

Bases para un desarrollo ganadero sostenible: la consideración de la producción animal desde una perspectiva sistémica y el estudio de la diversidad de las explotaciones

EMMA SERRANO MARTÍNEZ (*)

ÁNGEL RUIZ MANTECÓN (**)

1. INTRODUCCIÓN

La consideración de los sistemas de producción animal desde una perspectiva puramente económica y mecanicista, basada en relaciones causa-efecto, ha conducido en numerosas ocasiones a una falta de coordinación entre los distintos agentes implicados en la mejora de los sistemas de producción y el contexto socioeconómico. Esta circunstancia se ha traducido, por un lado, en que muchas investigaciones no respondan a las demandas de la sociedad y de los profesionales del sector y, por otro, ha dificultado la aplicación de los avances conseguidos a las distintas realidades socioeconómicas, productivas y ambientales en las que se desenvuelven las explotaciones. Se puede decir, en definitiva, que la situación descrita, falta de consideración global de los sistemas de producción, ha ocasionado el desarrollo de sistemas no sostenibles desde alguno de los diversos puntos de vista que, como se verá, constituyen el concepto de sostenibilidad (Dillon, 1976; Ebersohn, 1976; Dent y McGregor, 1994; Manrique *et al.*, 1994a; Ison *et al.*, 1997; Jones *et al.*, 1997).

La falta de sostenibilidad de los sistemas ganaderos se ha traducido, por ejemplo, en el deterioro ambiental y social de muchas zonas rurales y en la generación de grandes cantidades de excedentes pro-

(*) *Doctora en Veterinaria. Estación Agrícola Experimental del CSIC (León).*

(**) *Investigador Científico del CSIC. Estación Agrícola Experimental del CSIC (León).*

ductivos que suponen uno de los principales problemas del sector agrario europeo. Para responder a estos problemas se han desarrollado numerosas normativas y se han dedicado importantes esfuerzos económicos, recogidos, en nuestro entorno, en la Política Agraria Comunitaria, cuya eficacia es importante valorar.

Nos encontramos, además, en una etapa en la que la diversidad de los sistemas ganaderos es considerada como un valor y no como un freno a la modernización (Delorme *et al.*, 1983; Perrot y Landais, 1993; Béranger y Vissac, 1994; Gibon *et al.*, 1996, 1999a). En este contexto, los objetivos genéricos del estudio de los sistemas de producción animal podrían ser sintetizados en los siguientes: avanzar en el conocimiento de la diversidad de explotaciones y relacionar y coordinar los conocimientos biotecnológicos con la forma y el porqué de las actuaciones de los ganaderos y con sus demandas y las demandas sociales, en general, respecto a los sistemas de producción.

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, los objetivos de este trabajo son revisar las aportaciones y la utilidad de la teoría de sistemas, la importancia del conocimiento de la diversidad de explotaciones y la utilidad de la elaboración de tipologías, sin perder de vista la perspectiva sistémica, en el desarrollo de sistemas ganaderos sostenibles.

2. APLICACIÓN DE LA TEORÍA SISTÉMICA AL ESTUDIO DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN ANIMAL

El estudio de los sistemas de producción agrarios, y dentro de ellos de los sistemas de producción animal, con un enfoque sistémico tiene su fundamento en la **teoría general de sistemas**. Según Dillon (1976), la teoría de sistemas se basa en la búsqueda del conocimiento de las partes a partir del conocimiento del funcionamiento del todo. Rountree (1977) considera que no es posible estudiar un sistema a partir de sus componentes aislados, sin tener en cuenta sus interacciones, ya que son éstas las que definen la identidad e integridad del sistema.

Además, los sistemas funcionan con una finalidad. En este sentido, Rosnay (1975) definió un **sistema** como un conjunto de elementos en interacción dinámica, organizados en función de un fin. Le Moigne (1977) considera un **sistema** como un objeto que es un medio dotado de finalidades, ejerce una actividad y ve su estructura interna evolucionar con el paso del tiempo sin que pierda su identidad única.

2.1. El concepto de sistema de producción agrario: de una consideración puramente económica a la consideración de aspectos sociales

El concepto de *sistema de producción* agrario, pese a parecer evidente, ha sido y es objeto de gran controversia. La definición de sistema de producción ha ido evolucionando con las aportaciones de diversos grupos de trabajo, y en la bibliografía es posible encontrar definiciones con distintos grados de complejidad y que hacen referencia a distintos elementos como integrantes de los sistemas de producción.

Un sistema de producción puede ser definido, con un enfoque eminentemente económico, como la combinación de producciones y factores de producción (tierra, trabajo y capital) de una explotación (Chombar de Lauwe *et al.*, 1963). El estudio de los sistemas de producción desde esta perspectiva tendría en cuenta aspectos y variables relacionados únicamente con los **recursos**, la **unidad de producción** en sentido estricto y las **producciones**.

A diferencia de la definición anterior, el concepto de *sistema de explotación* une el concepto de sistema de producción y el de actividad humana o proyecto familiar (Manrique *et al.*, 1994a; Gibon *et al.*, 1996). Asociado a este nuevo concepto se considera que en el estudio de cualquier sistema con implicaciones sociales es importante la consideración del binomio medios-fines. En este sentido, Dillon (1976) considera a las explotaciones agrarias como sistemas sociales, dinámicos y reactivos, que regulan su funcionamiento en función de objetivos concretos, que varían a medida que discurre la actividad del sistema.

Osty (1978) acuñó el término «**sistema familia-explotación**» que asocia explícitamente el estudio de las explotaciones agrarias con la metodología sistémica y aporta un matiz social a la definición de explotación. Este autor definió la **explotación agraria** como un todo organizado, que no responde a criterios simples y uniformes de optimización y cuyo funcionamiento y necesidades sólo pueden ser comprendidos teniendo en cuenta los objetivos y las opiniones de los agricultores. Este nuevo enfoque, designado como **socialización del concepto de explotación**, considera a la explotación, además de como un conjunto más o menos complejo de medios de producción, como el resultado de un conjunto de decisiones tomadas por personas con objetivos y finalidades determinadas, cuya formulación y satisfacción depende, a su vez, del entorno (físico, social, económico, etc.) que las rodea. Este planteamiento posibilita una nueva forma de abordar el estudio de los sistemas de producción denominada «**aproximación global a la explotación**» (Petit y Theissier, 1979;

Bourgeois, 1983; Aubert *et al.*, 1985; Duru *et al.*, 1988a; Bonneville *et al.*, 1989). En el estudio del sistema familia-explotación se tendrían en cuenta, además de las variables consideradas en el estudio de los sistemas de producción relacionadas con los **recursos**, la **unidad de producción** y las **producciones** de las explotaciones, variables relativas a aspectos sociales del **ganadero** y de **su familia** (edad, formación, dedicación, participación de la familia, sucesión, etc).

Para su estudio, el *sistema de explotación* o *familia-explotación* ha sido dividido en subsistemas. Bonneville *et al.* (1989) distinguieron, dentro del sistema familia-explotación, tres subsistemas, relacionados entre sí y denominados: *subsistema de producción*, *subsistema de decisión* y *subsistema de información*.

En el *subsistema de producción* se realizan todas las operaciones inherentes a la gestión de los procesos productivos. El *subsistema de decisión* se encarga de la dirección del subsistema de producción, en función de los medios disponibles y de los objetivos a corto, medio y largo plazo del sistema familia-explotación. Entre el subsistema de producción y el de decisión se sitúa el *subsistema de información*, encargado de la canalización y traducción de la información externa (formación, asesoramiento, etc.) y de la generada en los otros dos subsistemas (experiencia).

El *subsistema de producción* está formado por la combinación de los factores de producción básicos y constituye un equivalente a la suma de los subsistemas biológico, financiero y de trabajo, que integrarían el concepto de sistema de producción definido por Chombard de Lauwe *et al.* (1963). Un concepto equivalente al de *subsistema de producción*, denominado *sistema técnico*, fue definido por Osty (1987) como el encargado de transformar forrajes en productos ganaderos comercializables, mediante el uso de rebaños, equipos y prácticas, en función de disposiciones funcionales estrictas y estables, derivadas de los condicionantes y medios de las explotaciones. Menjon y D'Orgeval (1983) denominaron a este subsistema *sistema ganadero* y lo definieron como el conjunto de instalaciones y técnicas necesarias para la obtención de unas producciones compatibles con los objetivos del ganadero y con las restricciones de la explotación.

Profundizando aún más en el estudio del *subsistema de producción* o *sistema ganadero*, Gibon *et al.* (1987) distinguieron tres componentes, denominados: *sistema de manejo del rebaño*, *sistema de valorización del rebaño* y *sistema forrajero*. El *sistema de manejo del rebaño* engloba, por un lado, todo el conjunto de prácticas necesarias para la constitución y el mantenimiento del rebaño y, por otro, el conjunto de prácticas

que de forma directa se traducirán en la obtención de unas determinadas producciones. El *sistema de valorización* del rebaño engloba todos los elementos implicados en la comercialización y valoración económica de las producciones. Finalmente, el *sistema forrajero* es calificado como un órgano de control de la explotación que regula, a lo largo del año, el equilibrio entre la producción forrajera, discontinua y variable, y las necesidades nutritivas de ganado, variables pero continuas, en función de los objetivos, los medios disponibles y las condiciones de funcionamiento de la explotación (Delorme *et al.*, 1983; Gibon *et al.*, 1987; Duru *et al.*, 1988 a, b; Theau y Gibon, 1995).

El estudio del funcionamiento del *subsistema de producción*, *sistema ganadero* o *sistema técnico* implica el análisis de las *técnicas* y *prácticas* utilizadas por los ganaderos. Landais y Balen (1995) consideran las *prácticas* como el reflejo del «saber hacer» de los agricultores y las definen como el conjunto de actividades intencionadas y regulares que los agricultores desarrollan con la finalidad de llevar a cabo el proceso de producción agraria. A diferencia de las prácticas, definidas en el contexto de la acción y en situaciones concretas, las *técnicas* son modelos conceptuales y como tales únicamente pueden ser definidas en el contexto del conocimiento y en situaciones abstractas (Deffontaines y Petit, 1985). Según Theissier (1978), mientras que las técnicas pueden ser descritas independientemente del agricultor que las utiliza, la descripción de las prácticas siempre va ligada a la descripción del operador y de las condiciones en que desarrolla su actividad. Las técnicas y prácticas utilizadas por los ganaderos no son fruto únicamente de los conocimientos derivados de la investigación científica, sino que ambas son, en la mayoría de las ocasiones, fruto de la investigación y de la adaptación de técnicas genéricas realizadas por los propios ganaderos. En consecuencia, cualquier intento de estudio o representación del sistema técnico de una explotación debe hacerse en colaboración estrecha con los ganaderos y debe reflejar sus opiniones y representaciones del sistema de producción (Osty, 1987; Bellon *et al.*, 1994; Hubert, 1994; Landais y Balent, 1995; Girard y Hubert, 1999).

