que se avecinan, como la reforma y aplicación de la Política Agraria Común (PAC), la necesidad de adaptación a una agricultura sostenible, la conveniencia de aplicar técnicas de producción integrada, el impacto de la biotecnología en la agricultura y en la alimentación, la expansión de la agricultura ecológica, el futuro del mundo rural y su espacio, el uso de los recursos naturales como el agua de riego o la biodiversidad, o los usos sostenibles del espacio forestal entre otros posibles. Deseamos también servir de vehículo en la innovación tecnológica de la agricultura, que pasa necesariamente por elevar la formación del agricultor, que es el protagonista de toda esta transformación.

Como indican las "Normas" de publicación, ITEA publica artículos que hagan referencia a los distintos aspectos de las ciencias agro-alimentarias, cuyo contenido sean resultados obtenidos, descripción de métodos, técnicas o materiales, presentación de nuevas ideas, etc., dando una gran flexibilidad a la presentación de información rigurosa y de calidad.

Deseamos colaborar para cubrir la necesidad de disponer de instrumentos de comunicación en este sector, donde expertos en estos temas puedan expresar sus opiniones y análisis, además de comunicar los resultados de su trabajo científico o técnico a la comunidad agraria de habla hispana.

Invitamos a participar en esta nueva etapa, como autores de trabajos o como lectores de la revista, a todas las personas relacionadas con la agricultura que sientan la necesidad o la conveniencia de compartir opinión e información.

Por último deseamos agradecer a INO Reproducciones y en especial a Francisco Ortiz el gran interés y esfuerzo por mejorar la revista y ofrecer un producto atractivo y de calidad.

Sumario

Producción Animal

Características de las explotaciones de ganado vacuno de la comarca de Montaña de Riaño (León)
Characterization of cattle farms of Riaño Mountain (León)
E. Serrano, A.I. Cerdeño, P. Lavín, F.J. Giráldez, Á. Ruiz-Mantecón 3

Actitudes de los consumidores hacia la carne de cordero con denominación de origen: segmentación y tipificación
Consumers' attitudes towards designation of origin lamb meat: segmentation and profiles
A. Gracia 25

Producción Vegetal

Compensaciones económicas por limitaciones de actividades forestales. Su aplicación en Gipuzkoa
Á. Aunós, F. Otazua 45

Utilización de raspón de uva en la elaboración de sustratos específicos para cultivo de *Pleurotus ostreatus* (Jacq. ex Fr.) Kummer
Use of grapewine stem in the elaboration of specific substrates for Pleurotus ostreatus *(Jacq. ex Fr.) Kummer cultivation*
A. Pardo, M.A. Perona, J. Pardo 59

Indicadores de gestión: una herramienta para el análisis de las comunidades de regantes
Indicators of irrigation performance: A management tool for Irrigation Districts analysis
J.A. Rodríguez, E. Camacho, R. López, L. Pérez, J. Roldán 70

Características de las explotaciones de ganado vacuno de la comarca de Montaña de Riaño (León)

E. Serrano, A.I. Cerdeño, P. Lavín, F.J. Giráldez, Á. Ruiz-Mantecón

Estación Agrícola Experimental del CSIC, Apdo 788, 24080 León España. Teléfono: 987317156 Fax: 987317161.
E-mail: e.serrano@eae.csic.es

Resumen
En este trabajo se estudia una muestra de 35 explotaciones de ganado vacuno de la comarca de Montaña de Riaño, provincia de León, desde la perspectiva del concepto de *sistema de explotación*. La información analizada fue recogida mediante la realización de encuestas mensuales en las explotaciones y corresponde al año 1998. Para su estudio las explotaciones se dividieron en tres grupos en función de su orintación productiva (*Mixta, Leche-Carne, Carne*) que se compararon mediante un análisis de varianza. La información analizada hace referencia a las características del factor humano y de la base animal de las explotaciones y a aspectos técnicos, económicos, productivos y estructurales de las mismas.

Palabras clave: sistema de explotación, orientación productiva

Summary
Characterization of cattle farms of Riaño Mountain (León)
In this research paper, 35 cattle farms located in Riaño Mountain (province of León) were studied from the point of view of the farming system analysis. The information used in the study was obtained by means of a direct monthly survey carried out during 1998. The farms were classified into three groups, according to productive orientation (Mixed, Dairy-Beef, Beef) and the groups were compared by means of a variance analysis. The variables considered referred to human and animal resources and to technical, economic, productive and structural chracaracteristics of the farms.

Key words: farming system**,** productive orientation

Introducción

En la comarca de montaña de Riaño la ganadería ha tenido, tradicionalmente, una gran relevancia. La importancia de esta actividad se ha visto magnificada en la últimas décadas debido al abandono de otras actividades de escasa rentabilidad en zonas como la que nos ocupa, con condiciones orográficas y climatológicas muy adversas. La ganadería constituye actualmente, en esta zona, una de las principales actividades económicas y un instrumento indispensable para el mantenimiento de la población y para la conservación de algunos valores ecológicos y paisajísticos de gran importancia.

Dentro de la ganadería el sector del ganado vacuno cuenta en esta comarca con una elevada importancia relativa. En el año 2000 el censo de ganado vacuno de la comarca de Montaña de Riaño ascendía a 24.584 cabe-

zas y los de ovino y caprino a 31.757 y 7.829 cabezas[1], respectivamente. En la última década se han producido cambios importantes en el sector del ganado vacuno de la comarca del Montaña de Riaño: por un lado, entre los años 1989 y 2000 el número de explotaciones de este tipo de ganado se redujo en un 48% mientras que el censo de animales se incrementó en un 50% lo que se tradujo en un incremento del número medio de cabezas por explotación del 189%; por otro lado, si tenemos en cuenta la orientación productiva de los animales, se observa que en el citado periodo el censo de ganado vacuno de ordeño se redujo en un 43% y el de no ordeño se incrementó en un 5.482%[1].

Existe un acuerdo generalizado en cuanto a la necesidad de estudiar los sistemas de producción ganaderos bajo una perspectiva global como la definida en el concepto de *sistema de explotación* (considerando a las explotaciones como unidades de acción constituidas por el ganadero y su familia, un territorio, un conjunto diverso de recursos y especulaciones productivas y limitadas por las condiciones políticas, económicas, sociales y ecológicas) para el desarrollo de sistemas ganaderos adaptados a las condiciones del entorno, sistemas, en definitiva, sostenibles (Osty, 1978; Menjon y D'Orgeval, 1983; Béranger y Vissac, 1994; Manrique *et al*., 1994).

El conocimiento que se tiene sobre las explotaciones de ganado vacuno de la montaña del León es escaso, por ello, teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, el objetivo de este trabajo es caracterizar a las explotaciones de ganado vacuno de la comarca de Montaña de Riaño tomando como referencia el concepto de *sistema de explotación*.

Material y Métodos

Todas las explotaciones estudiadas pertenecen a la comarca de Montaña de Riaño y están integradas en un "Proyecto Cárnico" de producción de carne de vacuno de calidad. En el marco del citado proyecto, los ganaderos, asociados en la Agrupación de Empresarios Ganaderos de la Provincia de León, se comprometen a respetar un conjunto de normas de producción y a vender todos los animales de abasto a la empresa Núcleo de Explotaciones Agropecuarias de León, NEAL S.A., que realiza todos los procesos de transformación y comercialización que completan el proceso de producción y que se compromete a comprar toda la producción a los precios estipulados por una mesa de precios en la que participan ganaderos y empresa.

La información de las explotaciones fue obtenida mediante la realización de encuestas mensuales directas y corresponde al año 1998, segundo año de funcionamiento del proyecto antes citado. La información así obtenida se complementó y contrastó con la recogida a partir de los Libros Oficiales de Registro de las explotaciones y con la proporcionada por la empresa a la que venden los animales de abasto el núcleo de productores. El número de encuestas realizadas y consideradas válidas fue, respectivamente, de 47 y 35. Los requisitos para considerar válida la información de una explotación fueron disponer de cantidad suficiente de información y que esta sea coherente en su conjunto. Las principales causas de eliminación de explotaciones fueron la reticencia de los responsables de las mismas a facilitar información y la ausencia, en la mayoría de ellas, de registros técnico-económicos.

1. Censo Ganadero General del Servicio de Estadística y Estructuras Agrarias de la Junta de Castilla y León.

Las explotaciones estudiadas se distribuyen en 12 de los 23 municipios que componen la comarca de Montaña de Riaño (Prioro, Valderrueda, Acebedo, Burón, Vegaquemada, Boñar, Reyero, Puebla de Lillo, La Vecilla, Valdelugueros, Matallana, Cármenes) y en 5 de las 6 cuencas fluviales en que ésta puede ser dividida (cuencas del Cea, del Esla, del Porma, del Curueño y del Torio).

Para su estudio las explotaciones se clasificaron en función de su orientación productiva en tres grupos: *Mixta, Leche-Carne* y *Carne*. Las explotaciones incluidas en el grupo de orientación productiva ***"Mixta"*** se caracterizan por comercializar leche y terneros para sacrificio, bien sea combinando el amamantamiento de los terneros hasta su destete con el ordeño de los excedentes de leche o cebando terneros de *vacas de ordeño,* destetados a edades tempranas. Estas explotaciones combinan, en proporciones variables, la venta de leche, de terneros para sacrificio y la venta de terneros, de edades diversas (desde 1 a 10 meses). Este tipo de explotaciones cuenta con el sistema de producción más similar al sistema tradicional de explotación del ganado vacuno en la montaña de León. Dentro del grupo de orientación productiva ***"Carne"*** se incluyen explotaciones en las que toda la leche producida por las reproductoras es destinada a la alimentación de los terneros y que, por tanto, no comercializan leche. Este tipo de explotaciones vende terneros para sacrificio y terneros destetados con edades comprendidas entre los 4 y los 10 meses, cuyo destino es la recría o el acabado en otras explotaciones. Las explotaciones del grupo ***"Leche-Carne"*** se caracterizan por contar con dos rebaños diferenciados, uno de orientación productiva *Carne* y otro de orientación *Mixta*. De las 35 explotaciones estudiadas **9**, **11** y **15** corresponden, respectivamente, a los grupos *Mixta*, *Leche-Carne* y *Carne*.

La información sobre las explotaciones recogida en las encuestas hace referencia a: (1) Características del *factor humano*; (2) Características de la *base animal*; (3) *Características productivas, estructurales* (uso del territorio, instalaciones y maquinaria) y *técnicas* (manejo sanitario y reproductivo y producción de alimentos para el ganado) y (4) *Información económica.*

Los distintos grupos de orientación productiva se compararon mediante un análisis de la varianza, utilizando el procedimiento GLM del programa informático SAS (SAS, 1989). Los valores medios de cada grupo se acompañan de su correspondiente valor de error estándar de la media.

Resultados y Discusión

Factor humano

Todas las explotaciones incluidas en la muestra de explotaciones considerada en este trabajo eran de carácter familiar y ninguna contaba con la presencia de trabajadores ajenos al núcleo familiar. De las 35 explotaciones estudiadas, en 26 el titular coincide con el 1er trabajador principal y en 7 con el 2° (6 explotaciones contaban con un único trabajador, que coincidía con el titular).

La aportación de trabajo a la explotación se cuantifico en Unidades Trabajo Año (UTA, estimadas según la Ley 19/1995, de 4 de Julio, de Modernización de las Explotaciones Agrarias). A este respecto, se consideraron dos tipos de unidades: *UTA totales* (UTA dedicadas al conjunto de la explotacion) y *UTA bovino* (UTA dedicadas a la producción bovina). La estimación del número de *UTA*

bovino se realizó según el siguiente procedimiento:

UTA bovino **=** *UTA totales – UTA otras especies*

UTA otras especies *= (UTA totales * (UGT otras especies/UGT totales)),*

siendo,

UGT: *Unidades Ganaderas Trabajo*

UGM*: Unidades de Ganado Mayor* estimadas según el Reglamento (CE) nº 1254/99 del Consejo, de 17 de mayo de 1999.

UGT otras especies*: UGM ovino-caprino + 0,1 UGM equino*

UGT totales*: número de vacas reproductoras + UGT otras especies*

UGM ovino-caprino: *0,15 (número de ovejas + número de cabras)*

UGM equino: *número de yeguas*

En la tabla 1 se recoge la información relativa a las características de los recursos humanos de las explotaciones. En la mayoría de las explotaciones, el trabajador principal de la explotación era un varón (aproximadamente el 95%). Estos porcentajes se redujeron hasta valores situados en torno al 75% cuando se considera el sexo del titular y del 2º trabajador de la explotación. Esta distribución concuerda con un entorno socioeconómico, como es el de las zonas de montaña, en el que escasean las posibilidades de trabajo, en general, pero especialmente para las mujeres, y con un modelo de explotación familiar en el que, a pesar de que la actividad principal de las mujeres es la de ama de casa, muchas de ellas participan, además, en el trabajo específico derivado de la actividad ganadera. En este contexto, muchas mujeres detentan la titularidad de la explotación, con independencia del trabajo que desarrollen en la misma, cuando el trabajador principal de la explotación desarrolla otras actividades remuneradas.

Respecto a la información relativa al estado civil de los integrantes de los tres grupos (titular, 1er y 2º trabajador), destaca, si tenemos en cuenta la edad media de estos grupos, la presencia de un elevado número de personas solteras. Esta situación, que se repite, en líneas generales, en todas las orientaciones productivas, concuerda, además, con la presencia relativamente frecuente (35% de las explotaciones) de una estructura familiar constituida por los padres, de edad avanzada, en muchas ocasiones jubilados y en otras detentando aún uno de ellos la titularidad de la explotación (lo que explica el menor porcentaje de titulares solteros), y uno o varios hijos varones solteros y con edad superior a los 35 años.

La situación descrita coincide con la dinámica demográfica de reducción y envejecimiento de la población observada en las zonas de montaña, en general, y en la montaña de León en particular. Una característica del proceso de emigración que ha tendio lugar en estas zonas es su mayor intensidad dentro de la población femenina (Cortizo, 1991; González, 1991; García, 1996). Esta situación es parte de una importante problemática social (González, 1991) a la que contribuyen diversos factores, entre los que los ganaderos encuestados destacan la dificultad de acceso a centros escolares, a servicios sanitarios y a otros servicios sociales y culturales en general.

Las características esbozadas de los recursos humanos de las explotaciones, junto con la consideración negativa manifestada por la mayoría de los ganaderos encuestados hacia su profesión y hacia las condiciones de vida y de trabajo que impone, y por tanto hacia la posibilidad de que sus hijos les sucedan, condicionan, sin duda, negativamente la continuidad y, por tanto, la sostenibilidad

Tabla 1. Características de los recursos humanos
Table 1. Labour characteristics

	Mixta	Leche-Carne	Carne	p
Edad del titular	44,3 ± 3,98	49,1 ± 2,61	44,5 ± 2,80	0,482
Edad del 1º trabajador principal	45,0 ± 3,92	41,6 ± 4,20	40,3 ± 2,49	0,638
Edad del 2º trabajador principal	37,8 ± 4,60	49,1 ± 4,66	41,2 ± 5,37	0,650
Nº de trabajadores	2,8 ± 0,36	2,3 ± 0,19	2,1 ± 0,27	0,284
UTA totales[1]	1,9 ± 0,23	2,0 ± 0,16	1,5 ± 0,20	0,182
UTA bovino[2]	1,8 ± 0,22	2,0 ± 0,16	1,4 ± 0,21	0,104

	nº y (%) de explotaciones
Titular sexo masculino	26 *(74,3)*
1º Trabajador principal sexo masculino	33 *(94,3)*
2º Trabajador principal sexo masculino	22 *(75,9)*
Titular estado civil soltero	13 *(37,1)*
1º Trabajador principal estado civil soltero	19 *(54,3)*
2º Trabajador principal estado civil soltero	15 *(51,7)*
Sucesión: Sí	6 *(17,1)*
No	11 *(31,4)*
No sabe	18 *(51,4)*
Ganadería es la fuente principal de ingresos	32 *(91,4)*

UTA totales[1]: Unidades de Trabajo Año totales; UTA bovino[2]:UTA dedicadas a la producción bovina.
Total WU[1]:Total Work Units; Bovine WU[2]: Work Units engaged in bovine production.

de muchas explotaciones. Así, aproximadamente un 31% de las explotaciones no dudan en que cuando los actuales responsables cesen con la actividad ganadera nadie de su núcleo familiar continuará con ella.

La viabilidad económica de los sistemas ganaderos, planteada desde el concepto de sistema familia-explotación, depende de los ingresos obtenidos a partir de todas las actividades desarrolladas dentro o fuera de la explotación ganadera por el conjunto de los miembros del núcleo familiar (Olaizola y Manrique, 1992; Muñoz y Struch, 1993; Etxezarreta *et al.,* 1995; Landais, 1999; Ortuño y Zamora, 2001; Hernández y Moltó, 2001), por ello la viabilidad económica de determinados sistemas ganaderos se puede ver condicionada por las características del entorno económico local. Como se puede ver en la tabla 1, tan sólo tres explotaciones, una de orientación productiva *Leche-Carne* y dos de orientación productiva *Carne,* no consideraron la ganadería como la principal fuente de ingresos del núcleo familiar. Además, del total de explotaciones consideradas, sólo en 11 (31%) el titular, alguno de los dos trabajadores principales o sus cónyuges realizaban trabajos remunerados fuera de la explotación. Estos trabajos consistieron en la explotación de un establecimiento de hostelería propio (4 casos), servicios de albañilería en régimen autónomo (1 caso), labores como jornaleros en régimen autónomo para empresas de silvicultura (2 casos), labores de mantenimiento en una estación de esquí en la temporada de invierno (1 caso), funcionarios de la administración local (2 casos) y guarda en una reserva de caza (1 caso).

La situación descrita para la muestra de explotaciones estudiada concuerda con las características generales de lo que podríamos denominar el tejido económico de la Montaña de León, en general, y de la comarca de Riaño, en particular. Entre estas características es necesario destacar, por el tipo de zona en la que nos encontramos, en primer lugar, un desarrollo turístico muy incipiente, nulo si consideramos la presencia de alojamientos de turismo rural ligados a las explotaciones, y, en segundo lugar, el reducido número de empresas, ligadas o no a las explotaciones, dedicadas a la transformación y comercialización de las producciones agrícolas y ganaderas de la comarca.

Tamaño y estructura del rebaño de reproductoras

En la tabla 2 se recogen los valores medios de algunas variables relativas al tamaño y estructura del rebaño de reproductoras. Como número de reproductoras por explotación se consideró el valor más alto entre el número de reproductoras inscritas en el Libro Oficial de Registro de la explotación al inicio y al final del año 1998. El valor medio esta variable fue superior en las explotaciones de orientación productiva *Carne* respecto a las de orientación productiva *Mixta,* situándose las de orientación productiva *Leche-Carne* en una posición intermedia a los dos grupos anteriores.

Los valores de la variable % vacas de ordeño variaron de forma importante según la orientación productiva considerada (p=0,001). Tanto el número como el porcentaje medio de vacas de ordeño por explotación fue superior en las explotaciones del grupo *Mixta* respecto de las del grupo *Leche-Carne*. Los valores medios de la primera variable fueron, respectivamente, 23,3 ± 2,51 *vs* 14,0 ± 2,60.

Tanto el número como el porcentaje de reproductoras con derecho a prima (nodrizas) variaron en función de la orientación productiva de las explotaciones (31,6 ± 4,44; 18,6 ± 5,00 y 12,6 ± 1,85 nodrizas por explotación para los grupos *Carne*, *Leche-Carne* y *Mixta*, respectivamente, p<0,05). Estos valores supusieron, aproximadamente, un porcentaje de vacas con derecho a prima un 26% superior en las explotaciones del grupo *Carne* respecto de las explotaciones del grupo *Leche-Carne* y un 30% superior respecto de las explotaciones de orientación productiva *Mixta*.

El parámetro número de reproductoras manejadas por *UTA bovino* presentó una enorme variabilidad, con valores que oscilaron entre 3,85 y 100, que puede ser explica-

Tabla 2. Características de la base animal de las explotaciones
Table 2. Herd size and composition

	Mixta	Leche-Carne	Carne	p
Reproductoras/explotación	27,7 ± 2,54	36,3 ± 6,80	41,3 ± 5,15	0,239
% de vacas de ordeño	85,2 ± 5,63	42,0 ± 5,20		0,0001
% de nodrizas[1]	44,8 ± 3,84	48,3 ± 7,17	74,4 ± 4,42	0,001
Reproductoras/UTAbovino[2]	16,8 ± 2,22	19,0 ± 3,36	35,2 ± 4,73	0,004

% de nodrizas[1]: % de reproductoras con derecho a prima por vaca nodriza. UTA bovino[2]: Unidades de Trabajo Año dedicadas a la producción bovina.
% nurse cows[1]: % of premiun nurse cows; Bovine WU[2]: Work Units engaged in bovine production.

da en parte en función de la orientación productiva de las explotaciones (p=0,004). El número medio de reproductoras manejadas por *UTA bovino* fue superior en las explotaciones del grupo *Carne* respecto al resto de grupos considerados.

En los años 30 se introdujo en la montaña de León la raza Parda Alpina. Durante las cuatro décadas siguientes esta raza sustituyó a las razas explotadas anteriormente y constituyó la base de los sistemas tradicionales de explotación del ganado vacuno de la montaña de León (García-Dory, 1984; Rodríguez, 1987). Las 35 explotaciones consideradas contaban con un censo total de 1273 reproductoras, de las que **670** (52,6%) eran de raza Parda Alpina, **95** (7,5%) de raza Limusín, **31** (2,4%) de las razas Asturiana de los Valles y Asturiana de la Montaña, **17** (1,3%) de raza Charolesa, **42** (3,3%) de raza Frisona, **1** (0,1%) de otras razas (razas con una representación minoritaria como Avileña, Rubia de Aquitania, Fleckvieh, Azul Belga, Tudanca y Hereford), **253** (19,9%) del cruce de Parda Alpina por Limusín, **49** (3,8%) del cruce de Parda Alpina por otra raza cárnica, **11** (0,9%) del cruce de Frisona por una raza cárnica y **104** (8,2%) de otros cruces (animales procedentes de cualquier cruce distinto de los indicados).

En la tabla 3 se recogen los valores medios, máximos y mínimos de la proporción de las distintas razas en la composición racial de las explotaciones. Esta información tiene en cuenta la composición racial de las explotaciones consideradas individualmente, con la finalidad de apreciar si las distintas razas que componen el censo de reproductoras se distribuyen o no en explotaciones especializadas en razas concretas. De las 35 explotaciones estudiadas en tan sólo 7 el censo de reproductoras estaba constituido en su totalidad por una raza (de ellas 6 eran de raza Parda Alpina y 1 de raza Limusín). De las explotaciones restantes, sólo 8 contaban un porcentaje igual o superior al 70% de reproductoras de una raza y en todos los casos se trataba de animales de raza Parda Alpina. Una explotación estaba constituida por más

Tabla 3. Composición racial del censo de reproductoras de las explotaciones
Table 3. Breed composition of farms

	Media (%)	Mínimo (%)	Máximo (%)
Parda Alpina	57,6	0,0	100,0
Frisona	3,2	0,0	30,4
Limusín	9,1	0,0	100,0
Asturiana de los Valles o de la Montaña	2,8	0,0	50,0
Charolesa	1,5	0,0	31,4
Otras razas[1]	0,1	0,0	2,1
Parda Alpina x Limusín	15,8	0,0	83,3
Parda Alpina x otra raza cárnica	4,3	0,0	50,0
Frisona x raza cárnica	1,3	0,0	23,1
otros cruces	4,2	0,0	91,1

[1] Otras razas: grupo formado por razas con una representación minoritaria como Avileña, Rubia de Aquitania, Fleckvieh, Azul Belga, Tudanca o Hereford.
Other breeds: group constituited by minoritary breeds as Avileña, Rubia de Aquitania, Fleckvieh, Azul Belga, Tudanca or Hereford breeds.

del 70% de reproductoras procedentes del cruce de Parda Alpina por Limusín.

La información expuesta indica, en primer lugar, la existencia de una gran diversidad racial en las explotaciones productoras de carne de vacuno de la montaña de León. Esta diversidad se refiere tanto al censo global como a la distribución de las distintas razas en las explotaciones. También se observa que, aunque la raza Parda Alpina sigue siendo mayoritaria, la raza Limusín, una raza especializada en la producción de carne, adquiere una importancia creciente. La existencia de un proceso de implantación de la raza Limusín en la montaña de León, en unos casos como parte de un cruce industrial y en otros como cruce de absorción de otras razas, fundamentalmente en este caso de la raza Parda Alpina, coincide con la situación observada al considerar la composición racial del censo de sementales de las explotaciones (tabla 4).

Analizando la composición racial de las explotaciones a nivel individual integradas en cada uno de los grupos de orientación productiva se observa que: en el caso del grupo ***Mixta***, 5 explotaciones (55%) estaban constituidas por reproductoras de *un único tipo* de los considerados, 2 (22%) por reproductoras de *dos tipos* y otras 2 (22%) contaban con *cuatro tipos*; en el grupo ***Leche-Carne***, 1 explotación (9%) estaba constituida por reproductoras de *un único tipo*, 3 (27%) por reproductoras de *dos tipos*, otras 3 (27%) por *tres tipos*, 2 (18%) por *cuatro tipos*, 1 (9%) por reproductoras de *cinco tipos* y otra (9%) por reproductoras de siete tipos; en el grupo ***Carne,*** 1 explotación (7%) contaba con *un único tipo* de reproductoras, 2 (13%) con *dos tipos*, 8 (53%) con *tres tipos* y 4 (27%) con *cuatro tipos*.

La situación de heterogeneidad racial descrita se agudiza si tenemos en cuenta que algunos de los grupos consideramos en la clasificación incluyen, a su vez, distintos tipos de cruces y razas, que cuando hablamos de animales de un cruce no siempre se trata de animales procedentes de la primera etapa del cruzamiento y que dentro de los animales que se agrupan dentro del grupo raza Parda Alpina se incluyen animales del *tronco europeo*, del *tronco americano* y de los cruces entre ambos.

Producción de leche

En la tabla 5 se recogen algunas características relativas a la producción de leche. Como cabría esperar, los márgenes de variación entre explotaciones en los valores de las variables litros de cuota láctea y litros de leche vendidos por explotación son muy amplios. Estas variaciones no dependen, sin

Tabla 4. Distribución racial del censo de sementales
Table 4. Breed composition of males

	N°	%
Parda Alpina	3	10,7
Limusín	22	78,6
Asturiana de los Valles o de la Montaña	0	0,0
Charolesa	2	7,1
Rubia de Aquitania	1	3,6
Parda Alpina x Limusín	0	0,0

Tabla 5. Características productivas de las explotaciones relativas a la producción de leche
Table 5. Characteristics of milk production

	Mixta	Leche-Carne	p
Cuota láctea/explotación (litros)	41.366 ± 7.579,9	46.956 ± 11.652,6	0,659
Litros vendidos/explotación	59.085 ± 14.078,1	45.423 ± 13.239,7	0,468
Litros vendidos/vaca de ordeño	2.560 ± 466,5	2.936 ± 263,8	0,272

embargo, de la orientación productiva de las explotaciones (p=0,659). El número de litros de leche vendidos por vaca de ordeño presentó, también, grandes variaciones entre explotaciones, y la consideración del factor orientación productiva tampoco contribuyó a explicar estas variaciones (p=0,272).

Como se observa en la tabla 5, el número medio de litros de cuota láctea por explotación se situó por debajo del número medio de litros vendidos por explotación en las explotaciones del grupo *Mixta*. En 11 de las 20 explotaciones con cuota láctea consideradas (55,0%), el número de litros de leche vendidos se situaba por encima de la cuota asignada. La diferencia media entre el número de litros asignados en la cuota y los producidos[2] fue en estas explotaciones de 17.070 litros por explotación (39,9% de la cuota asignada).

La escasez de cuota de producción es un problema frecuente e importante en las explotaciones que producen leche en la montaña de León. Este problema se solventa de diversas formas: dedicando parte de la producción de leche a la producción de carne y buscando formas de comercialización alternativas. Esta última opción lleva aparejados problemas derivados de la situación de inestabilidad en la que se desarrolla la actividad de las explotaciones y de la disminución en el precio de la leche percibido por el ganadero.

En 8 de las 20 explotaciones con cuota láctea consideradas (40,0%), los litros de leche producidos se situaron por debajo de la cuota asignada. La diferencia media entre el número de litros asignados en la cuota y los producidos fue de –6.900 litros por explotación (24,5% de la cuota asignada). Las explotaciones en las que la producción real se sitúa por debajo de la cuota asignada suelen encontrarse en proceso de abandono de la producción de leche. Esta transformación puede obedecer a distintas causas, como la falta de mano de obra o la disponibilidad de cuotas de producción reducidas que imposibilitan la adopción de las mejoras necesarias para continuar con la actividad productiva (Dobremez *et al.*, 1990).

Producción de terneros

En las explotaciones productoras de carne de vacuno de la montaña de León, en general, y de la comarca de Montaña de Riaño, en particular, se comercializan distintos tipos de terneros. Los tipos de terneros producidos por las explotaciones dependen de

2. *Diferencia. litros vendidos-cuota (%) =* $\frac{((\text{litros vendidos} - \text{litros de cuota}) \times 100)}{\text{litros de cuota}}$

múltiples factores, relacionados con la orientación productiva de las reproductoras, la disponibilidad de instalaciones y de mano de obra, los recursos naturales disponibles, el valor en el mercado de los distintos tipos de animales, la existencia de algún tipo de mercado especializado, etc. Una parte importante de los terneros producidos son vendidos a grandes explotaciones de cebo y no completan su proceso de producción en las explotaciones de origen. En este trabajo se consideraron los siguientes tipos de terneros: ***pasteros***, terneros vendidos a explotaciones de cebo en el momento del destete con edades comprendidas entre los 5 y los 7 meses y alimentados con pasto y leche materna; ***mamones,*** terneros sin destetar, vendidos con edades comprendidas entre 1 y 2 meses; ***terneros terminados,*** terneros nacidos y cebados en la explotación, vendidos para sacrificio (incluidos los sacrificados para consumo familiar); ***terneros cebados,*** adquiridos fuera de la explotación como mamones o como pasteros, y vendidos para sacrificio después de un periodo de cebo y ***terneros de reposición,*** terneros de razas puras, vendidos como reproductores a otras explotaciones.

El número medio de terneros nacidos por reproductora fue de 0,8 ± 0,02, considerando el total de las explotaciones estudiadas. Los valores de esta variable oscilaron entre 0,5 y 1,0 terneros x reproductora $^{-1}$. El número medio de terneros vendidos por reproductora fue de 0,5 ± 0,03. Los valores de esta variable también presentaron amplios márgenes de variación, entre 0,2 y 0,8 terneros x reproductora $^{-1}$. Las variaciones en los valores de estas dos variables no se pueden considerar asociadas a la orientación productiva de las explotaciones (p=0,961 y p=0,815 respectivamente, tabla 6). Ninguno de los parámetros referidos a la incidencia de mortalidad de terneros en las explotaciones varió en función de la orientación productiva de las explotaciones (p=0,299, 0,575 y 0,636 para las variables *terneros muertos/explotación*, *terneros muertos/nacidos (%)* y *terneros muertos/vendidos (%),* respectivamente). Los porcentajes de terneros muertos respecto de los nacidos y muertos respecto de los vendidos oscilaron entre el 0 y el 33,3% y entre el 0 y el 45,5%, respectivamente.

Como se aprecia en la tabla 6, una parte importante de los terneros producidos en la

Tabla 6. Características productivas de las explotaciones relativas a la producción de terneros
Table 6. Characteristics of calves production

	Mixta	Leche-Carne	Carne	p
Terneros nacidos/explotación	22,2 ± 1,59	31,3 ± 6,81	34,1 ± 4,01	0,239
Terneros muertos/explotación	1,4 ± 0,41	3,5 ± 1,27	3,1 ± 0,76	0,299
Terneros vendidos/explotación	16,9 ± 1,44	22,1 ± 5,39	23,5 ± 3,50	0,512
% pasteros	0,0 ± 0,00	0,7 ± 0,72	6,7 ± 4,50	0,292
% mamones	20,3 ± 9,22	21,4 ± 8,00	0,3 ± 0,35	0,021
% terminados	77,1 ± 8,87	74,9 ± 8,09	92,3 ± 4,45	0,126
% cebados	2,6 ± 2,65	1,7 ± 1,73	0,6 ± 0,61	0,655
% reposición	0,0 ± 0,00	1,2 ± 1,25	0,0 ± 0,00	0,346
Terneros nacidos/reproductora	0,8 ± 0,05	0,8 ± 0,03	0,8 ± 0,04	0,961
Terneros vendidos/reproductora	0,6 ± 0,05	0,5 ± 0,05	0,5 ± 0,05	0,815
Teneros muertos/nacidos (%)	6,7 ± 2,11	10,2 ± 2,79	8,7 ± 1,53	0,575
Terneros muertos/vendidos (%)	10,3 ± 3,40	14,7 ± 3,85	14,0 ± 2,62	0,635

montaña de León no completan su proceso de producción en las explotaciones de origen. El tipo de terneros comercializados presenta variaciones en función de la orientación productiva de las explotaciones. La producción de terneros pasteros es exclusiva de las explotaciones de los grupos *Carne* (3 explotaciones) y *Leche-Carne (*1 explotación). Tan sólo una explotación, del grupo *Leche-Carne*, vendió terneros de reposición. De la información estudiada se deduce que la práctica de comprar terneros para su acabado (cebados) no es en absoluto habitual. Sólo 3 explotaciones realizaron esta práctica, una de orientación productiva *Mixta*, otra de *Leche-Carne* y otra de *Carne*. Como es lógico la comercialización de terneros mamones se restringe casi exclusivamente a las explotaciones de los grupos *Mixta* y *Leche-Carne*.

