



Sostenibilidad de la producción porcina en Cataluña (España). Aplicación del análisis multicriterio

Ester Comas Argemí

Departamento de Medio Ambiente y Ciencias del Suelo, Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agraria, Universidad de Lleida, Av. Alcalde Rovira Roure 191, E-25198 Lleida, España
odepuafo@hotmail.com

Àngela D. Bosch Serra*

Departamento de Medio Ambiente y Ciencias del Suelo, Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agraria, Universidad de Lleida, Av. Alcalde Rovira Roure 191, E-25198 Lleida, España
angela.bosch@macs.udl.cat

Mamen Cuéllar Padilla

Instituto de Sociología y Estudios Campesinos (ISEC) - Departamento de Ciencias Sociales y Humanidades, Universidad de Córdoba, Edificio G5-Gregor Mendel, Campus Universitario de Rabanales N-IV km 396, E-14014 Córdoba, España
ma2cupam@uco.es

Gonzalo Gamboa Jiménez

Universidad Autónoma de Barcelona- Instituto de Ciencias y Tecnologías Ambientales, Edificio Q, Escuela Técnica Superior de Ingeniería, Campus de Bellaterra, E-08193 Cerdanyola del Vallès, Barcelona, España
gonzalo.gamboa@uab.cat

Fecha de recepción: 09/02/2011. Fecha de aceptación: 28/07/2011

Resumen

La evaluación de la sostenibilidad en modelos de producción porcina en Cataluña (España), mediante el análisis multicriterio, se estructura en dos partes. Una primera de establecimiento del marco de análisis donde, de forma participativa, se fijan los criterios de evaluación, sus indicadores y las escalas de evaluación. En la segunda se implementa la metodología expuesta para evaluar la sostenibilidad de tres modelos productivos y detectar posibles conflictos entre los diferentes grupos de interés.

Los resultados obtenidos demuestran que desde el punto de vista de la sostenibilidad, en base a los criterios considerados y bajo distintas opciones de robustez, el modelo productivo más sostenible es el ecológico, seguido del familiar y, en último puesto, el del modelo denominado de integración. En cuanto a la formación de coaliciones se observa que hay un importante grupo de actores que apuestan, en primer lugar, por el modelo de integración.

Los anteriores resultados avalan la necesidad de potenciar modelos intermedios entre el ecológico y el de integración. Una opción conciliadora, entre las existentes, podría ser el tipo familiar, aplicando algunas mejoras en el manejo si se quieren satisfacer plenamente los requerimientos de sostenibilidad.

Palabras clave: sostenibilidad, modelos de producción, NAIAD, análisis de equidad, sector porcino.

* Autora de contacto



Abstract

The sustainability evaluation of pig production systems in Catalonia (Spain) based on multicriteria analysis is divided in two parts. The first part shows the framework of the analysis and the established criteria for the evaluation. The second part applies the developed methodology in order to evaluate the sustainability of three productive systems and also, to find points of conflict between actors and the different options for their understanding.

The results show the ecological system as the more sustainable, the second position is for the traditional family farming system and the last one is the integrated system. Nevertheless, a great part of actors supports integrated system.

These results indicate the need to find alternative models between the ecological and the integrated ones. The improved family system could be an option in order to fully satisfy sustainable requirements.

Key words: sustainability, multicriteria analysis, NAIAD method, equity analysis, pig production system.

JEL Codes: O13, Q10.

1. Introducción

El término desarrollo sostenible, desde que surgiera a raíz del denominado informe Brundtland (1987) y definido como aquel que *“satisface las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones”*, se ha ido concretando o matizando respecto al manejo de los sistemas agrarios (Altieri 1999; Bosch & Boixadera 2010).

El análisis de la sostenibilidad, por su propia multidimensionalidad (González de Molina & Guzmán 2006), requiere incorporar aspectos ambientales, económicos y socioculturales (Falconí & Burbano 2004; González et al. 2004; Jiménez & Lamo 1998; Xercavins et al. 2005). También, por su complejidad, ha dado lugar a diferentes propuestas para extender los procesos de toma de decisiones más allá de los círculos tradicionales de políticos y expertos. En ellas, se considera clave y enriquecedor que se involucren los actores presentes en el territorio en cuestión (Hartley 2010; Ortega & Rivera 2010) ya que la participación pública contribuye a los procesos de aprendizaje social, a una mayor aceptación de las decisiones adoptadas (van den Hove 2000; Spash 2001; Stirling 2006; Tàbara et al. 2007) y a legitimar las decisiones estratégico-políticas que de ella se deriven (García et al. 2007; Cuéllar 2009).

La evaluación de la sostenibilidad requiere resumir la realidad multidimensional en una cantidad manejable y significativa de información y disponer de las herramientas de gestión adecuadas. Una de ellas,

ampliamente extendida, es su valoración a través de indicadores.

El análisis multicriterio (AMC) es una herramienta que pretende integrar las diferentes dimensiones de una realidad en un solo marco de análisis (Falconí & Burbano 2004; Figueira et al. 2005). Hay que remarcar que, en comparación con sus inicios, la aplicación del AMC se interesa cada vez más por la calidad del proceso² y no sólo en los resultados: cuenta más el proceso de toma de decisiones que el resultado en sí mismo³.

En Cataluña (noroeste de España), con una superficie de 32.114 km² se contabilizan 6.105.163 cabezas de porcino (año 2007) distribuidas en 7.228 explotaciones (DAAM 2008) que no se hallan homogéneamente distribuidas por el territorio lo que genera, en algunas zonas, problemas asociados a la gestión de las deyecciones, entre otros.

El objetivo del presente trabajo es la implementación de una metodología para evaluar, de forma holística, la sostenibilidad de los modelos de producción porcina, aplicándola, además, a Cataluña. También se

² La calidad del proceso va ligada a su adecuación al propósito que se persigue (Funtowicz & Ravetz 1994). Los distintos actores sociales involucrados participan e influyen en la definición y estructuración del problema, obteniendo alternativas y criterios de evaluación relevantes para ellos y para la sociedad en general (Smith & McDonough 2001). Se asocia a un control de calidad de los supuestos y de la información utilizada para la valoración de los criterios, así como a la creación de alternativas viables y factibles.

³ De acuerdo con Simon (1976), se puede distinguir entre la racionalidad sustantiva y la del proceso. La primera es independiente de la manera en cómo se toma una decisión y se refiere exclusivamente a los resultados de la elección. La segunda se refiere al proceso mediante el cual se genera la decisión.



persigue, mediante un análisis de equidad, encontrar coaliciones entre los actores presentes en el sector, con la finalidad de establecer futuras líneas de actuación para alcanzar una mayor sostenibilidad en el sector porcino catalán.

2. Establecimiento del marco de análisis

Aunque se es consciente de las limitaciones de los procesos participativos (por ejemplo, la potencial falta de representatividad, la influencia de actores poderosos o la dificultad de reconocer grupos no organizados), es necesario considerar el contexto socio-cultural en el cual se realiza el análisis, así como la combinación de métodos participativos cualitativos y cuantitativos en un proceso cíclico, que permita el aprendizaje por parte de los/las investigadores/as y participantes. Así también, se exige a analistas y a quienes toman las decisiones a no des-responsabilizarse de la estructuración del problema y del proceso analítico con la excusa de que éstos son producto de la participación. Se reconoce que los resultados del ejercicio de evaluación dependen de la estructuración el problema, y por lo tanto es necesaria una mayor transparencia en la comunicación de supuestos, posiciones éticas, intereses y valores considerados.

Por otro lado, la aplicación de métodos multi-criterio ha pasado de ser una herramienta encargada de tomar la decisión (MCDM–Multi-Criteria Decision Making), a una herramienta de apoyo a la toma de decisiones (MCDA–Multi-Criteria Decision Aid). Una evolución donde las ideas de la racionalidad del proceso (Simon 1976) y la aproximación constructiva o creativa (Roy 1985) toman cada vez más relevancia sobre la simple aplicación de un algoritmo matemático para la evaluación y análisis de alternativas. Se enfatiza la necesidad de incluir la participación pública, en distintos grados y con distintas funciones, en los procesos de evaluación multi-criterio (Banville

et al. 1998; Munda 2004; Proctor & Drechsler 2006)⁴.