El estudio de los objetivos y del proceso de toma de decisiones (*subsistema de decisión*) tiene una importancia creciente en un contexto en el que, en gran medida, las fuerzas de cambio son de tipo social y cultural (Dent *et al.*, 1994). Aunque en términos generales existen muchos actores implicados en el resultado final y en la evolución de los sistemas de producción agrarios (técnicos, investigadores, industrias tecnológicas, etc.), es el agricultor o el ganadero el que decide a corto y medio plazo sobre el funcionamiento del sistema técnico o

sobre la aplicación de una nueva tecnología (Jones *et al.*, 1997; Ruben *et al.*, 1998).

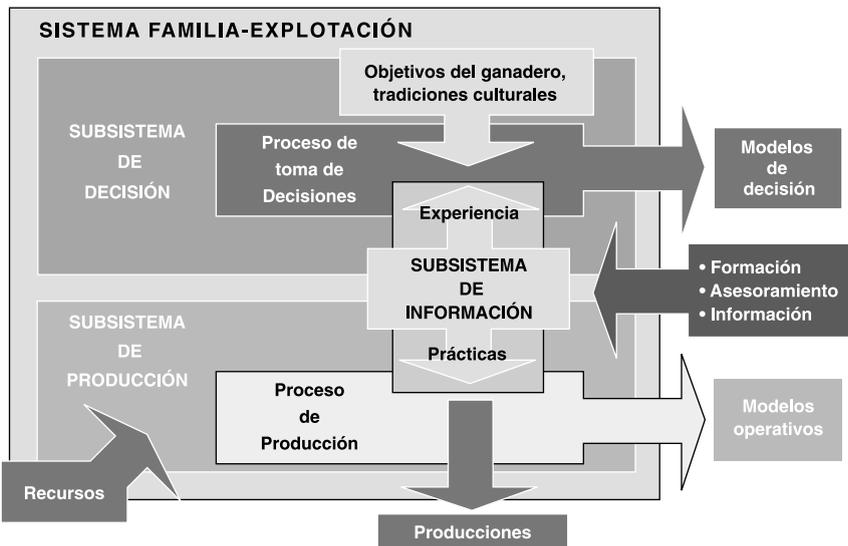
El *subsistema de decisión* está integrado por procesos de naturaleza psicocognitiva. Avanzar en el estudio del subsistema de decisión implica entender las razones de los ganaderos para hacer lo que hacen, acceder a sus representaciones sobre su propia situación y conocer los objetivos que persiguen. Todos estos factores están, a su vez, condicionados por otros como su experiencia, su formación o el entorno social en el que se desenvuelven (Landais, 1992; Ruben *et al.*, 1998; Girard y Hubert, 1999). Este conjunto de factores y de actores implicados en el *subsistema de decisión* constituyen un componente específico de los modelos de explotación denominado *unidad de toma de decisiones* (Dent, 1996). En el Gráfico 1 se recoge una posible representación de las relaciones entre los *subsistemas de producción, decisión e información*.

2.2. La consideración del medio físico, social y económico en el estudio de los sistemas de producción animal

Jones *et al.* (1997) consideran a la explotación como una unidad de acción constituida por el agricultor y su núcleo familiar, un territo-

Gráfico 1

Representación de las relaciones entre los subsistemas integrantes del sistema familia-explotación (modificada a partir de Osty y Landais (1991) citada en Landais (1992))



rio, un conjunto diverso de recursos y varias especulaciones productivas y limitada por decisiones políticas, fluctuaciones económicas, condiciones sociales y ecológicas. Según estos autores, una explotación puede ser considerada un subsistema incluido, de forma simultánea, en un sistema de industrias alimentarias, en un sistema ecológico y en un sistema sociopolítico. De acuerdo con esta definición, para avanzar en el estudio de los sistemas de producción ganaderos, es imprescindible considerar factores relacionados con el medio físico, social y económico en el que se desenvuelven las explotaciones.

Tradicionalmente, el desarrollo de lo que conocemos como sistemas de producción animal se ha conseguido a través de la búsqueda del equilibrio, por medio de mecanismos complejos, entre las características del medio, los recursos que éste ofrece, las necesidades de los animales y la disponibilidad de mano de obra (Monserrat, 1981; Abella *et al.*, 1988; Zorita, 1995). En consecuencia, el medio ambiente puede ser considerado un componente del sistema familia-explotación. En el estudio del sistema familia-explotación desde esta perspectiva se considerarían factores y variables referidos a los **recursos**, a las características de la **unidad de producción**, a las **producciones**, a las características sociales del **ganadero** y de **su familia** y a las **características medioambientales** en las que se desenvuelven las explotaciones (altitud, pendiente, climatología, tipo de vegetación, etc.).

El estudio de la relación de los sistemas de explotación con el medio en el que se desarrollan, componente ecológico de los sistemas de producción (Dent *et al.*, 1995), ha girado, en términos generales, en torno a tres polos básicos: la definición del concepto de extensivo e intensivo, la evaluación en términos de sostenibilidad y los efectos sobre el medio ambiente de los sistemas de producción.

2.2.1. Definición de extensivo/intensivo

La definición, en términos absolutos, de sistema intensivo o extensivo es difícil. En opinión de Landais y Balent (1995) únicamente las situaciones extremas o la evolución hacia la intensificación o la extensificación pueden ser calificadas sin ambigüedad.

Los diferentes sistemas de producción pueden ser entendidos como combinaciones variables de los factores de producción clásicos: tierra, trabajo y capital. En este contexto, el proceso de intensificación busca maximizar la productividad del factor más limitante, lo que, en general, va acompañado de un incremento en el consumo del resto de factores. El proceso de extensificación implica, por el contrario, que un factor, generalmente abundante, se combine con dosis decre-

cientes de los restantes (Tirel, 1991; Manrique *et al.*, 1994b). Tradicionalmente, el factor de producción tierra ha sido el más rígido, escaso y caro. Por ello, generalmente, nos referimos a la intensificación/extensificación como la mayor o menor utilización de los diversos factores respecto del factor tierra (Tirel, 1991; Manrique *et al.*, 1994b; Landais y Balent, 1995).

En lo que conocemos como países desarrollados, en general, y en Europa en particular, los avances biotecnológicos han posibilitado un incremento continuo de las producciones durante prácticamente todo el último siglo. Este incremento productivo ha ido acompañado de un incremento del consumo de capital (factores intermedios y bienes de equipo) por unidad de superficie. A partir de los años cincuenta la evolución del sector agrario se caracteriza, en estas áreas, por una aceleración de los rendimientos productivos, un incremento rápido en el consumo de capital por unidad de superficie y una reducción en el uso del factor trabajo en términos absolutos y relativos. Teniendo en cuenta estos dos aspectos, es posible decir que, respecto al factor tierra, se ha producido un proceso de intensificación parcial: intensificación respecto al capital, extensificación respecto al factor trabajo. Esta situación ha estado tradicionalmente unida a la dificultad de incrementar la superficie explotable por trabajador (Rodríguez *et al.*, 1980; Regidor, 1987; Arnalte y Ramos, 1988; Tirel, 1991; Manrique *et al.*, 1994b; Landais y Balent, 1995).

A partir de los años ochenta, a esta situación general se le han añadido nuevos factores con influencia sobre la posible evolución de los sistemas de producción en cuanto a su intensificación / extensificación. Estos factores son: en un primer plano, la saturación de los mercados agrarios, el desequilibrio en la relación entre los precios de los productos agrarios e industriales y la reducción en el número de trabajadores dedicados a la actividad agroganadera, y, en un segundo plano, la sensibilización ante los problemas medioambientales derivados de los sistemas de producción intensivos y la toma de conciencia del papel positivo ejercido por los sistemas extensivos en la conservación del paisaje y del medio ambiente (Arnalte y Ramos, 1988; Paniagua y López, 1989; Tirel, 1991; Manrique *et al.*, 1994b; Sibbald y Hutchings, 1994; Landais y Balent, 1995). De este contexto se deriva un interés creciente por la orientación de la agricultura y la ganadería hacia la extensificación y, en consecuencia, por el estudio de los sistemas de producción extensivos (Manrique *et al.*, 1994b; Sibbald y Hutchings, 1994; Landais y Balent, 1995).

Los sistemas de producción extensivos tienen como premisa fundamental el mantenimiento a largo plazo de los recursos naturales que

utilizan y de los que dependen. Los recursos utilizados en el seno de una misma explotación se caracterizan por presentar una gran diversidad espacio-temporal en cuanto a su disponibilidad. A dicha variabilidad se han de adaptar los calendarios productivos y de manejo de las explotaciones (Osty, 1987; Manrique *et al.*, 1994b; Landais y Balent, 1995; Theau y Gibon, 1995; D'Hour *et al.*, 1998). Los sistemas extensivos son, en consecuencia, sistemas complejos, que no permiten tener como objetivo maximizar la producción y en los que el objetivo de mantener unos bajos costes de producción, limita la utilización sistemática de componentes externos y obliga a apoyarse sobre regulaciones internas, cuyo coste es más reducido, funcionan a largo o medio plazo y no permiten ajustes exactos (Ortuño, 1993; Prieto, 1994; Landais y Balent, 1995; Revilla, 1997; D'Hour *et al.*, 1998). Estas regulaciones pueden consistir en regulaciones biológicas individuales (p. ej. movilización de reservas de los animales) o en la reorganización de los componentes del sistema (p. ej. adecuación entre las reservas forrajeras y el porcentaje de recría) (Osoro, 1988; Landais y Balent, 1995; Osoro *et al.*, 1995; Theau y Gibon, 1995; Revilla, 1997; D'Hour *et al.*, 1998). Esta limitación en la capacidad de regulación, sólo a medio o largo plazo, implica una sumisión a los ciclos biológicos y a los fenómenos climáticos, aunque se trate, en términos generales, de sistemas más estables, menos rígidos y sensibles que los intensivos (Landais y Balent, 1995; Vipond, 1996).

Cualquier intento de estudio, comprensión o mejora de los sistemas ganaderos extensivos debe tener en cuenta los objetivos del ganadero y requiere, por tanto, ser enfocado desde la perspectiva del concepto de *sistema de explotación*. Estos objetivos son de forma general, además de conseguir unas rentas familiares adecuadas, construir un sistema estable capaz de absorber determinadas variaciones (por ejemplo variaciones interanuales en la producción forrajera), simplificar el trabajo y la «*carga mental*» que requiere el mantenimiento del sistema y evitar en lo posible la improvisación y el estrés que ésta supone (Dedieu, 1995; Landais y Balent, 1995; Vipond, 1996). La consideración de estos objetivos supone que una evaluación eficaz de un sistema de producción extensivo requiere, además de la valoración, mediante indicadores zootécnicos, de su eficiencia como sistema biotecnológico (*subsistema de producción*), la valoración del grado de satisfacción de los objetivos del ganadero y de su núcleo social inmediato y del grado de control del ganadero sobre el funcionamiento del sistema (*subsistema de decisión*) (Dedieu y Thériez, 1994; Landais y Balent, 1995; Vipond, 1996).