Uso del territorio

Para el estudio del uso del territorio se consideró la utilización por parte de las explotaciones de dos tipos de superficies denominadas Superficie Agraria Util (*SAU*) y *Otras Superficies*. La definición de SAU utilizada en este trabajo se ajusta a la utilizada por Choquecallata (2000) segùn la cual la SAU está constituida por la suma de las superficies cultivadas, los prados de siega y los prados de pasto, tanto de propiedad como de arrendamiento, sobre los que el ganadero tiene capacidad para establecer una actividad agroganadera duradera, excluyendo las superficies de pastos arrendados cuyo uso está limitado en el tiempo (verano, otoño, etc.) y en la forma (puertos, terrenos vecinales, etc) y que en la mayoría de los casos sólo pueden ser aprovechados a diente y las superficies de pastos arbolados y arbustivas que únicamente permiten el pastoreo extensivo del estrato herbáceo. En contraposición a la definición anterior, dentro del epígrafe *Otras Superficies* se consideró el uso de puertos y de distintos tipos de terrenos comunales sobre los que el ganadero no establece una actividad agroganadera duradera.

La obtención de datos fiables relativos a las características de las explotaciones en cuanto a la utilización del territorio presentó un elevado grado de dificultad. Esta dificultad se derivó de varias situaciones: desconocimiento de los ganaderos de la información solicitada; baja fiabilidad, en opinión de los propios ganaderos, de los datos aportados en las Declaraciones Oficiales de Censos y Superficie; ausencia de registros productivos de las superficies forrajeras; elevado grado de parcelación de las explotaciones; prácticas de

Tabla 7. Características estructurales de las explotaciones relativas a la utilización del territorio
Table 7. Land use characteristics

	Mixta	Leche-Carne	Carne	p
SAU (ha)[1]	21,8 ± 5,16	27,5 ± 3,91	49,1 ± 10,75	0,067
Otras superficies (ha)[2]	57,1 ± 15,18	128,3 ± 20,83	179,2 ± 31,82	0,014
SAU propia (%)	40,7 ± 13,41	42,3 ± 9,61	36,1 ± 12,44	0,930
SAU de siega (%)	80,4 ± 6,68	75,0 ± 8,83	56,4 ± 8,72	0,117
UGM totales[3]/ha SAU	1,8 ± 0,38	1,5 ± 0,16	1,5 ± 0,29	0,775
UGM totales[3]/ha otras superficies	1,3 ± 0,58	0,4 ± 0,06	0,4 ± 0,08	0,040

SAU[1]: Superficie Agraria Útil. Otras Superficies[2]: puertos y distintos tipos de terrenos comunales. UGM totales[3]: Unidades de Ganado Mayor totales.
AL[1]: Arable Land; Other lands[2]: communal use lands; Total LU[3]: total farm's Livestock Units.

arrendamiento basadas mayoritariamente en acuerdos orales y la utilización comunal de superficies particulares abandonadas, sin ningún tipo de cesión explícita ni de regulación. Como consecuencia de esta situación no se contó para algunas variables con información de todas las explotaciones. Concretamente, en 7 explotaciones de las 35 consideradas (1 de orientación productiva *Mixta*, 2 de la orientación productiva *Leche-Carne* y otras 4 de la orientación productiva *Carne*) no se dispuso de información fiable en cuanto a las hectáreas de *SAU propia* de la explotación y en cuanto a las hectáreas de *SAU* dedicada a praderas de siega.

Se puede considerar que la disponibilidad de *SAU* varió en función de la orientación productiva de las explotaciones (p=0,067). El grupo de explotaciones de orientación productiva *Carne* contaba con un número medio de hectáreas de *SAU* superior a las de los grupos *Mixta y Leche-Carne*.

Los valores de la variable de hectáreas de *otras superficies* también variaron en función de la orientación productiva (p=0,014). Los valores medios más bajos correspondieron a las explotaciones del grupo *Mixta* respecto de los grupos *Leche-Carne y Carne,* que mostraron valores medios similares*.*

Aunque la variación entre explotaciones es muy amplia, es posible deducir que la *SAU* utilizada en régimen de arrendamiento supone, en general, un porcentaje muy importante de la *SAU* de las explotaciones. Esta situación no presentó diferencias entre orientaciones productivas (p=0,930) y los valores medios de porcentaje de *SAU arrendada* por explotación oscilaron entre el 57 y el 64%. Esta situación, descrita con frecuencia en zonas desfavorecidas, es posible como consecuencia del proceso de abandono y concentración de explotaciones ocurrido en estas áreas y concuerda con la importancia atribuida al arrendamiento como forma de ajuste estructural del tamaño de las explotaciones (Arnalte y Ramos, 1988; Dobremez *et al.,* 1990; Olaizola *et al.,* 1995; Moreno *et al.,* 1999).

En cuanto al porcentaje de *SAU* dedicada a praderas de siega, parte de la variabilidad observada puede ser explicada en función de la orientación productiva de las explotaciones (p=0,117). Las explotaciones del grupo *Mixta* presentaron valores medios superiores a los de los otros dos grupos considerados*,* aunque las diferencias en los valores medios fueron superiores al comparar los grupos *Mixta vs Carne* que al comparar los grupos *Mixta vs Leche-Carne*.

Los valores medios de *UGM totales* por hectárea de *SAU* se pueden considerar similares al comparar las tres orientaciones productivas (p=0,775). Los valores medios de carga ganadera correspondientes a *Otras superficies* sí variaron en función de la orientación productiva (p=0,040). Los valores medios más altos correspondieron al grupo *Mixta* respecto a los grupos *Leche-Carne* y *Carne*. Esta situación concuerda con la menor disponibilidad de este tipo de superficies en el grupo *Mixta.*

La información analizada en este apartado es de carácter muy general. En cuanto a la superficie de las explotaciones destaca que las explotaciones del grupo *Carne* contaron con un número medio superior de hectáreas de SAU y de *otras superficies* que el grupo de orientación productiva *Mixta*. Las explotaciones del grupo *Leche-Carne* ocuparon una posición intermedia entre los dos grupos anteriores en cuanto al número medio de hectáreas de *SAU*, pero presentaron valores similares de disponibilidad de *otras superficies* respecto de las explotaciones del grupo *Carne* y superiores a los del grupo *Mixta.* Teniendo en cuenta el mayor número medio de reproductoras de las explotaciones del grupo *Leche-Carne* y que estas

explotaciones son, generalmente, antiguas explotaciones *Mixtas* que han sumado al rebaño original un rebaño de orientación productiva *Carne,* se deduce que una parte importante del incremento en la superficie de las explotaciones se ha conseguido aumentando la utilización de terrenos comunales y basando la alimentación de las reproductoras en el pastoreo. Esta observación coincide con las observaciones sobre porcentaje de *SAU* dedicada a praderas de siega, superior en el grupo *Mixta* respecto al grupo *Carne*, ocupando el grupo *Leche-Carne*, nuevamente, una posición intermedia. Otros hechos destacables son la importancia, en todos los grupos, de la *SAU arrendada* y, especialmente en los grupos *Leche-Carne* y *Carne*, de los terrenos comunales (*otras superficies*).

Instalaciones y maquinaria

Como se puede ver en la tabla 8 la mayoría de las explotaciones cuenta con cuadras de tipo tradicional para el alojamiento del ganado. Estas instalaciones son edificios antiguos, generalmente de piedra, con frecuencia integrados en el casco urbano del pueblo y asociados a la vivienda del ganadero. Estas construcciones cuentan, en general, con una ventilación e iluminación deficientes y en ellas labores como la extracción de estiércol o la distribución de alimento, no pueden ser fácilmente realizadas. Se trata, además, de instalaciones difíciles de ampliar o reformar. Es frecuente que debido al proceso de concentración e incremento de tamaño de las explotaciones ocurrido de forma generalizada en los últimos años, sea necesario alojar a los animales en *varias cuadras* de tipo tradicional, lo cual agrava aún más la situación antes descrita. La disponibilidad de *naves*, edificios de construcción reciente, situados fuera del casco urbano y con unas características más adecuadas es minoritaria. La situación descrita coincide con una baja proporción de explotaciones con instalaciones como sistema de colección de residuos, pasillo de

Tabla 8. Características de disponibilidad de instalaciones y maquinaria de las explotaciones
Table 8. Facilities and machinery

	nº y (%) de explotaciones
Tipo de establo: nave	9 *(25,7)*
cuadra tradicional	8 *(22,9)*
varias cuadras	12 *(34,3)*
nave y cuadras	6 *(17,1)*
Características del establo: agua corriente	28 *(80,0)*
instalación eléctrica	28 *(80,0)*
sistema de colección de residuos	4 *(11,4)*
accede el tractor	8 *(22,9)*
pasillo de alimentación	10 *(28,6)*
Maquinaria en propiedad: tractor	34 *(97,1)*
empacadora	32 *(91,4)*
rotoempacadora	7 *(20,0)*
Tipo de sistema de ordeño: no ordeña	15 *(42,9)*
ordeñadora de cántaras	14 *(70,0)*
ordeño directo en cuadra	5 *(25,0)*
ordeño directo en sala	1 *(5,0)*

alimentación o en las que el tractor pueda entrar dentro del establo.

En ninguna de las explotaciones consideradas se realizaba ordeño manual. Teniendo en cuenta este aspecto, se consideraron tres posibilidades de sistema de ordeño mecánico: ordeñadora con depósito intermedio individual, que debe ser vaciado de forma manual periódicamente en el depósito general de almacenamiento de la leche hasta su recogida (*ordeñadora de cántaras*); ordeño en la cuadra con una ordeñadora con sistema de conducción directo hasta el depósito de almacenamiento *(ordeño directo en cuadra)* y ordeño en sala de ordeño con sistema de conducción directo hasta el depósito de almacenamiento *(ordeño directo en sala).* Como se puede ver en la tabla 8 el sistema más frecuente de ordeño es el más sencillo de los mencionados.

Características técnicas

La mayoría de las explotaciones estudiadas no utiliza ninguna técnica de agrupación de cubriciones, ninguna realiza diagnósticos de gestación de forma rutinaria y sólo en un porcentaje reducido se llevan registros reproductivos (tabla 9). En cuanto al manejo sanitario (tabla 9) se puede destacar: (1) que aunque la mayoría de las explotaciones

Tabla 9. Características técnicas de las explotaciones relativas al manejo reproductivo y sanitario
Table 9. Sanitary and reproductive management

	nº y (%) de explotaciones
Manejo reproductivo	
Técnicas de agrupación de cubriciones: no utiliza	31 *(88,6)*
de manejo	3 *(8,6)*
hormonales	1 *(2,9)*
Tipo de cubrición: inseminación artificial	9 *(25,7)*
monta natural con semental/es propio/s	12 *(34,3)*
ambas	11 *(31,4)*
monta natural con sementales comunitarios (toril)	3 *(8,6)*
Realizan diagnóstico de gestación rutinario	0 *(0,0)*
Llevan un registro reproductivo	8 *(22,8)*
Manejo sanitario	
Frecuencia de desparasitaciones: una vez/año	25 *(71,4)*
dos veces/año	8 *(22,9)*
Realización de coprologías: ocasionalmente	3 *(8,6)*
regularmente	0 *(0,0)*
nunca	32 *(91,4)*
Medidas preventivas en los animales adquiridos: ninguna	26 *(74,3)*
desparasitación	5 *(14,3)*
serología	2 *(5,7)*
ambas	2 *(5,7)*
Medidas sanitarias preventivas en casos de aborto	3 *(15,8)*
Campaña oficial de saneamiento: positivos a brucelosis	5 *(14,3)*
positivos a tuberculosis	0 *(0,0)*
positivos a varias enfermedades	0 *(0,00)*

aplican tratamientos de desparasitación interna a los animales ninguna realiza regularmente diagnósticos coprológicos, (2) que la mayoría de las explotaciones no toman ningún tipo de medida sanitaria preventiva con los animales de nueva adquisición ni en casos de aborto y (3) que un porcentaje relativamente alto de explotaciones tuvieron animales positivos a brucelosis en la última Campaña Oficial de Saneamiento.

Características económicas

La información considerada en este epígrafe se refiere a los gastos, ingresos y productividad de las explotaciones.

Los gastos de las explotaciones se agruparon en *alimentación*, *sanitarios*, *carburantes*, *electricidad*, *mantenimiento* de instalaciones y maquinaria, adquisición de *ganado*, *mano de obra*, *seguros agrarios*, *otros gastos* (pago de cuotas a asociaciones y sindicatos agrarios, a terceros por la realización de servicios de asesoramiento, contabilidad, transportes, etc.) y gastos derivados de la explotación de *otras especies* distintas del ganado bovino. La suma de todos estos conceptos integra los *Gastos totales* de la explotación. Restando de este valor los gastos derivados de la explotacion de otras especies distintas del bovino se calculó el valor de la variable *Gastos bovino*.

Dentro de los gastos de alimentación se diferenció entre los derivados de la producción de alimentos para el ganado en la explotación y los derivados de la *compra de alimentos* (forrajes y concentrados). Dentro de los gastos en adquisición de ganado se incluyeron los derivados de la adquisición de hembras de reposición (*g.gan.reposición*), de la adquisición de ganado destinado a ser criado en la explotación para su posterior venta a otras explotaciones como ganado reproductor (*g.gan.reventa*), de la adquisición de terneros para cebo (*g.gan.cebo*) y los gastos en sementales (*g.sementales*), contabilizados estos ultimos empleando una fórmula de amortización constante, un periodo de utilización de cuatro años y un valor de descarte del 30 %.

Los ingresos de las explotaciones se agruparon en ingresos por venta de *terneros*, *ganado adulto para vida, ganado adulto para sacrificio*, *leche*, por *subenciones* (incluyen la prima por vacas nodrizas, la prima especial a los productores de carne y la indemnización compensatoria por zona desfavorecida de montaña), por *capitalización ganadera* de *terneros* (valor estimado de la variación en el censo de hembras no reproductoras y machos) y de *adultos* (valor estimado de la variación en el número de reproductoras) y *otros* (procedentes de la explotación de otras especies distintas del bovino y de la comercialización de productos agrícolas). La suma de todos estos conceptos integra los *Ingresos totales* de la explotación y restando de este valor la cuantía de la variable otros ingresos se obtuvieron los *Ingresos bovino* de la explotación.

Como indicador de rentabilidad económica se ha utilizado una medida de la productividad, el Margen Bruto (*MB*), entendido éste como la diferencia entre los ingresos totales y los gastos en materias primas, productos intermedios, energía, servicios y mano de obra (Ballestero, 1991). Se ha considerado que el margen bruto incluye la compensación por el trabajo familiar y el beneficio empresarial y por ello, teniendo en cuenta que ninguna explotación cuenta con asalariados, no se ha contabilizado el coste de la mano de obra.

Se calcularon dos tipos de margen bruto: *MB total*, diferencia entre *Ingresos totales* y *Gastos totales*, y *MB bovino*, diferencia entre los *Ingresos bovino* los *Gastos bovino*. El concepto *MB bovino sin subvenciones* se

obtuvo restando de la variable *MB bovino* la cuantía de los ingresos por subvenciones. Como indicador de la importancia de las subenciones en la productividad económica de las explotaciones se calculó también el porcentaje que supusieron este tipo de ingresos sobre el *MB bovino* (*i. subvenciones/MB bovino(%)*).

Aunque no se puede considerar que existan diferencias entre orientaciones productivas (p=0,341) en la cuantía de los *Gastos bovino* por explotación (tabla 10), se puede destacar que las explotaciones de orientación productiva *Carne* presentaron, pese contar con un número medio de reproductoras más elevado, los valores medios más bajos de la variable *Gastos bovino*.

Los gastos en alimentación y, dentro de éstos, los gastos en concentrados supusieron, tanto en términos absolutos como relativos, los gastos de mayor cuantía. Expresados como porcentaje de los *Gastos bovino*, los gastos de alimentación supusieron un 53,3 ± 2,05. Respecto de los gastos de alimentación, los gastos en concentrados supusieron un porcentaje del 72,7 ± 2,68%.

Como se puede ver en la tabla 10 existió una gran variación entre explotaciones en la cuantía de los *Gastos bovino,* los gastos de alimentación y los gastos en concentrados por reproductora. Parte de esas variaciones pueden ser explicadas en función de la orientación productiva de las explotaciones (p=0,007, p=0,001 y p=0,001 para la variables *Gastos bovino/reproductora, g. alimentación/reproductora* y *g. concentrados/reproductora,* respectivamente). Los valores medios más bajos de las tres variables anteriores correspondieron a las explotaciones del grupo *Carne* y los más altos a las del grupo *Mixta*. Los gastos de alimentación presentaron una importancia relativa elevada en los tres grupos de explotaciones.

Tabla 10. Gastos anuales de las explotaciones (Euros/año)
Table 10. Annual costs (Euros/year)

	Mixta	Leche-Carne	Carne	p
Gastos totales/explotación	15.939,4 ± 1.876,812	18.709,9 ± 4.565,51	13,479,9 ± 1.308,31	0,394
Gastos bovino/explotación	15.939,4 ± 1.876,812	18.544,0 ± 4.548,43	12.936,1 ± 1.340,89	0,341
Gastos bovino/reproductora	621,7 ± 95,225	495,7 ± 48,23	348,9 ± 38,57	0,007
g. alimentación/reproductora	379,0 ± 65,609	263,2 ± 23,52	168,0 ± 19,08	0,001
compra alimentos/reproductora	328,7 ± 58,790	211,9 ± 24,72	126,8 ± 16,87	0,001
concentrados/reproductora	311,0 ± 57,169	201,1 ± 23,63	112,6 ± 16,61	0,001
g.alquileres/reproductora	1,0 ± 0,982	0,0 ± 0,00	0,3 ± 0,33	0,965
g.sanitarios/reproductora	40,2 ± 6,544	29,5 ± 3,56	25,8 ± 3,85	0,096
g.carburantes/reproductora	24,0 ± 4,633	13,7 ± 1,60	13,0 ± 2,35	0,026
g.electricidad/reproductora	13,4 ± 1,845	11,5 ± 1,30	4,1 ± 0,68	0,001
g.mantenimiento/reproductora	29,2 ± 8,853	30,9 ± 5,05	15,6 ± 2,26	0,060
g.gan.reposición/reproductora	28,3 ± 16,347	41,3 ± 26,00	16,0 ± 5,98	0,533
g.gan.reventa/reproductora	0,0 ± 0,000	1,2 ± 1,17	0,0 ± 0,00	0,225
g.gan.cebo/reproductora	4,9 ± 4,921	2,3 ± 1,95	35,1 ± 19,71	0,352
g.sementales/reproductora	1,1 ± 1,122	2,4 ± 1,07	3,8 ± 1,36	0,354
g.seguridad social/reproductora	84,2 ± 15,213	73,6 ± 12,13	49,5 ± 4,41	0,048
g.seguros/reproductora	13,6 ± 5,507	22,3 ± 6,22	15,3 ± 2,96	0,421
g.otros/reproductora	2,7 ± 0,533	3,8 ± 0,82	2,4 ± 0,65	0,334

Expresados como porcentaje de los *gastos bovino* los gastos de alimentación supusieron el 49,2 ± 3,67; 53,6 ± 2,24 y el 59,8 ± 3,74% para los grupos *Carne*, *Leche-Carne* y *Mixta*, respectivamente.

Las explotaciones del grupo *Carne* también presentaron unos menores gastos en electricidad, mantenimiento de maquinaria e instalaciones y cotizaciones a la seguridad social que los otros dos grupos considerados. Los gastos sanitarios y en carburantes de las explotaciones de orientación productiva mixta fueron superiores a los de las explotaciones de los grupos *Carne* y *Leche-Carne*.

Aunque la cuantía de los *Ingresos bovino* por explotación (tabla 11) no varió en función de la orientación productiva de las explotaciones (p=0,679) se puede destacar el valor medio más alto de la variable *Ingresos bovino* correspondió a las explotaciones del grupo *Leche-Carne.* El valor medio más bajo correspondió, pese al mayor número medio de reproductoras por explotación, a las explotaciones del grupo *Carne*.

El factor orientación productiva sí influyó sobre el valor de los *Ingresos bovino* cuando esta variable se expresó en función del número de reproductoras de la explotación (p=0,006). El grupo de explotaciones de orientación productiva *Carne* presentó los valores medios más bajos de *Ingresos bovino* por reproductora, el grupo de orientación productiva *Leche-Carne* ocupó una situación intermedia y los valores medios más altos correspondieron al grupo de orientación productiva *Mixta*. Tanto en el caso de las explotaciones del grupo *Leche-Carne* como en las del grupo *Carne,* las diferencias en el número de reproductoras por explotación entre ellas y respecto de las explotaciones de orientación productiva *Mixta*, permitieron compensar las diferencias en los ingresos por reproductora, de forma que los tres grupos de explotaciones alcanzaron valores medios similares de *Ingresos bovino* por explotación.

Aunque no se pueden establecer diferencias entre orientaciones productivas (p=0,335), se puede destacar que los mayores ingresos medios por venta de terneros correspondieron a las explotaciones del grupo *Carne*, seguidas de las explotaciones del grupo *Leche-Carne* y *Mixta*, por este orden. Tampoco se encontraron diferencias entre orienta-

Tabla 11. Ingresos anuales de las explotaciones (Euros/año)
Table 11. Annual incomes (Euros/year)

	Mixta	Leche-Carne	Carne	p
Ingresos totales/explotación	35.088,7 ± 4.411,32	42.318,3 ± 11.933,135	35.504,2 ± 4.010,55	0,750
Ingresos bovino/explotación	35.088,7 ± 4.411,32	41.736,0 ± 11.938,359	33.036,1 ± 3.983,46	0,679
Ingresos bovino/reproductora	1.347,2 ± 160,59	1.066,1 ± 93,383	830,5 ± 56,84	0,006
i.terneros/reproductora	381,5 ± 24,43	374,2 ± 36,134	407,5 ± 39,25	0,780
i.adultos vida/reproductora	61,9 ± 49,81	98,4 ± 40,990	2,8 ± 1,93	0,086
i.adultos sacrificio/reproductora	44,8 ± 18,72	41,3 ± 12,123	35,5 ± 7,58	0,855
i.leche/reproductora	609,5 ± 136,88	311,7 ± 48,472		0,049
i.subvenciones/reproductora	151,3 ± 11,38	147,2 ± 21,052	204,9 ± 12,71	0,017
capitalización terneros/reproductora	-31,9 ± 40,12	21,6 ± 42,684	57,2 ± 38,38	0,331
capitalización adultos/reproductora	91,9 ± 39,80	66,9 ± 27,625	108,0 ± 25,86	0,608
i.otros/reproductora	5,1 ± 5,07	4,7 ± 3,979	12,6 ± 9,35	0,688

ciones productivas (p=0,780) cuando los ingresos por venta de terneros se expresan en función del número de reproductoras de la explotación.

Siguiendo con el análisis de la información representada en la tabla 11 es preciso resaltar, en primer lugar, la superioridad del grupo de explotaciones de orientación productiva *Mixta* en cuanto a los valores medios de ingresos por venta de leche, tanto por explotación como por reproductora, respecto a los de las explotaciones del grupo *Leche-Carne*. No existieron diferencias entre estas dos orientaciones productivas (p>0,50) en cuanto a los ingresos por venta de leche expresados en *euros x explotación $^{-1}$ x año $^{-1}$* (15.789,9 ± 3.294,33 *vs* 12.042,2 ± 3.829,28 euros). Sí existieron diferencias (p=0,049), como cabría esperar, cuando los ingresos por venta de leche se expresaron en *euros x reproductora^{-1} x año^{-1}.* También puede ser interesante destacar que en las explotaciones de los grupos *Mixta* y *Leche-Carne* los ingresos por la venta de adultos para vida expresados en *euros x reproductora^{-1} x año^{-1}* (vacas de reposición) fueron superiores a los de las explotaciones del grupo *Carne*.

La cuantía de los ingresos por subvenciones también varió en función de la orientación productiva de las explotaciones, tanto expresados en *euros x explotación $^{-1}$ x año $^{-1}$* (p=0,049) como en *euros x reproductora $^{-1}$ x año $^{-1}$* (p=0,017). Los ingresos medios procedentes de subvenciones expresados en *euros x explotación $^{-1}$ x año $^{-1}$,* para las explotaciones de los grupos *Carne*, *Leche-Carne* y *Mixta,* fueron: 8.494,1 ± 1.096,70; 5.742,2 ± 1.616,85 y 4.174,4 ± 458,01, respectivamente. En la tabla 11 se observa que el grupo de explotaciones de orientación productiva *Carne* presentó los valores medios más altos de la variable de *i. subvenciones/reproductora*.

En la tabla 12 se representan los valores medios de las variables *MB bovino* y *MB bovino sin subvenciones*. Considerando los ingresos por subvenciones, las tres orientaciones productivas presentaron, pese a las diferencias en el número de reproductoras por explotación, unos valores similares de Margen Bruto (p=0,843). Sin considerar los ingre-

Tabla 12. Productividad anual de las explotaciones (Euros/año)
Table 12. Productivity indicators (Euros/year)

	Mixta	Leche-Carne	Carne	p
MB[1] total	19.069,2 ± 3.350,65	23.608,4 ± 7.581,72	22.024,4 ± 3.134,24	0,835
MB bovino	19.069,2 ± 3.350,65	23.192,0 ± 7.598,92	20.100,0 ± 3.018,32	0,843
MB bovino sin subvenciones	14.894,8 ± 3.298,58	17.449,8 ± 6.068,85	11.605,9 ± 2.132,30	0,549
MB bovino/reproductora	692,4 ± 102,56	570,5 ± 61,53	481,7 ± 41,26	0,088
MB bovino/UTA bovino[2]	11.305,8 ± 1.732,63	12.274,2 ± 3.777,35	16.431,1 ± 2.153,75	0,353
MB bovino sin subvenciones /reproductora	541,1 ± 108,05	423,2 ± 56,99	276,7 ± 36,00	0,020
MB bovino sin subvenciones /UTA bovino	8.709,8 ± 1.566,60	9.399,5 ± 3050,14	9.278,3 ± 1.515,10	0,975
i. subvenciones/MB bovino (%)	25,5 ± 3,38	27,8 ± 4,53	45,1 ± 3,39	0,001

MB[1]: Margen Bruto. UTA bovino[2]: Unidades de Trabajo Año dedicadas a la producción bovina.
GM[1]: Gross Margin; Bovine WU[2]: Work Units engaged in bovine production.

sos por subvenciones, aunque tampoco existieron diferencias entre orientaciones productivas (p=0,549), se puede destacar que los menores valores de Margen Bruto correspondieron a las explotaciones del grupo *Carne*.

El efecto del factor orientación productiva es claro cuando los valores de Margen Bruto anual de las explotaciones, *MB bovino* y *MB bovino sin subvenciones,* se expresan en función del número de reproductoras de las explotaciones (p=0,088 y p=0,020 respectivamente). Los valores medios más bajos de la variable *MB bovino/reproductora* correspondieron, en todos los casos, a las explotaciones del grupo *Carne* y los más altos a las explotaciones del grupo *Mixta.* Sin tener en cuenta los ingresos por subvenciones (*MB bovino sin subvenciones/reproductora*), como en el caso anterior, los valores medios más bajos correspondieron a las explotaciones del grupo *Carne* y los más altos a las explotaciones de orientación productiva *Mixta,* ocupando las explotaciones del grupo *Leche-Carne* una posición intermedia, pero más próxima al grupo *Mixta*.

Comparando los valores medios del Margen Bruto anual por reproductora con y sin subvenciones se observa que las diferencias entre orientaciones productivas se incrementan al eliminar las subvenciones del cómputo del Margen Bruto. Considerando los ingresos por subvenciones, los valores medios del Margen Bruto por reproductora de las explotaciones del grupo *Mixta* fueron un 21,4% superiores a los de las explotaciones del grupo *Leche-Carne* y un 43,8% superiores a los del grupo *Carne*. Sin considerar los ingresos por subvenciones, los anteriores valores medios se transforman en un 27,9%, y 95,5% respectivamente.

Cuando el Margen Bruto anual de las explotaciones (*MB bovino*) se expresa en función de las unidades de mano de obra (*UTA bovino*), las diferencias entre orientaciones productivas se atenúan (p=0,353). Se puede destacar, sin embargo, que a pesar de las diferencias en la productividad por reproductora, los valores medios más altos de la variable *MB bovino/UTA bovino* correspondieron a las explotaciones de orientación productiva *Carne* y los más bajos a las del grupo *Mixta.* Sin tener en cuenta los ingresos por subvenciones, los valores medios del Margen Bruto anual por unidad de mano de obra fueron similares en los tres grupos (p=0,975).

La información analizada hasta este punto, sobre la productividad de las explotaciones, indica la importancia de los ingresos por subvenciones en su viabilidad económica, más marcada en el caso de las explotaciones de orientación productiva *Carne*. Otra forma de analizar la importancia de las subvenciones en la productividad de las explotaciones puede ser cuantificar el porcentaje del Margen Bruto que supone esta fuente de ingresos. Para el conjunto de explotaciones consideradas, los ingresos por subvenciones supusieron un 34,6 ± 2,66%. La orientación productiva puede ser considerada un factor diferenciador en cuanto a la importancia de los ingresos por subvenciones (p<0,05). En el grupo de explotaciones de orientación productiva *Carne* el porcentaje medio que supusieron los ingresos por subvenciones sobre el Margen Bruto de la explotación fue superior a los de los grupos *Mixta* y *Leche-Carne*. Cuando se compara la importancia relativa de los ingresos por subvenciones sobre los *Ingresos bovino* en los tres grupos de explotaciones, se observa una situacion similar (25,9 ± 1,98; 13,97 ± 1,80 y 13,16 ± 1,92% para los grupos *Carne*, *Leche-Carne* y *Mixta*, respectivamente).

Conclusiones

Las características más destacadas de la muestra de explotaciones estudiada podrían ser la

existencia de importantes deficiencias técnicas y de manejo, la disponibilidad de instalaciones poco adecuadas y una productividad económica baja y muy condicionada por los ingresos procedentes de las subvenciones.

La falta de cuota de producción de leche es un problema importante en muchas explotaciones. Los efectos de la política de cuotas presentan connotaciones importantes en las zonas de montaña. La disponibilidad de cuota láctea ha dividido nítidamente a las explotaciones en viables y no viables. En áreas de montaña con explotaciones pequeñas, poco modernas, con ganaderos de edad avanzada, etc., la aplicación genérica de esta política (sin establecer diferencias efectivas en los criterios de asignación, ampliación de cuota, etc.) ha implicado el abandono de muchas explotaciones, la conversión hacia la producción de carne de otras, y una limitación efectiva al establecimiento de nuevas explotaciones regentadas por jóvenes ganaderos (Olaizola *et al.,* 1995; Ortuño y Fernández-Cavada, 1995; Olaizola *et al.,* 1996; Moreno *et al.,* 1999; Aguado y González, 2000).

Los elevados gastos en concentrados implican una dependencia de un recurso ajeno a los recursos naturales que por su ubicación pueden aprovechar las explotaciones e indican que en muchas se han abordado procesos de intensificación que no han ido acompañados de mejoras en los aprovechamientos forrajeros. Esta situación, descrita por diversos autores en otras áreas de montaña (Dobremez *et al.,* 1990; Olaizola *et al.,* 1995), sugiere la necesidad de reconsiderar algunos aspectos de los sistemas de producción con la doble finalidad de mejorar la gestión de los territorios donde se asientan las explotaciones y la rentabilidad de las mismas (Ortuño y Fernández-Cavada, 1995).

El incremento en el número de reproductoras manejadas por unidad de mano de obra en las explotaciones de orientación productiva *Carne* permite compensar el efecto de la menor productividad individual por reproductora sobre la rentabilidad de la explotación y por unidad de mano de obra, teniendo una clara justificación económica relacionada con la maximización de los ingresos por subvenciones. Esta circunstancia puede considerarse relacionada con la tendencia hacia el manejo de las reproductoras de orientación productiva carne de forma cada vez más extensiva. Una evolución similar ha sido descrita por otros autores en otras áreas de montaña españolas (Olaizola *et al.,* 1995; Rodríguez y Alfageme, 1996; Rodríguez, 1996).