En esta investigación, se ha optado por el marco de la Evaluación Multicriterio Social–EMCS (Munda 2004), el cual remarca que la participación pública es una condición necesaria pero no suficiente. El proceso EMCS aplicado a este estudio (Gamboa & Munda 2007) se estructura de la siguiente manera:

1. Identificación de actores sociales a través del análisis institucional (revisión de documentos sobre el sector porcino, artículos de prensa, declaraciones públicas) y entrevistas en profundidad a actores clave.
2. Definición de valores, deseos y preferencias de los actores sociales involucrados, principalmente a través de entrevistas en profundidad.
3. Creación de alternativas y definición de criterios de evaluación en base a la combinación de la información recopilada en los pasos previos y el conocimiento de las analistas.
4. Construcción de la matriz de impacto multi-criterio donde cada alternativa es evaluada en base al conjunto de criterios.
5. Construcción de la matriz de percepción social que muestra la evaluación que hace cada actor de cada una de las alternativas. A partir de aquí se pueden observar las distancias entre las posiciones de cada actor y se permite evaluar el grado de conflicto y potenciales coaliciones en torno a las distintas alternativas.
6. Aplicación del procedimiento de agregación matemática para la obtención de un ordenamiento de alternativas. Para ello se selecciona el

⁴ Es así que se encuentran aplicaciones que combinan la participación pública y la evaluación multicriterio en el ámbito de la gestión energética (Stagl, 2006; Gamboa & Munda, 2007), de la gestión del agua (De Marchi et al. 2000; Messner et al. 2006; Paneque-Salgado et al. 2009), manejo de costas (Roca et al. 2008) y de zonas marinas protegidas (Brown et al. 2001; Oikonomou et al. 2010) o en la planificación territorial (Gamboa 2006; Proctor & Drechsler 2006).



modelo multi-criterio más adecuado según el tipo de información que se maneja.

7. Análisis de sensibilidad en base a la modificación de algunos supuestos y parámetros a fin de observar posibles cambios en la evaluación final (por ejemplo en los ordenamientos).

En los siguientes apartados se detalla el procedimiento seguido para la evaluación multicriterio de la sostenibilidad en modelos de producción porcina en Cataluña.

2.1. Identificación de los actores

En el sistema productivo porcino, hasta salida de granja, como actores involucrados se consideran los protagonistas directos del proceso y, como actores externos, los conocedores del tema o relacionados indirectamente con él, pudiendo ejercer una influencia como participantes en el diálogo (Tabla 1). Éstos se identifican a partir de la

revisión bibliográfica (García 1998; Ortega et al. 2005; Etxezarreta 2006; Reguant & Rincón 2008).

2.2. Detección del discurso de los diferentes actores

Las entrevistas semiestructuradas individuales son una técnica de investigación sociológica que permite generar una información cualitativa a partir de la cual se dota de sentido sociocultural a los procesos generados en la realidad (Guzmán et al. 2000; Vallés 2009). Para la detección del discurso de los diferentes actores, se siguen los pasos indicados por Ortí (1998). Se define, en primer lugar, el objetivo de las entrevistas, a continuación se procede al diseño de éstas, posteriormente se realizan y, finalmente, se efectúa su análisis.

Tabla 1. Relación y definición de actores involucrados y de actores externos en el sector productivo del porcino en Cataluña

Relación de actores		Definición de los grupos de actores identificados
Productores		Los ganaderos de los distintos sistemas productivos
Fabricantes de piensos		A partir de las materias primas elaboran los piensos para alimentar al ganado
Gobierno		Representantes del DAAM(*) de la administración pública
Sindicatos agrarios		Defienden los intereses de las explotaciones agrarias
Gestores	Integradores	Empresas que establecen contratos de integración(**)
	Cooperativas	Agrupaciones de agricultores y ganaderos creadas para dar respuesta a las necesidades de las explotaciones asociadas
Grupos ecologistas		Grupos que trabajan para la protección del medio ambiente
Investigadores		Personal dedicado a la investigación en el campo de las ciencias agropecuarias
Asesores		Empresas que ofrecen servicios (técnicos o económicos) a los ganaderos para mejorar la gestión de sus explotaciones
Consumidores		Personas que compran productos de carne porcina

Fuente: Elaboración propia

Nota:

(*) DAAM. Departamento de Agricultura, Ganadería, Pesca, Alimentación y Medio Natural de la Generalitat de Cataluña.

(**) Se realiza entre la empresa integradora y el ganadero. La empresa es la propietaria del ganado, subministra el pienso u otros y se compromete a adquirir el producto final a un precio fijado por animal cebado. En contrapartida, el ganadero aporta las instalaciones y la mano de obra, además de hacerse cargo de la gestión del purín y de los cadáveres.



Tabla 2. Guión de la entrevista individual realizada a los distintos actores

<u>Descripción del sistema</u> ¿Cómo describiría el sistema de producción porcino catalán? ¿Qué tipo de explotaciones existen y cuáles son las predominantes?
<u>Evolución</u> ¿Cómo cree que ha evolucionado el sistema porcino catalán en los últimos 10 años?
<u>Tendencia</u> ¿Cuál es la tendencia, hacia dónde va el sector porcino catalán? ¿Qué tipo de explotaciones cree usted que van a ser las predominantes en el futuro? ¿Hacia dónde cree que tendría que ir el sector? y ¿Cómo se podría hacer?
<u>Ventajas y desventajas</u> Ventajas y desventajas del modelo catalán Ventajas y desventajas de los distintos tipos de explotaciones

Fuente: Elaboración propia

2.2.1. Objetivo de las entrevistas

La finalidad de las entrevistas es obtener elementos que los protagonistas del sector consideran definitorios y característicos de los modos de producción del porcino en la región. Ello permite establecer un proceso de construcción de indicadores en el análisis multicriterio de evaluación de la sostenibilidad del sector.

2.2.2. Diseño de las entrevistas

Se elabora un guión de entrevista semiestructurada (Tabla 2).

2.2.3. Realización de las entrevistas

Se realizan y registran un total de dieciséis entrevistas a representantes de cada uno de los grupos de actores definidos (Tabla 1). Éstos se distribuyen entre las 6 comarcas de mayor densidad porcina de Cataluña y que, a su vez, concentran el 60% del censo porcino (DAAM 2008). Cabe apreciar (Tabla 3) que la suma del número total de entrevistados es superior al número de entrevistas puesto que algunas personas presentan más de un perfil.

2.2.4. Análisis de las entrevistas

El análisis se realiza a partir de las transcripciones escritas (Delgado & Gutiérrez 1999) que se sistematizan en base a las

unidades de registro⁵ y las unidades de contexto⁶ (Tabla 4).

Tabla 3. Número de entrevistas realizadas según el perfil de los actores

Actores internos		
Productores		8
Fabricantes de piensos		2
Gobierno		3
Representantes de sindicatos agrarios		1
Gestores	Integradores	1
	Cooperativas	2
Actores externos		
Grupos ecologistas		1
Investigadores		1
Asesores		1
Consumidores		1

Fuente: Elaboración propia

⁵ Las *unidades de registro* (10 unidades en este trabajo) son aquellos conceptos o cuestiones sobre los que se agrupan las aportaciones de las personas entrevistadas. Se dotan de contenido mediante la selección de frases o párrafos de las personas entrevistadas.

⁶ Las selecciones de texto que aportan información sobre las unidades de registro se denominan *unidades de contexto*. Se recopilan las frases (unidades de contexto) que se refieren a una misma variable (unidades de registro) para detectar aquellos puntos que los diferentes actores consideran más importantes para la sostenibilidad del sector.



Tabla 4. Unidades de registro y número de unidades de contexto asociadas

Unidad de registro	Unidades de contexto asociadas (número)
Medio ambiente	23
Alimentación	19
Diversidad productiva	13
Rentabilidad	25
Comercialización	23
Diferenciación del producto	14
Tradición y arraigo al negocio y al territorio	8
Puestos de trabajo	10
Percepción externa del sector	10
Implementaciones administrativas	5

Fuente: Elaboración propia

2.3. Definición de las alternativas

En la producción porcina catalana se establecen tres modelos socio-productivos singulares y distintos: gran integradora, familiar y ecológica. Una tipología de explotación incluye una gran diversidad de manejos y, en algunos casos, las fronteras entre modelos son difusas. Por ello, se opta por definir un modelo de explotación tipo para cada uno de los tres casos (Tabla 5) a partir de la revisión bibliográfica y la información institucional (García 1998; Etxezarreta 2006; Ortega et al. 2005; Vila 2005; Reglamento (CE) 834/2007; Reglamento (CE) 889/2008; Teira 2008; DAAM 2009a). Cabe mencionar que la explotación ecológica se rige por los reglamentos europeos: CE 834/2007 y CE 889/2008.