2.2.2. *Sostenibilidad de un sistema de producción*

La sostenibilidad de un sistema de producción puede ser definida desde puntos de vista muy diversos. Esta diversidad de enfoques ha hecho que, pese a su actualidad y relevancia social, el concepto de sostenibilidad permanezca aún en discusión (Gibon *et al.*, 1999a).

Es posible entender la sostenibilidad de un sistema de producción únicamente como una cuestión de disponibilidad de recursos. Desde este punto de vista, la sostenibilidad depende del ritmo al que los recursos son producidos y consumidos. En contraposición a este enfoque se sitúa aquel que define la sostenibilidad desde una perspectiva más global, en la que se consideran, además de aspectos económicos, aspectos sociales, éticos y ecológicos con interacciones complejas entre ellos (Park y Seaton, 1996; Hansen, 1996; Yiridoe y Weersink, 1997; Thompson y Nardone, 1999).

La consideración social de la agricultura como una actividad pluri-funcional, con consecuencias sobre el paisaje y los ecosistemas, sobre la sociedad rural, o el bienestar animal, implica la necesidad de definir la sostenibilidad de los sistemas agrarios en un contexto en el que se consideren aspectos ecológicos, económicos y sociológicos relacionados con las generaciones presentes y futuras (Park y Seaton, 1996; Hansen, 1996; Yiridoe y Weersink, 1997; Gibon *et al.*, 1999b; Landais, 1999; Atance y Tió, 2000). Se puede decir que el desarrollo de sistemas de producción sostenibles, así definidos, constituye uno de los principales retos y campos de trabajo de la actual investigación en el campo de los sistemas de producción animal (Jones *et al.*, 1997; Gibon *et al.*, 1999b).

Landais (1999) definió un sistema ganadero sostenible como un sistema viable económicamente, soportable en cuanto a las exigencias de trabajo y sociales que supone, transmisible en términos de sucesión generacional y reproducible a largo plazo desde un punto de vista medioambiental. Según esta definición, las características y objetivos del ganadero y de su entorno familiar deben ser considerados decisivos en el desarrollo de sistemas de producción sostenibles (Brun, 1989; Bryden, 1994; Errington y Gasson, 1994; Ruben *et al.*, 1998). El concepto de *sistema familia-explotación* constituye, pues, un marco adecuado para el estudio de la sostenibilidad de los sistemas de producción (Jones *et al.*, 1997; Gibon *et al.*, 1999b).

La **viabilidad** económica de un sistema de explotación depende del nivel de renta que proporciona a las personas que de él dependen. Esta renta depende de los ingresos derivados de la actividad productiva propiamente dicha, de ayudas y subvenciones y de actividades

complementarias, desarrolladas al margen del sistema de producción, por el conjunto de miembros que integran el núcleo familiar. La sostenibilidad del sistema de explotación depende del mantenimiento, a largo plazo, del equilibrio entre el nivel de renta generado por estas tres fuentes de ingresos y las necesidades del grupo familiar (Olaizola y Manrique, 1992; Yiridoe y Weersink, 1997; Landais, 1999). Desde un punto de vista económico, la viabilidad de la actividad productiva propiamente dicha depende, además de su eficiencia técnico económica, de otros aspectos relacionados con su diversificación, su flexibilidad y su sensibilidad a diversos factores externos, entre los que se puede destacar la valoración social de la calidad de los bienes materiales y no materiales producidos por sistemas de producción concretos. Esta valoración social se traduce en la actitud de los ciudadanos como consumidores (demanda) y es el desencadenante de negociaciones sociales de las que dependen las políticas de precios, de subvenciones, de desarrollo rural, etc. (Yiridoe y Weersink, 1997; Ruben *et al.*, 1998; Landais, 1999). Los índices clásicos de contabilidad utilizados para valorar la viabilidad económica de una explotación (margen bruto por explotación, por animal, por unidad de superficie y por unidad de trabajo), por lo general, tienen en cuenta únicamente la actividad económica ligada al sistema de producción propiamente dicho. Es preciso tener en cuenta, pues, que estos índices, así calculados, pueden resultar útiles en el análisis de la viabilidad económica de un sistema de explotación, pero resultan insuficientes para comprender, tanto en términos económicos como no económicos, algunas de las decisiones adoptadas en las explotaciones (Campos-Palacín, 1985; Ortuño, 1993; Vipond, 1996; Yiridoe y Weersink, 1997).

La sostenibilidad y salud de un agroecosistema puede ser valorada en relación a su capacidad de generar bienestar social (Yiridoe y Weersink, 1997). Así, la sostenibilidad de un sistema de explotación depende, también, de la **calidad de vida** que sea capaz de proporcionar a las personas que forman parte del mismo, el ganadero y su familia. La calidad de vida asociada a un sistema de explotación depende de factores internos (penosidad del trabajo, situaciones de estrés o incertidumbre, dificultad de manejo, dominio, comprensión y aceptación de la tecnología utilizada) y externos al sistema (fundamentalmente factores derivados de la calidad del tejido social en el que se desenvuelve el sistema y que determina la posibilidad de acceso a las relaciones y servicios sociales) (López y Sanz, 1985; Etxezarreta *et al.*, 1995; Sánchez de Puerta y Taberner, 1995; Vipond, 1996; Yiridoe y Weersink, 1997; Landais, 1999).

La transmisión entre generaciones constituye la base de la agricultura familiar. Las expectativas de **sucesión** de un sistema de explotación dependen, además del bienestar económico y laboral que sea capaz de proporcionar, de la percepción que tengan los agricultores y sus familias de su propia imagen social (González, 1990; Moyano y Fernández, 1990; Potter y Lobley, 1996; Landais, 1999).

Finalmente, la sostenibilidad considerada desde una perspectiva medioambiental implica el mantenimiento a largo plazo de unos recursos que no deben ser considerados patrimonio exclusivo de las generaciones actuales (Yiridoe y Weersink, 1997). La **reproducibilidad** medioambiental de un sistema de explotación depende de su efecto sobre la calidad del medio en el que se desarrolla y del uso de los recursos que determinan las prácticas agrícolas llevadas a cabo por los ganaderos (Cary y Wilkinson, 1997; Landais, 1999). La relación entre los sistemas agrarios y la calidad del medio en el que se desarrollan ha sido planteada desde puntos de vista diversos, por ejemplo: -la gestión del territorio y la conservación del paisaje (Balent y Duru, 1984; Havet *et al.*, 1994; Sibbald y Hutchings, 1994; Milne y Osoro, 1997; Balent *et al.*, 1998); -la liberación al medio de distintos agentes nocivos (Havet *et al.*, 1994; Tamminga, 1996; Martin y Seeland, 1999; Mignolet *et al.*, 1999); -el bienestar animal (Bracke *et al.*, 1997; Sørensen y Hindhede, 1997; Sundrum, 1997); -la eficiencia de utilización de los recursos (Campos-Palacín y Naredo, 1980; García-Dory, 1980; Oltjen y Beckett, 1996; Van Bruchem *et al.*, 1999).

2.2.3. El entorno político, social y económico

El sistema familia-explotación puede ser considerado como parte integrante de niveles superiores de organización. En opinión de Menjon y D'Orgeval (1983) y Lossouarn (1994), situar a las explotaciones en el ambiente agroindustrial (*filière*) que las rodea constituye un preámbulo indispensable al estudio de los sistemas de explotación. Según estos autores, el ambiente agroindustrial puede ser considerado como un metasistema, que engloba al sistema de explotación, constituido por otras explotaciones proveedoras y receptoras de animales, mataderos, industrias de transformación de productos animales, etc.

La situación actual de la agricultura en los países desarrollados debe ser entendida en el marco de lo que Landais (1999) denomina «contrato social entre agricultores, otros agentes implicados en el uso y gestión del territorio y ciudadanos en general». En virtud de este

contrato, la sociedad acepta ciertas responsabilidades, fundamentalmente económicas, pero limita el desarrollo de determinados modelos agrarios, lo que implica que los agricultores no están en situación de decidir, ellos solos, el futuro del espacio rural ni de la agricultura (Havet *et al.*, 1994; Mormont, 1994; Landais, 1999; Atance y Tió, 2000).

La opinión social negativa respecto a lo que podríamos denominar «efectos de la modernización a cualquier precio» ha potenciado la exigencia de «calidad total» en los productos agroalimentarios. Esta calidad total se compone, además de la calidad intrínseca de los productos, de una calidad externa (componente social y de respeto medioambiental) (Ouder, 1991; Béranger y Vissac, 1994). Esta situación corresponde, en términos de mercado, a una etapa en la que la oferta supera a la demanda y en la que, en consecuencia, manda el consumidor o el ciudadano y en la que el productor debe esforzarse por dotar a sus productos de ciertos atributos de calidad tangibles e intangibles (Ouder, 1991; Gerhardy, 1996).

Teniendo en cuenta los planteamientos anteriores, el estudio de los sistemas de explotación no puede ser abordado sin tener en cuenta el entorno político, social y económico que rodea a las explotaciones. En el gráfico 2 se representan la totalidad de componentes que integrarían el estudio del sistema familia-explotación desde esta perspectiva, en la se considerarían además de los factores y variables referidos a los **recursos**, a las características de la **unidad de producción**, a las **producciones**, a las características sociales del **ganadero** y de **su familia** y a las **características medioambientales**, aspectos relativos al **entorno socioeconómico** en el que se desenvuelven las explotaciones (subvenciones, figuras de protección de la naturaleza, planes de desarrollo, comunicaciones, escándalos alimentarios, tejido industrial local, etc.).

Dentro de lo que entendemos por entorno socioeconómico en la agricultura europea actual, sin duda, uno de los factores de mayor relevancia a todos los niveles es la Política Agraria Comunitaria (Mormont, 1994; Sancho, 1994; Sumpsi, 1994; Dent *et al.*, 1995; Landais, 1999).