Otra característica importante es la gran heterogeneidad racial del censo global y de las explotaciones. Esta diversidad racial se incrementa a medida que pasamos de las explotaciones de orientación productiva *Mixta*, a las de orientación *Leche-Carne* y *Carne*, consecutivamente. Esta circunstancia podría ser explicada en función de varios factores: (1) el número de razas mixtas o especializadas en producción de leche utilizadas en nuestro país es mucho más reducido que el número de razas especializadas en la producción de carne; (2) en la producción de carne, en ausencia de controles de calidad y de objetivos relacionados con la obtención de productos homogéneos que impliquen variaciones en el valor de los animales de abasto, es más difícil apreciar las diferencias en la producción individual y en las cualidades de cada raza que en el caso de la producción de leche[3]; (3) la forma de

3. Moreno *et al.* (1999) consideran que la comercialización de los terneros mediante el sistema de "precio por animal en bruto", el practicado en las explotaciones en el área de estudio de este trabajo, hace que el ganadero no perciba algunas relaciones entre factores como peso-edad-rendimiento-precio y favorece la desinformación del ganadero en aspectos comerciales y técnico-productivos).

asignación de las primas ganaderas hace que maximizar el número de animales de la explotación pueda ser un objetivo más prioritario que obtener una buena producción individual (Ortuño y Fernández-Cavada, 1995) a lo que se asocian formas de manejo menos cuidadosas y mayor número de bajas, compra de animales baratos sin otras consideraciones o reposición con aquellos de menor valor de venta.

La situación general descrita en este trabajo pone en duda la capacidad del sector del ganado vacuno de la Montana de León de contribuir eficázmente a largo-medio plazo al mantenimiento de la población y del territorio en esta zona desfavorecida. En primer lugar, en muchas explotaciones se podría deducir que la aplicación de la política de subvenciones y de precios ha conducido al abandono de unos objetivos productivos necesarios para una buena utilización y mantenimiento del entorno. Por otro lado, sin haber abordado procesos de diferenciación de las producciones hacia productos de calidad, en un mercado saturado de otro tipo de productos obtendios en condiciones más competitivas, la reducción o la supresión de las subvenciones provocaría la desaparición de la mayoría de las explotaciones estudiadas.

De forma muy general, considerando los resultados obtenidos, las acciones necesarias para mejorar la sostenibilidad de este sector deberían ir dirigidas, fundamentalmente, a: mejorar el entorno social de los ganaderos y sus familias (p.e. mejora en la disponibilidad de centros educativos y servicios sanitarios, acceso a actividades culturales), a mejorar la formación técnica de los profesionales relacionados con este sector (actividades de formación para los ganaderos actuales y posibilidad de realizar estudios de formación profesional relacionados con el sector agrario para los jóvenes) y a favorecer la implantación de asociaciones de productores, de empresas de transformación de las producciones obtenidas y de líneas de investigación y desarrollo que permitan la producción y comercialización de productos diferenciados y de calidad asociados a una zona geográfica concreta y a sistemas de producción capaces de mantener los valores naturales de este tipo de territorios.

Bibliografía

Aguado JA, González E, 2000. Estructura de la producción de leche de vaca en España y en la UE-15. Bovis, 95, 15-29.

Arnalte E, Ramos E, 1988. Arrendamiento y ajuste estructural en la agricultura española. Agricultura y Sociedad, 49, 177-208.

Ballestero E, 1991. Economía de la empresa agraria y alimentaria. 392 pp. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid (España).

Béranger C, Vissac B, 1994. An holistic approach to livestock farming systems: theoretical and methodological aspects. En: The study of livestock farming systems in a research and framework. Gibon A., Flamant J. C. (Eds.), 5-17, Wageningen Pers. Wageningen (Holland).

Choquecallata J, 2000. Diversidad de sistemas de explotación ovina en el Pirineo Central: Interrelaciones entre el gradiente de intensificación reproductiva, las estrategias alimenticias y la economía de la explotación. Tesis Doctoral. 257 pp. Universidad Pública de Navarra. Pamplona (España).

Cortizo J, 1991. La evolución reciente de la población leonesa. Polígonos, 1, 175-179.

Dobremez L, Lienard G, Barret M, 1990. Systèmes de production laitière en montagne: Evolutions récentes et adaptations possibles. Exemple d'exploitation en Haute-Loire. INRA Production Animal, 3, 329-345.

Etxezarreta M, Cruz J, García M, Viladomiú L, 1995. La agricultura familiar ante las nuevas políticas agrarias comunitarias. 672 pp. Minis-

terio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid (España).

García B, 1996. La sociedad rural ante el siglo XXI. 687 pp. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid (España).

García-Dory MA, 1984. Datos sobre las cualidades productivas lecheras de la raza bovina Mantequera Leonesa y sobre el proceso histórico de su desaparición. En: Estudios sobre la montaña. pp. 127-132. Asociación para el Estudio y Protección de la Naturaleza, URZ. León (España).

González MJ, 1991. El envejecimiento actual de la población leonesa. Polígonos, 1, 21-40.

Hernández M, Moltó EA, 2001. La agricultura: situación actual y perspectivas de un sector tradicional en el marco de las políticas de desarrollo rural. Estudios Agro-Sociales y Pesqueros, 191, 9-40.

Landais E, 1999. Agriculture durable et plurifonctionnalité de l'agriculture. Fourrages, 160, 317-331.

Manrique E, Maza MªT, Olaizola A, 1994. Classification systems in livestock farming: how and why? The point of view of a production economist. En: The study of livestock farming systems in a research and framework. Gibon A., Flamant J. C. (Eds.), 213-217, Wageningen Pers. Wageningen (Holland).

Menjon P, D'Orgeval R, 1983. Entre atelier et filièrere: le système d'élevage. Agriscope, 1, 42-53.

Moreno A, Rico M, Vandenberge N, Ceular AL, 1999. Estructura productiva de las explotaciones de vacas nodrizas en Galicia. ITEA, Producción Animal, 95A, 65-80.

Muñoz C, Estruch V, 1993. La agricultura de montaña y los nuevos enfoques de política agraria rural. El caso valenciano. Revista de Estudios Agro-Sociales, 163, 27-50.

Olaizola AM, Manrique E, 1992. Estrategia de adaptación de pequeñas explotaciones en el marco de la PAC. La agricultura a tiempo parcial en un área de montaña. Revista de Estudios Agro-Sociales, 161, 99-122.

Olaizola AM, Manrique E, Maza MT, 1995. Tipos de sistemas de producción y rendimientos económicos en las explotaciones de vacuno de montaña. ITEA, Producción Animal, 91A, 47-58.

Olaizola AM, Manrique E, Bernúes A, Maza MT, 1996. Incidencia de programas de abandono de la producción lechera sobre explotaciones de vacuno. Investigación Agraria: Economía, 11, 355–376.

Ortuño SF, Fernández-Cavada JL, 1995. Perspectivas económicas de las producciones ganaderas extensivas en las áreas desfavorecidas ante la liberalización de los mercados. Revista Española de Economía Agraria, 174, 165-188.

Ortuño S, Zamora R, 2001. Las áreas de montaña y los nuevos modelos de desarrollo rural. Estudios Agro-Sociales y Pesqueros, 191, 41-60.

Osty PL, 1978. L'exploitation agricole vue comme un système. Bulletin Technique d'Information du Ministère de l'Agriculture, 326, 43-49.

Rodríguez AA, 1996. Umbrales de rentabilidad en explotaciones con vacas de cría de la Cornisa Cantábrica. Investigación Agraria: Economía, 11, 27-40.

Rodríguez AA, Alfageme LA, 1996. Características técnico-económicas de los sistemas productivos de carne vacuna del Principado de Asturias. ITEA, Producción Animal, 92A, 77-91.

Rodríguez B, 1987. La cabaña leonesa. 180 pp. Universidad de León. León (España).

SAS, 1989. SAS/STAT User's Guide Int. (Version 6, 4th Ed.) 1686 pp. Statistical Analysis Systems Institute Inc., Cary, NC. USA.

(Aceptado para publicación el 30 de julio de 2004).

Actitudes de los consumidores hacia la carne de cordero con denominación de origen: segmentación y tipificación

A. Gracia

Unidad de Economía Agraria. Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria (CITA)-Gobierno de Aragón. Avda Montañana, 930, 50059 Zaragoza
agracia@aragon.es

Resumen

En el mercado agroalimentario existe una mayor homogeneización o standardización en el consumo de alimentos en general, mientras que se ha intensificado la segmentación o fragmentación en los mercados de aquellos productos de mayor calidad: más seguros, más naturales, de conveniencia, más saludables, regionales (Denominación de Origen), etc. El objetivo del trabajo es segmentar a los consumidores en función de sus actitudes hacia la carne de cordero con DO y determinar el potencial de mercado de esta carne. Los datos utilizados provienen de una entrevista personal dirigida a una muestra de compradores habituales de carne residentes en Aragón. Para segmentar a los consumidores en grupos homogéneos en función de sus actitudes hacia la carne de cordero con DO se ha utilizado un análisis cluster no jerárquico (método K-means). Los segmentos obtenidos se han caracterizado en función de las características sociodemográficas, estilos de vida, valoración de los atributos de la carne de cordero, establecimiento de compra, nivel de experiencia en la compra de carne de cordero, y nivel de consumo de carne de cordero con DO de los consumidores. Los principales resultados muestran que, entre los consumidores de Aragón se puede distinguir un amplio segmento de personas que consumen carne de cordero con DO, un segmento más reducido que no adquieren este tipo de carne y que no muestran propensión a adquirirla y, un pequeño segmento de consumidores que aunque no la consumen presentan un perfil de potenciales consumidores.

Palabras clave: Consumidores, carne de cordero, Denominación de Origen, segmentación, Aragón

Summary
Consumers' attitudes towards designation of origin lamb meat: segmentation and profiles
In the agri-food market it can be observed an increasing in food consumption homogenization together with a greater segmentation in higher quality products markets (safer, more natural, convenience, healther, regional, etc.). The aim of this paper is to segment consumers according to their attitudes towards Designation of Origin (DO) lamb meat and to assess expansion market possibilities. Data come from a survey on consumption and attitudes towards lamb meat conducted in Aragón (Spain) in 2001. A cluster analysis (K-means) has been conducted to classify consumers into segments. Segments have been characterized according to socio-demographic characteristics, lifestyles, consumers' lamb meat attributes perceptions, meat store, experience on lamb shopping and, level of DO lamb meat consumption. Results indicates that consumers can be classify into three groups: "DO lamb meat consumers", "No consumers" and, "Likely consumers". Finally, profiles for each of the segments are provided.

Key words: Consumers, lamb meat, Designation of Origin, segmentation, Aragón (Spain)

Introducción

En el mercado agroalimentario se están observando dos fenómenos contrapuestos pero relacionados entre sí de alguna manera. Por una parte, la globalización de los mercados ha conducido a que cualquier producto alimentario se encuentre en cualquier parte del mundo. Es decir, se ha producido una homogeneización en la disponibilidad geográfica de los alimentos. Por otra parte, los cambios en las características socio-demográficas, estilos de vida y hábitos de consumo de los individuos y, el estancamiento de la cantidad consumida de alimentos acompañado por el desplazamiento del consumo hacia una mayor variedad de alimentos de mayor valor añadido, ha llevado a una mayor segmentación de los consumidores. En definitiva, se observa que existe una mayor homogeneización o standardización en el consumo de alimentos en general, mientras que se ha intensificado la segmentación o fragmentación en los mercados de aquellos productos de mayor calidad: más seguros (alimentos certificados y etiquetados), más naturales (ecológicos, integrados), de conveniencia (platos preparados), más saludables (funcionales, enriquecidos, light), regionales (Denominación de Origen), etc.

Por lo tanto, los agentes que operan en el sector agroalimentario deben orientar su estrategia de marketing hacia una mayor diferenciación de los productos que les permita satisfacer las necesidades de los diferentes segmentos de consumidores. Esta estrategia de diferenciación y segmentación del mercado les conducirá a mejorar su posición competitiva en el cada día más complicado mercado agroalimentario.

El Panel de Consumo del MAPA (MAPA, 2003) muestra que, en España, en los últimos años, ha aumentado el consumo de alimentos de mayor calidad como los vinos de calidad, las carnes certificadas, el aceite de oliva virgen y, en general, la de todos aquellos productos alimentarios con algún distintivo geográfico de calidad (Denominación de Origen, Marca de Calidad, etc.). Este trabajo se va a centrar en analizar estos últimos productos. En concreto se analizará la carne de cordero con alguno de estos distintivos de calidad (llamada carne de cordero con DO a partir de ahora) caracterizada por una mayor calidad que le viene aportada por los mayores controles que poseen estas carnes con distintivo y, por indicar el origen geográfico de la misma. Al tratarse de un producto con un mercado todavía limitado existe un gran desconocimiento de los hábitos y comportamiento del consumidor hacia estos productos. Por otra parte, al tratarse de un mercado con una mayor segmentación de los consumidores, las empresas deberán dirigir sus esfuerzos a buscar un hueco en ese mercado donde situar estos productos diferenciados. El conocimiento de los diferentes segmentos de consumidores de carne de cordero y de sus características y actitudes hacia el producto con distintivo será de gran utilidad para las empresas del sector ya que les permitirá localizar el segmento de consumidores más propensos a adquirir su producto y les ayudará a definir sus estrategias de marketing para alcanzar ese nicho de mercado.

Por lo tanto, el objetivo del trabajo es determinar el potencial de mercado de la carne de cordero con DO y segmentar a los consumidores de carne de cordero. Muchos han sido los trabajos que han analizado la segmentación del mercado de productos con Denominación de Origen. En España, se pueden mencionar los siguientes trabajos: Delgado y Caldentey (1993); Sánchez y Rivera (1996); Sánchez y Olmeda (1996); Gil *et al*. (2000); Sánchez *et al*. (2000); Sánchez *et al*. (2001a); Sánchez *et al*. (2001b); Sánchez

et al. (2002); Aguelo *et al*. (2003); Sanjuán *et al*. (2003) y Gracia y Zeballos (2003).

El trabajo se va a estructurar de la siguiente manera. En el siguiente apartado se van a definir brevemente los distintivos geográficos de calidad y mostrar los distintivos existentes para carne de cordero. En el apartado 3 de metodología se va a describir la información disponible y el procedimiento de segmentación utilizado. El apartado 4 va a mostrar los segmentos resultantes junto con el perfil o características de los mismos. Finalmente, se muestran las principales conclusiones y recomendaciones.

Los distintivos de calidad: carne de cordero

Definición de los distintivos de calidad

Los distintivos de calidad en este trabajo se refieren a aquellos que refrendan las características específicas del producto debidas a las materias primas utilizadas, al método de elaboración o a la localización geográfica de la producción. Con la utilización de estos distintivos que diferencian el producto se consigue aportar valor añadido a la producción, garantizar al consumidor una calidad establecida vinculada al origen geográfico, establecer una normativa común para la elaboración y comercialización y, facilitar el posicionamiento del producto en el mercado evitando la competencia y favoreciendo la segmentación.

A nivel europeo, en 1992, se aprobó el Reglamento 2081/92 del Consejo relativo a la *protección de las Indicaciones Geográficas y las Denominaciones de Origen de los productos agrícolas y alimentarios* donde se definen, por primera vez, los conceptos de Denominación de Origen e Indicación Geográfica Protegida a nivel europeo. Sin embargo, en España había existido una larga tradición de protección geográfica de los productos agroalimentarios, cuyos orígenes se remontan al Estatuto del Vino del año 1932 que introdujo la figura de la Denominación de Origen para vinos. Al principio, la legislación nacional existente (Ley 25/1970 del Estatuto de la Vid, el Vino y los Alcoholes) solo definía estas figuras de protección para los vinos hasta que, a través de una disposición adicional, se estableció la posibilidad de autorizar denominaciones de origen para otros productos agroalimentarios. En 1985, se ampliaron las figuras de protección de la calidad (R.D. 1.573/1985) incluyendo las denominaciones genéricas y específicas. Finalmente, y debido a la aprobación del Reglamento 2081/92 del consejo, el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, por Orden de 25 de enero de 1994, hizo corresponder las "Denominaciones de Origen" españolas con las "Denominaciones de Origen Protegidas" (DOP) de la UE, y las "Denominaciones Específicas" españolas con las "Indicaciones Geográficas Protegidas" (IGP) de la UE.

Las definiciones del Reglamento 2081/92 para DOP e IGP son las siguientes:

Se entiende por Denominación de Origen Protegida (DOP) el nombre de una región, de un lugar determinado o, en casos, excepcionales, de un país, que sirve para designar un producto agrícola o un producto alimenticio, originario de dicha región, de dicho lugar determinado o de dicho país, y cuya calidad o características se deban fundamental o exclusivamente al medio geográfico con sus factores naturales y humanos, y cuya producción, transformación y elaboración se realicen en la zona geográfica delimitada.

La Indicación Geográfica Protegida (IGP) indica el nombre de una región, de un lugar determinado o, en casos excepcionales, de un país, que sirve para designar un

producto agrícola o un producto alimenticio originario de dicha región, de dicho lugar determinado o de dicho país, y que posea una cualidad determinada, una reputación u otra característica que pueda atribuirse a dicho origen geográfico, y cuya producción y/o transformación y/o elaboración se realicen en la zona geográfica delimitada.

La diferencia entre una y otra se encuentra en la relación del producto con el territorio. En la DOP se obliga a que la calidad o características se deban fundamental o exclusivamente al medio geográfico y que tanto la producción, la transformación, como la elaboración se realicen en dicha zona. Sin embargo, la IGP sólo exige que el producto posea una cualidad o reputación que pueda atribuirse a la zona de elaboración, producción o transformación (Laso, 1991).

A nivel nacional, bajo la Ley de Marcas 32/1988, se pueden crear la Marca Colectiva y la Marca de Garantía (Marcas de Calidad). La diferencia entre ellas es que la Marca Colectiva debe ser registrada por un conjunto de productores y no es necesario especificar condiciones de producción mientras que, la Marca de Garantía es un signo que certifica productos de garantía y calidad y debe ser tutelada por una entidad ajena. La Marca de Garantía, en el sentido de que necesita ser avalada por una entidad ajena, se parece más a una Denominación de Origen. Sea cual sea el tipo de marca es fundamental un proceso de autocontrol por parte de los propios productores amparados por la marca.

Una Marca Colectiva será aquella que ampara un producto o servicio desarrollado por un colectivo determinado, promotor y titular de la marca, para diferenciarlos del resto de productos y servicios de igual índole que se encuentran en el mercado. El acceso a la Marca Colectiva vendrá limitado por el cumplimiento del Reglamento que le sea de aplicación, así como por la pertenencia a la asociación en los términos que se especifiquen en el Reglamento y en los estatutos de la misma.

Una Marca de Garantía será la identificación del cumplimiento de unas especificaciones generales y particulares de un producto, con relación a un Pliego de Condiciones o Reglamento definido, el cual ha sido informado favorablemente por el Organismo Administrativo Competente en la materia. El acceso a la Marca de Garantía vendrá exclusivamente limitado por el cumplimiento del Pliego o Reglamento que le sea de aplicación, no por la pertenencia o no a un determinado colectivo. Las comunidades autónomas han utilizado bastante este distintivo.

Distintivos geográficos de calidad en carne de cordero

En este apartado se va a hablar, en primer lugar, de las Denominaciones de Origen, ya que se posee mayor información y se encuentran más extendidas en el mercado, para finalizar, mencionando las Marcas de Calidad existentes en la actualidad.

El número de Denominaciones de Origen en carnes frescas ascendía a 14 en 2002 de las cuales 4 corresponden a cordero. Nos referimos a las Denominaciones ratificadas por el MAPA aunque existe también otra Denominación aprobada solo a nivel regional, Cordero de Extremadura (figura 1).

La DO "Ternasco de Aragón" fue la primera Denominación de carne fresca creada en España. Fue amparada por la Diputación General de Aragón en 1989 (B.O.A. 21 de julio de 1989) y ratificada por el MAPA en 1992 (B.O.E. 5 de octubre de 1992). Además fue reconocida e inscrita como Indicación Geográfica Protegida en el Registro Comuni-

tario de Denominaciones de Origen e Indicaciones Geográficas Protegidas (DOCE 1107 de 12 de junio de 1996). En 1999 el Consejo Regulador de "Ternasco de Aragón" recibió de la Diputación General de Aragón el cumplimiento de la Norma Europea 45.011 lo que le permite ser un organismo de certificación y control y poder llevar a cabo la certificación de las carnes amparadas bajo su IGP.

La siguiente denominación específica de carne de cordero en el tiempo es el "Cordero Manchego". Esta denominación específica se creó con carácter provisional en 1993 por Orden de la Consejería de Agricultura del Gobierno regional y, el reglamento de la Denominación específica y el Consejo Regulador fue aprobado el 7 de julio de 1995. Más tarde fue aprobada e inscrita como IGP en el registro de Denominaciones de Origen e Indicaciones Geográficas Protegidas (DOCE 20 febrero 1999). Un año más tarde (enero de 2000), la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente autoriza a la Fundación Consejo Regulador "Cordero Manchego" como organismo de certificación y control (Norma EN 45.011).

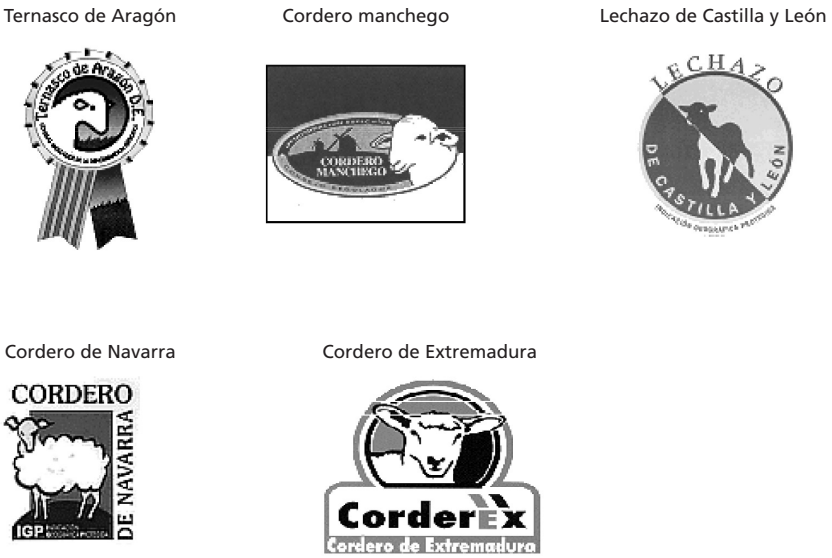


Figura 1. Logos identificativos de las diferentes DO de carne de cordero.
Figure 1. Designation of Origin labels for lamb meat.

La Indicación Geográfica Protegida "Lechazo de Castilla y León" fue creada en 1997, Orden 28 de mayo de 1997 (B.O.C 6 de junio de 1997) e, inscrita en el Registro Europeo de Denominaciones de Origen e Indicaciones Geográficas Protegidas de la Unión Europea dos años más tarde (DOCE 5 de octubre de 1999). Aunque la Denominación Específica "Cordero de Extremadura" fue aprobada por Orden 9 de abril de

1997 (D.O.E. 15 de abril de 1997) todavía no ha sido ratificada por el MAPA. Finalmente, la Indicación Geográfica Protegida "Cordero de Navarra" fue autorizada por la Comunidad Foral de Navarra en 1998 (B.O.N. 11 de noviembre de 1998) y ratificada por el MAPA en 2002 (B.O.E. 1413 de 23 de mayo de 2002). En la tabla A1 del anexo I aparecen las especificaciones y características de las diferentes DO de carne de cordero (la IGP "Cordero de Navarra" no está incluida).

En la tabla 1 se muestran las principales magnitudes de las Denominaciones de Origen de carne de cordero (no se incluye "Cordero de Navarra"). La DO "Ternasco de Aragón" es la que ampara mayor número de explotaciones, sacrifica más animales y, por lo tanto, es la que mayor valor económico genera. La DO "Lechazo de Castilla y León", a pesar de ser la de más reciente creación, ha alcanzado unas cifras importantes superando incluso la producción de la DO "Cordero Manchego".

Tabla 1. Principales magnitudes de las IGP de carnes de ovino en 2002
Table 1. Main indicators for the different lamb meat Designation of Origin in 2002

	Ternasco de Aragón	Cordero Manchego	Lechazo de Castilla y León	Cordero de Extremadura*
Explotaciones en producción	1.112	285	439	443
Mataderos y salas de despiece	5	13	16	2
Animales sacrificados con destino a la denominación	157.874	38.095	211.888	245
Peso medio canal (Kg.)	10,4	12	6	n.d.
Carne protegida (Tm.)	1.334,7	442,2	476,9	n.d.
Valor económico (millones de €.)	6,67	2,79	2,86	n.d.
Precio medio al productor (€/kg.)	5	3	6	n.d.

Fuente: Barreiro (2003) y Cruz (2003).
n.d.: no disponible.
* la información corresponde a 2000 y se ha obtenido de la página http://www.juntaex.es/consejerias/eic/et/dgc/cordero/home.html

Se observa que los precios de venta del cordero son similares en las diferentes denominaciones. Sin embargo, el peso medio de la canal varía de manera importante y en los corderos de la DO "Lechazo de Castilla y León" es inferior, sobre todo, a la de "Cordero Manchego" cuyo peso en canal alcanza los 12 kg frente a los 6 del Lechazo. Este peso inferior es debido a que se trata de corderos lechales que se sacrifican antes de los 35 días (tabla A1 del Anexo I).

Por último, aunque no existen cifras sobre producción y comercialización, en la tabla 2 aparecen las diferentes Marcas de Calidad para carnes frescas por Comunidad Autónoma. Se observa que existe una Marca de Calidad de cordero en Castilla y León ("Lechazo Montaña de Teleno"), Cataluña ("Cordero Marca Q de Calidad"), Murcia ("Cordero Segureño") y País Vasco ("Cordero Lechal del País Vasco").

Tabla 2. Marcas de Calidad para carnes frescas por Comunidad Autónoma en 2002
Table 2. Quality labels for fresh meat in Spain by region in 2002

Comunidad	Marca
Aragón	Pollos Camperos y Carne de Vacuno dentro de la "C" de Calidad de Aragón
Castilla y León	Ternera Charra, Carne de Cervera y de la Montaña Palentina, Carne de las Merindades, Carne de Vacuno Montaña de Teleno, Carne Vacuno de la Sierra de la Demanda, Cochinillo de Segovia, Lechazo Montaña de Teleno, Ternera de Aliste, Ternera del Bierzo y Carne de Pinares-el Valle
Cataluña	Capón, Cerdo, Conejo, Cordero, Pollo y Ternera dentro de la Marca Q de calidad
La Rioja	Ternoja, Trece Villas y Carne de Vacuno de Calidad
Murcia	Cordero Segureño
País Vasco	Pollo del Caserío Vasco y Cordero Lechal del País Vasco dentro del Label Vasco de Calidad Alimentaria

Fuente: MERCASA (2003). La alimentación en España.

Metodología de la investigación

En este apartado se describe la fuente de datos utilizada y el proceso de segmentación (variables de segmentación, de caracterización y técnica de segmentación)

Fuente de datos

Para la obtención de los datos se realizó una entrevista personal dirigida a una muestra representativa de compradores habituales de carne residentes en Aragón mayores de veinte años. El cuestionario utilizado se divide en 4 partes. La primera recoge cuestiones relacionadas con el consumo de carnes en general y, de carne de cordero en particular, así como con los hábitos de compra de la carne de cordero. También se valora la importancia concedida por los encuestados en el momento de la compra a diferentes atributos de la carne de cordero. La segunda parte contiene preguntas sobre la seguridad y la confianza en la carne percibida por los consumidores y sobre el grado de preocupación hacia diferentes aspectos relativos a la producción de carne de cordero. Además, se pregunta a los consumidores si consideran que la carne de cordero expuesta en las tiendas ofrece información suficiente y si se preocupan por buscar información adicional sobre esta carne. La tercera parte investiga el grado de conocimiento de las diferentes Denominaciones de Origen y/o Marcas de Calidad en carne de cordero así como el consumo de este tipo de carnes. Además, se les pide que valoren los aspectos con los que asocian una carne de cordero con DO. El cuarto y último apartado recoge las características socio-demográficas de los encuestados y sus estilos de vida.

El tamaño muestral fue determinado mediante un muestreo aleatorio estratificado por edad y zona de residencia. La población de Aragón se clasificó en provincias y, dentro de éstas, se dividió en función del tamaño del municipio de residencia: menos de 2.000 habitantes y más de 2.000 habitantes. De esta manera, la afijación proporcional de la muestra se hizo en base a 4 grupos de edad (20 a 24; 25 a 49; 50 a 65; y más de 65) y 6 zonas de residencia (municipios de Huesca con menos de 2.000 habitantes; municipios de Huesca con más de 2.000 habitantes;

municipios de Teruel con menos de 2.000 habitantes; municipios de Teruel con más de 2.000 habitantes; municipios de Zaragoza con menos de 2.000 habitantes; y municipios de Zaragoza con más de 2.000 habitantes). Para un nivel de confianza del 95,5% (K=2), un p y q iguales a 0,5 en una población infinita (habitantes), se realizaron 400 encuestas con el fin de no incurrir en un error muestral superior al 5%[1].

Proceso de segmentación

Variables de segmentación y de caracterización

Los trabajos empíricos de segmentación más alejados en el tiempo efectuaban la segmentación en función de las características sociodemográficas de los individuos o de la zona geográfica de residencia. Este tipo de segmentación dejó de considerarse la más apropiada y se planteó que sería más acertado efectuar una segmentación psicográfica (en función de la personalidad y los estilos de vida de los consumidores). Sin embargo, cuando el objetivo de la segmentación es diferenciar tanto a los consumidores potenciales del producto como a los consumidores actuales del mismo es más adecuado utilizar una segmentación por beneficios buscados (Vicente y Mediano, 2002). Este es, en concreto, el caso que nos ocupa, se pretende determinar no solo las características de los segmentos de consumidores sino también, lo que buscan los consumidores potenciales de carne de cordero con DO. Por lo tanto, los consumidores se van a segmentar en función de sus actitudes hacia la carne de cordero con DO.

Para ello se les pidió a los encuestados que valorasen de 1 a 5 una serie de aspectos según los asocian en menor o mayor medida con una carne de cordero con DO. En la figura 2 se observa que los consumidores aragoneses asocian una carne de cordero con DO con una carne con mejores controles de calidad, una alimentación de los corderos más controlada y que indica el origen geográfico. Sin embargo, los aspectos con los que menos asocian este tipo de carne son el hecho de tener un precio más elevado, ser una moda o un símbolo de prestigio. Este resultado indica que los consumidores tienen una actitud positiva hacia las DO en carne de cordero ya que consideran que la existencia de la DO ofrece mayor control de la carne e indica el origen geográfico, sin pensar que se trata de una moda o símbolo de prestigio que solo encarece el producto.

Estos aspectos pueden agruparse mediante un análisis factorial con el fin de obtener las principales características que definen para los consumidores una carne de cordero con DO. En la tabla 3 se observa que la información se resume en 3 factores que explican el 56% de la varianza. El primer factor llamado "Control y Origen" se asocia a mejores controles, a una alimentación más controlada, a la garantía de trazabilidad y al origen geográfico. El factor 2 denominado "Sabor y salud" se asocia positivamente al mejor sabor, menor contenido de grasa y menores riesgos para la salud. Por último, el tercer factor está relacionado con un precio más elevado, la consideración de una moda o un símbolo de prestigio y puede ser llamado "Imagen y precio".

Una vez obtenidos los segmentos utilizando como variables de segmentación estos factores de las actitudes de los consumidores hacia la carne de cordero con DO, éstos son caracterizados. Las variables de caracterización

1. La caracterización de la muestra de consumidores encuestados en función de las características sociodemográficas y los estilos de vida se puede ver en el Anexo II.

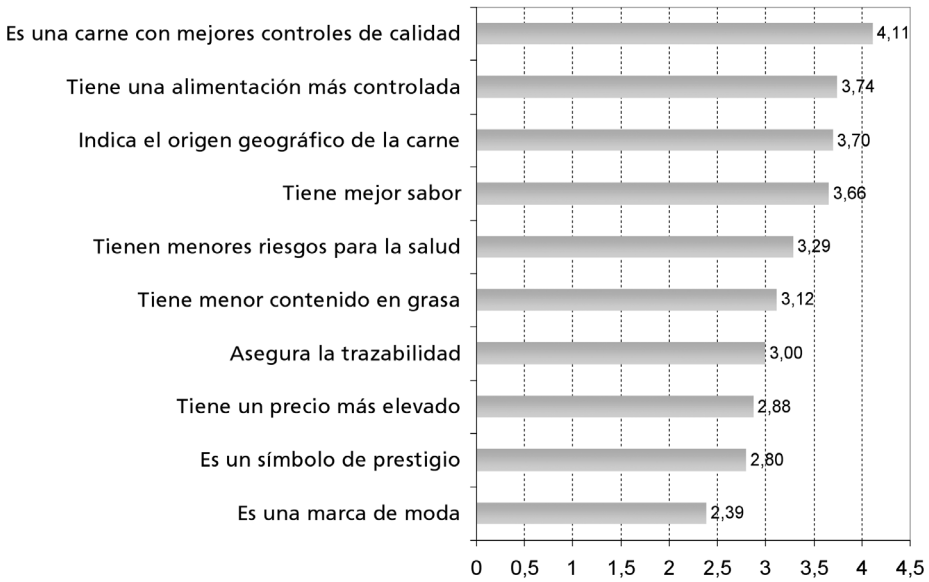


Figura 2. Puntuación media de los aspectos asociados con una carne de cordero con DO.
Figure 2. Mean rating for consumers' attitudes towards DO lamb meat.