2.4. Definición de los criterios de evaluación

Se escogen como remarcables las unidades de registro que salen referenciadas, como mínimo, en más de diez ocasiones. A partir de la información contenida en las unidades de contexto de cada una de las unidades de registro (ocho en total), se establecen las prioridades y objetivos (Tabla 6).

Para cada una de las prioridades y objetivos se establece un criterio de evaluación (ocho en total) que pasa a formar parte del marco de análisis propuesto. Cada uno de los criterios, sea de índole económica, ecológica o social, sea cuantitativo o cualitativo, se asocia a un indicador. A su vez, para cada uno de los indicadores, se define la escala de evaluación (Tabla 7).

3. Implementación de la metodología desarrollada

La definición de los modelos productivos de producción porcina a comparar, junto con la determinación de los criterios (ecológicos, económicos y sociales) y de su escala de evaluación (cuantitativa o cualitativa según el caso), establecen las premisas para evaluar la sostenibilidad de los diferentes modelos.

3.1. Evaluación de los criterios: Análisis multicriterio

Se procede a la obtención de los datos requeridos: cuantitativos y cualitativos, y se generan las puntuaciones para cada criterio, en cada una de las alternativas productivas analizadas, según las escalas de evaluación planteadas en la metodología (Ortí 1998).



Tabla 5. Características definitorias de los tres modelos de explotación porcina

Características	Tipo de explotación		
	Integradora	Familiar	Ecológica
Intensificación espacial	Sí	Sí	No
El objetivo de manejo se asocia con la máxima productividad	Sí	Sí	No
Se prioriza el respeto medioambiental, el bienestar animal y calidad de la carne	No	No	Sí
La producción porcina es la actividad principal de la finca	Sí	No	No
Se gestiona la base agrícola	No	Sí	Sí
Tamaño	Más de 800 madres en ciclo cerrado(*)	Hasta 400 madres en ciclo cerrado	Hasta 100 madres en ciclo cerrado
Mano de obra	Asalariada	Familiar	Familiar y asalariada
Titularidad de la explotación y del ganado	Una gran corporación	El ganadero	El ganadero
Toma de decisiones	Lejos del centro de producción	En el centro de producción	En el centro de producción
Gestión	Una gran corporación	Pequeña – familiar	Pequeña – familiar
Integración en el entorno	No	Sí	Sí
Equilibrio agricultura – ganadería	No	Sí	Sí
Tradición familiar en el negocio	No	Sí	Sí
Lugar de residencia de la familia	En núcleos urbanos	En la propia explotación	En la propia explotación
Implicación del resto de la familia del trabajador en la actividad agropecuaria	No	Sí	Sí
Unión al territorio donde se ubica	No	Sí	Sí

Nota: (*) En una granja de ciclo cerrado se completa el ciclo productivo del cerdo desde el nacimiento hasta que se lleva al matadero. Incluye la cubrición, la gestación, el parto, el post-parto, el destete y el engorde. Si se habla de una granja de 800 madres en ciclo cerrado significa que habrá 800 reproductoras (en distintas fases del ciclo productivo) además de la cantidad asociada de machos, de lechones y de cerdos de engorde.

Tabla 6. Correspondencia entre las unidades de registro de las entrevistas y las prioridades y objetivos establecidos

Unidad de registro	Prioridades y objetivos
Medio ambiente	Minimizar el impacto ambiental por exceso de purines
Alimentación	Minimizar la dependencia y fluctuaciones de los mercados internacionales en cuanto al insumo de mayor coste, la alimentación
Diversidad productiva	Mantener la diversidad productiva
Rentabilidad	Mantener la rentabilidad económica de la explotación
Comercialización	Controlar la comercialización del producto y minimizar la dependencia respecto a otros eslabones de la cadena
Diferenciación del producto	Diferenciar y valorizar el producto obtenido
Puestos de trabajo	Generar puestos de trabajo
Percepción externa del sector	Mejorar la imagen del sector

Fuente: Elaboración propia



Tabla 7. Prioridades y objetivos, criterios e indicadores con su escala de evaluación, que se consideran en el análisis multicriterio establecido

Nº	Prioridades y objetivos	Criterios	Indicadores	Escala de evaluación
1	Minimizar el impacto medioambiental por un exceso de purines	Suficiente base agrícola en relación a la producción de purines generada	Exceso de purines respecto del máximo que puede gestionar la base agrícola de la propia explotación	Porcentaje de deyecciones ganaderas generadas en la propia explotación que no pueden ser gestionadas por la base agrícola de la finca. Dirección: minimizar
2	Minimizar la dependencia de los mercados internacionales y de las fluctuaciones en cuanto al insumo de mayor coste: la alimentación	Autonomía en la obtención de la alimentación	Procedencia de la alimentación: kilómetros recorridos por kilogramo de ración	Kilómetros recorridos por kilogramo de ración de cerdo de engorde. Dirección: minimizar
3	Mantener la diversidad productiva	Nivel de diversificación de la actividad productiva	Número de actividades dentro de la explotación	Única (sólo actividad porcina) Diversificadas (2-3 actividades) Muy diversificadas (4-5 actividades)
4	Mantener la rentabilidad económica de la explotación	Rentabilidad	Beneficio por kilogramo de carne en peso vivo	Beneficio por kilo de carne en peso vivo producido. Dirección: maximizar
5	Controlar la comercialización del producto y minimizar la dependencia de otros eslabones de la cadena	Dependencia en la comercialización	Número de intermediarios	Venta directa (0 intermediarios) Pocos (1-2 intermediarios) Bastantes (3-4 intermediarios) Muchos (5 o más intermediarios)
6	Diferenciar y valorizar el producto obtenido	Distinción del producto obtenido	Tipo de producto obtenido	Producto estándar-indiferenciado Producto de calidad-diferenciado
7	Generar puestos de trabajo	Puestos de trabajo generados	Puestos de trabajo generados respecto al volumen de producción	Número de puestos de trabajo necesarios en una explotación de 100 cerdas en ciclo cerrado. Dirección: maximizar, siempre dentro de los márgenes de rentabilidad
8	Mejorar la imagen del sector	Sensibilidad respecto al sector de gente externa	Percepción de la sociedad catalana	Muy mala, mala, buena o muy buena percepción

Fuente: Elaboración propia



La revisión bibliográfica para conseguir los datos resulta infructuosa debido a la especificidad de los mismos y porque la definición de los distintos modelos a comparar origina categorías muy específicas y concretas. Así, la información requerida se obtiene a través de algunos de los actores entrevistados gracias a su experiencia y contacto diario con el sector. Para la evaluación de cada criterio se contacta con más de un actor (Tabla 8) para poder contrastar la información.

Tabla 8. Relación de actores entrevistados (P) para evaluar cada uno de los criterios

Criterios	Personas asociadas a un orden de entrevistas
Suficiente base agrícola en relación a la producción de purines generada	P1, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P12, P14
Autonomía en la obtención de la alimentación	P1, P2, P6, P7, P8, P9, P11
Nivel de diversificación de la actividad productiva	P5, P6
Rentabilidad	P1, P2, P5, P7, P10, P11, P12, P15
Dependencia en la comercialización	P2, P4, P5, P6, P8, P9, P11, P13
Distinción del producto obtenido	P3, P5, P6, P10
Puestos de trabajo generados	P1, P9, P13
Sensibilidad de las personas externas respecto al sector	P3, P7, P8, P13, P16

Fuente: Elaboración propia

En la procedencia de la alimentación el cálculo se genera a partir de la formulación de un pienso de engorde⁷. Se busca el origen principal de cada una de las materia primas que lo integran. Se consulta la base de datos de comercio exterior de la Cámara de Comercio Española (Cámara de Comercio

2009), los datos facilitados desde ASFAC (Asociación Catalana de Fabricantes de Piensos) por ser muy representativos de la situación catalana y los datos facilitados por las elaboradoras de pienso ecológico con las que se contacta. Los kilómetros (km) recorridos por cada ingrediente desde su punto de procedencia hasta Cataluña se ponderan según el porcentaje correspondiente en la formulación y, finalmente, se suman para obtener los km recorridos por cada kilogramo (kg) de pienso.