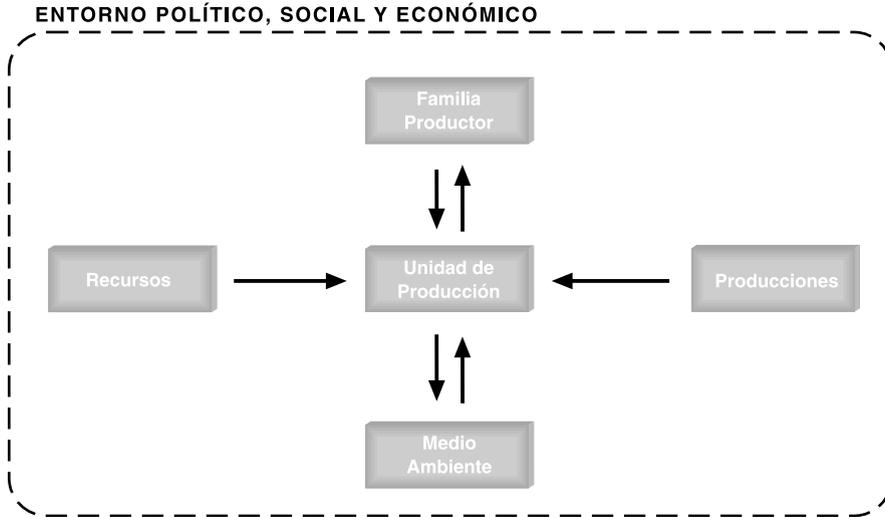
3. LA ELABORACIÓN DE TIPOLOGÍAS EN EL ESTUDIO DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN ANIMAL

3.1. Modelización de la diversidad y modelización de la complejidad

A corto y medio plazo, la finalidad del estudio de los sistemas ganaderos, en el marco del desarrollo de sistemas sostenibles, es la pro-

Gráfico 2

Representación de los elementos que constituyen el sistema familia-explotación considerados en el marco del entorno político, social y económico que los rodea



posición de intervenciones técnicas razonadas y adaptadas a las particularidades de cada explotación, a los distintos actores implicados, en sentido amplio, en su funcionamiento (ganaderos, organizaciones sindicales, técnicos, responsables políticos, empresas de transformación, etc.). La aceptación de la diversidad y complejidad de los sistemas son premisas indispensables para la consecución de dicha finalidad (Capillon *et al.*, 1988a; Landais, 1992; Hubert, 1994; Girard y Hubert, 1999). Esta forma de abordar el estudio de los sistemas de producción busca un conocimiento global, no exhaustivo, del sistema, y la herramienta genérica para conseguirlo es la **modelización sistémica** (Landais, 1992). Desde un punto de vista metodológico, los proyectos de investigación y desarrollo en el campo de los sistemas de producción animal deben abarcar dos objetivos complementarios: **modelización de la diversidad** y **modelización de la complejidad** (Landais, 1992). Los dispositivos utilizados para avanzar en los objetivos anteriores dependen: de la finalidad de cada estudio, de la fase de estudio en que nos encontremos y de los medios disponibles (Gibon, 1994).

3.2. Establecimiento de tipologías en los proyectos de investigación y desarrollo de los sistemas ganaderos

La aplicación de los proyectos de investigación y desarrollo de los sistemas ganaderos puede ser dividida, de forma simplificada, en tres etapas consecutivas: diagnóstico inicial, investigación sobre el terreno y aplicación de los resultados (Capillon *et al.*, 1988a, b; Gibon, 1994).

En la etapa de diagnóstico inicial, el objetivo es identificar la diversidad de sistemas de producción de la zona de estudio y las limitaciones inherentes a cada uno de ellos, con la finalidad de definir las orientaciones prioritarias y la organización de la investigación posterior. En la segunda fase, el objetivo es poner en marcha, sobre el terreno, las investigaciones necesarias para dar respuesta a las cuestiones planteadas en la primera etapa. Finalmente, la tercera etapa comprende todos los procesos inherentes a la aplicación de los resultados obtenidos, lo cual implica, también, la realización de nuevos diagnósticos destinados a emitir recomendaciones adaptadas a la situación de explotaciones concretas, a formular orientaciones más globales en el marco de políticas de desarrollo y a definir nuevas necesidades en el campo de la investigación (Capillon *et al.*, 1988a, b; Gibon, 1994).

La primera de las etapas consideradas responde al objetivo genérico de modelización de la diversidad. La realización de encuestas, seguida de la elaboración de una tipología de explotaciones, constituye la metodología de trabajo utilizada, en general, en esta fase (Capillon *et al.*, 1988a, b; Landais, 1992; Gibon, 1994). En la segunda etapa, la experimentación directa en explotaciones, las encuestas continuas y los seguimientos de las prácticas y de los resultados técnicos de explotaciones o grupos de explotaciones concretos, son los métodos más frecuentes de trabajo. Esta fase responde al objetivo genérico de modelización de la complejidad y en ella se pretende obtener información que permita el desarrollo de modelos que reflejen el funcionamiento, a distintos niveles (por ejemplo a nivel de la explotación, del rebaño o del animal individual) (Capillon *et al.*, 1988a, b; Landais, 1992; Bellon *et al.*, 1994; Gibon, 1994; Sørensen y Kristensen, 1994; Bernúes *et al.*, 1995; Sauvart, 1996; Jones *et al.*, 1997). En la tercera etapa, en la que el objetivo es la aplicación de los resultados obtenidos en las etapas anteriores, es necesaria la realización previa de un diagnóstico sobre la coherencia entre los procesos de producción, los resultados que de ellos se obtienen y los objetivos del productor, teniendo en cuenta las estructuras de la explotación, su con-

texto ambiental, social y económico y su evolución (Dedieu y Thériez, 1994). En esta fase, el conocimiento de la diversidad de explotaciones es también importante, y el establecimiento de tipologías constituye una buena herramienta de trabajo, que permite valorar cada explotación con referencia a tipos funcionales conocidos antes de la proposición de medidas encaminadas a su mejora. Los valores de referencia contenidos en las tipologías permiten también evaluar el efecto, a distintas escalas, de medidas pasadas y futuras (Gay y Ferrero, 1987; Capillon *et al.*, 1988a, b; Deffontaines y Petit, 1985; Dobremez *et al.*, 1990; Perrot y Landais, 1993; Gibon *et al.*, 1999a). En el Gráfico 3 se indica una posible representación de las etapas, objetivos, metodologías y flujos de información que integran un proyecto de investigación y desarrollo de los sistemas de producción animal.

3.3. Elaboración de tipologías: origen de la información y procedimientos de clasificación

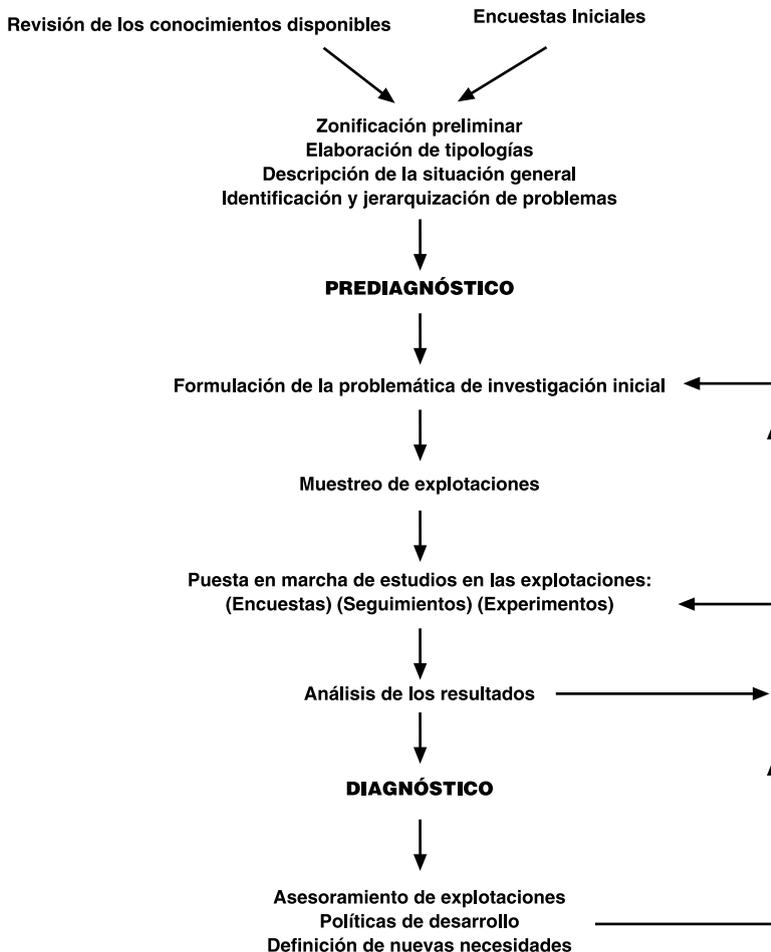
Según Lhoste (1987), una tipología constituye una imagen simplificada de la realidad en la que se definen grupos comparables, calificados como tipos. La elaboración de una tipología de explotaciones implica, en primer lugar, una acotación de la realidad a estudiar; en segundo, un inventariado de los componentes de esa realidad y, finalmente, un análisis de las relaciones entre dichos componentes con la finalidad de establecer grupos homogéneos que, preservando la imagen de diversidad, permitan la comparación de los distintos sistemas (Deffontaines y Petit, 1985; Capillon *et al.*, 1988a, b; Perrot y Landais, 1993; Gibon *et al.*, 1999b). De acuerdo con las precisiones anteriores, Benedict *et al.* (1944) definen la elaboración de tipologías como «la determinación de un número de clases simples, significativamente distintas en cuanto a sus intereses, su comportamiento o su estructura, con la finalidad de conocer y comprender los problemas de cada clase y elaborar políticas adecuadas a cada grupo».

La información necesaria para la elaboración de una tipología de explotaciones puede tener distintos orígenes: **bases de datos** de distintos tipos de organizaciones oficiales y no oficiales (censos, programas de mejora genética, controles productivos, etc.), **encuestas** realizadas en las explotaciones, resultados del **seguimiento de explotaciones e información y opiniones de expertos** relacionados con las explotaciones.

Las tipologías realizadas utilizando la primera fuente información citada, bases de datos de distintos tipos de organizaciones, fueron

Gráfico 3

Etapas, objetivos, metodología y flujos de información que integran un proyecto de investigación y desarrollo de los sistemas de producción animal (modificado a partir de Landais (1986) citado en Gibón (1994))



designadas por Blanc y Allaire (1979) como «tipologías tecnocráticas». Estas tipologías utilizan criterios muy sencillos de clasificación, como la superficie de la explotación, el tamaño de los rebaños o el tipo y volumen de producciones obtenidas y su principal utilidad es poder comparar, desde una perspectiva global, explotaciones ubicadas en zonas geográficas amplias. Su utilidad es, por el contrario, muy limitada cuando se pretenden estudiar las explotaciones desde la perspectiva del concepto sistema familia-explotación o cuando el objetivo es poner de manifiesto la diversidad de los sistemas de

explotación de zonas geográficas reducidas (Blanc y Allaire, 1979; Gay y Ferrero, 1987; Capillon *et al.*, 1988b).

Olaizola y Gibón (1997) definen la encuesta como una búsqueda metódica de información por medio de preguntas y testimonios. La realización de encuestas permite obtener, fundamentalmente, información relativa a la estructura productiva y a la disponibilidad de recursos humanos y materiales de las explotaciones. A partir de la información obtenida mediante la realización de encuestas es posible también obtener algunas conclusiones relativas a los objetivos, la conducta, el funcionamiento y la evolución del sistema familia-explotación (Deffontaines y Petit, 1985; Osty, 1987; Capillon *et al.*, 1988a; Perrot y Landais, 1993). La utilidad de las encuestas es más limitada cuando se pretenden desarrollar tipologías de funcionamiento o modelos de simulación. En estos casos es preciso recurrir a la realización de visitas periódicas con la finalidad realizar un seguimiento de las explotaciones (Deffontaines y Petit, 1985; Capillon *et al.*, 1988a; Bellon *et al.*, 1994; Theau y Gibon, 1995). El método de obtención de información mediante la realización de encuestas es, además, un método costoso, tanto en términos de dinero como de trabajo, lo cual obliga, en numerosas ocasiones, a reducir mucho el área de estudio y el número de explotaciones consideradas. Este método presenta algunas otras limitaciones, que es preciso tener en cuenta, relacionadas con la calidad de la información obtenida, derivadas de los distintos grados de colaboración mostrados en las explotaciones, del distinto grado de conocimiento por parte de los ganaderos de la información solicitada y de la subjetividad del encuestador y del encuestado (Deffontaines y Petit, 1985; Perrot y Landais, 1993).