Tabla 3. Análisis factorial de los aspectos asociados con una carne de cordero con DO
Table 3. Factorial analysis for consumers' attitudes towards DO lamb meat

	Factor 1 Control y origen	Factor 2 Sabor y salud	Factor 3 Imagen y precio
Es una carne con mejores controles	0,72	0,19	-0,14
Tiene una alimentación más controlada	0,73	0,33	-0,05
Indica el origen geográfico	0,57	0,37	0,04
Asegura la trazabilidad	0,72	-0,04	0,11
Tiene mejor sabor	0,18	0,74	-0,09
Tiene menos grasa	0,14	0,74	-0,01
Tiene menores riesgos para la salud	0,14	0,66	-0,05
Tiene un precio más elevado	0,08	0,00	0,68
Es una marca de moda	-0,04	-0,16	0,82
Es un símbolo de prestigio	-0,07	-0,00	0,75
Varianza explicada	29%	17%	10%

El KMO es 0,747 y el α de Cronbach 0,62.

han sido: características sociodemográficas, estilos de vida, frecuencia de consumo de carne de cordero, valoración de los atributos de la carne de cordero, establecimiento de compra, nivel de experiencia en la compra de carne de cordero, información presente en la pieza de carne, y nivel de consumo de carne de cordero con DO.

Técnica de segmentación

Para clasificar a los consumidores en grupos homogéneos en función de sus actitudes hacia la carne de cordero con DO se ha utilizado un análisis cluster no jerárquico. Esta técnica multivariante permite clasificar a los individuos en un número establecido de grupos (previamente determinados por el investigador) tratando de maximizar la varianza entre los grupos y minimizar la varianza dentro del grupo. Este enfoque es recomendado cuando se dispone de un volumen importante de datos y el objetivo es clasificar a los individuos y conocer las características de cada segmento en lugar de analizar la estructura jerárquica de los individuos (Díaz de Rada, 2002). En concreto se ha aplicado el método K-means utilizando las puntuaciones factoriales medias para los tres factores de las actitudes de los consumidores hacia la carne de cordero con DO comentados en el apartado anterior.

Se utilizó el método K-means para 2, 3 y 4 clusters y la determinación final del número de grupos considerados se efectuó valorando diferentes aspectos. En primer lugar, se compararon las distancias entre los clusters y las distancias de cada agrupación para las tres soluciones. Teniendo en cuenta estas distancias, la solución para 3 clusters resultaba preferida ya que la distancia entre-grupos era mayor, mientras que, la distancia intra-grupos era menor. A continuación se efectuó una análisis de la varianza para las tres variables de segmentación obteniéndose, para las tres soluciones, diferencias estadísticamente significativas entre segmentos. La selección final del número de clusters se hizo en función de la correcta interpretabilidad de los resultados. Es decir, se analizó, para cada una de las agrupaciones, el perfil de los diferentes segmentos y se seleccionó la solución para tres clusters al ser la que ofrecía también mejores resultados desde un punto de vista interpretativo.

Caracterización de los segmentos de consumidores

Los consumidores se han clasificado en tres clusters o segmentos en función de sus actitudes hacia la carne de cordero con DO. En la tabla 4 y en las figuras 3 y 4 aparecen los valores para aquellas variables de caracterización que han resultado estadísticamente diferentes entre segmentos (se ha utilizado el test de la χ^2 y el análisis de la varianza).

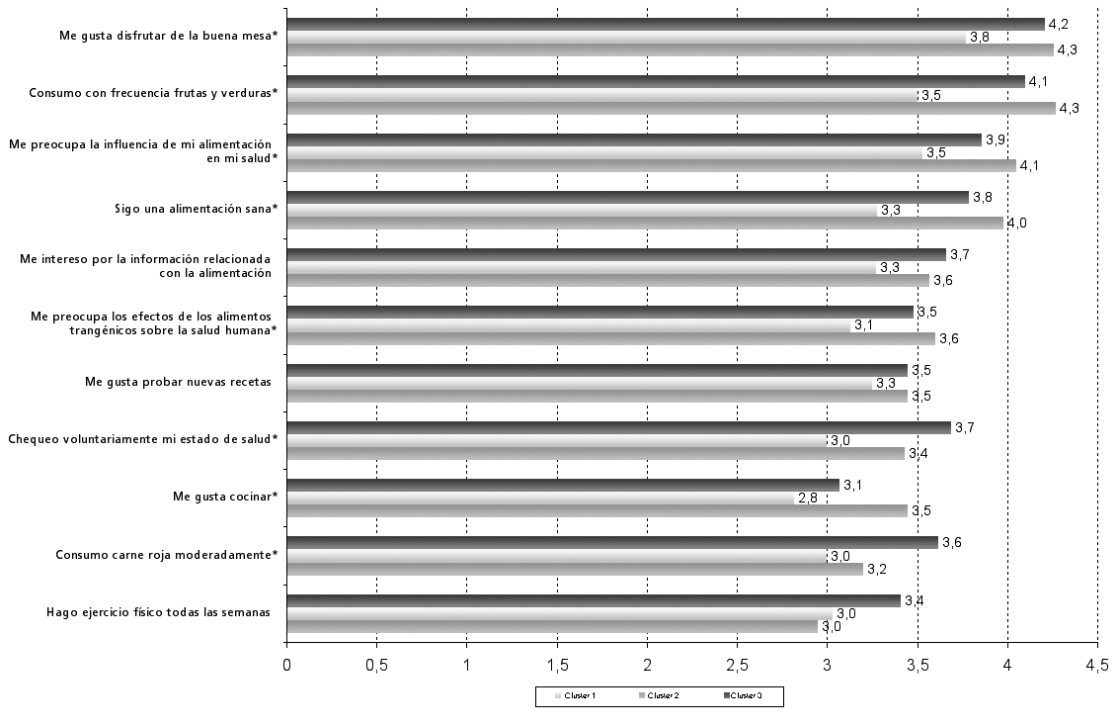
El primer segmento está formado por la mayor parte de los consumidores (77%). Los individuos de este segmento consideran que la carne de cordero con DO tiene mejor sabor y es mejor para la salud, y en menor medida, que tiene mayores controles e indica el origen geográfico. Sin embargo, no creen que esta carne con DO sea una moda o símbolo de prestigio que encarece el producto. Se trata de consumidores de carne de cordero con DO ya que el 73% de los individuos de este segmento afirman adquirir esta carne. Además, casi el 80% de estos consumidores adquieren más de la mitad de la carne de cordero con Denominación, en concreto, "Ternasco de Aragón" ya que la totalidad de los consumidores de carne de cordero con DO afirman consumir esta Denominación. Un pequeño porcentaje de encuestados afirman consumir también "Lechazo de Castilla-León". Este segmento podría denominarse "Consumidores de carne de cordero con DO". Los consumidores de este segmento viven en las capitales de provincia, sobre todo, en Zaragoza ciudad, son mujeres que adquieren la carne en carnicerías tradicionales y que tienen una experiencia media en la compra de carne de cordero. En cuanto a sus estilos de vida, son personas que se identifican más con seguir una alimentación sana, consumir con frecuencia frutas y hortalizas y, moderadamente carnes rojas, se preocupan más por la influen-

cia de la alimentación en la salud (figura 3). Además, les gusta disfrutar de la buena mesa y cocinar. Este resultado se encuentra en consonancia con el hecho de que asocien la carne de cordero con DO con una carne más saludable y que sean los que la consumen mayoritariamente. Finalmente, los consumidores de este segmento son los que más valoran a la hora de comprar carne de cordero el origen geográfico, el contenido de grasa, la edad del animal, y el poseer Denominación de Origen (figura 4).

Tabla 4. Segmentación de los consumidores en función de sus actitudes hacia la carne de cordero con DO
Table 4. Consumers' segmentation according to their attitudes towards DO lamb meat

	Segmento 1 Consumidores de carne de cordero con DO 77%[a]	Segmento 2 No consumidores de carne de cordero con DO 15%[a]	Segmento 3 Consumidores potenciales de carne de cordero con DO 7%[a]
Actitudes hacia la carne de cordero con DO[b]			
Control y origen	0,009	-1,06	1,24
Sabor y salud	0,27	-0,78	-1,27
Imagen y precio	-0,25	0,88	0,88
Zona de residencia			
Urbano (capitales de provincia)	80,1%	68,3%	58,6%
Rural (otros municipios)	19,9%	31,7%	41,4%
Sexo			
Mujer	66,1%	50,0%	51,7%
Hombre	33,9%	50,0%	48,3%
Provincia			
Zaragoza	73,9%	73,3%	20,7%
Huesca	17,0%	18,3%	17,2%
Teruel	9,2%	8,3%	62,1%
Establecimiento de compra			
Carnicería tradicional	59,2%	41,7%	72,4%
Carnicería supermercado e hipermercado	27,8%	36,7%	20,7%
Otros establecimientos	13,1%	21,7%	6,9%
Experiencia en la compra de carne de cordero			
Poca	29,7%	36,7%	37,9%
Media	60,5%	50,0%	31,0%
Mucha	9,8%	13,3%	31,0%
Información suficiente (SI)	48,7%	48,3%	72,9%
Consume cordero con DO (SI)	73,2%	18,3%	34,5%
Nivel de consumo de cordero con DO			
Hasta mitad	19,6%	34,6%	60,0%
Más de la mitad	25,0%	0,0%	20,0%
Toda	55,4%	63,6%	20,0%

a. Representa el tamaño del segmento.
b. Media de la puntuación factorial.

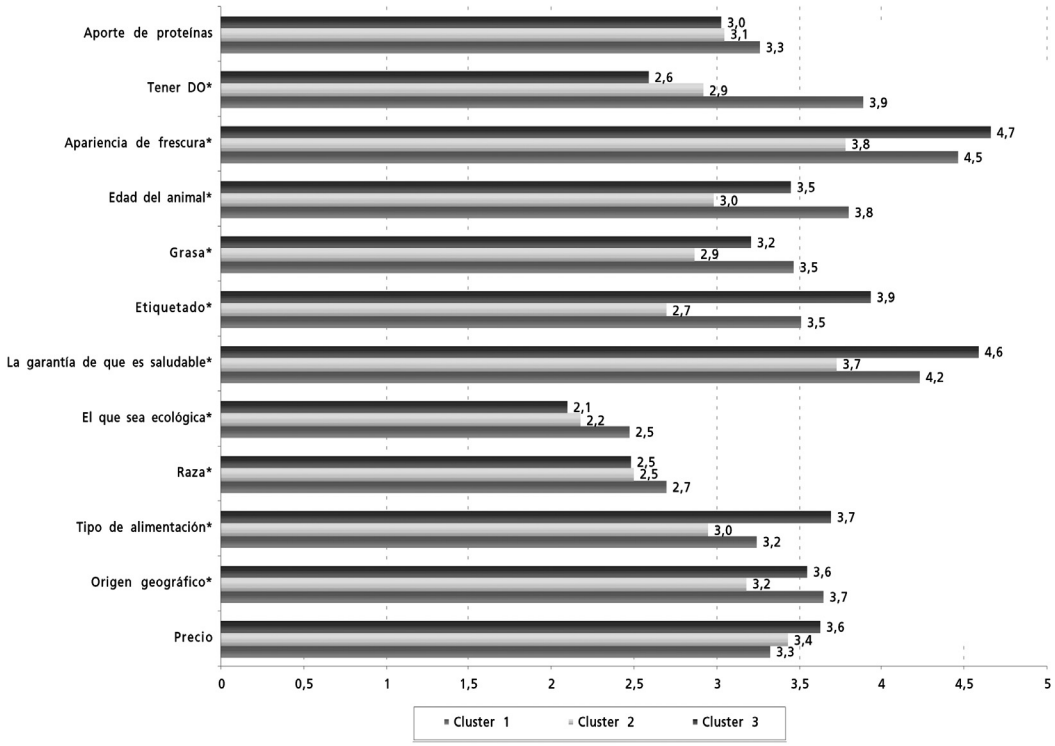


* Indica que existen diferencias estadísticamente significativas entre segmentos al 5%.

Figura 3. Puntuación media de los estilos de vida para los segmentos de consumidores.
Figure 3. Mean rating for consumers' lifestyles by segments.

El segmento 2 está formado por un 15% de los encuestados. Estos consumidores consideran que la carne de cordero con DO es una moda y símbolo de prestigio mientras que no conceden importancia al hecho de que ofrezca mayores controles, garantice el origen geográfico, tenga mejor sabor o sea más saludable. Este segmento está formado principalmente por aquellos individuos que no consumen carne de cordero con DO (solo el 18% de los individuos de este segmento afirman consumir esta carne con DO). Este segmento podría llamarse "no consumidores de carne de cordero con DO". Las personas integrantes de este segmento viven en la provincia de Zaragoza y adquieren la carne en los supermercados e hipermercados. En cuanto a los estilos de vida se puede afirmar lo contrario a lo mencionado para el segmento 1. Son individuos que no se preocupan por la alimentación, por disfrutar de la buena mesa, por seguir una alimentación sana con un consumo frecuente de frutas y hortalizas y, moderado de carnes rojas. En general, no se preocupan por la alimentación ni por las consecuencias que ésta pueda tener en su salud. Los consumidores de este segmento a la hora de adquirir la carne de cordero son los que menos valoran el origen geográfico de la carne, el tipo de alimentación de los corderos, la garantía de que sea saludable, el etiquetado, el contenido de grasa, la edad del animal y la apariencia de frescura. Esta caracte-

rización de los consumidores indica que este segmento no consume carne de cordero con DO pero tampoco parece que sean consumidores potenciales ya que no valoran los beneficios del producto, no se preocupan por la alimentación y conceden poca importancia al origen geográfico de la carne y al etiquetado.



* Indica que existen diferencias estadísticamente significativas entre segmentos al 5%.

Figura 4. Puntuación media de la valoración de los atributos de la carne de cordero para los segmentos de consumidores.
Figure 4. Mean rating for the consumers' perception of lamb meat attributes perception by segment.

El segmento 3 está formado por un menor número de consumidores (7%) que piensan que la carne de cordero con DO tiene mayores controles e indica el origen geográfico pero que a su vez la consideran una moda o símbolo de prestigio. Sin embargo, no asocian esta carne con un mejor sabor, ni la consideran más saludable. Este segmento está formado por pocos individuos que adquieren este tipo de carne (35%) aunque el porcentaje de consumidores de carne de cordero con DO que lo integran es mayor que en el segmento 2. Por lo tanto, este segmento se puede denominar también "no consumidores de carne de cordero con DO" pero se les puede considerar consumidores potenciales ya que valoran positivamente algunos aspectos de esta carne (posee

mayores controles e indica el origen geográfico). Este segmento está formado por consumidores de la provincia de Teruel que adquieren la carne mayoritariamente en carnicerías tradicionales y que consideran que la pieza de carne de cordero ofrece información suficiente. En cuanto a sus estilos de vida, se trata también, como el segmento 1, de individuos preocupados por la alimentación y la salud. Finalmente, en el momento de comprar carne de cordero, los atributos que más valoran son el precio, el tipo de alimentación de los corderos, la garantía de que sea saludable, el etiquetado y la apariencia de frescura. Sin embargo, los consumidores de este segmento son los que menos valoran el hecho de tener Denominación de Origen. Este pequeño segmento, formado por pocos consumidores de carne de cordero con DO, se puede considerar como el segmento de potenciales consumidores ya que opinan que esta carne con DO posee mayores controles e indica el origen geográfico. Además, son individuos preocupados por la alimentación. Sin embargo, el que a la hora de adquirir la carne de cordero asignen bastante importancia al precio del producto y poco al tener Denominación de Origen puede suponer un freno a que consuman el producto. Para conseguir que este segmento adquiera este tipo de carne sería necesario potenciar la idea de que la carne de cordero con DO es más sabrosa y que ofrece mayores garantías de salubridad lo que se garantiza mediante una etiqueta identificativa de la DO ya que estos atributos del producto (garantía de que es saludable y etiquetado) son bastante valorados por estos consumidores. Es decir, aunque estos consumidores no valoran directamente el hecho de tener DO si que valoran otros atributos que indirectamente les aporta la DO.

Conclusiones y recomendaciones

La primera conclusión de este trabajo es que clasificar a los consumidores en función de sus actitudes hacia la carne de cordero con DO ha sido de gran utilidad ya que ha permitido caracterizar a los consumidores, no consumidores y consumidores potenciales de este producto. Esta segmentación y caracterización ha aportado una información muy valiosa a los productores de carne de cordero con DO a la hora de definir sus estrategias de marketing.

A continuación se van a exponer las principales conclusiones obtenidas de la segmentación así como algunas recomendaciones sobre las estrategias de marketing. Entre los consumidores de Aragón se puede distinguir un amplio segmento de personas que consumen carne de cordero con DO en su hogar, un segmento más reducido que no adquieren este tipo de carne y que no muestran propensión a adquirirla y, un pequeño segmento de consumidores que, aunque no consumen esta carne, muestran un perfil de potenciales consumidores.

Las recomendaciones de este estudio se van a centrar en estos dos últimos segmentos ("no consumidores" y "consumidores potenciales"). El segmento de no consumidores está formado por aquellas personas que tienen una actitud negativa hacia la carne de cordero con DO ya que consideran que se trata de un producto de moda o un símbolo de prestigio y no valoran el hecho de que tenga mejores controles, indique el origen geográfico, ofrezca mayores garantías, tenga mejor sabor y sea más saludable. Una estrategia a llevar a cabo sería intentar cambiar esta imagen del producto mediante una campaña que informase de estos aspectos positivos. Esta misma campaña sería beneficiosa para conseguir que los consumidores del segmento 3 pasasen a considerar esta carne de cordero con DO como aquella

con mejor sabor y más saludable. Sin embargo, mientras que si esta campaña tuviese éxito y consiguiese que los consumidores de estos dos segmentos adquiriesen una mejor imagen del producto se podría conseguir que un mayor número de consumidores del segmento 3 decidiesen adquirir esta carne, no se puede decir lo mismo de los consumidores del segmento 2. Estos últimos consumidores no se preocupan por todos aquellos aspectos relacionados con la alimentación ni por la influencia de ésta sobre la salud lo que puede supone un freno al consumo de carne de cordero con DO. Además, estos consumidores conceden muy poca importancia en el momento de la compra de carne de cordero a los atributos origen geográfico de la carne, tipo de alimentación de los corderos, salubridad, etiquetado y contenido de grasa que son precisamente los activos positivos que ofrece la DO a la carne. Esta baja valoración supone también un freno al consumo de carne de cordero con DO. Por lo tanto, aunque la mencionada campaña consiga que los no consumidores perciban como mejores ciertos atributos de la carne de cordero con DO (sabor, saludable, controles, etc.) no se conseguiría que los consumidores de este segmento, que valoran poco estos atributos, decidiesen adquirir carne de cordero con DO. Sin embargo, se puede afirmar lo contrario en el caso de los consumidores del segmento 3. Son individuos que se preocupan por la alimentación y por la influencia de la misma en la salud. Además, aunque no conceden mucha importancia al atributo Denominación de Origen si que se la conceden a la garantía de que sea saludable y al etiquetado, por lo que, si la campaña de información ha tenido éxito se podría conseguir que algunos consumidores de este segmento 3 pasasen a adquirir el producto.

Por lo tanto, la campaña de información es necesaria pero mientras que su éxito conduciría a que los consumidores potenciales adquiriesen el producto, no se puede decir lo mismo de los consumidores del segmento 2. En este último caso, sería además necesario un planteamiento más general e informar sobre la relación que existe entra calidad de la carne y alguno de los atributos de la misma. Es decir, se debería indicar que la calidad de la carne viene determinada por ciertos atributos como, el tipo de alimentación del animal, la edad de los corderos, el origen geográfico, etc.

Bibliografía

Aguelo V, Sanjuan A, Gracia A, Colom A, Albisu LM, 2003. Las actitudes de los consumidores respecto al jamón curado con Denominaciones de Origen. Documento de Trabajo 03/4. Unidad de Economía Agraria. Servicio de Investigación Agroalimentaria. Gobierno de Aragón.

Barreiro D, 2003. El sector empresarial y las marcas de calidad de la carne de ovino. Eurocarne, 120, 39-50.

Cruz J, 2003. Producción y comercialización de carnes frescas y productos cárnicos de calidad en 2002. Eurocarne, 122, 21-30.

Delfa R, Teixera A, 1998. Calidad de la canal ovina. Ovino de carne: aspectos claves. Ediciones Mundi-Prensa, 373-400.

Delgado ML, Caldentey P, 1993. Segmentación del mercado de consumidores del vino de Córdoba. Investigación Agraria. Economía, 8 (2), 209-221.

Díaz de Rada V, 2002. Técnicas de análisis multivariante para investigación social y comercial. 349 pp. Ed. Ra-Ma. Madrid.

Gil JM, Gracia A, Sánchez M, 2000. Market segmentation and willingness to pay for organic products in Spain. International Food and Agribusiness Management Review, 2 (3/4), 207-226.

Gracia A, Zeballos G, 2003. Consumers and Retailers Attitudes Towards Beef Traceability and

Country of Origin Labelled Beef. 83rd Seminar Food Quality products in the Advent of the 21st Century: Production, Demand and Public Policy. 4-7 September. Chania (Grecia).

Laso C, 1991. Política de calidad alimentaria: protección de los consumidores y expectativa de los productores. Revista de Estudios Agro-Sociales, 157, 263-284.

MAPA, 2003. La alimentación en España. MAPA. Madrid.

MERCASA, 2003. La alimentación en España 2003: Producción, industria, distribución y consumo. 512 pp. Ed. Empresa Nacional MERCASA. Madrid.

Sánchez M, Olmeda M, 1996. Segmentación del mercado navarro en función de las variables funcionales: el caso de las denominaciones de origen. Revista Española de Economía Agraria, 175, 143-166.

Sánchez M, Rivera LM, 1996. Influencia de la "Denominación de Origen Navarra" en la decisión de compra de productos agroalimentarios. Investigación Agraria. Economía, 11 (3), 545-573.

Sánchez M, Gil JM, Gracia A, 2000. Segmentación del consumidor respecto al alimento ecológico: diferencias interregionales. Revista de Estudios Regionales, 56 (1), 171-188.

Sánchez M, Grande I, Gil JM, Gracia A, 2001a. Diferencias entre los segmentos del mercado en la disposición a pagar por un alimento ecológico: valoración contingente y análisis conjunto. Revista de Estudios Agrosociales y Pesqueros, 190, 141-163.

Sánchez M, Sanjuan AI, AKL G, 2001b. The influence of experience in consumption and personal attitudes on the purchase of lamb and beef. 71st EAAE Seminar: "The food consumer in the early 21st century". 19-20th April. Zaragoza (Spain).

Sánchez M, Sanjuan AI, Gil JM, Gracia A, Soler F, 2002. Estudio de las preferencias de consumidores y distribuidores especializados respecto del producto ecológico. Revista de Economía Agraria y de los Recursos Naturales, 2 (2), 93-114.

Sanjuan AI, Sánchez M, Gil JM, Gracia A, Soler F, 2003. Brakes to the Organic Market Enlargement in Spain: consumers and retailers attitudes and willingness to pay. International Journal of Consumer Studies, 27 (2), 134-145.

Vicente A, Mediano L, 2002. Propuestas para una segmentación estratégica del mercado ecológico. Cuadernos de Gestión, 2 (1), 11-30.

(Aceptado para publicación el 3 de septiembre de 2004)

Anexo I. Características de las DO de carne de cordero en España

Tabla A1. Características de las DO de carne de cordero en España
Table A1. Lamb meat Designation of Origin characteristics in Spain

	D.E. Ternasco de Aragón	D.E. Cordero Manchego	D.E. Cordero de Extremadura (Corderex)	I.G.P. Lechazo de Castilla y León
Orden	Orden 10 Julio 1989 (B.O.A. nº 78, 21 Julio 1989) y Orden de 1992 (B.O.E. nº 2 de octubre1992)	Orden 19 Septiembre 1996 (B.O.E. nº 246, 11 Octubre 1996)	Orden 9 Abril 1997 (D.O.E. nº 44, 15 Abril 1977)	Orden 18 Mayo 1997 (B.O.C. y L. Nº 107, 6 Junio 1977)
Inscripción en el Registro Europeo	DOCE 12 de junio de 1996	DOCE 20 febrero 1999	No ratificada por el MAPA	DOCE 5 de octubre de 1999.
Razas	Rasa Aragonesa Ojinegra Roya Bilbilitana (variedad de la Castellana)	Manchega	Ovejas raza Merina x moruecos de raza Merina Merino Precoz Ile de France Fleishchaf	Churra Castellana Ojalada Admitiéndose únicamente los cruces entre las razas indicadas
Sexo	Sin castrar ♂/♀	Sin castrar ♂/♀	(No se especifica nada de sin castrar)	Sin distinción de sexo
P.V.S.	18-24 kg.	22-28 kg.	23-28 kg.♂ 21-24 kg. ♀	9-12 kg.
Edad s.	70-90 días	60-90 días	Nunca superior a los 80 días	Hasta 35 días
Peso canal	8,5-11,5 kg. P.C.	10-14 kg. P.C.	Canales de Categoría B y C de calidad 1ª (se supone que de 7,1-10 kg. y de 10,1-13 kg.) - 10-14 kg. ¿14 kg.? ♂ - 9-11 kg. ♀	Dos formas de presentación: a)Si cabeza, ni asadura y con epiplón. 4,5-7 kg. b) Con cabeza, asadura y epiplón. 5,5-8 kg.
Destete	Período mínimo de lactancia natural 50 días. (Queda abierto realizar destete o no).	Período mínimo de lactancia natural 30 días (Queda abierto realizar destete o no).	Se someterán a un período de lactancia natural suficiente, complementada con concentrados *ad libitum* autorizados por el Consejo Regulador hasta que alcancen, previo al destete, un peso mínimo de 15 kg.	Solo leche materna. No destete.

Tabla A1. Características de las DO de carne de cordero en España
Table A1. Lamb meat Designation of Origin characteristics in Spain

	D.E. Ternasco de Aragón	D.E. Cordero Manchego	D.E. Cordero de Extremadura (Corderex)	I.G.P. Lechazo de Castilla y León
Características de la grasa	Grasa externa de color blanco y consistencia firme. Grasa cavitaria de color blanco, cubriendo al menos la mitad del riñón y nunca en su totalidad.	Color blanco-cremosa, tanto de la cobertura como la cavitaria y consistencia dura, sin cubrir completamente el riñon.	Grasa externa de color blanco y consistencia firme. Grasa cavitaria de color blanco, cubriendo la mitad del riñón y nunca su totalidad. (Contradicción con clase de cobertura grasa, pues en el grado de engarzamiento Media, se considera que puede cubrir totalmente los riñones).	Grasa externa de color blanco céreo. El epiplón cubrirá la canal. Los riñones aparecerán cubiertos en más de la mitad de su superficie.
Conformación	Perfil rectilíneo con tendencia subconvexa. Proporciones armónicas. Contornos ligeramente redondeados.	Perfil longilíneo, contornos ligeramente redondeados y proporciones armónicas.	Reglamento CEE 2137/1992 S.E.U.R. (Se supone que acabarán incluyendo también el O, o por lo menos el O+).	Perfil rectilíneo con tendencia subconvexa. Proporciones armónicas. Contornos ligeramente redondeados.
Color de la carne	Rosa pálido	Rosa pálido	Rosa	Blanco nacarado (¿blanco?) o Rosa pálido
Características de la carne	Carne tierna con inicio de infiltración grasa a nivel intramuscular, gran jugosidad, textura suave, aportando como resumen un buquet característico muy agradable.	Carne de gran terneza y jugosidad con inicio de infiltración grasa a nivel intramuscular aportando un "bouquet" característico muy agradable.	Carne tierna de moderado nivel de infiltración de grasa intramuscular y textura agradable.	Carne muy tierna, de escasa infiltración de grasa intramuscular, gran jugosidad, textura muy suave.

Fuente: Delfa y Teixera, 1998.

Anexo II. Caracterización de la muestra

La caracterización de los individuos entrevistados se ha realizado por una parte, en función de los factores de tipo demográfico, social y económico (zona de residencia, edad, tamaño y composición familiar, renta, nivel de estudios y sexo) (tabla A2) y por otro lado, atendiendo a los estilos de vida con los que más se identifican los encuestados (figura A1). Se observa que un 62% son mujeres y un 38% hombres con una edad media de 47 años y que viven en una familia de tamaño medio de 3 individuos.

Un 32% de los hogares encuestados tienen personas con más de 65 años mientras que, los hogares con niños de entre 6 y 16 años ascienden al 16%. Un 42% de los encuestados afirma tener estudios elementales mientras que el 15% posee estudios superiores. La mayor parte de los encuestados afirma poseer un nivel de renta medio (67%) frente a un 18% que posee un nivel económico alto y un 19% modesto.

En la actualidad se observa que el comportamiento del consumidor en la compra de alimentos no difiere tanto según las características sociodemográficas de los mismos sino que los estilos de vida y actitudes personales son las que parecen definir su comportamiento de compra. Por lo tanto, es cada día más interesante, y más utilizado en

Tabla A2. Características sociodemográficas de la muestra
Table A2. Sample socio-demographic characteristics

Tamaño de la muestra	400
Zona de residencia	
Urbano (capitales de provincia)	76,5%
Rural (otros municipios)	23,5%
Edad del encuestado (media)	47,1 (18,0)
De 20 a 34 años	30,0%
De 35 a 50 años	24,5%
De 51 a 65 años	24,5%
Más de 65 años	21,3%
Tamaño Familiar (medio)	3,24 (1,26)
Composición familiar	
Hogares con niños menores de 6 años	4,0%
Hogares con niños de 6 a 16 años	16,0%
Hogares con personas mayores (>65 años)	32,0%
Renta familiar	
Alta	17,8%
Media	63,0%
Modesta	19,2%
Nivel de estudios del encuestado	
Elementales	42%
Medios	43%
Superiores	15%
Sexo del encuestado	
Hombre	37,5%
Mujer	62,5%

estudios sobre el comportamiento del consumidor caracterizarlos en función de sus estilos de vida. Para medir estas actitudes, los entrevistados debían valorar entre 1 y 5, según su grado de acuerdo o desacuerdo (5 máximo nivel de acuerdo), una serie de afirmaciones referidas a diferentes estilos de vida según consideran que definen mejor sus actitudes personales.

En la figura A1 se observa que los estilos con los que más se identifican los consumidores son "me gusta disfrutar de la buena mesa", "consumo con frecuencia frutas y verduras" y "me preocupa la influencia de mi alimentación en la salud". Sin embargo, los estilos con los que menos se identifican son "hago ejercicio todas las semanas" y "consumo carne roja con moderación". Esto indica que, por una parte, los consumidores se interesan por la alimentación y se preocupan por la influencia de los alimentos en la salud, pero, sin embargo, no realizan actividad física alguna y no intentan moderar el consumo de algunos productos no tan recomendables para la salud. Por lo tanto, existe una preocupación por una dieta alimenticia adecuada pero cuando tienen que poner en practica su preocupación (haciendo ejercicio y moderando el consumo de carnes) no lo hacen.

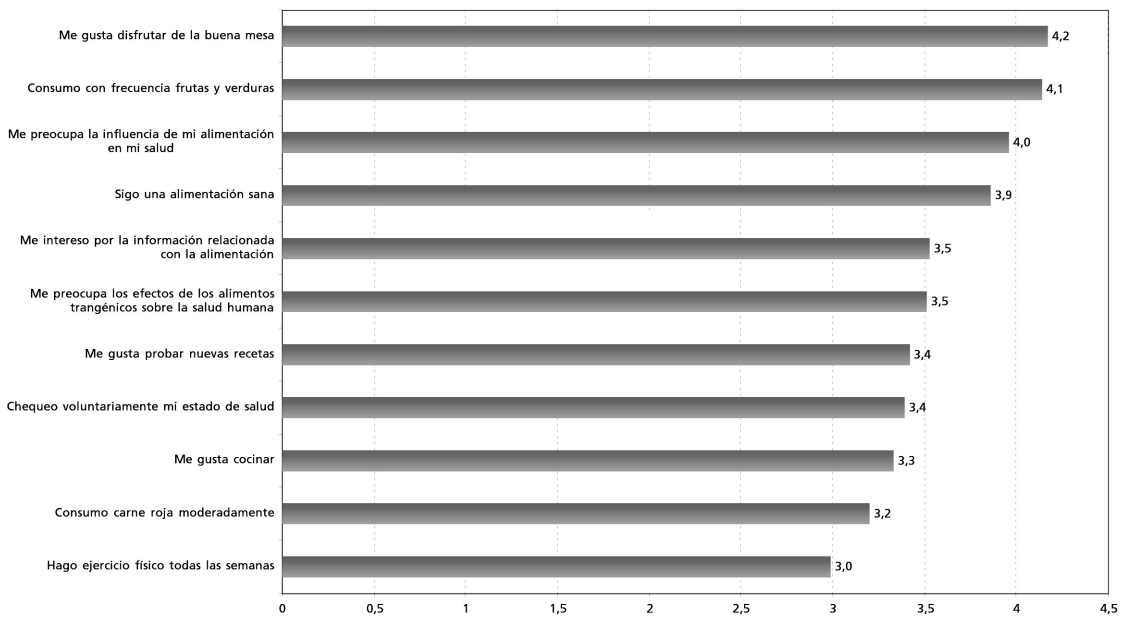


Figura A1. Puntuaciones medias de los estilos de vida de los encuestados.
Figure A1. Mean rating for consumers' lifestyles.