En las explotaciones ecológicas hay un porcentaje (10%) de las necesidades energéticas que se satisfacen con forraje de la propia explotación y al que no se le asocia kilometraje.

En el cálculo del beneficio económico por cada kilogramo de carne comercializada en peso vivo, se incorpora el precio medio de la carne de cerdo en el año 2008.

Los valores de cada criterio se recogen en la denominada matriz de evaluación o de impacto (Tabla 9). Una vez completada se procede a la agregación de criterios para la obtención de un ordenamiento de los modelos de producción. Existen muchos algoritmos matemáticos para resolver los problemas de análisis multicriterio. En este estudio, se prioriza un modelo que permite manejar información mixta (cualitativa y cuantitativa) considerando distintos niveles de incertidumbre en la valoración de criterios: números exactos, borrosos o estocásticos y valoraciones cualitativas (Tabla 9). También se prioriza la posibilidad de manejar el nivel de compensación⁸ entre criterios en el proceso de agregación. NAIADE (Novel Approach to Imprecise Assessment and Decision Environments) es un modelo de superación que compara parejas de alternativas bajo cada uno de los criterios, para su posterior clasificación en un ordenamiento de alternativas determinado por la relación de todas con todas (Munda 1995).

⁷ Se escogió un pienso concreto por asociarse a un volumen de engorde en Cataluña muy elevado y, por lo tanto, ser muy representativo.

⁸ La compensación es la posibilidad de que unos resultados calificados como "muy buenos" según un determinado criterio "compensen" los malos resultados en otro criterio.



Tabla 9. Valores de los indicadores asociados a cada modelo de producción porcina. Matriz de evaluación (*)

	Indicadores	Integradora	Familiar	Ecológica
1	Exceso de purines respecto del máximo gestionable en la base agrícola de la explotación	50 – 80%	0 – 50%	0 – 30%
2	Número de intermediarios	Pocos	Muchos	Venta directa
3	Tipo de producto obtenido	Indiferenciado	Indiferenciado	Diferenciado
4	Puestos de trabajo generados respecto el volumen de producción	0,4 – 0,5 personas por 100 madres en ciclo cerrado	0,67 – 0,87 personas por 100 madres en ciclo cerrado	1 – 1,33 personas por 100 madres en ciclo cerrado
5	Número de actividades dentro de la explotación	Única	Diversificadas	Muy diversificadas
6	Beneficio por cada kilogramo de carne	-0,07 / -0,12 € por cada kilogramo de peso vivo	0 / -0,07 € por cada kilogramo de peso vivo	0,38 – 0,49 € por cada kilogramo de peso vivo
7	Percepción de la sociedad catalana	Muy mala	Mala	Muy buena
8	Kilómetros recorridos por kilogramo de ración	4.312 km/kg de ración	4.312 km/kg de ración	293 km/kg de ración

(*) Datos económicos de 2008.

Fuente: García 1998; Ortega et al. 2005; Soler 2005; Rulli et al. 2007; Instituto Cerdá 2008a; Instituto Cerdá 2008b; Reguant & Rincón 2008; Teira 2008 y actores entrevistados (Tabla 8); DAAM 2009a; Panella-Riera et al. 2009. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10. Valoración de los sistemas de producción porcina. Matriz de equidad (*)

Actores evaluadores	Sistemas de producción porcina y su valoración		
	Integradora	Familiar	Ecológica
Productores en integradora (G1)	Muy buena	Moderada	Muy mala
Productores en el tipo familiar (G2)	Mala	Muy buena	Moderada
Productores en ecológico (G3)	Muy mala	Moderada	Muy buena
Fabricantes de piensos (G1)	Muy buena	Moderada	Muy mala
Gobierno (G4)	Muy buena	Moderada	Moderada
Sindicatos agrarios (G2)	Mala	Muy buena	Moderada
Gestores; integradores (G1)	Muy buena	Moderada	Muy mala
Gestores; cooperativas (G5)	Buena	Muy buena	Mala
Grupos ecologistas (G3)	Muy mala	Moderada	Muy buena
Investigadores (G6)	Buena	Buena	Buena
Asesores (G7)	Buena	Buena	Moderada
Consumidores (G8)	Muy mala	Moderada	Buena

Nota: (*) Entre paréntesis se indican los grupos numerados, fruto de la unión de grupos de actores que merecen la misma valoración en la matriz de equidad. Fuente: Elaboración propia.

3.2. Determinación de puntos de encuentro entre actores: Análisis de equidad

La información necesaria para el análisis de equidad se obtiene principalmente de las entrevistas en profundidad, donde se pregunta por la valoración en un sentido amplio (a nivel individual o para la

organización que representan) otorgada, de cara a la sostenibilidad, a cada uno de los tres modelos productivos establecidos. La escala de valoración determinada es: muy buena, buena, moderada, mala y muy mala y se recoge en la matriz de equidad (Tabla 10).

A partir de la matriz de equidad, el módulo de “análisis de equidad” de NIAIDE realiza un



procedimiento de agrupamiento jerárquico⁹ (hierarchical clustering) que permite tener una visión de la evolución del proceso de agrupamiento.

3.3. Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad y robustez, posterior a la evaluación, es importante por la incertidumbre que caracteriza a muchos procesos de decisión en el mundo real.

En el presente estudio se identifican incertidumbres en la búsqueda de datos y en la evaluación. Por ello se realizan los análisis descritos en los apartados 3.3.1 y 3.3.2.

3.3.1. Variación del nivel de compensación

El análisis multicriterio inicial se ha hecho sin compensación, lo que se corresponde con una sostenibilidad fuerte. En el análisis de sensibilidad, éste se repite con un valor de compensación completo, lo que representa una sostenibilidad débil. También se repite para un valor de compensación de 0,5 o compensación media.

3.3.2. Variación de las valoraciones

Los consumidores expresan que prefieren la carne de origen ecológico, pero la mayoría de carne porcina que se consume en Cataluña procede de granjas tipo integradora.

Por este motivo se implementa un análisis de sensibilidad, donde se modifican las valoraciones de la percepción de la sociedad catalana en la evaluación multicriterio. En la matriz de equidad se asume que la valoración dada por los consumidores es buena para los tres modelos productivos (ver apartado 4.2 donde se presenta con más detalle el proceso de modificación de la valoración de percepción de la sociedad catalana).

4. Resultados

Este apartado se estructura en dos módulos: análisis multicriterio y análisis de equidad (puntos de encuentro entre actores).

⁹ El proceso de agrupamiento jerárquico utiliza el concepto de distancia semántica entre las valoraciones cualitativas, las cuales se cuantifican a través de números borrosos.

4.1. Análisis multicriterio

Desde el enfoque de sostenibilidad y en base a los criterios considerados y sin considerar compensaciones, los resultados (obtenidos con el software NAIADE¹⁰) indican que alternativa productiva ecológica es mejor que la familiar y ésta, a su vez, mejor que la integradora. La diferencia entre el modelo familiar y el modelo integrador es pequeña y la diferencia entre éstos y el modelo ecológico es mayor (Figura 1).

El ordenamiento de fortaleza o ordenamiento $\Phi+$ (primera columna de la Figura 1) es una valoración (de 1 a 0) obtenida en base a cuántas veces y con cuánta intensidad una alternativa ha sido “mejor” o “notablemente mejor” que el resto. El ordenamiento de debilidad o ordenamiento $\Phi-$ (segunda columna de la Figura 1) considera (en un grado de 0 a 1) las veces y la intensidad con que una alternativa ha sido “peor” o “notablemente peor” que las otras. El ordenamiento final (Intersection) es la intersección entre los ordenamientos de fortaleza y debilidad.