Las limitaciones comentadas anteriormente relativas a la utilización de encuestas en la elaboración de tipologías han impulsado a algunos investigadores a intentar desarrollar métodos alternativos, como la agrupación de explotaciones en torno a polos de agregación definidos por expertos (Gay y Ferrero, 1987; Perrot, 1990; Perrot y Landais, 1993; Landais, 1998). Estos sistemas aprovechan el conocimiento y la información acumulada por distintos profesionales, relacionados en su trabajo diario con las explotaciones, sobre las formas de producir de una zona concreta. Mediante la realización de entrevistas con los expertos se definen los polos de agregación. Estos polos están constituidos por combinaciones coherentes de producciones y factores de producción en equilibrio con el medio social y físico de las explotaciones, correspondientes a modos de funcionamiento homogéneos. A partir de los polos de agregación definidos y utilizando la información de bases de datos u obtenida mediante la rea-

lización de encuestas sencillas, ajustadas a los factores discriminantes sugeridos por los expertos, las explotaciones se clasifican según sus coeficientes de semejanza con cada polo de agregación (Gay y Ferrero, 1987; Perrot, 1990). El método descrito permite modificar, en aplicaciones sucesivas, la definición de los polos, crear polos de agregación nuevos o anular aquellos que hayan dejado de ser significativos, lo cual posibilita la obtención de tipologías dinámicas que reflejen la trayectoria de las explotaciones (Perrot *et al.*, 1995).

Además de en el tipo y origen de la información considerada, los métodos de elaboración de tipologías pueden diferir en la forma de tratamiento de la información. A este respecto, se pueden diferenciar, en principio, dos grandes tipos de métodos: agregativos y segregativos. Al primer grupo pertenecen los métodos basados en polos de agregación. El resto de procedimientos son, en su mayoría, de tipo segregativo, y el proceso de elaboración de grupos se basa en la división en categorías de una muestra de explotaciones, mediante el fraccionamiento de una o varias variables cuantitativas o en función de distintos criterios cualitativos. Se diferencian, a su vez, dentro de este grupo, dos grandes tipos de métodos: los manuales y los basados en técnicas estadísticas multivariantes o métodos automáticos (Perrot y Landais, 1993).

Los métodos agregativos son, generalmente, de tipo empírico, y una característica importante de los grupos obtenidos es su independencia. Perrot y Landais (1993) califican los tipos obtenidos mediante este procedimiento como «*tipos verdaderos*». En el caso de los métodos segregativos, los grupos obtenidos, calificados como «*cuasi-tipos*», no son independientes y la modificación de uno de ellos afecta a la configuración del resto.

Los métodos manuales se basan en la segmentación sucesiva del grupo de explotaciones en función de un grupo reducido de variables (superficie, tamaño del rebaño, orientación productiva, etc.) seleccionadas *a priori* por el investigador. Estos métodos también pueden ser empíricos cuando los criterios de clasificación se derivan de la observación sobre el terreno, por parte del investigador, de las características y comportamiento de las explotaciones (Perrot y Landais, 1993).

En el caso de los procedimientos de clasificación automáticos, los criterios de clasificación no son establecidos *a priori* y la clasificación no responde, en términos generales, a criterios empíricos. El establecimiento de tipologías con este tipo de métodos se desarrolla, de forma muy esquemática, en dos fases. En la primera, a partir de las

variables observadas por el investigador, consideradas de forma conjunta, son extraídas un reducido número variables sintéticas, combinación lineal de las originales y capaces de explicar un alto porcentaje de la variación observada en la muestra de explotaciones. A partir de estas variables, en una segunda fase se establecerán grupos de explotaciones con el objetivo de minimizar la variación dentro de cada grupo y maximizar la variación entre grupos (Carrasco y Hernán, 1993; Perrot y Landais, 1993). La utilización creciente de los métodos estadísticos multivariantes en la caracterización y clasificación de explotaciones pone de manifiesto su utilidad en este campo (Dobremez *et al.*, 1990; Dedieu, 1995; Olaizola *et al.*, 1995a, b; Rodríguez y Alfajeme, 1996; Milán, 1997). Sin embargo, es importante destacar que los resultados obtenidos con estos métodos presentan algunas limitaciones que deben ser tenidas en cuenta, como su dependencia del número y tipo de variables consideradas y el hecho de que, si no se dispone de un cierto conocimiento empírico sobre la realidad de las explotaciones, se corre el peligro de obtener lo que algunos autores califican de tipologías sin sentido o «tipologías objetivas sin objeto» (Blanc y Allaire, 1979; Perrot y Landais, 1993; Gibon, 1994; Landais, 1998).

3.4. Diversidad de criterios de clasificación de las explotaciones

Landais (1992) define un sistema ganadero como un conjunto de elementos en interacción dinámica, organizados para satisfacer distintos objetivos, entre los que destaca el de utilizar unos recursos que, por medio de los animales domésticos, son transformados en distintos productos (leche, carne, trabajo, abono, etc.). Frente a esta definición empírica, el mismo autor contrapone la idea de que el concepto de sistema ganadero no es una realidad, sino una representación subjetiva, sujeta a distintas delimitaciones de los elementos que lo integran y a distintas consideraciones sobre las relaciones entre estos elementos. En la misma línea, Lerbet (1982) define un sistema como una estructura construida por un investigador, en función del objetivo de su investigación. Si consideramos, además de la ausencia de una delimitación exacta de los sistemas ganaderos, que sobre la adopción de un sistema productivo o sobre su evolución pueden influir numerosos factores, el estudio de los sistemas ganaderos, en general, y la elaboración de tipologías, en particular, pueden ser enfocados de múltiples formas (Brossier y Petit, 1977; Jones *et al.*, 1997).

De acuerdo con lo comentado, respecto a la diversidad de objetivos, métodos e información considerados, en la bibliografía es posible

encontrar una gran diversidad de tipologías sobre sistemas de producción ganaderos. En términos muy generales, todas ellas giran en torno a lo que Landais (1992) denomina las constantes que componen los sistemas de producción animal (hombre, animal, producciones y recursos) y consideran, de forma aislada o estableciendo relaciones entre ellos, los siguientes aspectos: forma de producir (nivel de utilización de los factores productivos básicos); producciones (cantidad y tipo de productos obtenidos y resultados económicos) y objetivos, características y dinámica del componente social (ganadero-familia) de la explotación.

En la bibliografía es posible encontrar tipologías de explotaciones ganaderas elaboradas mediante sistemas manuales de clasificación basadas en criterios muy diversos de clasificación y partiendo de la consideración de las explotaciones como «**sistemas de producción**». Las clasificaciones más simples se basan en la dimensión de la explotación, referida tanto a la superficie como al tamaño del rebaño. Por ejemplo, Moreno *et al.* (1999) utilizaron el número de reproductoras de la explotación como criterio de clasificación para comparar aspectos técnicos, productivos y económicos de una muestra de 54 explotaciones de vacas nodrizas de la provincia de Lugo.

La orientación productiva de las explotaciones es también un criterio de clasificación utilizado con frecuencia. Revilla *et al.* (1988) establecieron una clasificación inicial de los sistemas de producción bovina practicados en 113 explotaciones del Pirineo Aragonés, en función del tipo de producciones comercializadas. A partir de esta clasificación, estos autores identificaron distintos subgrupos teniendo en cuenta la estructura del rebaño y la utilización o no de pastos de puerto. En el sector ovino, Osty (1987) elaboró una tipología de explotaciones en función de su orientación productiva (carne, leche) y en función del tipo de corderos vendidos. Este autor considera estos aspectos como discriminantes privilegiados de los distintos itinerarios técnicos seguidos por las explotaciones, consecuencia del proceso de adaptación a distintas situaciones y a la utilización de distintos recursos. Lavín (1996) estudió los factores condicionantes de la distribución y estructura de los sistemas de producción ovina de la provincia de León agrupando las explotaciones, primero, según su orientación productiva y estableciendo, posteriormente, subgrupos en función del tamaño y la composición racial de los rebaños.

Algunos aspectos relacionados con el funcionamiento de las explotaciones también son utilizados con relativa frecuencia como criterios de clasificación. Por ejemplo, también en el sector ovino, Olaiola *et al.* (1991) establecieron una clasificación basada en el carác-

ter estante o trashumante de las explotaciones del Pirineo Aragonés y en la especialización o no en la producción ovina. Theau y Gibón (1995) tipificaron los sistemas de producción de explotaciones de vacuno de carne en función de su autosuficiencia forrajera, del carácter estante o trashumante y del manejo y utilización de las distintas superficies forrajeras y de pastoreo. Allaire y Bertochio (1986) tipificaron las explotaciones bovinas productoras de leche del Pirineo Francés, tomando como referencia el concepto de «**sistema familia-explotación**». Estos autores establecieron 8 grupos de explotaciones que denominaron «sistemas estructurales o pseudosistemas» considerando características relativas a la cantidad y tipo de producciones, a su comercialización y transformación y a la utilización del territorio. A continuación, cada uno de los grupos anteriores fue, a su vez, dividido en subgrupos en función de las características, objetivos y dinámica del grupo familiar, obteniendo lo que denominaron como «sistemas sociales de producción». Capillon *et al.* (1988b) elaboraron una tipología evolutiva de explotaciones de vacuno considerando, en primer lugar, criterios estructurales y productivos (superficie de la explotación, n.º de vacas lecheras, n.º de vacas nodrizas, litros producidos por vaca y carga ganadera) y subdividiendo, a continuación, los grupos obtenidos en función de previsiones sobre la posible evolución de las explotaciones (intensificación del proceso productivo, orientación hacia leche exclusivamente o combinada con carne y abandono de la producción de leche).