Compensaciones económicas por limitaciones de actividades forestales. Su aplicación en Gipuzkoa

Á. Aunós*, F. Otazua**

* Universitat de Lleida - C/ Rovira Roure 191 (25198 Lleida) - aaunos@pvcf.udl.es
** Asociación de Propietarios Forestales de Guipúzcoa – Poli. Laskorain goikoa Bº San Esteban nº 29 (20400 Tolosa) – gipuzkoa@basoa.org

Resumen
Se presenta el desarrollo cuantitativo de las medidas indemnizatorias contempladas en una disposición legal promulgada por la Diputación Foral de Gipuzkoa y desplegada para atender ciertas limitaciones impuestas a la propiedad forestal. Se procede primeramente a la determinación del tipo de descuento utilizado en la actualización de las cuasirrentas y en cuyo valor se computa el dilatado plazo de recuperación de la inversión, el riesgo y el carácter coactivo de la norma. La limitación de corta impuesta para el periodo de 20 años se cuantifica en 6.036 €/ha y las derivadas de la prohibición de repoblar con ciertas especies se compensan en tres escenarios posibles, con importes que oscilan desde un mínimo de 3.981 €/ha cuando el pino radiata se puede sustituir por una especie de crecimiento medio hasta un máximo de 9.341 €/ha cuando se tiene que hacer otra especie de crecimiento lento. Se analiza la procedencia de los fondos indemnizatorios y se advierte cómo la aportación mayoritaria proviene del propio ente foral.

Palabras clave: indemnizaciones, corta de arbolado, repoblaciones forestales, tipo de descuento

Summary
The aim of this document is to show the quantitative development of the legal resolution promulgated by the Diputación Foral of Gipuzkoa and created to attend some limitations imposed to the forest property. Firstly, the type of discount used in the up-date of income is determined, whose vawe contains the wide delay of the recovery of the initial investment , the risk and the coercive character of the norm. The limitation of fell imposed for the period of 20 years is quantified in 6,036 €/ha and one derivated from the prohibition of reforestation with certain species is compensated in three possiblities that oscillate from a minimum of 3,981 €/ha when the radiata pine can be replaced by medium growth rate until a maximum of 9,341 €/ha when it must be replaced by species of slow growth rate. The origin of the economic sources for those compensations is analyzed and we notice that the majority of the contribution comes from the own Diputación Foral of Gipuzkoa.

Key words: indemnifications, cut of hoisted, forest repopulation, type of discount

Introducción

La Diputación Foral de Gipuzkoa promulgó en el año 2001 la Orden Foral de 29 de diciembre de 2000, en la que se desarrolla el Decreto Foral 80/2000, "por el que se establece un Régimen de Ayudas para el mantenimiento, mejora y desarrollo de los bosques de Guipúzcoa". En la Sección 3ª de dicha disposición, se fijan compensaciones económicas para hacer frente a las limitaciones que, sobre la corta de arbolado o a

la forestación con determinadas especies, se impongan con carácter excepcional por razones ecológicas o paisajísticas.

La publicación de esa norma ha supuesto un hito, toda vez que la mencionada Institución ha sido el primer ente público de toda España que ha desplegado una línea específica para compensar, de modo ajustado a la pérdida real de valor experimentada, unas limitaciones que con demasiada frecuencia proliferan sobre la propiedad forestal.

La financiación de inversiones con un dilatado plazo de recuperación, como son la inmensa mayoría de las concernientes a los recursos forestales, incorpora una dificultad añadida para su precisa valoración, a consecuencia del relevante papel que en ese contexto adquiere la elección del tipo de descuento. La Orden Foral aludida, al margen de proponer compensaciones de cuantía variable según la realización cronológica de la actividad y por tanto necesarias de homogeneizarse en el tiempo, introduce además la figura del coste crediticio, de lo que se deriva la necesidad de conocer también el estado de mercados financieros ajenos.

Material y métodos

Interpretación de la normativa reguladora

La mencionada Orden Foral, tras prescribir en sus dos primeras secciones las condiciones técnicas bajo las que deben realizarse los trabajos de repoblación forestal y tratamientos selvícolas beneficiarios de ayudas, así como de fijar unos módulos de costes, aborda en su sección 3ª las "Ayudas para garantizar las funciones ecológica y protectora de los bosques". Las medidas más destacables que se despliegan y que son objeto de nuestro análisis hacen referencia a:

1. Limitaciones de corta de arbolado por razones ecológicas, de singularidad o paisajísticas.

2. Limitaciones a la forestación con determinadas especies, por razones ecológicas o paisajísticas: tal circunstancia surge "cuando se prohíba la plantación con especies de turno corto y se obligue a plantar con especies de crecimiento medio o lento"; esta disposición resulta de aplicación, no sólo a los predios incluidos en Parques Naturales, sino también a cualquier otra limitación que con carácter excepcional imponga la Administración en el ámbito de sus competencias provinciales.

Ambas medidas se compensan con "una cantidad equivalente a la pérdida de renta que se obtendría con una plantación de monte productivo adecuada a la estación forestal", pero con la diferencia de que en el primer caso se retribuye además "el costo crediticio por un montante igual al valor de la madera existente durante un periodo máximo de 20 años".

De otra parte, se indica asimismo en la Orden que la subvención a otorgar procede de dos fondos financieros diferentes. Un montante, cofinanciado por el FEOGA, y cuyo importe se obtiene del valor actual de tantas anualidades de 120 €/ha como años cubre el periodo de limitación impuesto, y la diferencia resultante se sufraga en su totalidad con cargo a los presupuestos de la propia Diputación Foral. Conviene destacar la trascendencia de esta medida, en el sentido de que el ente público habilite un presupuesto específico para complementar, en la parte que no alcancen a cubrir los fondos comunitarios, el importe de la compensación calculada en cada caso particular. Así de este modo, la ayuda otorgada no se limita a ser una mera subvención de

cantidad fija, sino que indemniza de modo exacto en cada caso la pérdida de valor o lucro cesante experimentado por el titular del bien inmueble al que se le restringe su disfrute pleno.

Finalmente, se considera conveniente precisar ciertos aspectos de la Orden susceptibles de distintas interpretaciones y que hacen referencia a los siguientes puntos:

• Las eventuales ayudas públicas que también regula la disposición resultan compatibles con la percepción de las indemnizaciones compensatorias.

• Transcurrido el periodo de la limitación de corta prescrito, el propietario del terreno queda libre de carga alguna y puede acometer una repoblación productiva, salvo que vuelva a ser nuevamente indemnizado.

• Se acepta que el valor comercial final de los productos no sufre merma alguna por el paso del tiempo y consecuentemente se asumirá su invariabilidad durante el periodo que rija la limitación impuesta. La razón de este posicionamiento se debe a que la prolongación del turno de corta puede afectar al valor comercial final de la madera, bien bajo la forma de un incremento de volumen en ciertos casos, y más generalmente en forma de una depreciación (madera que inicialmente dispone de una calidad para destino de sierra pasa a tener, con el transcurrir del tiempo, una única utilización de leñas) llegándose incluso a anular su valor comercial. Para acotar tal indeterminación se ha optado por el planteamiento apuntado precedentemente.

• Las anualidades por importe de 120 € se entiende que vienen expresadas en unidades monetarias corrientes.

• Por extensión se admitirá que la pérdida de renta derivada de restringir la utilización de ciertas especies también se generará cuando solamente se ofrezca la posibilidad de repoblar con especies autóctonas de crecimiento lento y se prohíba, por tanto, hacerlo con especies alóctonas productivas de crecimiento medio (abeto douglas, pino laricio de Córcega, etc).

• Como consecuencia de lo anterior, surge entonces un gran número de escenarios bajo forma de distintas combinaciones, fruto de relacionar varias especies forestales y diferentes calidades de estación. A efectos de simplificar los supuestos y facilitar la aplicación del modelo, se va a considerar una calidad productiva única para cada especie y se van a integrar las diferentes especies en los tres grupos siguientes: crecimiento rápido, crecimiento medio y crecimiento lento.

Hipótesis del modelo

La aportación del capital suelo se evalúa como la percepción de un alquiler retribuido a la propiedad y remunerado al mismo tipo de la rentabilidad propia del proyecto.

Tratamiento de la inflación:

• Como indicador de la inflación se adopta el índice de precios al consumo anual (IPC).

• Se toma, como valor de referencia para los supuestos en que se necesite, la media de los IPCs de los últimos cinco años, que representa un periodo en que ofrece una tendencia bastante más estable que los precedentes. Sobre esa premisa, se asume que tal valor regirá en el futuro de forma invariable.

• Dado que el tipo de descuento nominal obtenido de mercados financieros contiene un componente de inflación, y aunque ésta afecta en igual grado a las inversiones alternativas de ese capital depositado por ejemplo en activos financieros, para la actualización de las corrientes de cuasi-

rrentas futuras de los proyectos de repoblación se utilizará un tipo de descuento real y cuyo valor será el tipo nominal minorado por la tasa de inflación.

• El enfoque anterior no significa asumir que para el plazo considerado no exista inflación, sino tan sólo admitir que tanto los costes como los ingresos se modifican con el mismo índice anual.

El tipo de descuento

La elección del tipo de interés o de descuento aplicable en la homogeneización cronológica de corrientes de cuasirrentas generadas en distintos momentos de la vida de un proyecto de repoblación forestal ha sido objeto de profusos planteamientos doctrinales, pero sin que se haya alcanzado consenso alguno (Díaz Balteiro, 1998). Conviene pues justificar adecuadamente los tipos seleccionados en este trabajo, dada la trascendencia que esa elección presenta sobre la valoración de inversiones comprometidas a un largo plazo de recuperación, como son las que nos ocupan.

El tipo de actualización en nuestro caso vendrá condicionado por el comportamiento racional del propietario forestal, que si acudiera a una fuente externa para obtener los recursos debería retribuirlos a un tipo *r*, mientras que en el supuesto de que ya dispusiera de los mismos, su precio (*d*) vendría determinado por el coste de oportunidad del importe de la inversión, es decir, lo que le remunerarían por ese importe depositado a largo plazo en una entidad bancaria. La diferencia entre los valores de *r* y *d* constituye la base del negocio bancario.

Caracterización financiera de los proyectos de repoblación forestal

Los proyectos de repoblación forestal convencionales orientados a la producción de madera se significan, a grandes rasgos, por la incorporación de insumos de creación y mantenimiento durante los primeros años, y la obtención de los productos importantes al final de la vida del proyecto (turno de corta), que en nuestro caso se centrará sobre horizontes entre los 35 y 100 años. Aunque con carácter general los dilatados plazos de recuperación de la inversión acostumbran a estar asociados a tipos de interés mayores, en el campo forestal a veces sucede a la inversa, en el sentido de que cuanto mayor es la duración de la inmovilización menores tasas le corresponden (Morel y Terreaux, 1995).

Por lo que respecta a la seguridad, aquellos están sometidos permanentemente a elevados riesgos de daños sobre la masa forestal en forma de plagas, enfermedades, incendios, etc., y que pueden traducirse en pérdidas parciales o totales de producción. El establecimiento de un escenario de riesgos cuantificados que prevengan los posibles desastres naturales deviene un proceso extremadamente complejo y que, al margen de su excesivo carácter teórico, no creemos que contribuya a clarificar el problema, y en este sentido, lo máximo a lo que podríamos aproximarnos es a la emisión de un juicio de valor acerca de la aversión o propensión al riesgo que presente un propietario en la elección de este orden de inversiones. Otra opción más viable sería contemplar una situación donde estuviera implantado un sistema de cobertura total contra las eventuales contingencias adversas, a través de seguros privados, anulando en consecuencia el riesgo sobre la producción. Bajo ese supuesto, una aproximación para conocer el diferencial del tipo de descuento debido al riesgo se obtendría de la comparación entre la rentabilidad deducida de cualquier proyecto de repoblación y la rentabilidad de su homólogo donde se imputen los costes

derivados del abono de las pertinentes pólizas del seguro. En cualquier caso, la dificultad mayor de incorporar este planteamiento es la inexistencia de compañías aseguradoras que desempeñen actualmente tal actividad.

En las inversiones a largo plazo, habitualmente el componente inflacionario suele ignorarse debido a la dificultad de establecer diagnósticos sobre su evolución futura, adoptándose tipos de descuento nominales de mercado. Sin embargo, la enorme magnitud de los plazos de recuperación inherentes a los proyectos de repoblación forestal, junto al notable desfase cronológico existente entre la imputación de los insumos y la percepción de los productos, obliga a una modificación de la práctica habitual en el sentido de intentar depurar la inflación subyacente del tipo de descuento nominal.

Propuestas para la elección del tipo de descuento

Los proyectos de creación de masas arbóreas presentan un componente de efectos públicos (servicios ambientales, protección del suelo, sumidero de anhídrido carbónico, etc.) de los que se beneficia la sociedad en su conjunto (bienes públicos y/o externalidades positivas). Desde ese planteamiento, algunos tratadistas propugnan el empleo de tasas sociales de descuento o tipos marginales sociales, de valores sustancialmente más bajos que los de mercado y establecidos normativamente, siendo así frecuente la aplicación de tipos del 3% o 4% en los proyectos forestales. No obstante, interpretamos que ese enfoque no es procedente en nuestro caso, puesto que se aleja de los referentes de mercado.

Utilización de recursos ajenos

Acudir a una fuente de financiación bancaria para sufragar inversiones como las forestales, caracterizadas por horizontes de realización tan dilatados y con notables riesgos, supone asumir un supuesto escasamente realista. No obstante, como la normativa objeto de aplicación introduce la figura del coste crediticio, no vinculado a la viabilidad de la inversión ni al propio plazo de devolución que será notablemente más reducido, así como la indemnización en forma de rentas anuales finitas (anualidades), se propone para esos casos de remuneración de recursos ajenos un tipo nominal r de valor 6,5%, que viene a aproximarse al que rige en préstamos personales para plazos a 3 años o más (Instituto Nacional de Estadística, 2003). Dicho tipo incluirá el componente inflacionario propio de los préstamos personales.

Capital propio depositado a largo plazo en mercados financieros

Desde una dimensión estrictamente financiera, la mayor dificultad para encontrar un indicador de mercado para el tipo de descuento estriba en el horizonte del plazo de recuperación del grueso de la inversión. Así el mercado hipotecario no acostumbra a cifrar sus préstamos más allá de 7 a 10 años, y aunque hace unos años se lanzaron en el mercado financiero obligaciones con plazos de amortización de 30 años, se ha prescindido de las mismas por entender que no se hallan plenamente consolidadas. Por todo ello, y a pesar de que el mercado primario suele ofrecer convencionalmente activos con plazos de amortización máxima de 10 años, interpretamos que es el que mejor debe aportar referencias para la adopción de un tipo de descuento a largo.

Examinadas las tasas reales de las Obligaciones a 10 años para el periodo de los últimos diez años disponibles (desde el año 1993 al 2002) (Instituto Nacional de Estadística, 2003), se observa que únicamente los valores correspondientes a la segunda

mitad del mismo han mostrado un comportamiento más estable, por lo que se ha decidido adoptar el valor medio de sólo los últimos cinco años. Homogeneizados convenientemente esos valores nominales respecto a la inflación anual, resulta un tipo medio de descuento real a largo de 2,07%.

Como en ese tipo de descuento ya se ha deducido el componente inflacionario, queda todavía pendiente de integrar en él los elementos de nuestros proyectos concernientes al plazo de recuperación notablemente superior al de los mercados primarios aludidos y, sobre todo, el componente de riesgo mucho mayor que el de las obligaciones del Estado.

La prospección de las obligaciones emitidas con amortización a 30 años a las que anteriormente se ha aludido puede proporcionar una orientación acerca de la incidencia que tiene la prolongación del plazo sobre la remuneración del capital. Así, la diferencia entre las obligaciones con horizontes de 30 años y las de 10-15 años se tradujo en incrementos porcentuales del tipo de interés con un valor medio de 0,42 puntos (Banco de España, 2003). De ello puede inferirse que periodos de recuperación de la inversión mayores a los 30 años requerirían incrementos en los tipos de descuento superiores a 0,42 puntos porcentuales sobre las cifras nominales.

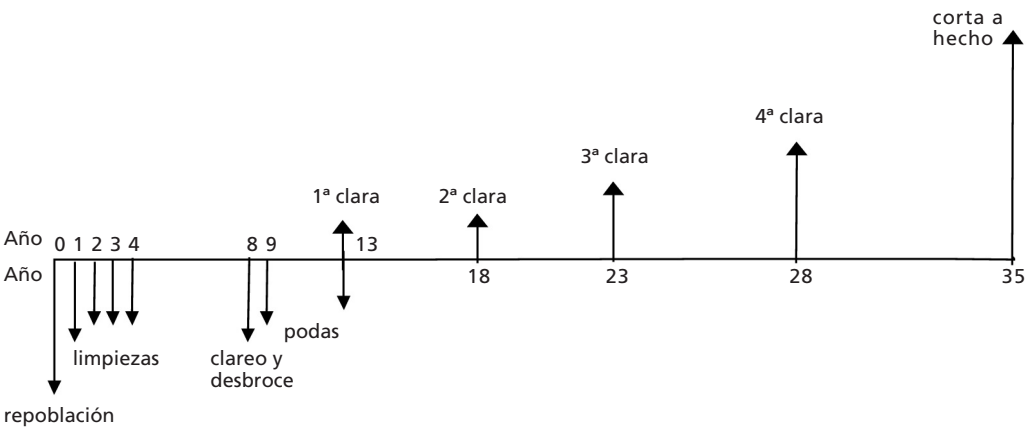
Para la cuantificación del riesgo, y aunque sin referencias expresas, puede intuirse que la imputación de los costes adicionales derivados del pago de cuotas de seguros que anularan el riesgo de la producción haría descender la rentabilidad interna del proyecto en magnitudes superiores a 0,50 puntos porcentuales.

Por todo ello, se concluye proponer que el tipo de descuento utilizado para la actualización de las cuasirrentas tome la referencia del tipo de interés general deducido de las obligaciones a 10 años en el periodo de los últimos cinco años disponibles (2,07%), incrementado por un componente (en nuestro caso cuantificado en 1 punto porcentual) que recogería elementos concernientes a:

- dilatado plazo de recuperación de la inversión
- elevado riesgo
- carácter coactivo de la norma legal impuesta y que podría justificarse como un sobreprecio de afección

Dicha magnitud, de valor resultante d = 3,07%, no difiere sustancialmente de las tasas propuestas en la literatura económica forestal. Así, Morel y Terreaux (1995) señalan que rentabilidades, sin inflación, del 1,5 al 4% se consideran dignas en el monte, teniendo presentes los riesgos, duraciones y a veces ciertas ventajas fiscales, y Buongiorno *et al*. (1996) proponen, por su parte, utilizar una tasa de actualización del 3% en términos reales, ligeramente superior al rendimiento real de los préstamos del Estado de los tres últimos decenios y justificando la diferencia a causa de los mayores riesgos de las inversiones forestales frente a los préstamos.

Estrictamente, cada proyecto de repoblación debería presentar un tipo de descuento propio y diferente a los restantes en razón a su particular plazo de recuperación y riesgo inherente. No obstante, puesto que el turno mínimo de 35 años adoptado en este trabajo, que es también el más habitual por tratarse de la especie más relevante, sugiere ser ya un horizonte suficientemente dilatado más allá del cual sólo pueden formularse conjeturas especulativas, se interpreta que puede asumirse un tipo único para todos los supuestos abordados.



Cómputo de los flujos económicos de los distintos proyectos de repoblación

La estructura cronológica de los insumos y productos periódicos generados por un proyecto de repoblación de la especie *Pinus radiata* en el transcurso de un turno de corta (T) de 35 años puede esquematizarse del modo siguiente:

La actualización u homogeneización en el año cero de todas las cuasirrentas, incluidos los costes anuales y el cómputo del valor del suelo que no figuran en la representación anterior, adopta la expresión:

$$VAN = \sum_{i=0}^{T} \frac{I_i - C_i}{(1+d)^i} \qquad (1)$$

donde I_i y C_i son, respectivamente, los ingresos y costes generados en el año i.

La cuantificación de esos insumos y productos correspondientes al pino radiata se presenta en la tabla 1, habiéndose adoptado los costes y presupuestos modulados que ofrece la propia Orden y completados con otros extraídos de Ruiz Urrestarazu *et al*. (1992).

Como ya se indicó, el ingente número resultante de las posibles combinaciones de especies forestales y calidades de estación que se contempla se ha reducido, por razones de simplicidad operativa, a los tres grupos siguientes:

• Especies de crecimiento rápido: se identificarán bajo la abreviatura "rad", y como representativa de este grupo se toma el pino radiata.

• Especies de crecimiento medio: se trataría de especies mayoritariamente exóticas como los robles americanos, la falsa acacia, el alerce, el pino laricio, etc, y alguna otra autóctona como el castaño, y con turnos de corta entre 55 y 75 años. Se designarán con la abreviatura "m" y como paradigma se adoptará el abeto douglas (*Pseudotsuga menziesii*) caracterizado con los insumos y productos de la tabla 2. Estos se han obtenido también de la propia Orden y de Ruiz Urrestarazu *et al*. (1992), pero con los ingresos corregidos ligeramente a la baja, en atención a que las otras especies del grupo no son, en general, económicamente tan productivas. Debe observarse que el coste anual en esta categoría, así como en la siguiente, se ha considerado inferior al registrado para el pino radiata, debido a

Tabla 1. Cuantificación de los insumos y productos de un proyecto de *P. radiata*
Table 1. Cuantification of the incomings and products of a project of P. radiata

Año	Concepto	Importe (€/ha) Costes reales minorados con el importe de las subvenciones	Ingresos
0	Repoblación artificial (tipo 3 de acción previa)	1.465	
1	Reposición de marras y limpieza	379	
2	Limpieza	215	
3	Limpieza	215	
4	Limpieza	215	
8	Desbroce y clareo	421	
9	Poda baja	198	
13	Poda alta y primera clara	225	130
18	Segunda clara		340
23	Tercera clara		560
28	Cuarta clara		820
35	Corta a hecho		24.800
Anual	Impuestos, gestión, administración y vigilancia	12	

Tabla 2. Cuantificación de los insumos y productos de un proyecto de *Pseudotsuga menziesii* (abeto douglas)
Table 2. Cuantification of the incomings and products of a project of Pseudotsuga menziesii

Año	Concepto	Importe (€/ha) Costes reales minorados con el importe de las subvenciones	Ingresos
0	Repoblación artificial (tipo 3 de acción previa)	927	
1	Reposición de marras y limpieza	300	
2	Limpieza	215	
3	Limpieza	215	
4	Limpieza	215	
12	Desbroce y clareo	421	
12	Poda baja	270	
16	Primera clara		30
20	Poda alta	270	
24	Segunda clara		60
35	Tercera clara		600
45	Cuarta clara		2.400
55	Quinta clara		9.000
70	Corta a hecho		36.100
Anual	Impuestos, gestión, administración y vigilancia	10	

que sus gastos de gestión se reparten en mayor número de años.

• Especies de crecimiento lento: como el haya y el roble pedunculado, con turnos de 100 años o superiores. Se identificarán con la abreviatura "h" y como representativa tomamos el haya (*Fagus sylvatica*) con los insumos y productos de la tabla 3 deducidos de las mismas fuentes anteriores, pero con los ingresos en este caso algo superiores, en razón a que dichas repoblaciones se localizarían hipotéticamente en estaciones compatibles con el pino radiata y el abeto douglas, siendo por tanto más productivas.

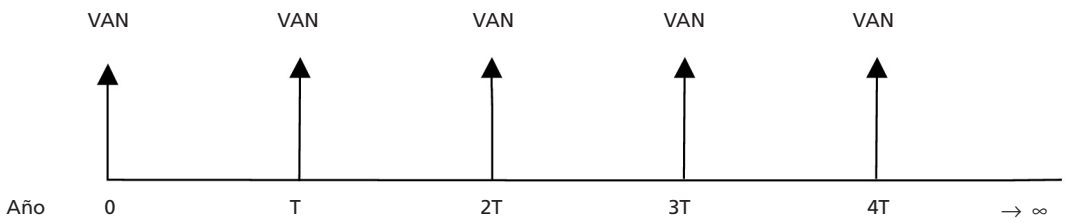
Tabla 3. Cuantificación de los insumos y productos de un proyecto de *Fagus sylvatica* (haya)
Table 3. Cuantification of the incomings and products of a project of Fagus sylvatica

Año	Concepto	Importe (€/ha) Costes reales minorados con el importe de las subvenciones	Ingresos
0	Repoblación artificial (tipo 3 de acción previa)	413	
1	Reposición de marras y limpieza	262	
2	Limpieza	215	
3	Limpieza	215	
4	Limpieza	215	
11	Desbroce y cortes de formación	406	
30	Clareo	108	
45	Primera clara		240
60	Segunda clara		1.930
80	Tercera clara		3.000
100	Corta a hecho		18.000
Anual	Impuestos, gestión, administración y vigilancia	7	

Formulación del modelo

Sucesión infinita de proyectos de repoblación

La representación de la concatenación de los elementos de una serie perpetua de proyectos de repoblación con una misma especie es:



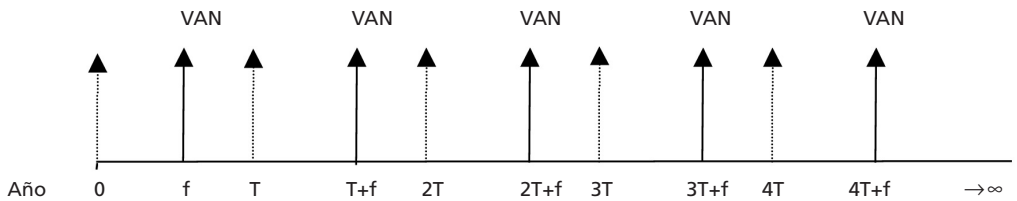
La expresión de su valor actualizado al año cero, sin considerar el suelo como un coste, es el valor potencial de ese suelo sometido indefinidamente a los mismos proyectos de repoblación:

$$V_{pot.} = VAN \cdot \frac{(1+d)^T}{(1+d)^T - 1} \quad (2)$$

Ese valor potencial del suelo representa en términos de renta anual una magnitud: $V_{pot.} \times d$

La imposición de la limitación de corta por un periodo determinado de tiempo (*f*) supone una pérdida, cuantificada en el año cero, igual a la suma de esas rentas anuales dejadas de percibir durante el lapso temporal *f*. La representación y cálculo de esta situación son las siguientes:

$$\text{Pérdida de renta} = V_{pot.} \times \left[\frac{(1+d)^f - 1}{(1+d)^f}\right] \quad (3)$$



Determinación del coste crediticio

Designando como *r* el coste anual unitario de un crédito por un determinado importe solicitado (V_m) y plazo *f*, su remuneración anual será $V_m \times r$ y el valor actualizado de tales costes anuales devengados durante el periodo *f* adopta la expresión:

$$V_{cr} = \frac{V_{cr}\, r}{r} \cdot \frac{(1+r)^f - 1}{(1+r)^f} V_m \cdot \frac{(1+r)^f - 1}{(1+r)^f} \quad (4)$$

Valoración de las anualidades por cuantía de 120 euros/ha

En la Orden se indica que la compensación económica generada por el retraso en la percepción de las futuras rentas a causa de la prohibición impuesta sobre la corta del arbolado se devengará bajo la forma de tantas anualidades, por importe de 120 euros por hectárea, como años de limitación se impongan, y la diferencia resultante entre el montante total de la compensación y el valor de lo que representan estas anualidades se abonará el año cero.

Así pues, el valor actual de todas esas subvenciones anuales percibidas durante el periodo *f* y por importe de *q* (120 €/ha) presenta la forma:

$$V_a = \frac{q}{r} x \frac{(1+r)^f - 1}{(1+r)^f} \quad (5)$$

Comparación de las rentas obtenidas de proyectos de repoblación con especies de diferente crecimiento

En las formulaciones presentadas seguidamente, la abreviatura $V^{sp}_{pot.}$ indica el valor

potencial del suelo de un proyecto de repoblación con la especie "sp" (rad, m ó h)

Se plantean los tres posibles escenarios que se describen a continuación.

Prohibición de plantar pino radiata y elección de una especie de crecimiento medio

Si a la especie de crecimiento medio le suponemos un turno de corta de M años, la pérdida de renta se cuantificará como la diferencia entre, la suma de las rentas anuales generadas por ese suelo repoblado con pino radiata durante M años, y la suma de las rentas producidas con la especie de crecimiento medio de que se trate durante ese mismo periodo.

$$\text{Pérdida de renta} = (V_{pot.}^{rad} - V_{pot.}^{m}) \cdot \left[\frac{(1+d)^M - 1}{(1+d)^M}\right] \quad (6)$$

Prohibición de plantar pino radiata o una especie de crecimiento medio y obligación de hacerlo con una especie de crecimiento lento

Si a la especie de crecimiento lento le suponemos un turno de H años, la pérdida de renta se cuantificará de modo análogo al caso precedente, conduciendo a las siguientes expresiones:

$$\text{Pérdida de renta} = (V_{pot.}^{rad} - V_{pot.}^{h}) \cdot \left[\frac{(1+d)^H - 1}{(1+d)^H}\right] \quad (7)$$

$$\text{Pérdida de renta} = (V_{pot.}^{m} - V_{pot.}^{h}) \cdot \left[\frac{(1+d)^H - 1}{(1+d)^H}\right] \quad (8)$$

Cuantificacion de las limitaciones recogidas en la orden foral

Valor potencial del suelo en proyectos de repoblación con pino radiata, abeto douglas y haya

Los valores potenciales del suelo con distintos proyectos de repoblación de *Pinus* radiata (pino radiata), *Pseudotsuga menziesii* (abeto douglas) y *Fagus sylvatica* (haya) con las cifras de costes e ingresos de las tablas 1, 2 y 3 respectivamente, siendo d = 3,07%, y aplicando las fórmulas (1) y (2) resultan:

$V_{pot.}^{rad}$ = 9.513 € $V_{pot.}^{m}$ = 4.987 € $V_{pot.}^{h}$ = -305 €

Limitaciones de corta

Para el desarrollo de este concepto indemnizatorio, y a fin de determinar la pérdida de renta, se adopta el proyecto de repoblación con pino radiata como la referencia de la "plantación de monte productivo adecuada a la estación forestal" a la que alude la norma legal.

Acompañando las formulaciones de las expresiones generales, se indicarán también en este apartado los valores de la indemnización calculada sobre el supuesto de que la limitación de corta impuesta sea por un periodo (*f*) de 20 años y que el valor de la madera (V_m) sea 2.400 €/ha.

a) La pérdida de renta durante un plazo de f años se determina a partir de la fórmula (3) mediante la expresión:

$$\text{Pérdida de renta} = V_{pot.}^{rad} \cdot \left[\frac{(1+d)^f - 1}{(1+d)^f}\right] =$$

$$\mathbf{9.513} \times \left[\frac{(1{,}0307)^f - 1}{(1{,}0307)^f}\right]$$

Para el periodo de 20 años, el importe por este concepto es de 4.317 €/ha.

b) El coste crediticio por el valor de la madera existente se calcula con la fórmula (4), siendo r = 6,50%. Dicho tipo se aplica para la remuneración de recursos ajenos (subcapítulo 2.3.2.1), tal como establece la Norma.

$$V_{cr} = V_m \cdot \left[\frac{(1+r)^t - 1}{(1+r)^t}\right] = V_m \times \left[\frac{(1{,}065)^t - 1}{(1{,}065)^t}\right]$$

Para el periodo de 20 años y valor de la madera de 2.400 €, el importe por este concepto es de 1.719 €/ha.

c) La remuneración de la parte de la compensación económica cofinanciada por el FEOGA en forma de anualidades, por importe de 120 €/ha, se deduce de la fórmula (5), con r = 6,50%:

$$V_a = \frac{q}{r}\left[\frac{(1+r)^t - 1}{(1+r)^t}\right] = \frac{120}{0{,}065}\left[\frac{(1{,}065)^t - 1}{(1{,}065)^t}\right] =$$

$$\mathbf{1.846} \times \left[\frac{(1{,}065)^t - 1}{(1{,}065)^t}\right]$$

El valor actual de todas esas rentas anuales percibidas durante el periodo de 20 años arroja un importe en el año cero de 1.322 €/ha.

d) La cuantía total de la indemnización económica establecida en la Norma es la suma de los componentes correspondientes a la pérdida de renta (a) más el coste crediticio (b):

Compensación económica (euros/ha) =

$$V_{pot}^{rad} = \times \left[\frac{(1{,}030)^t - 1}{(1{,}030)^t}\right] + V_m \times \left[\frac{(1{,}065)^t - 1}{(1{,}065)^t}\right]$$

Dicho importe se satisfará en forma de:

1. Renta anual, por la cantidad de 120 €/ha/año, durante todo el periodo de restricción impuesto (f).

2. Subvención en el año del establecimiento de la limitación por cuantía de (euros/ha):

$$\mathbf{9.513} \times \left[\frac{(1{,}030)^t - 1}{(1{,}030)^t}\right] + \mathbf{V_m} \times \left[\frac{(1{,}065)^t - 1}{(1{,}065)^t}\right]$$

$$\mathbf{- 1.846} \times \left[\frac{(1{,}065)^t - 1}{(1{,}065)^t}\right] =$$

$$\mathbf{= 9.513} \times \left[\frac{(1{,}030)^t - 1}{(1{,}030)^t}\right] +$$

$$[\mathbf{V_m - 1.846}] \times \left[\frac{(1{,}065)^t - 1}{(1{,}065)^t}\right]$$

Particularizando la limitación de corta en 20 años y el valor de la madera en 2.400 euros, deberá abonarse al propietario, además de las anualidades por importe de 120 euros, una subvención en el momento del establecimiento de la restricción por cuantía de 4.714 €/ha y sufragada enteramente con cargo a los presupuestos del ente foral.