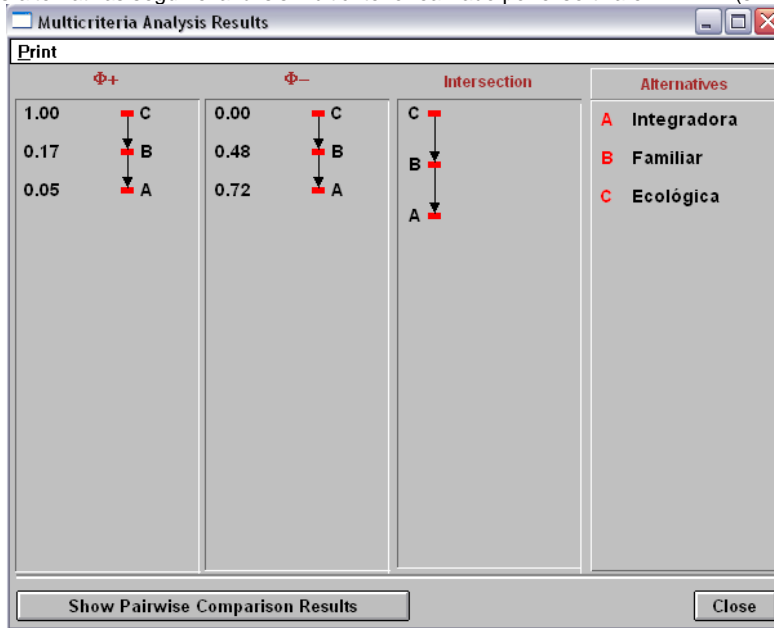
NAIADE es un método de comparación basado en las comparaciones biunívocas, y el ordenamiento final depende de los criterios considerados¹¹ y las relaciones entre todas las alternativas. Por ello, es necesario analizar las comparaciones de pareja para verificar las posiciones relativas de las alternativas en el ordenamiento. Como ejemplo, la comparación entre el modelo ecológico con el familiar se presenta en la Figura 2. Cada uno de los seis gráficos indica, para cada criterio, en qué grado (representado mediante la altura de una columna) una alternativa respecto de otra es “notablemente mejor”, “mejor”, “casi igual”, “igual”, “peor” o “notablemente peor”. A modo

¹⁰ No se presentan todos los gráficos fruto del análisis debido a su número y extensión.

¹¹ NAIADE no utiliza ponderaciones para los criterios, por lo tanto la importancia de cada uno de ellos depende básicamente de los umbrales de preferencia e indiferencia utilizados. A mayores umbrales de preferencia (indiferencia) menor (mayor) es la importancia que se le confiere a un criterio. Por otro lado, si clasificamos los criterios en las dimensiones: social, económica y ecológica, la importancia de cada una dependerá del número de criterios considerados. Sin embargo, el límite entre dimensiones es generalmente borroso y, para algunos criterios, difícil de discernir.

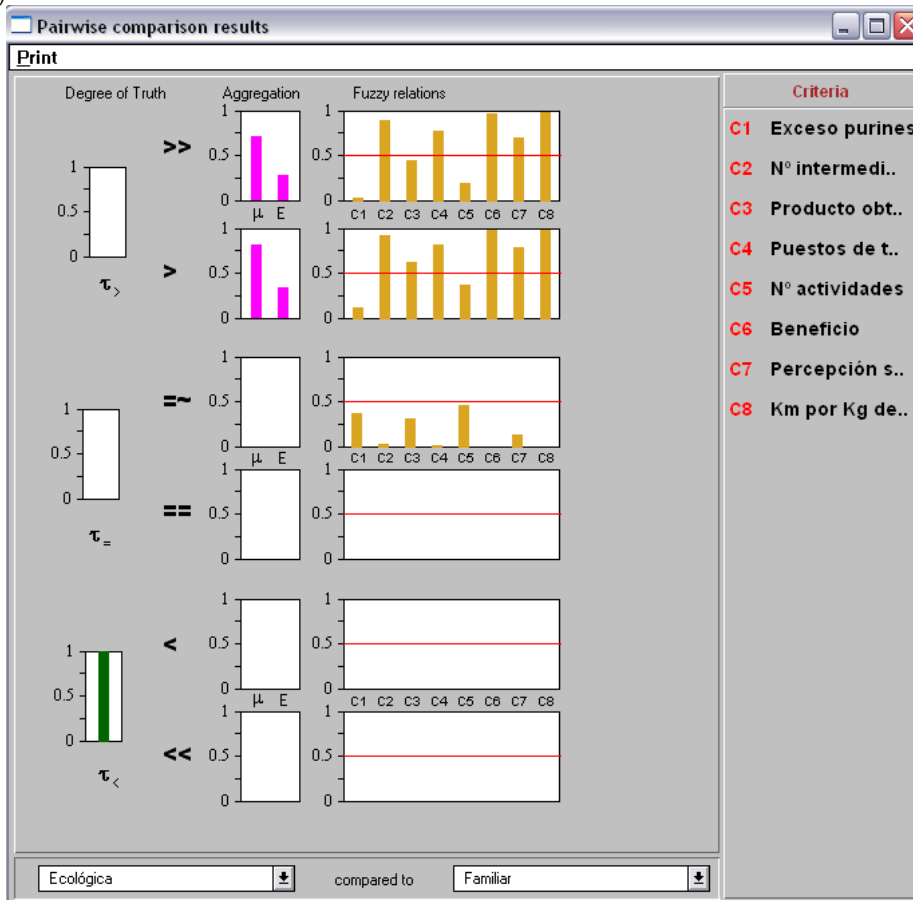


Figura 1. Ordenación de las alternativas según el análisis multicriterio realizado por el software NIAIDE (sin compensación)



Fuente: Elaboración propia

Figura 2. Resultados de la comparación del modelo ecológico con el familiar para el análisis multicriterio (sin compensación) según el software NIAIDE(*)



Nota: (*) Grado de verdad, indica en qué medida la información de los gráficos de su derecha es cierta. Debido a un error en el programa NIAIDE, el indicador del grado de verdad de abajo se corresponde con los criterios de arriba y al revés.
 μ : promedio E: entropía o indicación de la desviación estándar respecto al 0,5 >>:notablemente mejor >:mejor = ~:casi igual = =:igual <:peor << : notablemente peor.



de aclaración, si una alternativa se califica como “notablemente mejor” que otra, también se califica como “mejor” que la otra. Por eso, aparece la columna en ambas calificaciones, aunque con mayor altitud en la columna asociada a “mejor”.

El modelo ecológico respecto el familiar resulta ser “notablemente mejor” en relación al número de intermediarios, puestos de trabajo generados por volumen de producción, beneficio por kg de carne, km recorridos/kg de ración y percepción de la sociedad catalana y “mejor” en cuanto al tipo de producto obtenido, pero casi no se diferencian en el exceso de purines respecto del máximo que se puede gestionar por base agrícola, ni el número de actividades dentro de la explotación.

A su vez, el modelo familiar respecto al integrador resulta ser “notablemente mejor” en el exceso de purines respecto del máximo que puede gestionar la base agrícola y en los puestos de trabajo generados por volumen de producción; “mejor” en el número de actividades dentro de la explotación, el beneficio por kg de carne y la percepción de la sociedad catalana; casi igual en el tipo de producto obtenido y km recorridos/kg de ración y “peor” en cuanto al número de intermediarios.

Finalmente, se analiza la comparación entre la alternativa ecológica y la integradora. La primera resulta ser “notablemente mejor” para casi todos los criterios, excepto para el tipo de producto obtenido en que se posiciona como “mejor” y en el número de intermediarios donde ambos modelos resultan ser casi iguales.

Se realiza un análisis de sensibilidad repitiendo el análisis multicriterio con compensación completa (Tabla 11) y con compensación media (Tabla 12). En los resultados generales y las comparaciones dos a dos, el ordenamiento de alternativas obtenido es igual que en el caso inicial de no compensación. Al mantenerse el mismo resultado al variar el grado de compensación, se deduce que el ordenamiento es robusto.

Tabla 11. Ordenamiento de fortaleza y de debilidad asociados al análisis multicriterio en relación a la robustez de las alternativas con compensación completa

Ordenamiento de fortaleza		Ordenamiento de debilidad		Intersección
0,85	C	0,00	C	C
0,09	B	0,38	B	B
0,05	A	0,60	A	A

A: Integradora. B: Familiar. C: Ecológica

Tabla 12. Ordenamiento de fortaleza y de debilidad asociados al análisis multicriterio en relación a la robustez de las alternativas con compensación media

Ordenamiento de fortaleza		Ordenamiento de debilidad		Intersección
1,11	C	0,00	C	C
0,20	B	0,61	B	B
0,15	A	0,88	A	A

A: Integradora. B: Familiar. C: Ecológica

En el análisis de sensibilidad también se cambia la valoración del criterio “percepción de la sociedad catalana”. Los resultados se mantienen excepto en las comparaciones dos a dos y para el criterio citado en donde se obtiene que todas las alternativas son iguales.

Así, los resultados, tanto en el ordenamiento de alternativas como también en las comparaciones dos a dos, son robustos y sólo se modifican para el criterio cambiado.