La mayoría de las tipologías realizadas utilizando métodos estadísticos multivariantes se basan en el concepto de «**sistema de producción**» y consideran características estructurales y productivas de las explotaciones. Con frecuencia, la finalidad de estos estudios es establecer relaciones entre variables estructurales y productivas y la viabilidad económica de las explotaciones. Por ejemplo, Dobremez *et al.* (1990) tipificaron, utilizando las técnicas de Análisis de Componentes Principales y de Análisis Cluster y considerando distintas variables relativas a las características técnico-económicas de 30 explotaciones, los sistemas bovinos de producción de leche de un área de montaña (Haute-Loire), con la finalidad de evaluar los posibles procesos de adaptación de las explotaciones a la instauración de cuotas de producción de leche. Olaizola *et al.* (1995a) elaboraron una tipología utilizando información relativa a indicadores estructurales y económicos de 50 explotaciones de vacuno ubicadas en el Pirineo Aragonés. La información, obtenida mediante la realización de encuestas en las explotaciones, fue analizada utilizando un Análisis de Componentes Principales y un Análisis Clúster, mediante los

cuales se identificaron siete grupos de explotaciones diferenciados en función de la dimensión y productividad del trabajo, de la intensidad del sistema practicado y del carácter lechero de la orientación productiva. Rodríguez y Alfageme (1996) tipificaron cuatro sistemas de producción de vacuno de carne del Principado de Asturias, en función de los factores seleccionados mediante un análisis de Componentes Principales, aplicado sobre un conjunto de variables técnico-económicas, con la finalidad de definir las relaciones entre dichas variables y la composición y cuantía de los resultados económicos de las explotaciones. En la misma línea de los trabajos anteriores, Milán (1997) clasificó, utilizando las técnicas estadísticas multivariantes anteriormente citadas, las explotaciones ovinas catalanas de raza Ripollesa en función de sus características técnico-económicas.

Otras tipologías, basadas también en métodos automáticos de clasificación, consideran aspectos más restringidos del sistema de explotación, como el funcionamiento del sistema forrajero (Olaizola *et al.*, 1995b), la organización del trabajo y de la mano de obra de la explotación (Dedieu, 1995) o la relación entre aspectos sanitarios, de manejo y productivos (Bernúes *et al.*, 1994; Enevoldsen *et al.*, 1996).

4. CONCLUSIONES

En una reflexión sobre la evolución de nuestros sistemas ganaderos y sobre el porqué de la falta de eficacia de la PAC en la consecución de sus objetivos, Lamo de Espinosa (1997) se refiere al periodo 1986-1996 como la década perdida, haciendo referencia a la ausencia en España de una política agraria propia que tenga en cuenta las peculiaridades y necesidades de los sectores productivos españoles. Esta situación puede relacionarse directamente con la falta en nuestro país de programas de estudio y desarrollo de los sistemas de producción desde perspectivas globales.

El proceso de evolución que ha llevado a su estado actual a nuestros sistemas ganaderos y a nuestras zonas rurales es muy complejo. El desarrollo de sistemas ganaderos sostenibles obliga a disponer de información y de herramientas de trabajo que, simultáneamente, nos permitan actuar sobre los sistemas de explotación, considerándolos como partes de un único sistema, y proponer mejoras, coherentes y técnicamente razonadas, a las explotaciones consideradas como sistemas individualmente.

El desarrollo de sistemas sostenibles requiere aceptar la complejidad y diversidad de los sistemas ganaderos, considerar todos los aspectos relacionados con su viabilidad económica, social y medioambiental,

habilitar los mecanismos para que los resultados obtenidos en los distintos campos de investigación lleguen al sector productor y avanzar de forma coordinada en el conocimiento de:

- los antiguos sistemas de explotación partiendo de la base de que arcaico no siempre equivale a anacrónico y la diversidad de los actuales;
- el valor en términos zotécnicos de los distintos recursos utilizables por los sistemas ganaderos y las posibles formas de evolución de los distintos tipos de ecosistemas según su uso;
- la influencia de factores relacionados con los objetivos de los ganaderos en cuanto a renta, condiciones de trabajo, función social o parámetros de calidad de vida, en la adopción de determinados sistemas de producción;
- la calidad de las producciones y los posibles sistemas de comercialización;
- la posibilidad de utilización del territorio por actividades complementarias, desarrolladas algunas en el seno de las explotaciones (turismo rural, actividades cinegéticas, selvicultura, etc.);
- el estudio, en un sentido amplio, de las características y exigencias del entramado social implicado en la gestión de un territorio, con la finalidad de conseguir la coordinación entre los distintos objetivos y proyectos individuales (explotaciones ganaderas, empresas de turismo, etc.) y colectivos (cooperativas, figuras de protección de la naturaleza, etc.).

BIBLIOGRAFÍA

- ABELLA, M. A.; FILLAT, F.; GÓMEZ, A.; LASANTA, T.; MANRIQUE, E.; MÉNDEZ, C.; REVILLA, R. y RUIZ, M. (1988): «Sistemas ganaderos de montaña». *Agricultura y Sociedad*, 46: pp. 119-179.
- ALLAIRE, G. y BERTOCCHIO, F. (1986): «Systèmes d'élevage laitier en montagne pyrénéenne». *Revue Géographique des Pyrénées et du Sud Ouest*, 57: pp. 145-161.
- ARNALTE, E. y RAMOS, E. (1988): «Arrendamiento y ajuste estructural en la agricultura española». *Agricultura y Sociedad*, 49: pp. 177-208.
- ATANCE, I. y TIÓ, C. (2000): «La multifuncionalidad de la agricultura: aspectos económicos e implicaciones sobre la política agraria». *Estudios Agrosociales y Pesqueros*, 189: pp. 29-48.
- AUBERT, D.; LIFRAN, R.; MATHAL, P.; PERRAUD, D. y VIALON, J. B. (1985): *Systèmes de production et transformations de l'agriculture*. INRA. Paris (France).
- BALENT, G. y DURU, M. (1984): «Influence des modes d'exploitation sur les caractéristiques et l'évolution des surfaces pastorales: cas de Pyrénées Centrales». *Agronomie*, 4: pp. 113-124.

- BALENT, G.; ALARD, D.; BLANFORT, V. y GIBON, A. (1998): «Activités de pâturage, paysages et biodiversité». *Producción ovina y caprina*, XXIII: pp. 19-30.
- BELLON, S.; GIRARD, N.; HUBERT, B. y LASSEUR, J. (1994): «Des pratiques aux choix de gestion en élevage ovin préalpin: un apport méthodologique». En: *The study of livestock farming systems in a research and development framework*. (Gibon, A.; Flamant, J. C., eds.): pp. 242-247. Wageningen Press. Wageningen (Holland).
- BENEDICT, (1944): «Need for a new classification of farms». *Journal of Farm Economics*, 26: pp. 694-708.
- BÉRANGER, C. y 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.): pp. 5-17. Wageningen Press. Wageningen (Holland).
- BERNÚES, A.; HERRERO, M. y DENT, J. B. (1995): «El estudio de los sistemas ganaderos mediante simulación: una revisión de los modelos de ovino a nivel del animal individual, del rebaño y de la explotación». *Investigación Agraria: Producción y Sanidad Animal*, 10: pp. 243-272.
- BERNÚES, A.; MANRIQUE, E. y MAZA, M. T. (1994): «Farming systems and sanitary problems in mountain cattle farms». *Veterinary Research*, 51: pp. 27-34.
- BLANC, M. y ALLAIRE, G. (1979): «Types d'exploitations et des couches sociales dans l'agriculture». *Revue Géographique des Pyrénées et du Sud Ouest*, 50: pp. 343-369.
- BONNEVILLE, J. R.; JUSSIAU, R. y MARSHALL, E. (1989): «Approche globale de l'exploitation agricole. Comprendre le fonctionnement de l'exploitation agricole: une méthode pour la formation et le développement». *Document INRA Production Animal*, 90. INRA-SAD Versailles. Dijon (France).
- BOURGEOIS, A. (1983): «L'approche globale de l'exploitation agricole: exemples». *Agriscopes*, 1: pp. 107-117.
- BRACKE, M. B. M.; METZ, J. H. M. y UDINK, A. J. (1997): «Assessment of animal welfare in husbandry systems». En: *Livestock farming systems: more than food production* (Sørensen, J. T., ed.): pp. 231-237. EAAP Publication, 89. Wageningen Press. Wageningen (Holland).
- BROSSIER, J. y PETIT, M. (1977): «Pour une typologie des exploitations agricoles fondée sur les projets et les situations des agriculteurs». *Economie Rurale*, 122: pp. 31-40.
- CAMPOS-PALACÍN, P. (1985): «Economía de las explotaciones ganaderas en Asturias». *Revista de Estudios Agro-Sociales*, 132: pp. 43-73.
- CAMPOS-PALACÍN, P. y NAREDO, J. M. (1980): «La energía en los sistemas agrarios». *Agricultura y Sociedad*, 15: pp. 17-114.
- CAPILLON, A.; DAVID, G. y HAVET, A. (1988b): «Typologie des exploitations et diagnostic sur l'assolement fourrager». *Cas du Marais de Rochefort. Fourrages*, 113: pp. 15-36.
- CAPILLON, A.; LEGENDRE, J.; SIMIER, J. P. y Vedel, G. (1988a): «Typologies et suivis technico-économiques d'exploitations: quels apports pour l'amélioration des systèmes fourragers?». *Fourrages*, 115: pp. 273-295.

- CARRASCO, J. L. y HERNÁN, M. A. (1993): *Estadística multivariante en las ciencias de la vida*. Ediciones Ciencia 3. Madrid (España).
- CARY, J. W. y WILKINSON, R. L. (1997): «Perceived profitability and farmer's conservation behaviour». *Journal of Agricultural Economics*, 48: pp. 13-21.
- CHOMBARD DE LAUWE, J.; POITEVIN, J. y TIREL, J. C. (1963): *Nouvelle gestion des exploitations agricoles*. Dunod. Paris (France).
- D'HOOR, P.; REVILLA, R. y WRIGT, I. A. (1998): «Possible adjustments of suckler herd management to extensive situations». *Productions Animales*, 11: pp. 379-386.
- DEDIEU, B. (1995): «Organisation du travail et fonctionnement d'exploitations d'élevage extensive du Massif Central». En: *Pratiques d'élevage extensif. Identifier, modéliser, évaluer* (Landais, E. ed.): pp. 303-323. *INRA Etudes et Recherches sur les Systèmes Agraires et le Développement*, 27. INRA. Dijon (France).
- DEDIEU, B. y THÉRIEZ, M. (1994): «Réflexions sur les indicateurs zootechniques pour l'analyse de systèmes d'élevage en ferme». En: *The study of livestock farming systems in a research and development framework*. (Gibon, A.; Flamant, J. C., eds.): pp. 399-409. Wageningen Press. Wageningen (Holland).
- DEFFONTAINES, J. P. y PETIT, M. (1985): «Comment étudier les exploitations agricoles d'une region? Présentation d'un ensemble méthodologique». *INRA Etudes et Recherches sur les Systèmes Agraires et le Développement*, 4. INRA. Dijon (France).
- DELORME, Y.; FABRE, B. y NOCQUET, J. (1983): «Le système fourrager: organe de contrôle dans les exploitations agricoles». *Agriscopes*, 1: pp. 54-63.
- DENT, J. B. (1996): «Towards a general paradigm for decision making». *Ciencias Veterinarias*, volumen especial: pp. 17-22.
- DENT, J. B.; EDWARDS-JONES, G. y MCGREGOR, M. J. (1995): «Simulation of ecological, social and economic factors in agricultural systems». *Agricultural Systems*, 45: pp. 337-351.
- DENT, J. B. y MCGREGOR, M. J. (1994): *Rural and farming systems analysis. European perspectives*. (Dent, J.B. and McGregor, M. J. eds.). CAB International. Wallingford (United Kingdom).
- DENT, J. B.; MCGREGOR, M. J. y EDWARDS-JONES, G. (1994): «Integrating livestock and socioeconomic systems into complex models». En: *The study of livestock farming systems in a research and framework*. (Gibon, A.; Flamant, J. C., eds.): pp. 25-36. Wageningen Press. Wageningen (Holland).
- DILLON, J. L. (1976): «The economics of systems research». *Agricultural Systems*, 1: pp. 15-22.
- DOBREMEZ, L.; LIENARD, G. y BARRET, M. (1990): «Systèmes de production laitière en montagne: Evolutions récentes et adaptations possibles». *INRA Production Animal*, 3: pp. 329-345.
- DURU, M.; NOCQUET, J. y BOURGEOIS, A. (1988b): «Le système fourrager, un concept opératoire». *Fourrages*, 115: pp. 251-272.
- DURU, M.; PAPY, F. y SOLER, L. G. (1988a): «Le concept de modèle général et l'analyse du fonctionnement de l'exploitation». *Comptes Rendus de l'Académie d'Agriculture de France*, 74: pp. 81-93.