Limitaciones a la forestación

En base a los tres posibles escenarios analizados, tendremos las situaciones siguientes:

a) Prohibición de plantar pino radiata y elección de una especie de crecimiento medio (abeto douglas) con turno de corta de 70 años:

Aplicando la fórmula (6), la pérdida de renta presenta el valor:

$$\text{Pérdida de renta} = (V_{pot}^{rad} - V_{pot}^{m}) \cdot \left[\frac{(1{,}030)^{t^0} - 1}{(1{,}030)^{t^0}}\right] =$$

(9.513 – 4.987) x 0,879568 = **3.981€/ha**

b) Prohibición de plantar pino radiata y obligación de hacerlo con una especie de crecimiento lento (haya) de turno 100 años:

Aplicando la fórmula (7), la pérdida de renta ofrece el valor:

Pérdida de renta = $(V^{m}_{pot} - V^{a}_{pot}) \cdot \left[\frac{(1{,}0307)^{100}-1}{(1{,}0307)^{100}}\right] =$

(9.513 + 305) x 0,9513847 = **9.341 €/ha**

c) Prohibición de plantar con una especie de crecimiento medio y obligación de hacerlo con una especie de crecimiento lento:

Aplicando la fórmula (8), la pérdida de renta ofrece el valor:

Pérdida de renta = $(V^{m}_{pot} - V^{a}_{pot}) \cdot \left[\frac{(1{,}0307)^{100}-1}{(1{,}0307)^{100}}\right] =$

= (4.987 + 305) x 0,9513847 = **5.035 €/ha**

d) La cuantía total de la indemnización económica por estos conceptos se abonará en forma de:

1. Renta anual, por la cantidad de 120 €/ha/año, durante el periodo de 20 años. El valor actual de todas esas rentas anuales percibidas durante el periodo de 20 años arroja un importe en el año cero de 1.322 €/ha.

2. Subvención en el año del establecimiento de la limitación por las cuantías indicadas anteriormente, de las que debe detraerse el importe total de las rentas anuales actualizadas (1.322 €/ha), resultando por tanto:

Caso a): Pérdida de renta – (1.322) = 3.981 – 1.322 = 2.659 €/ha

Caso b): Pérdida de renta – (1.322) = 9.341 – 1.322 = 8.019 €/ha

Caso c): Pérdida de renta – (1.322) = 5.035 – 1.322 = 3.713 €/ha

A la vista de la magnitud de las cifras resultantes, se interpreta que las limitaciones impuestas se indemnizan de modo digno y acorde con el lucro cesante generado, y debieran ser aparentemente suficientes para superar la sensación de desafección de sus bienes que sufre el propietario forestal particular cuando se le somete de forma coactiva a restricciones de ese orden.

Conclusiones

1. Para la actualización de las cuasirrentas de los proyectos de repoblación forestal con especies de turno comprendido entre 35 y 100 años, se ha propuesto la adopción de un tipo de descuento de cuantía 3,07%. Dicha cifra, que se ajusta a las tasas que en general se propugnan para ese orden de inversiones, se obtiene de la referencia del tipo medio del interés general de los últimos cinco años correspondiente a las obligaciones del Estado a 10 años (2,07%), incrementado en un componente de valor 1 punto porcentual que recoge en conjunto elementos relativos al dilatado plazo de recuperación de la inversión, al elevado riesgo y al carácter coactivo de la norma.

2. Las limitaciones de corta impuestas para el periodo de 20 años se cuantifican en 6.036 €/ha. Cabe destacar el esfuerzo económico desplegado por la Diputación Foral de Gipuzkoa en este aspecto, puesto que el 78% de tal importe se sufraga enteramente a sus expensas y sólo el montante restante (1.322 €/ha) está cofinanciado conjuntamente por el ente público foral y fondos comunitarios.

3. Las limitaciones por prohibir repoblar con ciertas especies se compensan en tres escenarios posibles con importes que oscilan desde un mínimo de 3.981 €/ha cuando el pino radiata se puede sustituir por una especie de crecimiento medio, hasta un máximo de 9.341 €/ha cuando se tiene que

hacer otra especie de crecimiento lento como el haya o el roble. Analizando la procedencia de los fondos indemnizatorios se advierte que la aportación cofinanciada por el FEOGA (1.322 €/ha) representa una participación sobre el total del 34% y 14% respectivamente en los dos casos extremos anteriores, de lo que se desprende que la contribución de la CE para sustituir el pino alóctono por frondosas de crecimiento lento es prácticamente testimonial.

4. La medida concerniente a la obligación de utilizar una especie de crecimiento lento en lugar del pino radiata se articula con la percepción, además de una renta anual de 120 €/ha, de una subvención en el año de la imposición de la restricción por importe de 8.019 €/ha. La relevancia de esa cifra, frente a los 1.320 €/ha que le suponen al propietario los gastos de repoblación y las atenciones selvícolas durante los cuatro primeros años, representan sin duda un incentivo notable para la implementación de la medida, pero también puede contribuir a configurar un escenario fraudulento de financiación privada a cuenta de fondos públicos. En consecuencia, el ente foral deberá ser sumamente riguroso en el seguimiento posterior de las masas así creadas, a fin de garantizar que se le aplican los tratamientos selvícolas preceptivos y no son abandonadas.

Agradecimientos

Los autores desean expresar su reconocimiento a los ingenieros de la Diputación Foral de Gipuzkoa, Imma Lizaso e Iñaki Ausan, por haber sido los inspiradores de este trabajo, así como también a sus evaluadores anónimos por las esmeradas y constructivas sugerencias aportadas en orden a la mejora del texto.

Bibliografía

Banco de España. http://www.bde.es. (Consulta: 16 octubre, 2003)

Buongiorno J, Peyron JL, Valdenaire JM, Bruciamacchie M., 1996. Croissance et aménagement de la futaie jardinée du Jura: stratégies de gestion et structure des peuplements. Rev. For. Fr. XLVIII (1), 49-62.

Díaz Balteiro L, 1998. La tasa de descuento en la gestión forestal. Montes 54, 49-57.

Instituto Nacional de Estadística. http://www.ine.es/inebase/cgi. (Consulta: 10 octubre, 2003).

Morel M, Terreaux JP, 1995. L'estimation de la valeur des forêts à travers un exemple: entre simplification abusive et complexité du réel. Rev. For. Fr. XLVII (2), 151-161.

Orden Foral de 29 de diciembre de 2000, por la que se desarrolla el Decreto Foral 80/2000, por el que se establece un Régimen de Ayudas para el mantenimiento, mejora y desarrollo de los bosques de Gipuzkoa. Boletín Oficial de Gipuzkoa, 15/2001.

Ruiz Urrestarazu M, Aunós Á, Cantero A, Gutiérrez JA, Herrera M, Madrigal A, Sáenz D, 1992. Análisis y diagnóstico de los sistemas forestales de la C.A. del País Vasco, 369 pp. Colección Lur 4, Gobierno Vasco.

(Aceptado para publicación el 4 de octubre de 2003).

Utilización de raspón de uva en la elaboración de sustratos específicos para cultivo de *Pleurotus ostreatus* (Jacq. ex Fr.) Kummer

A. Pardo, M.A. Perona, J. Pardo

Centro de Investigación, Experimentación y Servicios del Champiñón (C.I.E.S.). C/ Peñicas, s/n; Apdo. 8. 16220 Quintanar del Rey, Cuenca. España.
E-mail: apardo.cies@dipucuenca.es

Resumen
Se describe en el presente trabajo el estudio de la viabilidad del empleo de raspón de uva, solo o combinado con otros materiales lignocelulósicos, en la elaboración de sustratos específicos para el cultivo de *Pleurotus ostreatus* (Jacq. ex Fr.) Kummer, segundo hongo en importancia cultivado en España. Se han considerado, además, dos métodos diferentes de preparación del sustrato y dos tamaños de contenedor. Los mejores resultados en cuanto a los parámetros de producción han sido proporcionados por los sustratos que combinaban raspón con paja y con kenaf, resultando desfavorables los basados en raspón solo o combinado con alperujo. En cuanto al tratamiento aplicado a los materiales, la aplicación de inmersión con fungicida y posterior pasteurización ha dado mejor resultado que la inmersión en agua sola y posterior pasteurización y acondicionamiento termófilo. Por otro lado, el formato de saco grande (15 kg de sustrato) proporcionó mejores resultados que el pequeño (5 kg de sustrato).

Palabras clave: setas cultivadas, parámetros de producción, escobajo, sustrato selectivo

Summary
Use of grapewine stem in the elaboration of specific substrates for *Pleurotus ostreatus* (Jacq. ex Fr.) Kummer cultivation
In this work, the study of viability of the grapewine stem use, alone or combined with other lignocelulosic materials, in the elaboration of specific substrates for the cultivation of *Pleurotus ostreatus* (Jacq. ex Fr.) Kummer, second mushroom in importance cultivated in Spain, is described. Furthermore, two different methods of preparation of the substrate and two container sizes have been considered. As for the production parameters, the best results have been provided by the substrates that combined grapewine stem with straw and with kenaf, being unfavorable the substrates based in just grapewine stem or combined with olive mill dried waste. As for the treatment applied to the materials, the immersion in water with fungicide and later pasteurization has been favoured in front of the immersion in water alone and subsequent pasteurization and thermophilic conditioning. On the other hand, the format of large bag (15 kg of substrate) provided better results that the small one (5 kg of substarte).

Key words: oyster mushroom, production parameters, grapewine stem based selective substrate

Introducción

El cultivo comercial de setas *Pleurotus* comenzó a tomar importancia en el sector castellanomanchego de los hongos comestibles cultivados al inicio de la pasada década de los noventa, y su evolución, desde entonces, no ha parado de crecer gracias a la aceptación comercial que está suscitando. En los momentos actuales la producción de

la comarca de "La Manchuela" (provincias de Cuenca y Albacete) supone aproximadamente el 70% del total cultivado en España, unos 7.000.000 kg anuales.

Las setas en forma de ostra (*Pleurotus ostreatus*) son los hongos de incorporación histórica más reciente, en la relación a los cultivados de mayor importancia industrial en el mundo, ya que su primer registro histórico data de 1910. No obstante, la dinámica de su expansión ha sido espectacular, especialmente en las dos últimas décadas, lo que le ha supuesto encaramarse actualmente al segundo lugar en la producción mundial de hongos cultivados. Sin duda este hecho viene favorecido por la versatilidad de disponer de varias especies adaptables a diferentes exigencias climáticas y de ser capaz de crecer sobre una amplia gama de materiales lignocelulósicos. A estas circunstancias hay que sumarle su atractivo sabor y su valor nutritivo, muy singulares.

El comienzo del cultivo de *Pleurotus* fue en tocones y troncos de árboles, a comienzos del siglo XX (Falck, 1917). Doce años más tarde Etter (1929) produjo cuerpos fructíferos de *Pleurotus* en cultivo. Block *et al.* (1958, 1959) describieron un amplio informe sobre el cultivo de este hongo y la utilización de serrines como sustrato. Ya en la década de los 60 el cultivo comienza a expandirse a nivel industrial por Europa y Estados Unidos (Zadrazil, 1978).

Muez y Pardo (2002) han caracterizado y recopilado un amplio muestrario de materiales utilizables como sustrato de cultivo de *Pleurotus*: pajas de cereales (trigo, cebada, etc.), restos de cultivo para uso industrial o de plantas espontáneas (pajas de colza, lino, algodón, tallos y vasos de girasol, hojas de tabaco, sarmiento de vid, raspón de uva, carrizos, juncos, etc.), subproductos agroindustriales (cascarillas de semilla de algodón, de girasol, de arroz, de cacahuete, harina de semilla de uva, orujo de uva de alcoholería, alperujo de aceituna, etc.), henos (festuca, fleo, grama, vallico, alfalfa, etc.), pajas de leguminosas (judía, lenteja, veza, guisante, etc.) y salvados (trigo, centeno, cebada, arroz, avena, etc.). Existen referencias, recopiladas por Rinker (2002), sobre utilización del compost agotado de champiñón en el cultivo de diferentes especies de hongos comestibles, entre otras de los géneros *Agaricus*, *Auricularia*, *Lentinula*, *Pleurotus* y *Volvariella*. Los materiales elegibles para ser utilizados en la preparación de sustratos para cultivo de *Pleurotus* deben poseer, de partida, el mayor y mejor número posible de propiedades positivas tales como: buena disponibilidad en cantidad y continuidad, características físico-químicas adecuadas, regularidad en su composición físico-química, precio ventajoso de adquisición, localización fácil y cercana y facilidad de transporte y manejo.

A diferencia del *Agaricus* (champiñón) los hongos *Pleurotus* no exigen un sustrato con selectividad química ya que puede crecer en medios nutritivos con una relación C/N comprendida en un rango amplio de valores de, al menos, entre 30 y 300. Sí necesita en cambio una selectividad biológica. La flora acompañante, cuando existe, debe ser protectora y no competidora (Muez, 1994). Por todo lo indicado anteriormente, se comprende que con una relación C/N tan versátil, casi cualquier subproducto vegetal, o combinaciones de dos o más de ellos, es utilizable para el cultivos de *Pleurotus* spp.

Varios son los métodos que existen en la actualidad para la preparación de sustrato de cultivo de *Pleurotus.* Muez y Pardo (2002) han recopilado los más utilizados, entre los que se encuentran el denominado método no estéril, el de los "pellets" de paja, el de inmersión en agua caliente, el de esterilización térmica, el de tratamiento químico, el de fermentación "en frío" y, por último, el

método de pasteurización, que es el procedimiento típico a escala industrial y el más seguido en el mundo, aunque no proporciona una protección natural del sustrato frente a las contaminaciones fúngicas, especialmente si se trata de *Trichoderma* spp.

La forma y el tamaño del recipiente en el que se colocará el sustrato después de inoculado forma parte del paquete tecnológico que se aplica para cultivar un hongo y debe ser definido desde antes del inicio de las actividades de la empresa. Desde el punto de vista del hongo, los criterios técnicos que deben ser observados para definir el recipiente son: la facilidad de ventilación y de intercambio gaseosos, la facilidad de disipación de calor y el mantenimiento de la humedad del sustrato. Otros criterios adicionales son la facilidad de manejo y llenado, la facilidad de cosecha de hongos, así como la disponibilidad de materiales y su precio. En cuanto al peso, se debe encontrar un equilibrio dentro de ciertos límites, entre 4 y 20 kg, teniendo en cuenta que con mayor cantidad de sustrato las pérdidas de humedad son menores, aunque aumentan los problemas de heterogeneidad de la humedad y de disipación del calor generado. Debido a los hábitos de crecimiento que presenta en general el género *Pleurotus*, normalmente se emplean recipientes de mayor superficie vertical que horizontal, generalmente bolsas de polietileno de tamaño variable, transparentes o negras, recomendándose la realización de perforaciones en torno al 2% de la superficie expuesta al aire, evitándose así la deshidratación del sustrato y estimulándose la formación de esporóforos grandes (Sánchez y Royse, 2002).

El objetivo del presente trabajo supone el estudio de la viabilidad del empleo de raspón de uva, solo o combinado con paja, kenaf, sarmiento y alperujo, en la elaboración de sustratos para cultivo de *Pleurotus ostreatus* (Jacq. ex Fr.) Kummer, considerando además dos diferentes métodos de preparación y dos tamaños de contenedor.

Materiales y métodos

Elaboración de los sustratos

Los materiales empleados, cuyas características se presentan en la tabla 1, fueron:

a) Raspón (escobajo): raspa que queda del racimo después de quitarle las uvas, residuo del despalillado de la uva en la bodega (Coop. San Isidro, Quintanar del Rey, Cuenca)

b) Paja: mezcla de paja de trigo y cebada (2:1, p/p) (Montecarrillo, S.L., Casasimarro, Cuenca).

c) Kenaf: fracción de fibra corta tras el desfibrado mecánico del leño de *Hibiscus cannabinus* L. (Kafus Internacional España, S.A., Albacete).

d) Sarmiento: residuo de poda de *Vitis vinifera* L. triturado y tamizado a tamaño inferior a 3 mm (CIES, Quintanar del Rey, Cuenca).

e) Alperujo ("pulpa" de alperujo): Residuo pulverulento del agotamiento del alperujo de aceituna tras la segunda extracción con disolventes (Cooperativas Agrícolas Albacetenses, S.C.L., La Gineta, Albacete).

En cuanto al procedimiento de preparación, los materiales estudiados como sustratos de cultivo fueron raspón solo o combinado al 50% (p/p) con paja, kenaf, sarmiento y alperujo. Los materiales fueron mezclados y humectados tras lo cual se llevó a cabo un tratamiento *indoor* en cámaras especialmente diseñadas al efecto provistas de circulación de aire e inyección de vapor. Dos tratamientos diferentes fueron aplicados:

1) Pasteurización (60 °C, 8 h), descenso en 12 h a 45 °C, tratamiento termófilo (mantenimiento entre 45 y 37 °C durante 5 d) y

descenso en 12 h a temperatura de siembra (25 ºC).

2) Tratamiento fungicida con benomilo (Benlate® Du Pont) en el agua de impregnación (0,2 g L^{-1}), pasteurización (60 ºC, 8h) y descenso en 18 h a temperatura de siembra (25 ºC) .

Finalizados los tratamientos, los sustratos, cuyas características se presentan en la tabla 2, fueron sembrados utilizando una dosis de siembra del 3% (p/p) y empleando micelio comercial Gurelan H-9 (Gurelan, S.C., Huarte-Pamplona, Navarra). Por último se procedió al ensacado, empleando para ello sacos transparentes de polietileno en dos diferentes formatos:

1) Sacos cilíndricos, de 21,5 cm de diámetro y altura variable dependiendo del tipo de material, con capacidad para 5 kg de sustrato, a los que se practicaron 4 orificios de 22 mm de diámetro distribuidos uniformemente en la superficie lateral del saco.

2) Sacos paralelepipédicos, de 56 x 37 cm de base y altura variable, con capacidad para 15 kg de sustrato, a los que se practicaron 10 orificios de 22 mm de diámetro distribuidos uniformemente en la superficie lateral y superior del saco.

Metodología analítica para la caracterización de materiales

Para la caracterización de las materias primas y los sustratos elaborados se llevaron a cabo las siguientes determinaciones:

a) Humedad: por desecación en estufa a 105 ºC (MAPA, 1994).

b) pH: directamente sobre el extracto 1:6, v/v (Ansorena, 1994).

c) Nitrógeno total: por el método Kjeldahl (MAPA, 1994; Tecator, 1987).

d) Cenizas: por calcinación a 540 ºC (MAPA, 1994).

e) Materia orgánica: por diferencia con cenizas (Ansorena, 1994).

f) Relación C/N: a partir del contenido en materia orgánica y nitrógeno total.

g) Fibra bruta: por el método Weende (MSC, 1985a).

h) Grasa bruta: por extracción con éter etílico (MSC, 1985b).

i) Extractivos libres de nitrógeno (ELN): restando de 100 g de materia seca la suma de los porcentajes de fibra bruta, grasa bruta, proteína bruta y cenizas brutas (González *et al*., 1987).

j) Solubles neutro-detergentes, lignina, celulosa y hemicelulosa: por la técnica "van Soest", según se describe en González *et al*. (1987).

k) Prospección de *Trichoderma* spp. (Tello *et al*., 1991).

Diseño experimental

El diseño experimental utilizado fue un Plan Factorial Equilibrado 5 x 2 x 2 con cinco repeticiones (bloques al azar con factorial de tres factores), para lo que se utilizaron un total de 100 sacos de sustrato distribuidos en cinco bloques. El factor 1, con cinco niveles, correspondió al tipo de sustrato, el factor 2, con dos niveles, al tipo de tratamiento aplicado, y el factor 3, con dos niveles, al formato de envasado utilizado.

Conducción y seguimiento del ciclo de cultivo

El desarrollo de los ciclos de cultivo tuvo lugar en una cámara visitable en condiciones climáticas controladas y dentro de los rangos recomendados para la cepa objeto

de estudio (CIES, 2000). La incubación de los sustratos se desarrolló entre 25 y 29 ºC durante 24 días, sin ventilación exterior ni iluminación, tras los cuales se procedió a la inducción de la fructificación mediante ventilación, reducción de la temperatura y humedad relativa e iluminación. La duración total del ciclo de cultivo fue de 70 días.

La recolección de los setas se realizó diariamente en el estado óptimo comercial de desarrollo. El número de "piñas" y de setas cosechadas se determinó mediante recuento durante todo el ciclo de cultivo, entendiendo como "piña" al grupo de carpóforos que fructifican simultáneamente desde el mismo orificio practicado en el saco de sustrato. Para calcular el rendimiento, expresado en kg, se pesó, con precisión de 1 g, la cantidad de setas producidas diariamente por cada saco. El peso unitario de las setas, expresado en g, se determinó a partir del rendimiento obtenido y del número de esporóforos cosechados.

La eficiencia biológica, que expresa la relación entre el rendimiento de setas producidas y la cantidad de sustrato utilizada (materia seca), se estableció a partir del rendimiento proporcionado por cada paquete, teniendo en cuenta la densidad de carga del sustrato en los sacos y su contenido en humedad.

La precocidad se estableció como el tiempo, en días, transcurridos desde la operación de siembra del sustrato hasta la cosecha de la primera florada, ponderando la producción relativa diaria de la misma; una florada se corresponde con cada ciclo de producción que se repite de manera rítmica durante la cosecha.

Se ha establecido un parámetro indicador del grado de fructificación, definido como el cociente entre el número de piñas producidas y el número de orificios practicados a los sacos.

Para la evaluación de los parámetros de calidad se utilizaron setas de tamaño y madurez uniforme, seleccionadas el día de la máxima cosecha. Para calcular el contenido en materia seca, expresado en g kg^{-1}, se midió la pérdida de peso tras desecación a 105 ºC (MAPA, 1994); para desecar las muestras se utilizó una estufa universal con circulación forzada de aire, marca Selecta, modelo Digitronic (J.P. Selecta, S.A., Abrera, Barcelona, España). El contenido en proteínas de los carpóforos, expresado en g kg^{-1}, se calculó multiplicando el contenido en nitrógeno total por un factor de conversión de 4,38 (Delmas, 1989). El contenido en nitrógeno total se determinó mediante el método Kjeldahl (MAPA, 1994); para ello, se utilizó un digestor marca Tecnit, modelo D-12 (Tecnología Ibérica de Laboratorio, S.L., Madrid, España), y un analizador automático marca Tecator, modelo Kjeltec Auto 1030 Analyzer (Tecator AB, Höganäs, Suecia). Para determinar el contenido en cenizas de los carpóforos, se procedió a la calcinación directa de las muestras a 540ºC (MAPA, 1994), en un horno mufla eléctrico marca Selecta, modelo Select-Horn (J.P. Selecta, S.A., Abrera, Barcelona, España). Los resultados se expresaron en g kg^{-1}.

Análisis estadístico

Para la realización del análisis estadístico se utilizó el paquete estadístico Statgraphics Plus v. 4.1 (Statistical Graphics Corp., Princeton, NJ, USA). Se empleó la técnica de análisis de varianza para evaluar los datos. Para el establecimiento de diferencias significativas entre medias se utilizó el test de Tukey-HSD (p=0.05).

Resultados y discusión

En la tabla 1 se presentan los resultados de la caracterización de los materiales de base

empleados en la elaboración de los sustratos. Con respecto al resto de materiales, el raspón destaca principalmente por su alto contenido en humedad, nitrógeno, cenizas, y lignina, su bajo contenido en celulosa y hemicelulosa y su baja relación C:N.

La tabla 2 muestra los resultados analíticos de los sustratos elaborados. Los valores de pH se situaron entre 6,06 y 7,73, mientras los contenidos en humedad oscilaron entre 609 y 733 g kg^{-1}. Los resultados obtenidos para el nitrógeno total y el contenido en materia orgánica proporcionaron relaciones C/N entre 34,0 y 54,5. Los resultados para el resto de los parámetros se ajustaron, en general, a las características de los ingredientes utilizados en las mezclas. Ninguno de los sustratos mostró inicialmente presencia de *Trichoderma* spp., hongo competidor capaz de invadir rápidamente el sustrato, principalmente durante la incubación, dificultando el crecimiento del micelio de *Pleurotus*, siendo responsable de importantes pérdidas económicas en el cultivo comercial.

En cuanto a los parámetros de producción, en la tabla 3 aparecen las respuestas agronómicas proporcionadas por las diferentes combinaciones de materiales empleados-tratamiento aplicado-formato de envase. En cuanto a la precocidad, el mayor adelanto de la cosecha se obtuvo con el sustrato basado en paja y raspón, tratado con fungicida en envase grande (R+P/PB/E15), mientras que el menos precoz (68 días) resultó ser el de raspón con alperujo pasteurizado y en formato grande (R+A/PA/E15). Los mayores valores para la eficiencia biológica (57,7) fueron proporcionados por las combinaciones de kenaf+raspón-tratamiento de pasteurización y fungicida-envase pequeño (R+K/PB/E5) y la de paja+raspón-tratamiento de pasteurización y fungicida-envase grande (R+P/PB/E15). Los sustratos basados en raspón solo o combinado con alperujo obtuvieron, en general, bajos valores de la eficiencia biológica. Los datos obtenidos para el índice de fructificación se correspondieron con la eficiencia biológica, de manera que los valores más altos de eficiencia biológica se corresponden con un mayor

Tabla 1. Caracterización química de los materiales empleados en la elaboración de los sustratos
Table 1. Chemical properties of materials used for the preparation of the substrates

	Paja trigo	Paja cebada	Kenaf	Sarmiento	Alperujo	Raspón
Humedad (g kg^{-1})	10,0	10,6	11,5	11,5	11,8	16,0
Nitrógeno total (g kg^{-1}, s.m.s.)	0,34	1,07	1,14	0,65	1,31	1,53
Cenizas (g kg^{-1}, s.m.s.)	5,35	7,97	8,53	6,47	11,23	17,8
Materia orgánica (g kg^{-1}, s.m.s.)	94,65	92,03	91,47	93,53	88,77	82,20
Relación C/N	161,5	49,9	46,5	83,5	39,3	31,2
Fibra bruta (g kg^{-1}, s.m.s.)	46,28	44,67	45,2	53,01	51,54	48,34
Grasa bruta (g kg^{-1}, s.m.s.)	0,93	1,52	0,53	0,46	6,35	0,70
E.L.N. (g kg^{-1}, s.m.s.)	45,32	39,15	38,62	36,00	22,69	23,60
Solubles neutro-detergentes (g kg^{-1}, s.m.s.)	20,35	22,42	25,38	20,17	26,17	20,41
Hemicelulosa (g kg^{-1}, s.m.s.)	28,32	26,81	19,30	20,76	18,84	9,24
Celulosa (g kg^{-1}, s.m.s.)	29,75	20,25	22,55	30,05	21,15	15,70
Lignina (g kg^{-1}, s.m.s.)	16,22	22,55	24,24	22,55	22,60	36,85

Tabla 2. Caracterización química y biológica de los sustratos elaborados
Table 2. Chemical and biological properties of specific substrates

	R/PA	R+P/PA	R+K/PA	R+S/PA	R+A/PA	R/PB	R+P/PB	R+K/PB	R+S/PB	R+A/PB
pH (aq. 1:5, p/v)	7,71	7,51	8,12	7,07	6,75	7,73	7,31	7,31	7,36	6,06
Humedad (g kg^{-1})	609	622	733	644	584	647	670	709	680	621
Nitrógeno total (g kg^{-1}, s.m.s.)	13,6	8,8	13,0	10,1	12,9	13,2	9,0	12,0	10,2	13,8
Cenizas (g kg^{-1}, s.m.s.)	199	146	182	164	189	227	154	182	149	185
Materia orgánica (g kg^{-1}, s.m.s.)	801	854	818	836	812	773	846	818	851	815
Relación C/N	34,2	53,9	36,5	48,0	36,5	34,0	54,5	39,6	48,4	34,3
Fibra bruta (g kg^{-1}, s.m.s.)	432	460	489	475	425	461	438	427	474	400
Grasa bruta (g kg^{-1}, s.m.s.)	8	11	7	6	30	12	9	6	8	41
E.L.N. (g kg^{-1}, s.m.s.)	275	329	241	292	277	217	343	310	305	287
Solubles neutro-detergentes (g kg^{-1}, s.m.s.)	236	246	271	257	299	253	236	283	230	307
Hemicelulosa (g kg^{-1}, s.m.s.)	98	168	115	138	119	100	176	111	140	91
Celulosa (g kg^{-1}, s.m.s.)	199	250	225	206	148	140	239	174	222	179
Lignina (g kg^{-1}, s.m.s.)	268	190	208	236	245	280	194	251	258	237
Trichoderma spp.	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia

R: raspón; R+P: raspón-paja 1:1 (p/p); R+K: raspón-kenaf 1:1 (p/p); R+S: raspón-sarmiento 1:1 (p/p); R+A: raspón-alperujo 1:1 (p/p).
PA: pasteurización y acondicionamiento termófilo; PB: inmersión en benomilo y pasteurización.

número de piñas formadas y, a su vez, con la formación de carpóforos de menor tamaño. No se observaron diferencias significativas entre los contenidos en materia seca y cenizas de los carpóforos obtenidos en las diferentes combinaciones, mientras que sí se observó un menor contenido en proteína de las combinaciones más productivas.

En la tabla 4 se recoge, de manera global, el comportamiento de las diferentes combinaciones de materiales. El mayor rendimiento lo produjeron las mezclas de raspón con paja y con kenaf, con un mayor grado de fructificación, aunque proporcionaron setas de menor peso unitario y menor contenido en materia seca y proteína. En sentido negativo se comportó el sustrato elaborado a base de raspón solo y, en mayor medida, cuando se combinaba con alperujo, mezcla esta última de producción extremadamente baja.

Tabla 3. Resultados de los parámetros de producción para cada combinación de factores
Table 3. Mean values of production parameters for each combination of factors

Paquete	Precocidad (días)	Eficiencia biológica	Nº piñas/orificio	Peso unitario (g)	Materia seca (g kg^{-1})	Proteína (g kg^{-1})	Cenizas (g kg^{-1})
R/PA/E5	59 ab	11,6 defg	0,15 cde	48 ab	116	223 ab	74
R+P/PA/E5	54 abc	22,8 bcdefg	0,45 abcde	26 ab	129	199 abc	73
R+K/PA/E5	49 abcd	33,8 abcd	0,45 abcde	34 ab	149	203 abc	67
R+S/PA/E5	42 bcde	17,7 cdefg	0,40 bcde	32 ab	150	184 abc	72
R+A/PA/E5	-	0 g	0 e	-	-	-	-
R/PB/E5	44 bcde	3,3 efg	0,15 cde	20 ab	152	201 abc	58
R+P/PB/E5	37 cde	47,3 ab	0,95 ab	17 b	126	140 c	63
R+K/PB/E5	39 cde	57,7 a	1,00 a	17 b	124	153 bc	63
R+S/PB/E5	37 cde	29,6 bcde	0,70 abc	12 b	164	191 abc	72
R+A/PB/E5	-	0 f	0 e	-	-	-	-
R/PA/E15	38 cde	20,1 bcdefg	0,44 abcde	27 ab	121	209 abc	74
R+P/PA/E15	44 bcde	40,5 abc	0,68 abc	23 ab	102	174 bc	66
R+K/PA/E15	41 bcde	41,6 abc	0,68 abc	31 ab	117	193 abc	66
R+S/PA/E15	38 cde	29,8 bcde	0,54 abcde	49 ab	107	217 ab	75
R+A/PA/E15	68 a	3,5 efg	0,08 de	93 a	142	263 a	68
R/PB/E15	38 cde	3,6 efg	0,14 cde	52 ab	121	212 abc	72
R+P/PB/E15	23 e	57,7 a	0,92 ab	22 ab	113	192 abc	67
R+K/PB/E15	32 de	47,3 ab	0,84 ab	23 ab	114	204 abc	64
R+S/PB/E15	33 de	28,5 bcdef	0,62 abcd	16 b	106	197 abc	74
R+A/PB/E15	48 abcde	1,7 fg	0,02 e	26 ab	148	178 abc	60
Media	41	24,9	0,46	29	124	193	69

En la misma columna, valores seguidos de distinta letra son significativamente diferentes entre sí (p″0.05, test de Tukey)
R: raspón; R+P: raspón-paja 1:1 (p/p); R+K: raspón-kenaf 1:1 (p/p); R+S: raspón-sarmiento 1:1 (p/p); R+A: raspón-alperujo 1:1 (p/p).
PA: pasteurización y acondicionamiento termófilo; PB: inmersión en benomilo y pasteurización
E5: envasado en sacos de 5 kg; E15: envasado en sacos de 15 kg.