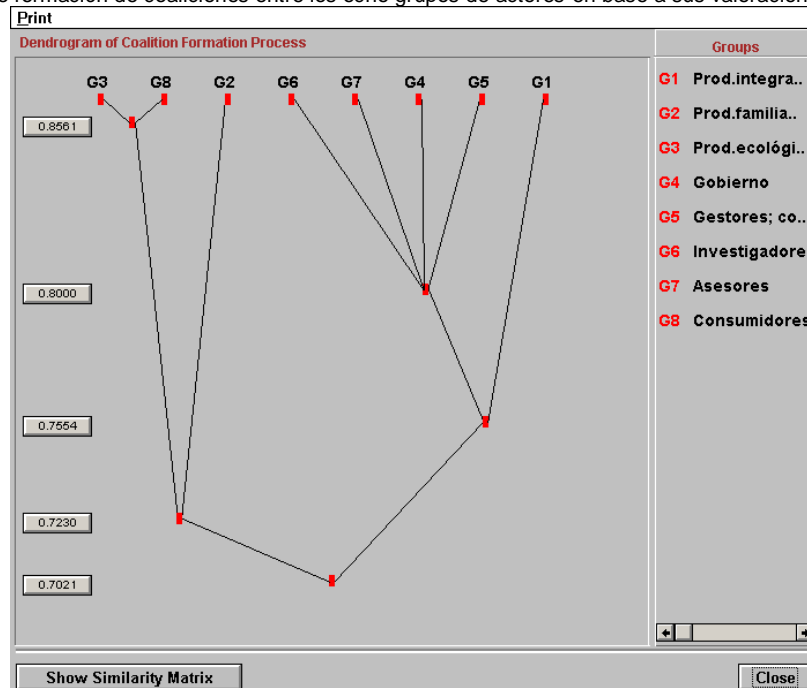
4.2. Análisis de equidad

Los resultados del análisis de equidad se presentan en forma de dendograma de coaliciones (Figura 3) en donde las líneas de unión indican los posibles puntos de encuentro entre grupos de actores para distintos grados de credibilidad¹².

¹² El grado de credibilidad para una coalición indica las similitudes entre los grupos (en base a sus opiniones) y la posibilidad de generación de soluciones de compromiso.



Figura 3. Dendrograma de formación de coaliciones entre los ocho grupos de actores en base a sus valoraciones(*)



Nota: (*) Dendrograma obtenido mediante el programa NAIADE. Los números de la izquierda de la figura indican el grado de credibilidad.

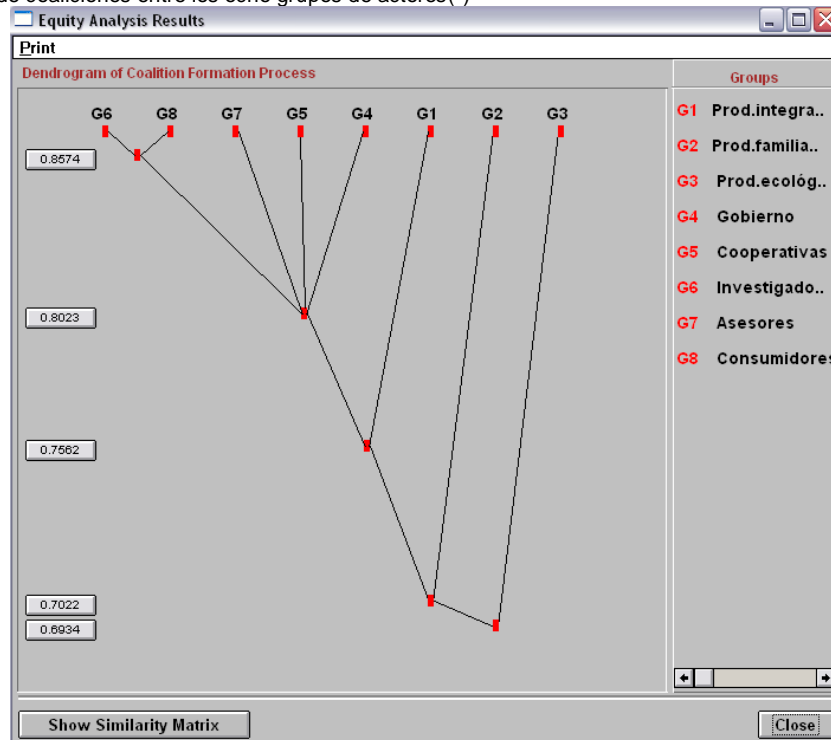
Se espera un punto de encuentro con un grado de credibilidad alto (0,8) entre gobierno (G4), cooperativas (G5), investigadores (G6) y asesores (G7) que no califican como “muy malo” a ningún tipo productivo porcino porque probablemente en todos vean opciones de negocio o de servicio, aunque apuestan, en primer lugar, por explotaciones integradas, seguidas por las familiares y, en última posición, por las explotaciones ecológicas. En otra agrupación se encuentran los productores integradores, fabricantes de pienso e integradores (G1) opuestos a la producción ecológica que, con un grado de credibilidad del 0,75 se uniría al anterior grupo. Otro punto de encuentro (0,85) se vislumbra entre los productores ecológicos y los grupos ecologistas (G3) y ambos con los consumidores (G8) que, en contraste con la agrupación anterior valoran positivamente el modelo ecológico. En otra línea estarían los productores familiares y los sindicatos agrarios (G2) que, aunque prefieren el modelo familiar por ser su ámbito de actuación, ponderan mejor el sistema ecológico frente a una mayor proletarianización de su actividad, más propia del sistema integrador.

Al detectar una contradicción entre las preferencias de los consumidores y el hecho que la mayoría de carne porcina que se produce y comercializa en Cataluña procede de granjas tipo integradora¹³ se introduce, en la matriz de equidad, que la percepción de los consumidores es buena para cada uno de los modelos productivos. Los resultados obtenidos (Figura 4) indican que hay un punto de encuentro entre los investigadores y los consumidores, los cuales se unen posteriormente al gobierno, a las cooperativas y a los asesores para un grado de credibilidad alto (0,8), también alcanzado anteriormente. Se unen a ellos, con un grado de credibilidad inferior (0,75) los productores tipo integrador. Sin formar coalición se encuentran los productores familiares y sindicatos agrarios y, en otra línea, los productores ecológicos y los grupos ecologistas.

¹³ Bourdieu (1997) presenta un análisis interesante sobre los condicionantes socioculturales de los hábitos que pueden llevar a contradicciones entre lo que se piensa y lo que se hace.



Figura 4. Dendrograma de coaliciones entre los ocho grupos de actores(*)



Nota: (*) Dendrograma obtenido mediante el programa NAIADÉ y considerando que los consumidores valoran como bueno cualquier sistema productivo. Los números de la izquierda de la figura indican el grado de credibilidad.

Comparando los ordenamientos de alternativas por grupos con el análisis inicial, puede decirse que todos los grupos mantienen el mismo ordenamiento, excepto los consumidores que pasarían a preferir las explotaciones de integración, seguidas de las familiares y finalmente las ecológicas.

5. Discusión

El modelo productivo catalán de porcino ecológico se presenta como el más sostenible de los analizados y el que menos el modelo de integración. Ello choca con la realidad ya que en Cataluña un 80% del engorde porcino y un 27% de las reproductoras proceden de granjas tipo integradora y sólo siete explotaciones porcinas se encuentran registradas en el CCPAE (Consejo Catalán de la Producción Agraria Ecológica).

Esta aparente contradicción entre los resultados obtenidos y la realidad se explica por el hecho de que la evaluación ha considerado criterios provenientes de diversos ámbitos, que no necesariamente representan la visión exclusiva de los

consumidores. No se está evaluando qué modelo proporciona el producto más atractivo para los consumidores (según precio, calidad y disponibilidad, por ejemplo), sino la sostenibilidad de los modelos de producción definida desde una diversidad de puntos de vista (multicriterio).

Respecto al modelo familiar, cabe señalar que en las últimas décadas se ha ido intensificando, adaptándose a las exigencias del mercado que obliga a mayores volúmenes de producción para conseguir los mismos beneficios (Étxezarreta 2006; García 1998) y, en consecuencia, transformándose y acercándose al modelo tipo integrador. Las adaptaciones asociadas han repercutido negativamente en la sostenibilidad. De hecho, los puntos débiles del modelo familiar son los criterios en donde más se parece al modelo integrador, es decir, el tipo de producto obtenido (indiferenciado) y km recorridos/kg de ración (grandes distancias). Ello explica la proximidad entre los dos modelos en el ordenamiento de alternativas obtenido.