- EBERSON, J. P. (1976): «A commentary on systems studies in agriculture». *Agricultural Systems*, 1: pp. 173-184.
- ENEVOLDSEN, C.; HINDHEDE, J. y KRISTENSEN, T. (1996): «Dairy herd management types assessed from indicators of health, reproduction, replacement and milk production». *Journal of Dairy Science*, 79: pp. 1.121-1.236.
- ETXEZARRETA, M.; Cruz, J.; García, M. y VILADOMIÚ, L. (1995): *La agricultura familiar ante las nuevas políticas agrarias comunitarias*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid (España).
- GARCÍA-DORY, M. A. (1980): «La utilización de las razas autóctonas en los sistemas regionales como factor de ahorro energético en la ganadería española». *Agricultura y Sociedad*, 15: pp. 116-161.
- GAY, A. y FERRERO, J. M. (1987): «Typologie et système à base de connaissance. Proposition d'une méthode originale pour la réalisation d'une typologie des exploitations laitières en région Rhône-Alpes». *Bulletin Technique d'Information du Ministère de l'Agriculture*, 424-425: pp. 581-586.
- GERHARDY, H. (1996): «Integration of livestock farming systems into a beef marketing system». En: *Livestock farming systems: research, development-socioeconomics and the land manager*. (Dent, J.B; McGregor, M.J.; Sibbald, A.R., eds.): pp. 61-73. *EAAP Publication*, 79. Wageningen Press. Wageningen (Holland).
- GIBON, A. (1994): «Dispositifs pour l'étude des systèmes d'élevage en ferme». En: *The study of livestock farming systems in a research and development framework*. (Gibon, A.; Flamant, J. C., eds.): pp. 410-422. Wageningen Press. Wageningen (Holland).
- GIBON, A.; RUBINO, R.; SIBBALD, A. R.; SORENSEN, J. T.; FLAMANT, J. C.; LHOTSE, Ph. y REVILLA, R. (1996): «A review of current approaches to livestock farming systems in Europe: towards a common understanding». En: *Livestock farming systems: research, development-socioeconomics and the land manager*. (Dent, J. B.; McGregor, M. J.; Sibbald, A. R., eds.): pp. 37-49. *EAAP Publication*, 79. Wageningen Press. Wageningen (Holland).
- GIBON, A.; SIBBALD, A. R. y THOMAS, C. (1999a). «Improved sustainability in livestock systems, a challenge for animal production science». *Livestock Production Science*, 61: pp. 107-110.
- GIBON, A.; SIBBALD, A. R.; FLAMANT, J. C.; LHOSTE, P.; REVILLA, R.; RUBINO, R. y SØRENSEN, J. T. (1999b): «Livestock farming systems research in Europe and its potential contribution for managing towards sustainability in livestock farming». *Livestock Production Science*, 61: pp. 121-137.
- GIBON, A.; SOULAS, C. y THEAU, J. P. (1987): «Eléments pour l'approche du fonctionnement des systèmes d'élevage». *Le cas des Pyrénées Centrales. Etudes et Recherches sur les Systèmes Agraires et le Développement*, 11: pp. 27-33.
- GIRARD, N. y HUBERT, B. (1999): «Modelling expert knowledge with knowledge-based systems to design decision aids. The example of a knowledge-based model on grazing management». *Agricultural Systems*, 59: pp. 123-144.
- GONZÁLEZ, J. J. (1990): «La incorporación de los jóvenes a la agricultura». *Revista de Estudios Agro-Sociales*, 154: pp. 40-96.

- HANSEN, J. W. (1996): «Is agricultural sustainability a useful concept?». *Agricultural Systems*, 50: pp. 117-143.
- HAVET, A.; GIBON, A.; HUBERT, B. y ROUX, M. (1994): «Méthodologie d'étude des relations élevage-environnement. Quatre exemples de recherche pour l'action en France». En: *The study of livestock farming systems in a research and development framework*. (Gibon, A.; Flamant, J. C., eds.): pp. 101-105. Wageningen Press. Wageningen (Holland).
- HUBERT, B. (1994): «Pastoralisme et territoire. Modélisation des pratiques d'utilisation». *Cahiers de l'Agriculture*, 3: pp. 9-22.
- ISON, R. L.; MAITENY, P. T. y CARR, S. (1997): «Systems methodologies for sustainable natural resources research and development». *Agricultural Systems*, 55: pp. 257-272.
- JONES, J. W.; THORTON, P. K. y HANSEN, J. W. (1997): «Opportunities for systems approaches at the farm scale». En: *Applications of Systems approaches at the farm and regional levels*. (Teng, P. S.; Kropff, M. J.; ten Barge, H. F. M.; Dent, J. B.; Lansigan, F. P. and van Laar, H. M., eds.): pp. 1-18. Kluwer Academic Publishers. London (United Kingdom).
- LAMO DE ESPINOSA, J. (1997): *La década perdida. 1986-1996: la agricultura española en Europa*. Mundi Prensa. Madrid (España).
- LANDAIS, E. (1992): «Principes de modélisation de systèmes d'élevage. Approches graphiques». *Les Cahiers de la Recherche-Développement*, 32: pp. 82-95.
- LANDAIS, E. (1998): «Modelling farm diversity. New approaches to typology building in France». *Agricultural Systems*, 58: pp. 505-527.
- LANDAIS, E. (1999): «Agriculture durable et plurifonctionnalité de l'agriculture». *Fourrages*, 160: pp. 317-331.
- LANDAIS, E. y BALENT, G. (1995): «Introduction à l'étude des systèmes d'élevage extensif». En: *Pratiques d'élevage extensif. Identifier, modéliser, évaluer*. (Landais, E. ed.): pp. 13-35. *INRA Etudes et Recherches sur les Systèmes Agraires et le Développement*, 27. INRA. Dijon (France).
- LAVÍN, M. P. (1996): *Los sistemas de producción ovina de la provincia de León: factores condicionantes de su distribución y estructura*. Tesis Doctoral. Universidad de León. León (España).
- LE MOIGNE, J. L. (1977): *La théorie du système général: Théorie de la modélisation*. Presses Universitaires de France. Paris (France).
- LERBET, G. (1982): «Approche systémique et recherche-action». *Communautés. Archives de Sciences Sociales de la Coopération et du Développement*, 59: pp. 59-77.
- LÓPEZ, A y SANZ, C. (1985): «Desarticulación espacial y calidad de vida en Castilla y León». *Revista de Estudios Agro-Sociales*, 132: pp. 9-40.
- LOSSOAUARN, J. (1994): «Le concept de filière: son utilité du point de vue de la recherche-développement dans le champ des productions animales et des produits animaux». En: *The study of livestock farming systems in a research and development framework*. (Gibon, A.; Flamant, J. C., eds.): pp. 136-141. Wageningen Press. Wageningen (Holland).
- MANRIQUE, E.; BERNÚES, A. y LIMA, D. (1994b): «La extensificación de los sistemas ganaderos como alternativa de agricultura sostenible: condicionantes y límites». *ITEA, Producción Animal*, 12: pp. 252-259.

- MANRIQUE, E.; MAZA, M^a. T. y OLAIZOLA, A. (1994a): «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.): pp. 213-217. Wageningen Press. Wageningen (Holland).
- MARTIN, S. y Seeland, G. (1999): «Effects of specialisation in cattle production on ecologically harmful emissions». *Livestock Production Science*, 61: pp. 171-178.
- MENJON, P. y D'ORGEVAL, R. (1983): «Entre atelier et filière: le système d'élevage». *Agriscopes*, 1: pp. 42-53.
- MIGNOLET, C.; THÉNARD, V.; BENOÎT, M.; ANFRIE, M. N.; FOISSY, D.; Grosse, M. y TROMMENSCHLAGER, J. M. (1999): «Livestock farming systems and sustainable drinking water production: proposition of risk indicators at different organisational levels». *Livestock Production Science*, 61: pp. 307-313.
- MILAN, M. J. (1997): «Las explotaciones de raza Ripollesa en Cataluña. Caracterización y establecimiento de tipologías». *Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Valencia*. Valencia (España).
- MILNE, J. A. y OSORO, K. (1997): «The role of livestock in habitat management». En: *Livestock systems in european rural development. Proceedings of the 1st International Conference of LSIRD red* (Laker, J. and Milne, J. A., eds.): pp. 75-80. Macaulay Land Use Research Institute. Aberdeen (United Kingdom).
- MONSERRAT, P. (1981): «Ecología de pastos y fomento agropecuario en la montaña». *Pastos*, 11: pp. 5-13.
- MORENO, A.; RICO, M.; VANDENBERGE, N. y CEULAR, A. L. (1999): «Estructura productiva de las explotaciones de vacas nodrizas en Galicia». *ITEA, Producción Animal*, 95A: pp. 65-80.
- MORMONT, M. (1994): «La agricultura en el espacio rural europeo». *Agricultura y Sociedad*, 71: pp. 17-49.
- MOYANO, E. y FERNÁNDEZ, M. C. (1990): «Teoría y práctica de la instalación de jóvenes en la agricultura». *Revista de Estudios Agro-Sociales*, 154: pp. 7-38.
- OLAIZOLA, A. M.; MANRIQUE, E. y MAZA, M. T. (1995a): «Tipos de sistemas de producción y rendimientos económicos en las explotaciones de vacuno de montaña». *ITEA, Producción Animal*, 91: pp. 47-58.
- OLAIZOLA, A. M. y GIBON, A. (1997): «Bases teóricas y metodológicas para el estudio de las explotaciones ganaderas y sus relaciones con el espacio. La aportación de la escuela francesa de sistemistas». *ITEA, Producción Animal*, 93A: pp. 17-39.
- OLAIZOLA, A. M. y 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: pp. 99-122.
- OLAIZOLA, A.; MANRIQUE, E. y BERNÚES, A. (1995b): «Diferenciación de sistemas forrajeros y relaciones con la economía de explotaciones ovinas». *XXXV Reunión Científica de la SEEP*: pp. 81-87.
- OLAIZOLA, A.; MAZA, M. T. y MANRIQUE, E. (1991): *Economic factors which determine the differentiation of cattle production systems in mountain areas*. 42nd Annual Meeting of EAAP. Berlin (Germany).