Tabla 4. Resultados de los parámetros de producción para cada tipo de sustrato
Table 4. Mean values of production parameters for each type of substrate

Sustrato	Precocidad (días)	Eficiencia biológica	Nº piñas/orificio	Peso unitario (g)	Materia seca (g kg^{-1})	Proteína (g kg^{-1})	Cenizas (g kg^{-1})
R	44 b	9,6 c	0,22 b	36 ab	128 ab	208 ab	71 ab
R+P	40 b	42,1 a	0,75 a	22 b	118 b	176 b	67 ab
R+K	40 b	45,1 a	0,74 a	26 ab	125 b	188 ab	65 b
R+S	38 b	26,4 b	0,57 a	27 ab	130 ab	199 ab	73 a
R+A	63 a	1,3 c	0,03 b	67 a	157 a	224 a	64 b
Media	45	24,9	0,46	35	131	199	68

En la misma columna, valores seguidos de distinta letra son significativamente diferentes entre sí (p″0.05, test de Tukey)
R: raspón; R+P: raspón-paja 1:1 (p/p); R+K: raspón-kenaf 1:1 (p/p); R+S: raspón-sarmiento 1:1 (p/p); R+A: raspón-alperujo 1:1 (p/p).

En cuanto a los tratamientos aplicados al sustrato (tabla 5), el tratamiento de pasteurización y fungicida se mostró más favorable que el de pasteurización y acondicionamiento, proporcionando un mayor rendimiento e índice de fructificación y un adelanto de la cosecha, aunque los carpóforos cosechados tenían menor tamaño y menor contenido en proteína y cenizas.

En cuanto al formato de envasado (tabla 6), los paquetes conteniendo 15 kg de sustrato se comportaron mejor que los de menor tamaño, facilitando una cosecha más temprana y, aunque sin diferencias significativas, una mayor eficiencia biológica y un mayor tamaño de los carpóforos, aunque estos presentaron menor contenido en materia seca.

En vista de los resultados obtenidos, para las combinaciones ensayadas, el raspón se muestra como un ingrediente de interés para la elaboración de sustratos para el

Tabla 5. Resultados de los parámetros de producción para cada tipo de tratamiento
Table 5. Mean values of production parameters for each treatment type

Tratamiento	Precocidad (días)	Eficiencia biológica	Nº piñas/orificio	Peso unitario (g)	Materia seca (g kg^{-1})	Proteína (g kg^{-1})	Cenizas (g kg^{-1})
PA	50 a	22,1 b	0,39 b	42 a	130	208 a	70 a
PB	40 b	27,7 a	0,53 a	29 b	132	190 b	66 b
Media	45	24,9	0,46	35	131	199	68

En la misma columna, valores seguidos de distinta letra son significativamente diferentes entre sí (p″0.05, test de Tukey)
PA: pasteurización y acondicionamiento termófilo; PB: inmersión en benomilo y pasteurización.

cultivo de *Pleurotus ostreatus*, abaratando costes de producción. Como recomendaciones se debe considerar su mezcla con paja o kenaf, su tratamiento por inmersión en una solución de fungicida y posterior pasteurización, y su envasado en "paquetes" de aproximadamente 15 kg de sustrato.

Tabla 6. Resultados de los parámetros de producción para cada formato de envasado
Table 6. Mean values of production parameters for each container size

Formato de envasado	Precocidad (días)	Eficiencia biológica	Nº piñas/orificio	Peso unitario (g)	Materia seca (g kg^{-1})	Proteína (g kg^{-1})	Cenizas (g kg^{-1})
Saco 5 kg	50 a	22,4	0,43	33	144 a	192	67
Saco 15 kg	41 b	27,4	0,50	38	119 b	206	69
Media	45	24,9	0,46	35	131	199	68

En la misma columna, valores seguidos de distinta letra son significativamente diferentes entre sí (p″0.05, test de Tukey)

Agradecimientos

El presente trabajo ha sido cofinanciado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología y FEDER dentro del Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica (Proyecto REN2002-00666/TECNO).

Referencias bibliográficas

Ansorena J, 1994. Sustratos. Propiedades y caracterización, 172 pp. Ed. Mundi-prensa, S.A., Madrid, España.

Block SS, Tsao G, Han L, 1958. Production of mushroom from sawdust. J. Agric. Food Chem., 6(12): 923-927.

Block SS, Tsao G, Han L, 1959. Experiments in the cultivation of Pleurotus ostreatus. Mushroom Sci., 4: 309-325.

CIES, 2000. Relación de variedades comerciales de micelios de champiñón y setas Pleurotus. En: El champiñón en Castilla-La Mancha nº 15. Ed. Centro de Investigación, Experimentación y Servicios del Champiñón, Quintanar del Rey, Cuenca, España.

Delmas J, 1989. Les champignons et leur culture, 970 pp. Ed. Flammarion-La Maison Rustique, Paris, France.

Etter BE, 1929. New media for the developing sporophores or wood-rot fungi. Mycologia, 21: 197-203.

Falck R, 1917. Uber die Walkulter des Austernpilzes (Agaricus ostreatus) auf Laubholzstubben. Z Forst-Sagdwes, 49: 159-165.

González J, Alvira P, González G, 1987. La cascarilla de arroz en la alimentación animal. II. Composición químico-bromatológica. Rev. Agroquím. Tecnol. Aliment., 27(1): 139-149.

MAPA, 1994. Métodos Oficiales de Análisis. Tomo III, 532 pp. Ed. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid, España.

MSC, 1985a. Determinación del índice de materias celulósicas (método de Weende), pp. 346-348. En: Análisis de Alimentos. Métodos oficiales y recomendados por el Centro de Investigación y Control de la Calidad, 1015 pp.

Ed. Ministerio de Sanidad y Consumo, Servicio de Publicaciones, Madrid, España.

MSC, 1985b. Grasa, pp. 354-355. En: Análisis de Alimentos. Métodos oficiales y recomendados por el Centro de Investigación y Control de la Calidad, 1015 pp. Ed. Ministerio de Sanidad y Consumo, Servicio de Publicaciones, Madrid, España.

Muez MA, 1994. Bases para el cultivo de Pleurotus, pp. 129-141. En: I Jornadas Técnicas del Champiñón y Otros Hongos Comestibles en Castilla-La Mancha, 169 pp. Ed. Patronato de Promoción Económica, Diputación Provincial de Cuenca. Cuenca, España.

Muez MA, Pardo J, 2002. La preparación del sustrato, pp. 157-186. En: La biología y el cultivo de Pleurotus spp. J.E. Sánchez, D. Royse (Eds.), 290 pp. Editorial Limusa, S.A. de C.V. México, D.F., México.

Rinker DL, 2002. Handling and using "spent" mushroom substrate around the world, pp. 43-60. En: Mushroom Biology and Mushroom Products. J.E. Sánchez et al. (Eds.), 468 pp. Ed. Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Cuernavaca, México.

Sánchez JE, Royse D, 2002. El cultivo de Pleurotus spp., pp. 187-203. En: La biología y el cultivo de Pleurotus spp. J.E. Sánchez, D. Royse (Eds.), 290 pp. Editorial Limusa, S.A. de C.V. México, D.F., México.

Tecator, 1987. Determination of Kjeldahl nitrogen content with the kjeltec Auto 1030 Analyzer. Tecator Application Note 30/87, Hönagäs, Sweden.

Tello J, Vares F, Lacasa A, 1991. Selección y tratamiento de muestras. Análisis de muestras. Observación microscópica, pp. 29-77. En: Manual de laboratorio. Diagnóstico de hongos, bacterias y nematodos fitopatógenos, 485 pp. Ed. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Dirección General de Sanidad de la Producción Agraria, Madrid, España.

Zadrazil F, 1978. Cultivation of Pleurotus, pp. 521-557. En: The Biology and Cultivation of Edible Mushrooms, S.T. Chang, W.A. Hayes (Eds.), 819 pp. Ed. Academic Press, New York, NY, USA.

(Aceptado para publicación el 1 de febrero de 2005).

Indicadores de gestión: una herramienta para el análisis de las comunidades de regantes

J.A. Rodríguez*, E. Camacho*, R. López**, L. Pérez*, J. Roldán*

*Departamento de Agronomía. Universidad de Córdoba, Apartado 3048, 14080 Córdoba, España, e-mail: ma2rodij@uco.es, ecamacho@uco.es, g62lpeur@uco.es y jroldan@uco.es
**Departamento de Física Aplicada. Universidad de Córdoba, Apartado 3048, 14080 Córdoba, España, e-mail: fa1lolur@uco.es

Resumen
Los indicadores de gestión y las técnicas de benchmarking son una herramienta para el control y la mejora de las Comunidades de Regantes. Su uso podrá determinar las mejores prácticas existentes en las zonas regables y tratar de adaptarlas a las zonas más desfavorecidas con el objetivo de lograr mejoras.

En este trabajo se aplican el conjunto de indicadores de gestión desarrollado por IPTRID a nueve Comunidades de Regantes representativas del regadío de Andalucía. Este conjunto de indicadores considera los principales aspectos que intervienen en la gestión de una Comunidad de Regantes, como son los financieros, de eficiencia en el uso del agua, de productividad y ambientales.

El posterior análisis de los mismos mediante técnicas de análisis de cluster ha permitido clasificar las Comunidades en cuatro grupos homogéneos según sus principales características. El análisis y la comparación de las Comunidades que constituyen cada uno de los grupos permite determinar las mejores prácticas existentes en cada grupo y concluir sobre cuáles deberían ser consideradas como un modelo a seguir por el resto.

Palabras clave: benchmarking, indicadores de gestión, gestión de zonas regables

Summary
Indicators of irrigation performance: A management tool for Irrigation Districts analysis
Performance indicators and benchmarking techniques are a powerful tool, useful to achieve improvements in irrigation districts. Using performance indicators, organisations will be able to detect best practices and adapt them to the irrigation districts with the worst performance.

In this work, performance indicators developed by IPTRID are applied to nine of the most representatives irrigation districts in Andalusia. IPTRID´s indicators consider the main aspects of the irrigation districts management as service delivery performance, financial performance, productive efficiency and environmental performance.

Afterwards, performance indicators obtained are classified using cluster analysis techniques. Also, best practices of irrigation districts and which districts should be considered as benchmark have been detected.

Key words: benchmarking, performance indicators, irrigation districts management

Introducción

En el control de una zona regable se genera una gran cantidad de información, la cual puede encontrarse dispersa en muchas ocasiones y, aunque cada vez se tienda a un mayor control y a una mayor centralización de la información, los datos solo pueden resultar de utilidad para el analizador si se encuentran sintetizados en un formato en el que puedan ser interpretados. Una de las maneras más eficaces de sintetizar esa gran cantidad de información es mediante los indicadores de gestión.

Un indicador de gestión no es más que la expresión de una o más variables combinadas y medibles en la realidad (Cabrera, 2001). Por tanto, un indicador de gestión es una magnitud que nos va a relacionar variables, y que permitirá sintetizar la información, de manera que simplifique el análisis y posterior comparación con el resto de zonas regables. Las variables que forman los indicadores están referidas a los factores que intervienen en el proceso de producción agrícola, como pueden ser la superficie regada, el volumen de agua aplicado o incluso aspectos financieros como podría ser el gasto en mantenimiento.

La principal utilidad de los indicadores de gestión es la comparación de los correspondientes a diversas zonas regables, lo cual va a permitir detectar las mejores prácticas existentes en el regadío y tratar de adaptarlas a las zonas más desfavorecidas con el objetivo de mejorar las mismas. Estas técnicas, basadas en la búsqueda de la mejora mediante comparaciones, son las denominadas "técnicas de benchmarking".

Hasta la fecha, en el mundo de la gestión del riego muchos han sido los autores que han propuesto diversos indicadores de gestión para medir la eficiencia de un sistema de riego (Rao, 1993). Sin embargo, la aplicación de dichos indicadores en los que se pueda comparar la eficiencia de diversas zonas regables es menos común. No obstante, cada vez más los indicadores de gestión y las técnicas de benchmarking están convirtiéndose en una herramienta indispensable para la gestión de las zonas regables, siendo destacables los trabajos realizados en México (Dayton-Johnson, 1999) y en Australia (Hydro environmental, 2002), en donde desde hace varios años se vienen aplicando en el control de los regadíos.

En este trabajo se caracterizan mediante indicadores de gestión nueve Comunidades de Regantes andaluzas, de las cuales se obtienen series históricas de entre tres y seis años. Posteriormente, dichas series se analizan mediante técnicas de análisis de cluster, las cuáles permiten establecer las distintas clases de regadíos existentes en la muestra estudiada.

Materiales y métodos

Indicadores de gestión de IPTRID

En la caracterización de las Comunidades de Regantes realizada se emplearon los indicadores de gestión desarrollados por IPTRID (International Programme for Technology and Research in Irrigation and Drainage) (Malano y Burton, 2001).

Los indicadores desarrollados por IPTRID representan la primera iniciativa de las principales organizaciones internacionales relacionadas con el mundo del regadío, en el intento de globalizar un conjunto de indicadores de gestión y la metodología para su obtención. El objetivo de este conjunto de indicadores es que sea aplicable a todos los regadíos existentes en el mundo, pese a las grandes diferencias existentes entre unos y otros. El conjunto de indicadores ha sido desarrollado por IPTRID pero bajo la iniciativa del Banco Mundial. Además de estas dos

organizaciones, en la creación de los mismos han intervenido diversos organismos como son Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), International Water Management Institute (IWMI) y la International Commission on Irrigation and Drainage (ICID).

Los datos necesarios para la aplicación de la metodología desarrollada por IPTRID se pueden dividir en dos grandes grupos:

• Un conjunto de descriptores que intentan caracterizar el entorno y la infraestructura existente. Los descriptores consideran datos relacionados con los siguientes temas: localización, institucionales, socio-económicos, fuente y disponibilidad de agua, tamaño medio de explotación, infraestructura de riego, infraestructura de drenaje, metodología para la aplicación y reparto del agua y cultivos.

• Indicadores de gestión, los cuales se dividen en cuatro grupos: indicadores de rendimiento, financieros, de eficiencia en la producción y ambientales.

El conjunto de indicadores desarrollado trata de caracterizar la zona regable con la mínima información necesaria, considerando únicamente 36 indicadores de gestión los cuales necesitan para su cálculo algo menos de 30 variables. Los indicadores con los que se trabaja son los siguientes:

- Indicadores de rendimiento:
  - Volumen de agua de riego suministrada a los usuarios (m^3)
  - Volumen de agua de riego que entra al sistema (m^3)
  - Volumen total de agua que entra al sistema (m^3)
  - Suministro de agua de riego por unidad de área regable (m^3/ha)
  - Suministro de agua de riego por unidad de área regada (m^3/ha)
  - Eficiencia en la distribución
  - Suministro relativo de agua
  - Suministro relativo de agua de riego
  - Capacidad de distribución de agua
  - Garantía de suministro (%)
  - Número de días con el drenaje inundado
- Indicadores financieros:
  - Relación de recuperación de costes
  - Relación de costes de mantenimiento y retornos
  - Coste de manejo por unidad de área (€/ha)
  - Coste por persona empleada (€/persona)
  - Eficiencia en el cobro
  - Empleados por unidad de área (personas/ha)
  - Retornos medios por unidad de agua de riego suministrada (€/m^3)
  - Coste de manejo por unidad de agua de riego suministrada (€/m^3)
- Indicadores de eficiencia en la producción:
  - Producción agrícola (t)
  - Valor total de la producción agrícola (€)
  - Productividad por unidad de área regable (€/ha)
  - Productividad por unidad de área regada (€/ha)
  - Productividad por unidad de agua de riego suministrada (€/m^3)
  - Productividad por unidad de agua de riego (€/m^3)

  - Productividad por unidad de agua total (€/m^3)
  - Productividad por unidad de agua consumida (€/m^3)
- Indicadores ambientales:
  - Salinidad del agua de riego (dS/m)
  - Salinidad del agua de drenaje (dS/m)
  - Profundidad media de la capa freática (m)
  - Demanda química de oxígeno del agua de riego (mg/l)
  - Demanda bioquímica de oxígeno del agua de riego (mg/l)
  - Demanda química de oxígeno del agua de drenaje (mg/l)
  - Demanda bioquímica de oxígeno del agua de drenaje (mg/l)
  - Cambios en la profundidad de la capa freática (m)
  - Balance de sales (t)

Comunidades de Regantes

En este trabajo se ha tratado de cubrir gran parte de la heterogeneidad existente en el regadío andaluz. No obstante, para la caracterización mediante indicadores de gestión de una Comunidad de Regantes es necesaria una gran cantidad de información. Entre los datos necesarios se encuentran los presupuestos de la misma y la superficie ocupada por cada uno de los cultivos existentes en la zona. Esto, en ocasiones, genera cierto recelo y hace que no todas las Comunidades, cuyo estudio podría ser interesante, estén en disposición de cooperar. Además, es posible que en la Comunidad de Regantes no existan los datos necesarios para la caracterización, lo que imposibilita su estudio.

Con las limitaciones anteriormente citadas, se seleccionaron varias Comunidades para ser estudiadas mediante los indicadores de gestión. Las Comunidades de Regantes seleccionadas se muestran en la figura 1, y las principales características de cada una de ellas en la tabla 1.

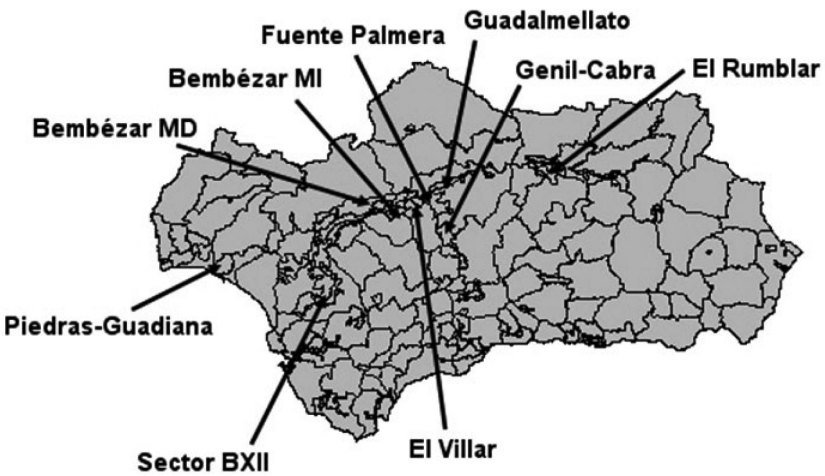


Figura 1. Localización de las Comunidades de Regantes seleccionadas.
Figure 1. Location of selected Irrigation Districts for the study.

Tabla 1. Comunidades de Regantes estudiadas
Table 1. Main characteristics of the irrigation districts

Comunidad de Regantes	Superficie (ha)	Distribución del agua		Tipo de facturación		Organización del riego	
		Presión	Gravedad	Por superficie regada (€/ha)	Por volumen de agua consumida (€/m^3)	A la demanda	Por turnos
El Rumblar	5.200		x	x			x
Guadalmellato	6.645		x	x			x
Bembézar M.I.	3.461		x	x			x
Bembézar M.D.	12.000		x	x			x
Genil-Cabra	15.068	x		x	x	x	
El Villar	2.726	x		x	x	x	
Fuente Palmera	5.260	x		x	x	x	
Piedras-Guadiana	6.336	x		x	x	x	
Sector B XII	14.643	x	x	x		x	x
Total	71.339						

Se han seleccionado nueve Comunidades con cultivos típicos de interior, dos de Sevilla (Sector B XII y Bembézar MD), cinco de Córdoba (El Villar, Fuente Palmera, Genil-Cabra, Bembézar MI y Guadalmellato) y una de Jaén (El Rumblar), con la que se pretende considerar el efecto del predominio del olivar en una zona regable. La Comunidad de Regantes de Piedras-Guadiana (Huelva) se ha seleccionado por ser una Comunidad dedicada especialmente al cultivo de la fresa.

También existe variabilidad en cuanto a infraestructuras hidráulicas, debido a que Bembézar MD, Bembézar MI, Guadalmellato y El Rumblar, poseen sistemas de distribución mediante acequias, encontrándose actualmente en un proceso de modernización. El resto de las Comunidades poseen redes a presión. Sector B XII es la única Comunidad con red de drenaje construida.

Con la excepción de la Comunidad de Regantes del Sector B XII, en todas las restantes con Red a presión se aplica la tarifa binómica, en la que el agricultor satisface los gastos generales por unidad de superficie regada y los energéticos por volumen de agua suministrado.

Análisis de cluster

El análisis de cluster se puede definir como un método estadístico multivariante de clasificación automática de datos (Carrasco y Hernán, 1993). Este tipo de análisis, trata de clasificar una serie de individuos en grupos homogéneos o cluster, de forma que los individuos que puedan ser considerados similares pertenezcan a un mismo cluster y los diferentes se localicen en cluster distintos.

En este trabajo se emplea el algoritmo K-medias, el cual pertenece al grupo de las denominadas "técnicas de agrupamiento particional" (Jain, 2000).

Resultados

Indicadores de gestión

En la figura 2 se muestran los valores del indicador *suministro de agua de riego por unidad de área regada,* el cual refleja los consumos de agua en cada una de las zonas estudiadas. Del análisis de dichos resultados, se puede comprobar cómo las zonas en las que el agricultor paga el agua por unidad de superficie regada, suelen ser los mayores consumidores de agua por unidad de superficie (Guadalmellato, Sector BXII, Bembézar MD y Bembézar MI).

Pese a que el consumo por unidad de superficie es muy importante para el estudio de las condiciones existentes en una zona regable, el indicador más representativo del uso del agua es el *Suministro relativo de agua* (en la bibliografía Relative Water Supply o RWS), el cual relaciona la disponibilidad de agua en la zona con las necesidades hídricas de los cultivos (Levine, 1982). Este indicador muestra las diferencias en la eficiencia en el uso del agua entre las zonas con redes a presión y las zonas con distribución mediante canales (figura 3). En las zonas con red a presión, el indicador RWS oscila, en la mayor parte de los casos, entre los valores de 1 y 1,5, estando en algunas ocasiones por debajo de la unidad, lo que indica un riego deficitario. En las zonas tradicionales, la gran cantidad de agua aplicada hace que los valores de este indicador sean muy elevados, estando habitualmente entre 1,5 y 2,5, lo que indica que, como promedio, se está usando aproximadamente el doble del agua necesaria para el correcto desarrollo de los cultivos (Rodríguez *et al.,* 2004).

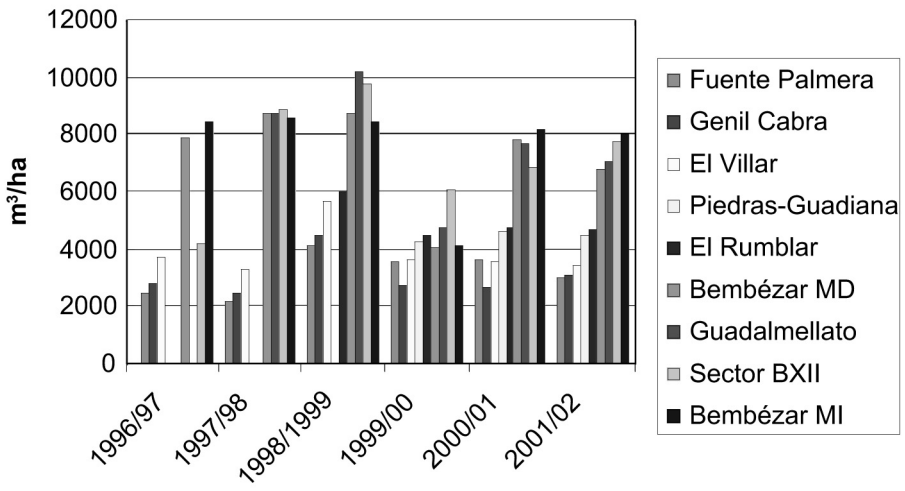


Figura 2. Suministro de agua de riego por unidad de área regada (m^3/ha) en cada una de las Comunidades de Regantes analizadas.
Figure 2. Average irrigation volume per unit surface (m^3/ha) for each of the Irrigation Districts.

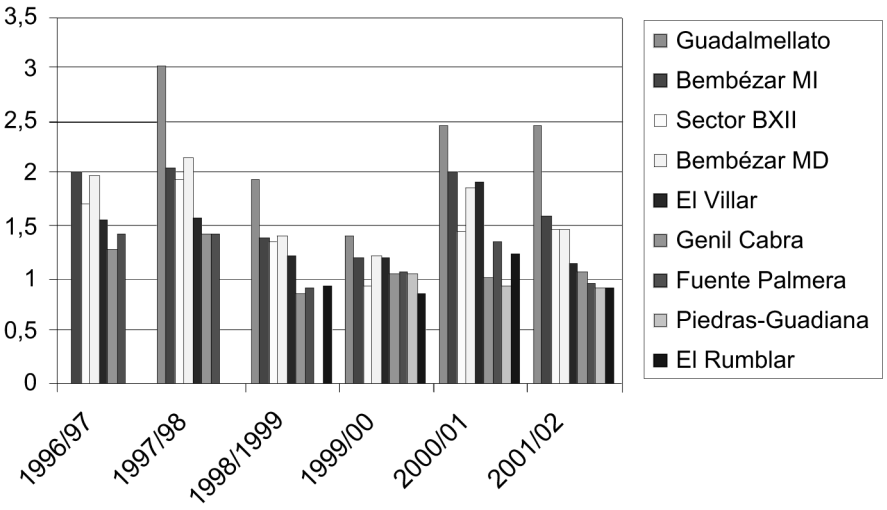


Figura 3. Suministro relativo de agua de riego (RWS) definido como la relación entre la disponibilidad de agua en la zona y las necesidades de los cultivos.
Figure 3. Relative Water Supply defined as the ratio of irrigation volume to net irrigation requeriments.

En la figura 4 se muestra el primero de los indicadores financieros, el cual hace referencia a la totalidad de los costes a los que debe hacer frente la Comunidad de Regantes, expresados por ha. Por lo general, los mayores costes de manejo del sistema por unidad de superficie se corresponden con las zonas dotadas de red a presión, debido a que los agricultores deben hacer frente al coste energético de bombear el agua.

En la figura 5 se muestran los costes de manejo pero expresados por unidad de agua de riego suministrada. Este indicador muestra prácticamente la misma clasificación observada en el caso anterior. Pese a ello, es necesario destacar que se reduce la distancia existente entre la Comunidad con más costes (Piedras-Guadiana) y el resto de Comunidades con red a presión. Este efecto se debe a que la Comunidad de Regantes Piedras-Guadiana es una de las de mayor gasto de agua entre las Comunidades con red a presión, por lo que los costes de manejo se dividen entre más volumen.

El número de empleados por unidad de área es uno de los factores que mejor explican elevados o bajos costes de manejo, debido a ser una de las partidas que representan mayor gasto por unidad de superficie. En la figura 6 se muestran los empleados existentes por cada 1.000 hectáreas en cada una de las zonas estudiadas para la campaña 2001/02 (es un indicador estable en la serie estudiada). Piedras-Guadiana es, con diferencia, la zona que emplea mayor número de personas, esto en parte justifica los elevados costes de manejo existentes en dicha zona. Tras Piedras-Guadiana se sitúan las zonas regables de Guadalmellato y del Sector B XII, la primera emplea a un alto número de personas para tratar de evitar y reparar los numerosos actos de vandalismo existentes y la segunda porque, además de dar los servicios de riego, dispone de empleados para las reparaciones

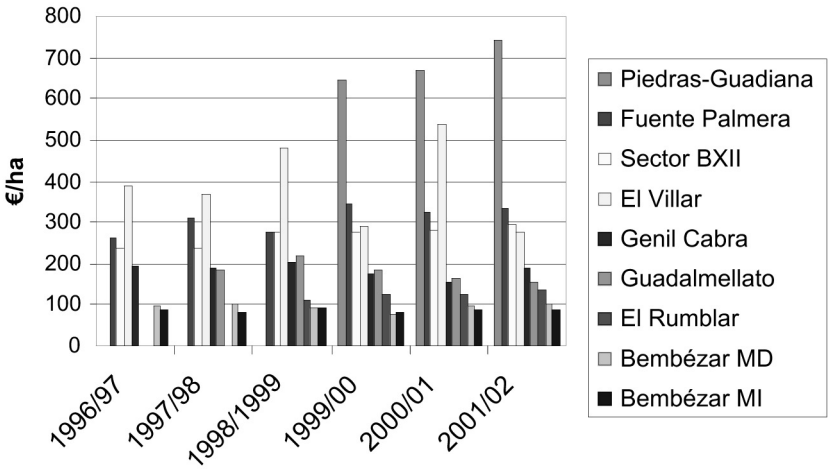


Figura 4. Costes de manejo por unidad de área (€/ha).
Figure 4. Total management, operation and maintenance costs per unit area (€/ha).

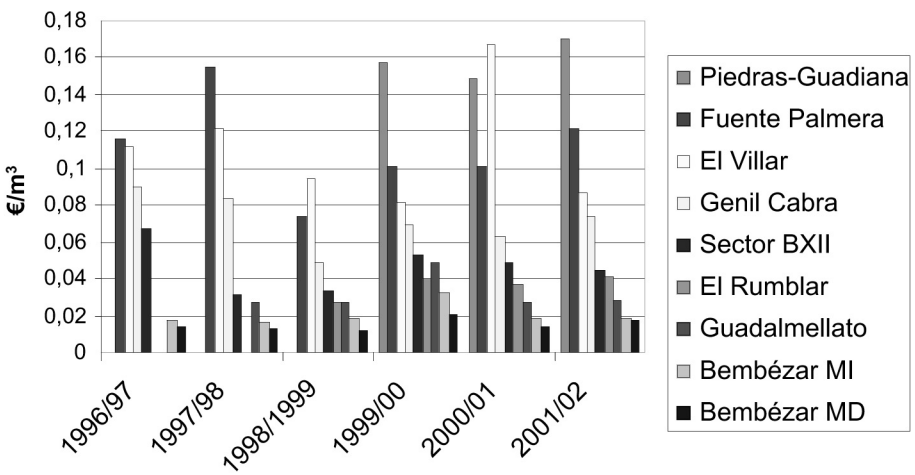


Figura 5. Costes de manejo por unidad de agua suministrada (€/m³).
Figure 4. Total management, operation and maintenance costs per unit area (€/ha).

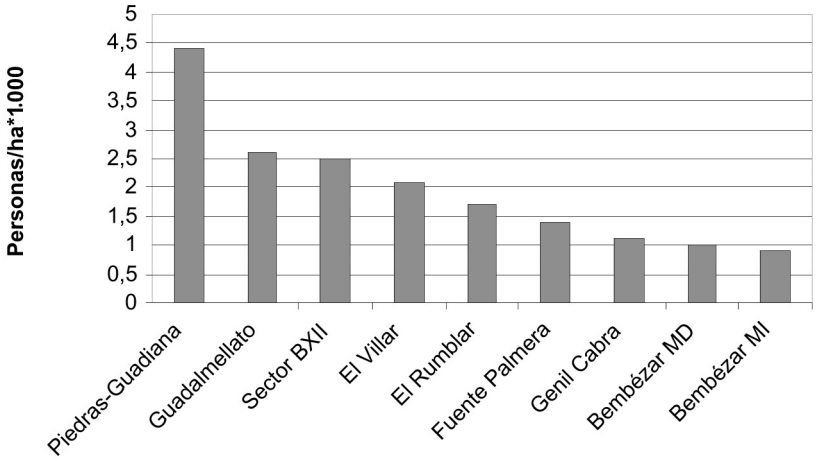


Figura 6. Número de empleados por cada 1.000 ha (2001/02).
Figure 6. Staffing numbers per 1.000 ha (2001/02).

de caminos (las realiza la propia Comunidad) y para el mantenimiento de la red de drenaje.