En los resultados referentes a los puntos de encuentro y formación de posibles acuerdos



entre actores, destaca el hecho de que los distintos tipos de productores (en el modelo integrador, el familiar y el ecológico) no establecen puntos de encuentro con ningún otro grupo de actores excepto con los que dan exactamente la misma valoración. Este resultado denota la diferenciación que hay entre uno y otro modelo productivo.

Por otro lado, hay un punto de encuentro entre el gobierno, cooperativas, investigadores y asesores pero que no presentan puntos de encuentro con ninguna figura dedicada a la producción. Esta situación merece una reflexión ya puede ser indicadora de la distancia existente entre los actores relacionados con el sector, pero no implicados directamente con la problemática diaria de la producción, y los ganaderos del sector porcino.

Respecto a la actitud de los consumidores, no hay concordancia entre las preferencias que expresan y la opción elegida a la hora de comprar carne de cerdo. Aunque la gran mayoría de consumidores actúan siguiendo una función asociada al precio y no analizan la procedencia, calidad o implicaciones ambientales o sociales de su elaboración (Teira 2008), también se debe reflexionar sobre la diferente accesibilidad que tiene el consumidor al producto procedente de los diferentes modelos productivos, no sólo por precio sino por etiquetaje o por puntos de venta.

Globalmente se aprecia que la alternativa más implantada y a su vez apoyada por más actores del sector, incluyendo a los consumidores, es la integradora, si bien, como se concluye en este estudio, es la menos sostenible. Existe pues, un conflicto.

La conversión de toda la producción porcina al modelo ecológico quizá sería inviable por la reticencia de muchos productores al cambio, por cierto conflicto social (la mayoría de consumidores quieren carne barata) y también porque no hay suficiente base agrícola para producir en ecológico toda la demanda de carne porcina catalana, entre otros.

Uno de los puntos fuertes del software NAIADE es que da un ordenamiento de alternativas que facilita los compromisos sociales, pues la segunda alternativa en el ordenamiento puede reducir la oposición, mucho más que la primera. Probablemente ésta sea una vía para el estudio aquí tratado. Apostar por la transformación de toda la producción porcina al modelo ecológico quizá no sea factible ni aceptable, pero fomentar la segunda alternativa, la producción familiar, sí. Ahora bien, el modelo familiar es que menor apoyo recibe actualmente, las condiciones de mercado no le son favorables, los productores tienen serias dificultades para seguir con el negocio y cada día van cerrando nuevas explotaciones. Sin embargo, el modelo familiar, con ligeras correcciones en los puntos débiles de sostenibilidad y una política de promoción, junto con una mayor concienciación social, podría mejorar ostensiblemente su valoración en sostenibilidad y posicionarse como un modelo aceptable además de técnicamente viable.

6. Conclusiones

Desde el punto de vista de la sostenibilidad, en base a los criterios considerados y bajo distintas condiciones de robustez, el modelo de producción porcina mejor posicionado es el ecológico, seguido a distancia por el familiar y, finalmente, por el modelo integrador.

No obstante, el modelo integrador es el avalado por los grupos actualmente más potentes dentro del sector productivo y el ecológico está poco desarrollado.

Ante el conflicto expuesto, si el tipo de explotación familiar consigue apoyos para mejorar algunos aspectos, como puede ser la diferenciación y valorización de su producto o para captar el valor añadido de la venta directa del mismo, así como un racionamiento de la alimentación animal con productos más próximos a la explotación, podría fraguarse como un modelo aceptable de producción porcina en Cataluña desde la visión global asociada a la sostenibilidad.



REFERENCIAS

- Altieri, M.A. 1999. Agroecología, bases científicas para una agricultura sustentable. Montevideo: Editorial Nordam Comunidad.
- Banville, C., Landry, M., Martel J. M. & C. Boulaire. 1998. A stakeholder approach to MCDA. *Systems Research and Behavioral Science* Vol.15: 15-32.
- Bosch, A. D. & J. Boixadera. 2010. Los sistemas agrarios como marco de la tecnología de suelos. Enfoques en la Unión Europea. En: Usón Murillo, A., J. Boixadera Llobet; A. Bosch Serra & A. E. Martín (eds). *Tecnología de suelos: estudio de casos*. Zaragoza: Prensas Universitarias de Zaragoza; Lérida: Edicions de la Universitat de Lleida.
- Bourdieu, P. 1997. The Forms of Capital. En: Halsey, A., Lauder, H., Brown, P. & A. Stuart Wells (eds). 1997. *Education: Culture, Economy and Society*. Oxford: Oxford University Press.
- Brown, K., Adger, W. N., Tompkins, E., Bacon, P., Shim, D. & K. Young. 2001. Trade-off analysis for marine protected area management. *Ecological Economics* Vol.37: 417-434.
- Brundtland, G. 1987. World commission on environment and development: our common future. Oxford: Oxford University Press.
- Cámara de Comercio., 2009. Base de datos de comercio exterior. Recurso electrónico, disponible en: <http://aduanas.cameras.org> (consultado 11/05/2009, revisado 07/02/2011).
- Cuéllar Padilla, M. 2009. Experiencias organizativas con agriculturas familiares ecológicas para la comercialización. *Documentación Social* Vol.155: 153-168.
- DAAM (Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural). 2009a. Estadístiques i observatoris. Disponible en: <http://www20.gencat.cat/portal/site/DAR/menuitem.aeeb7bee2285e53053b88e10b031e1a0/?vgnextoid=e123361d78b24110VgnVCM1000000b0c1e0aRCRD&vgnnextchannel=e123361d78b24110VgnVCM1000000b0c1e0aRCRD&vgnnextfmt=default> (consultado 10/03/2009, revisado 19/06/2011).
- DAAM (Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural), 2009b. Pla d'Acció per a l'alimentació i l'agricultura ecològiques 2008-2012. Disponible en: <http://www20.gencat.cat/portal/site/DAR/menuitem.eac543e46c6fe3edc9877a10b0c0e1a0/?vgnextoid=5deaef99d7708110VgnVCM1000008d0c1e0aRCRD&vgnnextchannel=5deaef99d7708110VgnVCM1000008d0c1e0aRCRD&vgnnextfmt=default> (consultado 23/05/2010, revisado 19/06/2011).
- DAAM (Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural). 2008. Observatori del porcí. Anàlisi d'estructura i evolució en l'espai i el temps. Disponible en: <http://www20.gencat.cat/portal/site/DAR/menuitem.5fbcc9934b5f463053b88e10b031e1a0/?vgnextoid=80c51dee08c23210VgnVCM1000008d0c1e0aRCRD&vgnnextchannel=80c51dee08c23210VgnVCM1000008d0c1e0aRCRD&vgnnextfmt=default> (consultado 05/07/2010, revisado 07/02/2011).
- De Marchi, B., Funtowicz, S. O., Lo Cascio S. & G. Munda, 2000. Combining participative and institutional approaches with multicriteria evaluation. An empirical study for water issues in Troina, Sicily. *Ecological Economics* Vol.34: 267-282.
- Delgado, J. M. & J. Gutiérrez. 1999. Métodos y técnicas cualitativas de investigación en ciencias sociales. Madrid: Editorial Síntesis.
- Etxezarreta Zubizarreta, M. 2006. La agricultura española en la era de la globalización. Colección Estudios núm. 160. Madrid: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- Falconí, F. & R. Burbano. 2004. Instrumentos económicos para la gestión ambiental: decisiones monocriteriales versus decisiones multicriteriales. *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica* Vol.1: 11-20.
- Figueira, J., Greco, S. & M. Ehrgott. 2005. Multiple Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys. New York: Springer.
- Funtowicz, S. O. & J. R. Ravetz. 1994. The worth of a songbird: ecological economics as a postnormal science. *Ecological Economics* Vol.10: 197-207.
- Gamboa, G. 2006. Social multi-criteria evaluation of different development scenarios of the Aysén region, Chile. *Ecological Economics* Vol.59: 157-170.
- Gamboa, G. & G. Munda. 2007. The problem of windfarm location: A social multi-criteria evaluation framework. *Energy Policy* Vol.35: 1564-1583.
- García Fernando, M., Ibáñez, J. & F. Alvira (eds). 2007. El análisis de la realidad social. Métodos y técnicas de investigación. Madrid: Editorial Alianza Universidad.
- García Pascual, F. 1998. La ganadería en Cataluña. Desarrollo y estructuras del complejo ganadero-industrial. Lleida: Editorial Milenio.
- González de Molina, M. & G. Guzmán Casado. 2006. Tras los pasos de la insustentabilidad. Agricultura y medio ambiente en perspectiva histórica (s. XVIII- XX). Barcelona: Editorial Icaria.
- González Reverté, F., Nel-lo Andreu, M. & A. Curiel Ballesteros. 2004. Desenvolupament sostenible. Fundació per la UOC. Barcelona: Editorial Eureka Media.
- Guzmán, G., González de Molina, M. & E. Sevilla Guzmán. 2000. Introducción a la Agroecología como Desarrollo Rural Sostenible. Madrid: Mundi Prens.
- Hartley-Ballester, R. 2010. Aplicación de un análisis multicriterio en gestión hídrica local. *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica* Vol.14: 14-32.
- Instituto Cerdá, 2008a. Baròmetre del clima de confiança del sector agroalimentari a Catalunya. 3er