- OLTJEN, J. W. y BECKETT, J. L. (1996): Role of ruminant livestock in sustainable agricultural systems». *Journal of Animal Science*, 74: pp. 1.406-1.409.
- ORTUÑO, S. F. (1993). «Análisis económico de distintas explotaciones de ganado vacuno de raza avileña». *Revista de Estudios Agro-Sociales*, 164: pp. 93-111.
- OSORO, K. (1988): «Manejo de las reservas corporales y utilización del pasto en sistemas de producción de carne con vacas madres en zonas húmedas». *Investigación Agraria: Producción y Sanidad Animal*, 4: pp. 207-240.
- OSORO, K.; OLIVAN, M. y CELAYA, R. (1995): «Comportamiento y rendimiento de las vacas de cría manejadas en comunidades vegetales naturales de montaña». *Bovis*, 67: pp. 23-49.
- OSTY, P. L. (1978): «L'exploitation agricole vue comme un système». *Bulletin Technique d'Information du Ministère de l'Agriculture*, 326: pp. 43-49.
- OSTY, P. L. (1987): «Un essai pour décrire les élevages en termes de système technique». *Etudes et Recherches du SAD*, 11: pp. 17-25.
- OUDER, A. M. P. (1991): «Importancia de la salud y el medio ambiente como atributos de los productos alimentarios». *Revista de Estudios Agro-Sociales*, 157: pp. 183-201.
- PANIAGUA, A. y LÓPEZ, J. J. (1989): «El envejecimiento del empresario agrícola en España». *Revista de Estudios Agro-Sociales*, 150: pp. 129-158.
- PARK, J. y SEATON, R. A. F. (1996): «Integrative research and sustainable agriculture». *Agricultural Systems*, 50: pp. 81-100.
- PERROT, C. (1990): «Typologie d'exploitations construites par agrégation autour de pôles définis à dire d'experts». *INRA Production Animale*, 3: pp. 51-66.
- PERROT, C. y LANDAIS, E. (1993): «Exploitations agricoles: pourquoi poursuivre la recherche sur les méthodes typologiques?». *Cahiers de la Recherche et Développement*, 33: pp. 13-23.
- PERROT, C.; PIERRET, P. y LANDAIS, E. (1995): «L'analyse des trajectoires des exploitations agricoles. Une méthode pour actualiser les modèles typologiques et étudier l'évolution de l'agriculture locale». *Economie Rurale*, 228: pp. 35-47.
- PETTIT, M. y THEISSIER, J. H. (1979): «Pour une approche globale de l'exploitation agricole. Relations entre techniques et pratiques». *Document INRA Production Animal*, 38. INRA-SAD Versailles. Dijon (France).
- POTTER, C. y LOBLEY, M. (1996): «The farm family life cycle, succession paths and environmental change in Britains countryside». *Journal of Agricultural Economics*, 47: pp. 172- 190.
- PRIETO, A. (1994): «Gestión económica y técnica del ganado bovino en régimen extensivo: dehesas». *Agricultura y Sociedad*, 73: pp. 295-314.
- REGIDOR, J. G. (1987): «Innovación tecnológica en la agricultura y acumulación de capital: un análisis crítico de la revolución verde». *Revista de Estudios Agro-Sociales*, 142: pp. 7-29.
- REVILLA, E.; MANRIQUE, E.; ALBERTI, P. y SAEZ, E. (1988): «La producción ganadera en el Pirineo: la explotación del ganado bovino». *Actas de la Reunión Científica de la SEEP*. pp. 1-41.

- REVILLA, R. (1997): «Sistemas de explotación del ganado reproductor en zonas de montaña». En: *Vacuno de carne: aspectos claves* (Buxadé, C. ed.): pp. 229-249. Mundi Prensa. Madrid (España).
- RODRÍGUEZ, A. A. y ALFAGEME, L. A. (1996): «Características técnico-económicas de los sistemas productivos de carne vacuna del Principado de Asturias». *ITEA, Producción Animal*, 92A: pp. 77-91.
- RODRÍGUEZ, M.; RUIZ, J. y SORIA, R. (1980): «El desarrollo ganadero español: un modelo dependiente y desequilibrado». *Agricultura y Sociedad*, 14: pp. 165-198.
- ROSNAY, J. (1975): *Le macroscope, vers une vision globale*. Seuil. Paris (France).
- ROUNTREE, J. H. (1977): «Systems thinking, some fundamental aspects». *Agricultural Systems*, 2: pp. 247-254.
- RUBÉN, R.; MOLL, H. y KUYVENHOVEN, A. (1998): «Integrating agricultural research and policy analysis: analytical framework and policy applications for bio-economic modeling». *Journal of Agricultural Economics*, 58: pp. 331-349.
- SARENSEN, J. T. y HINDHEDE, J. (1997): «On-farm experiments as a research method in animal welfare and health». En: *Livestock farming systems: more than food production*. (SΔrensen, J. T., ed.): pp. 267-272. *EAAP Publication*, 89. Wageningen Press. Wageningen (Holland).
- SARENSEN, J. T. y KRISTENSEN, E. S. (1994): «Computer models, research and livestock farming systems». En: *The study of livestock farming systems in a research and development framework* (Gibon, A.; Flamant, J. C., eds.): pp. 391-398. Wageningen Press. Wageningen (Holland).
- SÁNCHEZ DE PUERTA, F. y TABERNER, J. (1995): «Innovación y alienación en la agricultura: una perspectiva socioecológica». *Agricultura y Sociedad*, 74: pp. 159-177.
- SANCHO, R. (1994): «El interés internacional por lo rural y la política rural comunitaria». *Revista de Estudios Agro-Sociales*, 169: pp. 212-247.
- SAUVANT, D. (1996): «Use of systems modelling in animal nutrition linked to livestock farming systems». En: *Livestock farming systems: research, development socio-economics and the land manager*. (Dent, J. B.; McGregor, M. J.; Sibbald, A. R., eds.): pp. 235-251. *EAAP Publication*, 79. Wageningen Press. Wageningen (Holland).
- SIBBALD, A. R. y HUTCHINGS, N. J. (1994): «The integration of environmental requirements into livestock systems based on grazed pastures in the E. C». En: *The study of livestock farming systems in a research and development framework* (Gibon, A.; Flamant, J. C., eds.): pp. 86-100. Wageningen Press. Wageningen (Holland).
- SUMPSI, J. M. (1994): «La política agraria y el futuro del mundo rural». *Revista de Estudios Agro-Sociales*, 169: pp. 147-174.
- SUNDRUM, A. (1997): «Assesing livestock housing conditions in terms of animal welfare: possibilities and limitations». En: *Livestock farming systems: more than food production*. (SΔrensen, J. T., ed.): pp. 238-246. *EAAP Publication*, 89. Wageningen Press. Wageningen (Holland).
- TAMMINGA, S. (1996): «A review on environmental impacts of nutritional strategies in ruminants». *Journal of Animal Science*, 74: pp. 3.112 - 3.124.

- THEAU, J. P. y GIBON, A. (1995): «Mise au point d'une méthode pour le diagnostic des systèmes fourragers. Application aux élevages bovin viande du Couserans». En: *Pratiques d'élevage extensif. Identifier, modéliser, évaluer* (Landais, E. ed.): pp. 323-349. *INRA Etudes et Recherches sur les Systèmes Agraires et le Développement*, 27. INRA. Dijon (France).
- THEISSIER, J. H. (1978): «Relations entre techniques & pratiques. Conséquences pour la formation & la recherche». *Document INRA Production Animal*, 38. INRA-SAD Versailles. Dijon (France).
- THOMPSON, P. B. y NARDONE, A. (1999): «Sustainable livestock production: methodological and ethical challenges». *Livestock Production Science*, 61: pp. 111-119.
- TIREL, J. C. (1991): «L'extensification: chance ou défi pour les exploitations agricoles». *INRA Production Animal*, 4: pp. 5-12.
- VAN BRUCHEM, J.; SCHIERE, H. y VAN KEULEN, H. (1999): «Dairy farming in The Netherlands in transition towards more efficient nutrient use». *Livestock Production Science*, 61: pp. 145-154.
- VIPOND, J. E. (1996): «Pressures on managers of extensive livestock systems». En: *Livestock farming systems: research, development-socioeconomics and the land manager* (Dent, J. B.; McGregor, M. J.; Sibbald, A. R., eds.): pp. 50-57. *EAAP Publication*, 79. Wageningen Press. Wageningen (Holland).
- YIRIDOE, E. K. y WEERSINK, A. (1997): «A review and evaluation of agroecosystem health analysis: the role of economics». *Agricultural Systems*, 55: pp. 601-626.
- ZORITA, E. (1995): «Los sistemas pastorales y la conservación de la naturaleza en la España peninsular. Una Prespectiva histórica». En: *Sistemas extensivos de producción de rumiantes en zonas de montaña* (Reuelta, J. F.; Cañon, J., eds.): pp. 13-39. Consejo General de Colegios Veterinarios de España. Madrid (España).

RESUMEN

Bases para un desarrollo ganadero sostenible: la consideración de la producción animal desde una perspectiva sistémica y el estudio de la diversidad de las explotaciones

La consideración de los sistemas de producción animal desde una perspectiva económica y mecanicista ha provocado en muchas ocasiones una falta de coordinación entre los agentes implicados en su mejora y las explotaciones y ha conducido al desarrollo de sistemas no sostenibles desde alguno de los puntos de vista que componen el concepto de sostenibilidad. En la primera parte de este trabajo se revisan la aplicación de la teoría de sistemas al estudio de los sistemas de producción animal, el concepto de sistema de explotación y su utilidad en el desarrollo de sistemas ganaderos sostenibles. Uno de los objetivos del estudio de los sistemas de producción animal es el conocimiento de la diversidad de explotaciones. Teniendo en cuenta esta consideración, en la segunda parte, se analiza la utilidad y las metodologías de la elaboración de tipologías de explotaciones en las distintas etapas que componen proyectos de investigación y desarrollo y se revisan algunos ejemplos.

PALABRAS CLAVE: Producción animal, teoría sistémica, explotaciones, sostenibilidad, tipologías.

SUMMARY

Basis for sustainable livestock development: the theory of systems to the study of animal production systems and the study of farm diversity

The study of animal production systems from economic and mechanistic points of view have caused an uncoordination between different agents involved in the improvement of production systems and farms, those have caused the development of unsustainable production systems. The first part of this paper is made up of an overview about possible applications of the theory of systems to the study of animal production systems and the concept of farming system and its usefulness in the development of sustainable production systems. One of the aims of the animal production systems study is the knowledge of farm diversity, because of, the second part of this paper is made up of an overview about usefulness and methodology to typology building in the different stage of research and development projects.

PALABRAS CLAVE: Animal production, systems theory, farms, sustainability, typologies.