En la figura 7 se muestra el indicador *Productividad por unidad de agua de riego*. Este indicador relaciona el valor total de la producción agrícola con la cantidad de agua de riego consumida. La Comunidad de Piedras-Guadiana es la que obtiene la mejor productividad. En las Comunidades de interior se muestran grandes diferencias entre las zonas con redes a presión y las de riego por superficie. Como ejemplo, puede citarse la diferencia existente entre la Comunidad de Regantes de Fuente Palmera, con una productividad por unidad de agua de riego de 1,19 €/m^3 y la de Guadalmellato con sólo 0,44 €/m^3 (datos correspondientes a la campaña 2001/02). Esto es debido a que un uso más eficiente del agua ha llevado al aumento de la productividad por unidad de agua de riego.

Clasificación de las Comunidades de Regantes mediante técnicas de análisis de cluster

Al formar los indicadores de gestión una muestra altamente correlacionada, ha sido necesario un análisis previo de análisis de componentes principales. De esta forma, se ha simplificado el análisis inicial, con más de 21 indicadores (en este apartado no se han considerado los indicadores ambientales y los que representan valores totalizados, como las superficies totales puestas en riego y los volúmenes totales de agua aplicados en la Comunidad), a únicamente 4 (los cuales son combinaciones lineales de los iniciales) con una pérdida de sólo el 25% de la variabilidad existente en la muestra.

El análisis de componentes principales consiste simplemente en un cambio de coordenadas, de manera que sea posible disminuir

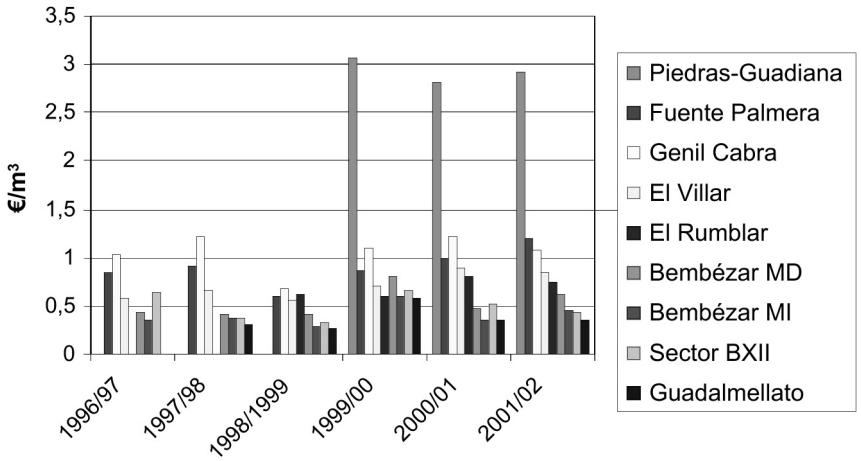


Figura 7. Productividad por unidad de agua de riego (€/m³).
Figure 7. Productivity per unit irrigation volume (€/m³).

el número de variables consideradas, sin sufrir una gran pérdida en la varianza de la muestra. De esta forma, cada una de las variables iniciales posee unas coordenadas nuevas en el sistema de los factores principales. En la tabla 2 se muestran las coordenadas de las 21 variables de IPTRID, para los 4 primeros factores principales (los que explican más del 75 %) de la varianza.

Mediante la aplicación de las técnicas de análisis de cluster, usando los cuatro primeros factores principales, se han podido clasificar las Comunidades de Regantes en cuatro grupos estadísticamente homogéneos y representativos de los distintos tipos de regadíos existentes en Andalucía. La clasificación obtenida se muestra en la figura 8, representada en el sistema de coordenadas formado por los dos primeros componentes principales (factor 1 y factor 2, los cuales explican el 60% de la variabilidad existente en la muestra aproximadamente). En la representación gráfica se han tratado todas las campañas de todas las zonas regables de forma independiente (Rodríguez, 2004).

Las principales características de los 4 cluster obtenidos son las siguientes:

Cluster 1. Formado por todas las campañas de la Comunidad de Regantes de Piedras-Guadiana. La Comunidad posee red de distribución a presión, alta productividad por ha y por m³ de agua de riego, elevado número de empleados, sistema de tarifa binómica y altos costes de manejo.

Cluster 2. Constituido por la Comunidad del Sector B XII del Bajo Guadalquivir. Posee sistema de distribución de agua a presión, tarifa por unidad de superficie regada, altos consumos de agua de riego, alto número de empleados y baja productividad por unidad de agua de riego.

Cluster 3. Formado por las Comunidades de Regantes con riego por superficie. Se caracteriza por poseer un bajo número de empleados, alto consumo de agua de riego

Tabla 2. Coordenadas de los indicadores de gestión en el sistema formado por los cuatro primeros factores principales
Table 2. Coordinates of the performance indicators in the principal factors system

	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4
Suministro de agua de riego por unidad de área regable (m^3/ha)	0,573	-0,723	0,052	0,173
Suministro de agua de riego por unidad de área regada (m^3/ha)	0,506	-0,771	0,153	0,232
Eficiencia en la distribución	-0,514	0,176	0,033	-0,482
Suministro relativo de agua	0,491	-0,290	0,558	0,148
Suministro relativo de agua de riego	0,092	0,125	-0,359	-0,091
Capacidad de distribución de agua	0,023	0,360	-0,119	-0,129
Garantía de suministro (%)	-0,371	-0,691	0,023	-0,452
Relación de recuperación de costes	0,137	-0,128	-0,509	-0,031
Relación de costes de mantenimiento y retornos	0,390	-0,513	-0,286	-0,080
Costes de manejo por unidad de área (€/ha)	-0,892	-0,024	0,276	-0,134
Coste por persona empleada (€/persona)	0,126	0,626	-0,033	0,707
Eficiencia en el cobro	0,347	-0,115	-0,626	-0,334
Empleados por unidad de área (personas/ha)	-0,625	-0,426	0,491	-0,215
Retornos medios por m^3 del agua de riego suministrada (€/m^3)	-0,848	0,403	0,104	-0,116
Costes de manejo por unidad de agua suministrada (€/m^3)	-0,828	0,410	0,204	-0,112
Productividad por unidad de área regable (€/ha)	-0,817	-0,475	-0,224	0,200
Productividad por unidad de área regada (€/ha)	-0,850	-0,448	-0,129	0,222
Productividad por unidad de agua suministrada (€/m^3)	-0,938	-0,016	-0,205	0,199
Productividad por unidad de agua de riego (€/m^3)	-0,961	-0,023	-0,167	0,133
Productividad por unidad de agua total (€/m^3)	-0,911	-0,222	-0,214	0,199
Productividad por unidad de agua consumida (€/m^3)	-0,842	-0,387	-0,062	0,272

y baja productividad por unidad de agua aplicada

Cluster 4. Con el resto de Comunidades de interior con red a presión. Poseen red de distribución a presión, bajo consumo de agua, tarifa binómica, gastos generales no demasiado altos pero elevados costes energéticos y alta productividad por unidad de agua de riego.

Conclusiones

Los indicadores de gestión son una herramienta adecuada para el análisis y la mejora de las Comunidades de Regantes. En este caso se han aplicado los indicadores desarrollados por IPTRID, los cuales son adecuados para identificar las principales características de las distintas Comunidades de Regantes, mostrando las diferencias existentes entre las zonas de interior y las del litoral o las zonas con riegos por superficie y con riegos a presión.

De la comparación de los indicadores de gestión se concluye que en las Comunidades de Regantes con red a presión y que aplican el tipo de tarifa binómica, los consumos de agua son más reducidos que las Comunidades con riego por superficie, principalmente debido al mayor coste del agua de riego para el agricultor. Los reducidos consumos de agua hacen que en estas Comunidades la productividad por unidad de agua de riego sea muy superior a la existente en los siste-

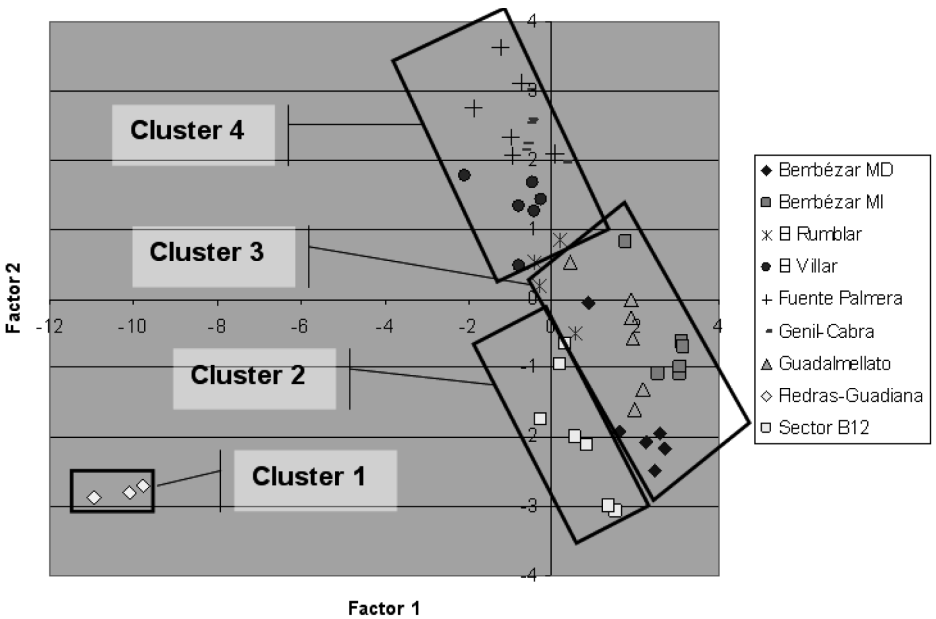


Figura 8. Clasificación de las Comunidades de Regantes según técnicas de análisis de cluster.
Figure 8. Factorial classification of the irrigation districts with the clusters identified.

mas de distribución abiertos. No obstante, los altos costes de manejo de las redes a presión hacen el coste del agua de riego, tanto por unidad de superficie como por unidad de volumen, sea muy superior para sus usuarios.

Mediante técnicas de análisis de cluster se han podido clasificar las nueve Comunidades de Regantes estudiadas en cuatro grupos bien definidos.

El uso de los indicadores de gestión permitirá la aplicación de las técnicas de benchmarking, las cuales están basadas en comparaciones de indicadores y en la determinación de las mejores prácticas existentes en el regadío. La adopción de las mejores prácticas por las zonas con peores rendimientos permitirá la mejora de las mismas, tanto en la gestión del agua de riego como del resto de recursos empleados en el proceso de producción agrícola.

Bibliografía

Cabrera E, 2001. Diseño de un sistema para la evaluación de la gestión de abastecimientos urbanos. Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Valencia.

Carrasco JL, Hernán MA, 1993. Estadística Multivariante en las Ciencias de la Vida. Editorial Ciencia 3. Madrid.

Dayton-Johnson J, 1999. Irrigation organization in Mexican unidades de riego. Irrigation and Drainage Systems. 13: 55-74

HYDRO ENVIRONMENTAL, 2002. Australian Irrigation Water Provider. Benchmarking Report for 2000/01. Australian National Committee on Irrigation and Drainage. Australia.

Jain AK, 2000. Statistical Pattern Recognition: A Review. IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence. 22: 4-38

Levine G, 1982. Relative Water Supply: An explanatory variable for irrigation systems. Technichal Report No. 6. Cornell University. Ithaca, New York. EEUU.

Malano H, Burton M, 2001. Guidelines for benchmarking performance in the irrigation and drainage sector. International Programme for Technology and Research in Irrigation and Drainage. Roma.

Rao PS, 1993. Review of selected literature on indicators of irrigation performance. IIMI Research paper No. 13. International Irrigation Management Institute. Colombo. Sri Lanka.

Rodríguez JA, Camacho E, López R, 2004. Applying Benchmarking and Data Envelopment Analysis (DEA) to Irrigation Districts in Spain. Irrigation and Drainage. 53:135-144.

Rodríguez JA, 2004. Estudio de la gestión del agua de riego y aplicación de las técnicas de benchmarking a las zonas regables de Andalucía. Tesis Doctoral. Universidad de Córdoba.

(Aceptado para publicación el 3 de febrero de 2005).

PREMIOS DE PRENSA AGRARIA 2005 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 2005. 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) Director de la Estación Experimental de Aula Dei.
4. Los premios serán anuales y con una dotación de 300 E 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 realizará con motivo de la celebración de las Jornadas de Estudio de AIDA.

CIHEAM

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

CIHEAM/IAMZ - Cursos 2004-05-06

	CURSOS	FECHAS	LUGAR	ORGANIZACIÓN
PRODUCCIÓN VEGETAL	*MEJORA GENÉTICA VEGETAL	4 Oct. 04/ 10 Jun. 05	Zaragoza	IAMZ
	GESTIÓN DE RIESGOS EN LA AGRICULTURA MEDITERRÁNEA: SEGUROS AGRARIOS	22-26 Nov. 04	Zaragoza	IAMZ/MAPA-ENESA/ OCDE/AECI
	USO DE LOS MARCADORES MOLECULARES EN MEJORA VEGETAL	17-28 Ene. 05	Cabrils	IAMZ/IRTA
	*OLIVICULTURA Y ELAIOTECNIA	26 Sep. 05/ 31 Mayo 06	Córdoba	UCO/CAP-JA/ CSIC/COI/IAMZ
	DISEÑO Y ANÁLISIS DE SERIES DE ENSAYOS: MÉTODOS CLÁSICOS Y BASADOS EN QTLS	12-23 Sep. 05	Zaragoza	IAMZ/Generation Challenge Program
	AGRICULTURA DE REGADÍO SOSTENIBLE EN LA REGIÓN MEDITERRÁNEA: GESTIÓN DE INSUMOS Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN	14-25 Nov. 05	Zaragoza	IAMZ
	HORTICULTURA INTENSIVA Y MEDIO AMBIENTE	16-20 Ene. 06	Zaragoza	IAMZ
	CARACTERIZACIÓN DE LA VARIABILIDAD ESPACIAL Y TEMPORAL PARA LA PLANIFICACIÓN AGRARIA Y EL MANEJO DE CULTIVOS EN CONDICIONES MEDITERRÁNEAS	7-17 Mar. 06	Zaragoza	IAMZ/ICARDA
	ALIMENTOS FUNCIONALES: BASES CIENTÍFICAS Y OPORTUNIDADES PARA EL SECTOR AGROALIMENTARIO	3-7 Abr. 06	Zaragoza	IAMZ
PRODUCCIÓN ANIMAL	PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO DE CAMPAÑAS DE SANEAMIENTO GANADERO	13-17 Sep. 04	Zaragoza	IAMZ/FAO/OIE
	TRAZABILIDAD DE PRODUCTOS CÁRNICOS: SISTEMAS Y TÉCNICAS	13-17 Dic. 04	Zaragoza	IAMZ
	VALORIZACIÓN DE PRODUCTOS LÁCTEOS DE OVINOS Y CAPRINOS EN EL ÁREA MEDITERRÁNEA. TECNOLOGÍAS ACTUALES Y PERSPECTIVAS DE MERCADO	7-18 Feb. 05	Pamplona	IAMZ/Univ. Pública de Navarra
	TÉCNICAS MOLECULARES EN MEJORA GENÉTICA ANIMAL	4-8 Abr. 05	León	IAMZ/Univ. León
	PRODUCCIÓN ANIMAL Y GESTIÓN DEL MEDIO AMBIENTE	2-7 Mayo 05	Fonte Boa	IAMZ/EZN
	*PRODUCCIÓN ANIMAL	3 Oct. 05/9 Jun. 06	Zaragoza	IAMZ

(*) **Cursos de Especialización Postuniversitaria** del correspondiente Programa Master of Science (*marcados con asterisco en el listado). Se desarrollan cada dos años:

- MEJORA GENÉTICA VEGETAL: 04-05; 06-07; 08-09
- OLIVICULTURA Y ELAIOTECNIA: 03-04; 05-06; 07-08
- PRODUCCIÓN ANIMAL: 03-04; 05-06; 07-08
- PLANIFICACIÓN INTEGRADA PARA EL DESARROLLO RURAL Y LA GESTIÓN DEL MEDIO AMBIENTE: 04-05; 06-07; 08-09
- MARKETING AGROALIMENTARIO: 03-04; 05-06; 07-08
- ECONOMÍA Y GESTIÓN DE LA ACTIVIDAD PESQUERA: 04-05; 06-07; 08-09
- ACUICULTURA: 04-05; 06-07; 08-09

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. Los participantes que cumplan los requisitos académicos pueden optar a la realización del 2º año para la obtención del Título Master of Science. El plazo de inscripción para los cursos de Mejora Genética Vegetal, Ordenación Rural en Función del Medio Ambiente y Acuicultura finaliza el 15 de Mayo 2002. El plazo de inscripción para los cursos de Mejora genética vegetal, Planificación integrada para el desarrollo rural y la gestión del medio ambiente, Economía y gestión de la actividad pesquera y Acuicultura finaliza el 15 de Mayo 2004. El plazo de inscripción para el curso de Olivicultura y elaiotecnia finaliza el 15 de Abril 2005. El plazo de inscripción para los cursos de Producción animal y Marketing agroalimentario finaliza el 15 de Mayo 2005.

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.

Becas. Los candidatos de países miembros del CIHEAM (Albania, Argelia, Egipto, España, Francia, Grecia, Italia, Líbano, Malta, Marruecos, Portugal, Túnez y Turquía) podrán solicitar becas que cubran los derechos de inscripción, así como becas que cubran los gastos de viaje y de estancia durante el curso. Los candidatos de otros países interesados en disponer de financiación deberán solicitarla directamente a otras instituciones nacionales o internacionales.

	CURSOS	FECHAS	LUGAR	ORGANIZACIÓN
MEDIO AMBIENTE	PROGRAMAS DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL PARA EL CONTROL DE INCENDIOS FORESTALES EN LA REGIÓN MEDITERRÁNEA	27 Sep./1 Oct. 04	Zaragoza	IAMZ/MMA-DGB/ FAO/AECI
	*PLANIFICACIÓN INTEGRADA PARA EL DESARROLLO RURAL Y LA GESTIÓN DEL MEDIO AMBIENTE	4 Oct. 04/ 10 Jun. 05	Zaragoza	IAMZ
	ECONOMÍA AMBIENTAL Y DE LOS RECURSOS NATURALES	24 Ene./4 Feb. 05	Zaragoza	IAMZ
	RESTAURACIÓN FORESTAL EN LA LUCHA CONTRA LA DESERTIFICACIÓN: INNOVACIONES, CONTROL DE CALIDAD Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS	19-25 Sep. 05	Zaragoza	IAMZ/REACTION/ CE-DGInvestigación
	NUEVAS ESTRATEGIAS PARA LA PLANIFICACIÓN INTEGRADA DE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN LA REGIÓN MEDITERRÁNEA	12-16 Dic. 05	Zaragoza	IAMZ
	MITIGACIÓN DE LOS EFECTOS DE LA SEQUÍA: MÉTODOS, TÉCNICAS Y ALTERNATIVAS DE GESTIÓN	12-16 Feb. 06	Aleppo	IAMZ/ICARDA/FAO
	DIAGNÓSTICO, SEGUIMIENTO Y GESTIÓN DE LA SALUD DE LOS BOSQUES	20-25 Feb. 06	Zaragoza	IAMZ
	BALANCE DE CARBONO EN SISTEMAS AGRARIOS Y FORESTALES: EL POTENCIAL DE REDUCCIÓN DE EMISIONES Y LOS COMPROMISOS DEL PROTOCOLO DE KIOTO	27-31 Mar. 06	Barcelona	IAMZ/CREAF
	LOS INDICADORES AMBIENTALES COMO HERRAMIENTA DE APOYO A LA GESTIÓN SOSTENIBLE DEL MEDIO RURAL	8-12 Mayo 06	Zaragoza	IAMZ
	SISTEMAS DE AYUDA A LA DECISIÓN PARA EL DESARROLLO Y LA GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL DE ZONAS RURALES	12-16 Jun. 06	Zaragoza	IAMZ
COMERCIALIZACIÓN	LA ORGANIZACIÓN MUNDIAL DEL COMERCIO Y SU IMPACTO E N EL COMERCIO INTERNACIONAL AGROALIMENTARIO	18-22 Oct. 04	Zaragoza	IAMZ/OMC
	ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD EN EL MARKETING AGROALIMENTARIO: NORMATIVAS, SISTEMAS Y REPERCUSIONES EMPRESARIALES	7-11 Mar. 05	Zaragoza	IAMZ
	TRAZABILIDAD Y ETIQUETADO DE LOS ALIMENTOS: RESPUESTA A LOS REQUERIMIENTOS DE SEGURIDAD Y DE MERCADO	14-18 Mar. 05	Zaragoza	IAMZ
	MARKETING DE FRUTAS Y HORTALIZAS EN FRESCO	11-22 Abr. 05	Zaragoza	IAMZ
	ESTRATEGIAS DE MARKETING EN EL MERCADO INTERNACIONAL DEL VINO	16-20 Mayo 05	Zaragoza	IAMZ
	*MARKETING AGROALIMENTARIO	3 Oct. 05/9 Jun. 06	Zaragoza	IAMZ
PESCA Y AGRICULTURA	DIAGNÓSTICO Y CONTROL DE ENFERMEDADES DE PECES EN ACUICULTURA MARINA MEDITERRÁNEA	13-24 Sep. 04	Santiago de Compostela	IAMZ/Univ. Santiago de Compostela
	*ECONOMÍA Y GESTIÓN DE LA ACTIVIDAD PESQUERA	27 Sep. 04/ 18 Mar. 05	Barcelona	Univ. Barcelona/ MAPA/FAO/IAMZ
	*ACUICULTURA	6 Oct. 04/ 8 Abr. 05	Las Palmas de Gran Canaria	ULPGC/ICCM/IAMZ
	DISEÑO Y GESTIÓN DE CRIADEROS DE MOLUSCOS BIVALVOS	14-19 Feb. 05	Zaragoza	IAMZ/FAO
	ESTABLECIMIENTO Y GESTIÓN DE AREAS MARINAS PROTEGIDAS DE INTERÉS PESQUERO	7-12 Mar. 05	Palma de Mallorca	IAMZ/IEO
	USO DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA EN PESCA Y ACUICULTURA	13-24 Jun. 05	Zaragoza	IAMZ/AECI
	TRAZABILIDAD DE PRODUCTOS DEL MAR: SISTEMAS Y TÉCNICAS	17-21 Oct. 05	Zaragoza	IAMZ/FAO
	MEJORAS TECNOLÓGICAS EN ARTES DE PESCA PARA UNA GESTIÓN SOSTENIBLE	6-10 Feb. 06	Zaragoza	IAMZ
	ACUICULTURA MEDITERRÁNEA Y GESTIÓN DEL MEDIO AMBIENTE	24-28 Abr. 06	Murcia	IAMZ/CAA-CARM
	CULTIVO DE ALGAS MARINAS: TÉCNICAS, USOS Y PERSPECTIVAS DE DESARROLLO	22-26 Mayo 06	Zaragoza	IAMZ

Información e inscripción. Los folletos informativos de cada curso se editan 6-8 meses antes de la fecha de inicio. Dichos folletos, así como los correspondientes formularios de inscripción pueden solicitarse a la dirección del IAMZ u obtenerse directamente de la página web:

Instituto Agronómico Mediterráneo de Zaragoza

Apartado 202 - 50080 ZARAGOZA (ESPAÑA)
Teléfono +34 976 716000 - Fax +34 976 716001 - e-mail iamz@iamz.ciheam.org
www.iamz.ciheam.org

INFORMACIÓN PARA AUTORES

De acuerdo con los fines de la Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario (AIDA) ITEA publica artículos que hagan referencia a los distintos aspectos de las ciencias agro-alimentarias, cuyo contenido sean resultados obtenidos, descripción de métodos, técnicas o materiales, presentación de nuevas ideas, etc. El envío de un artículo para que se considere su publicación en ITEA implicará que el mismo no haya sido publicado o enviado para publicar en cualquier otro medio de difusión y ha de indicarse expresamente en la carta que acompaña al artículo original. Los derechos sobre todos los artículos o ilustraciones publicados serán propiedad de ITEA, que deberá recibir por escrito la cesión, una vez aceptado el articulo. Sólo los resúmenes de los mismos podrán ser reimpresos.

Se enviarán tres copias en una versión reciente de Word para Windows. La extensión máxima será de 25 folios de texto mecanografiado a doble espacio, tablas y figuras incluidos. Los artículos que superen dicha extensión serán considerados sólo excepcionalmente. Los autores deberán aceptar cualquier modificación editorial en la presentación de los artículos. Los artículos se remitirán a evaluadores expertos en el tema y el autor recibirá las indicaciones que deberán ser atendidas. En caso de desacuerdo, el autor deberá justificarlo debidamente por escrito. Una vez realizadas las correcciones, el autor enviará un sólo ejemplar mecanografiado y una copia en disquete o por correo electrónico. Terminado el proceso de evaluación, se enviará una carta de aceptación al remitente. Los autores recibirán las primeras pruebas de impresión que deberán ser revisadas y devueltas rápidamente a la Redacción. El retraso en el retorno de las pruebas determinará que el artículo sea publicado con las correcciones del Editor.

La publicación de un artículo de ITEA no implica responsabilidad o acuerdo de ésta con lo expuesto, significando solamente que el Comité de Redacción lo considera de suficiente interés para ser publicado. Una vez publicado, los autores recibirán 25 separatas del artículo. El autor podrá encargar separatas adicionales, en cuyo caso se le informará previamente del coste que correrá por cuenta del propio autor. Los originales serán mecanografiados en castellano y enviados a:

Sr. Director de la Revista ITEA
Apartado 202
50080 ZARAGOZA

Los originales deberán mecanografiarse a doble espacio en hojas de tamaño DIN A4, dejando márgenes amplios. Cada página estará numerada, utilizándose hojas separadas para las referencias bibliográficas, las tablas, las figuras y los pies de figuras.

Al principio de cada trabajo se indicará:

- Título. El título no deberá incluir abreviaturas ni fórmulas químicas (excepción de los símbolos químicos para indicar isótopos), y se procurará que sea lo más breve posible.
- Apellido del autor o autores, precedidos de las iniciales del nombre.
- Dirección postal, indicando el autor a quien se va a dirigir la correspondencia, el teléfono y su dirección de correo electrónico.

En la redacción de los trabajos se deberá prestar atención especial al estilo, puntuación, disposición lógica y jerárquica de títulos y subtítulos y al empleo de abreviaturas, las cuáles no deberán utilizarse en el resumen; en el texto deberán aparecer juntas la abreviatura y el nombre completo la primera vez que aparezcan. Se aplicará el Sistema Internacional de Unidades

Dada la diversidad de las colaboraciones que pueden interesar a los lectores de ITEA, se mantendrá un criterio amplio en cuanto se refiere al plan de redacción de los mismos. En general se procurará mantener una disposición lógica, considerando cuidadosamente la jerarquía de títulos, subtítulos y apartados. Se evitará la separación innecesaria de parte del texto en forma de anexos. Todas las colaboraciones constarán en primer lugar de un resumen corto de unas 200 a 250 palabras. Dicho resumen deberá ser comprensible por sí mismo y sin referencias al artículo. Tras el resumen se incluirán las palabras clave, separadas por comas, que sin exceder el número de seis podrán incluir el nombre científico y vulgar de las especies objeto de estudio y la técnica relevante utilizada. En lo posible se evitará incluir palabras que ya figuren en el título y en el resumen, tratando de utilizar sinónimos y palabras derivadas. Además, se adjuntará la traducción al inglés del título, del resumen y de las palabras clave.

En el caso de artículos experimentales, se seguirán los siguientes apartados: Introducción, Materiales y Métodos, Resultados y Discusión. La introducción deberá explicar la finalidad del artículo. El tema se expondrá de la manera más concisa posible, utilizando un vocabulario preciso y directo. Deberá asimismo, quedar claro qué partes del artículo representan contribuciones propias y cuáles corresponden a aportaciones de otros trabajos. Se podrá incluir un apartado de Agradecimientos antes de la Bibliografía.

Los trabajos experimentales de extensión reducida, podrán publicarse como Nota Técnica. No excederán de 2.000 palabras, incluidos tablas o ilustraciones y deberán incluir la traducción al inglés del Título, Resumen y Palabras Clave.

Además:

- los nombres latinos de géneros, especies y nombres de variedades deben ponerse en cursiva. Los nombres de cultivares entre comillas simples (p.ej., 'Sugar Baby')

- los nombres de los productos químicos deben comenzar con minúsculas (p. ej., progesterona en vez de Progesterona; sulfato de metilo en vez de Sulfato de Metilo).
- los nombres y fórmulas químicas se nombrarán según las normas IUPAC (p. ej., H_2SO_4 en vez de SO_4H_2) y los comerciales se escribirán con la inicial en mayúscula (p.ej., Foligón, Sincrozoo, etc.,);
- las llamadas en nota a pie de página o cuadro, que deberán ser las menos posibles y, en todo caso, hechas mediante números correlativos entre paréntesis; ejemplo (1), (2), evitando el uso de asteriscos, letras o cualquier otro signo
- el nivel de significación estadística, * = p<0,05; ** = p<0,01; ***= p<0,00l; NS = no significativo, no necesitan explicación.

Tablas y Figuras

- El número de tablas y figuras será reducido al mínimo necesario, y los datos no deben ser presentados al mismo tiempo en forma de tabla y de figura.
- Las tablas, dibujos, gráficos, mapas y fotografías deben acompañarse separadamente al texto, aunque señalando su emplazamiento aproximado. Los dibujos, gráficos, mapas y fotografías deben incluirse como figuras. Las tablas y figuras deben llevar numeración diferente y estar citadas en el texto.
- Los encabezamientos de tablas y los pies de figura deben redactarse de modo que el sentido de la ilustración pueda comprenderse sin necesidad de acudir al texto. Además, se deberá incluir su traducción al inglés. Los gráficos, dibujos y mapas serán presentados con la mayor calidad posible y en blanco y negro excepto en casos excepcionales que deberán ser aceptados por la revista.

Bibliografía

Sólo deberán citarse aquellas referencias relacionadas con el trabajo o que contribuyan a la comprensión del texto. Los autores deben evitar las relaciones exhaustivas de referencias, salvo en el caso de revisiones bibliográficas.

Las referencias en el texto deben hacerse siguiendo los siguientes ejemplos: (Padilla, 1974), (Vallace y Raleigh, 1967), (Vergara et al., 1994). Los nombres de entidades u organismos que figuren como autores, por ejemplo: Dirección General de la Producción Agraria (DGPA), deberán citarse completos en la Bibliografía la primera vez. Las referencias múltiples se harán según se indica en el siguiente ejemplo: (Martinez et al., 1971 y 1979; Ayala y Ortega, 1977). Cuando de un mismo autor o autores exista más de una referencia del mismo año de publicación, se distinguirán unas de otras añadiendo una letra del alfabeto, en minúscula y comenzando por a, al año de publicación (Lorenzo, 1966a; Aparisi, 1970a y b). Si las citas deben hacerse formando parte de la frase en el texto, sólo el año de publicación figurará entre paréntesis: ... como indicaban Gómez et al. (1969) ...

Al final del trabajo y precedida del apartado Bibliografía se hará constar una lista de todas las referencias utilizadas en el texto. Esta lista deberá ordenarse alfabéticamente según el nombre del primer autor de cada trabajo referido. En el caso de incluir varios trabajos del mismo autor, éstos se ordenarán por orden cronológico. En el caso de menciones como "Comunicación personal", "Resultados no publicados", éstas no se harán constar en la Bibliografía.

Ejemplos:

Artículos en revistas:

Demarquilly C, 1969. Valeur alimentaire du maïs fourrage, I.Composition chimique el digestibilité du maïs sur pied. Ann. Zootech. 18: 17-32.

Herrero J, Tabuenca MC, 1966. Épocas de floración de variedades de hueso y pepita. An. Aula Dei 8: 154-167.

Tabuenca MC, 1968a. Necesidades de frío invernal de variedades de peral. An. Aula Dei 9: 1-9.

Tabuenca MC, 1968b. Necesidades de frío invernal de variedades de albaricoquero. An. Aula Dei, 9: 10-24.

Vallace JD, Raleigh RJ, 1967. Protein intake and exercise for pregnant heifers. J. Anim. Sci. 26: 931-936.

Vergara H, Gallego L, Molina A, Torres A, 1994. Efecto del nivel de reservas corporales de las ovejas en el parto y del tipo de cría sobre el crecimiento de corderos de raza manchega. ITEA 90: 73-80.

Comunicaciones de Congresos:

Angel I, 1972. The use of fasciculate form (determinate habit) in the breeding of new Hungarian pepper varieties. Third Eucarpia Meeting on Genetics and Breeding of Capsicum, 17-24, Universidad de Turín (Italia).

Capítulos de libros:

Gamborg OL, 1984. Plant cell cultures: nutrition and media, pp. 18-26. En: IK Vasil (Ed.). Cell Culture and Somatic Cell Genetics of Plants. Vol. 1, 825 pp. Academic Press, USA

Para obtener información adicional envíe un mensaje a: mferruz@aragob.es

INSCRIPCIÓN EN AIDA

* Si 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 AIDA. 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.....

Área en que desarrolla su actividad profesional .....

CUOTA ANUAL: Firma.

❏ ITEA 30 €

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 en la cuenta cte./libreta n.º..... 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: .....

DIRECCIÓN CALLE/PLAZA: ..... N.º .....

CÓDIGO POSTAL: .....

POBLACIÓN: .....