trimestre 2008. Fundació del Món Rural. Disponible en: <http://www.fmr.cat/documentacio/ACTIVITATS/>

[FMR%20Informe%20Executiu%20T08%20\[Modo%20de%20compatibilitat\].pdf](http://www.fmr.cat/documentacio/ACTIVITATS/FMR%20Informe%20Executiu%20T08%20[Modo%20de%20compatibilitat].pdf) (consultado 11/03/2010, revisado 19/06/2011).

Instituto Cerdá, 2008b. Estudio de mercado del Observatorio del Consumo y la Distribución Alimentaria, Monográfico Carne. Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino. Disponible en: http://www.marm.es/es/alimentacion/temas/consumo-y-comercializacion-y-distribucion-alimentaria/monografico_carne_08_tcm7-7888.pdf (consultado 15/03/2009, revisado 29/06/2011).

Jiménez Díaz, R. M. & J. Lamo de Espinosa. 1998. Agricultura sostenible. Madrid: Mundi-Prensa.

Messner, F., Zwirner, O. & M. Karkuschke. 2006. Participation in multi-criteria decision support for the resolution of a water allocation problem in the Spree River basin. *Land Use Policy* Vol.23: 63–75.

Munda, G. 1995. Multi-criteria evaluation in a fuzzy environment. Theory and applications in ecological economics. Heidelberg: Physica-Verlag.

Munda, G. 2004. Social multi-criteria evaluation: methodological foundations and operational consequences. *European Journal of Operational Research* Vol.158: 662-677.

Oikonomou, V., Dimitrakopoulos, P. G. & A. Y. Troumbis. 2010. Incorporating Ecosystem Function Concept in Environmental Planning and Decision Making by Means of Multi-Criteria Evaluation: The Case-Study of Kalloni, Lesbos, Greece. *Environmental Management* Vol.47: 77-92.

Ortega Cerdá, M. & M. Rivera Ferre 2010. Indicadores internacionales de Soberanía Alimentaria. Nuevas herramientas para una nueva agricultura. *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica* Vol. 14: 53 – 77

Ortega Cerdá, M., Balanyá, B. Batista, G., Fresnillo, I., García, F., Kucharz, T., Lago, R., Llistar, D., Puig, I. & D. Russi. 2005. La deuda ecológica española. Impactos ecológicos y sociales de la economía española en el extranjero. Sevilla: Secretariado de publicaciones Universidad de Sevilla.

Ortí, A. 1998. La apertura y el enfoque cualitativo o estructural: la entrevista abierta semidirectiva y la discusión de grupo. En: García Ferrando, M., Ibáñez, J. & F. Alvira (eds). 1998. *El análisis de la realidad social. Métodos y técnicas de investigación*. Madrid: Alianza Editorial.

Paneque Salgado, P., Corral-Quintana, S., Guimarães-Pereira, A., Moral-Ituarte, L. del & B. Pedregal-Mateos. 2009. Participative multi-criteria analysis for the evaluation of water governance alternatives. A case in the Costa del Sol (Málaga). *Ecological Economics* Vol.68: 990-1005.

Proctor, W. & M. Drechsler. 2006. Deliverative multicriteria evaluation. *Environmental and Planning C: Government and Policy* Vol. 24: 169-190.

Reglamento (CE) 834/2007 del Consejo, de 28 de junio de 2007 sobre producción y etiquetado de los productos ecológicos y por el que se deroga el Reglamento (CEE) 2092/91 (DOCE L 264 de 3/10/2008).

Reglamento (CE) 889/2008 de la Comisión de 5 de septiembre de 2008, por el que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) 834/2007 del Consejo sobre producción y etiquetado de los productos ecológicos, con respecto a la producción ecológica, su etiquetado y su control (DOCE L 250 de 18/09/2008).

Reguant, F. & G. Rincón. 2008. Situació actual del mercat porcí a Catalunya. Taula Sectorial del Porc. Lleida, 19 d'octubre del 2008. Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural. Catalunya. Disponible en: http://www20.gencat.cat/docs/DAR/DE_Departament/D_E02_Dades_estadistiques/13_Publicacions_del_DAR/04_Presentacions_i_conferencies/fitxers_estatics/SituacioPorc_TS081019.pdf (consultado 03/03/2010, revisado 19/06/2011).

Roca, E., Gamboa, G. & J. D. Tàbara. 2008. Assessing the multidimensionality of coastal erosion risks. Public participation and Multicriteria Analysis (MCA) in a Mediterranean Coastal system. *Risk Analysis* Vol.28: 399-412.

Roy, B. 1985. *Méthodologie multicritère d' aide à la décision*. Paris: Economica.

Rulli, J., Bravo, E., Boy, A., Catacora, G., Delgado, O., Joensen, L., Pinheiro, S., Porro, A., Rulli, J., Semino, S. & Sonderegger, R. 2007. *Repúblicas Unidas de la Soja. Realidades sobre la producción de soja en América del Sur*. Grupo de Reflexión Rural. Asunción, Paraguay: Ediciones y Arte.

Simon, H. 1976. De la racionalidad sustantiva a la procesal. En: Hahn, F. & M. Hollins (eds). *Filosofía y teoría económica*. México: Fondo de Cultura Económica.

Smith, P. & M. McDonough. 2001. Beyond public participation: Fairness in natural resource decision-making. *Society and Natural Resources* Vol.14: 239-249.

Soler Montiel, M. 2005. Las consecuencias económicas, sociales y medioambientales de la modernización de los sistemas agroalimentarios. *Inédito*.

Spash, C. L. 2001. Broadening democracy in environmental policy processes. *Environment and Planning C: Government and Policy* Vol.19: 475-481.

Stagl, S. 2006. Multicriteria evaluation and public participation: The case of UK energy policy. *Land Use Policy* Vol. 23: 53–62.



Stirling, A. 2006. Analysis, participation and power: justification and closure in participatory multi-criteria analysis. *Land Use Policy* Vol. 23: 95-107.

Tàbara, J. D., Roca E. & C. Madrid. 2007. Developing new methods and tools for the Integrated Sustainability Assessment of water. The MATISSE project and the Ebro River Basin. *Matisse Working Paper*, 8. Disponible en: <http://www.matisse-project.net/projectcomm/index.php?id=831> (consultado 20/06/2011, revisado 29/06/2011).

Teira Esmatges, M. R. 2008. Informe per a la millora de la gestió dels purins porcíns a Catalunya. *Informes del CADS 5. Consell Assessor per al Desenvolupament Sostenible*. Barcelona: Generalitat de Catalunya.

Vallés, M. 2009. Entrevistas cualitativas. *Cuadernos metodológicos* 32. Madrid: CIS

van den Hove, S. 2000. Participatory Approaches to Environmental Policy-Making: the European Commission Climate Policy Process as a case study. *Ecological Economics*, Vol. 33: 457-472.

Vila Camps, Ll. 2005. La producció porcina ecològica. Disponible en: <http://www.3tres3.com/buscador/imprimir.php?sec=medioambiente&id=1251> (consultado 17/05/2009, revisado 29/06/2011).

Xercavins i Valls, J., Cayuela Marín, D., Cervantes Torre-Marín G. & M. A. Sabater Pruna. 2005. *Desarrollo sostenible*. Barcelona: Edicions UPC.