



Marco teórico de la investigación

Capítulo II

II. MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN

II.1 Conceptualización de ‘agricultura sostenible’

II.1.1 Del ‘desarrollo sostenible’ a la ‘agricultura sostenible’

La Comisión de la ONU para el medio ambiente y el desarrollo (WCED), más conocida como la *Comisión Brundtland*, propuso la definición más extendida de ‘desarrollo sostenible’, como aquél que permite cubrir las necesidades de la generación actual sin comprometer las posibilidades de las futuras generaciones para cubrir sus propias necesidades (WCED, 1987). Así, a partir de la década de los noventa del pasado siglo el desarrollo sostenible se ha convertido en el paradigma dominante que ha guiado los procesos de desarrollo, a la vez que se ha constituido como principio rector en el diseño e implementación de las políticas públicas (Baker, 1997; Strange y Bayley, 2008).

En este sentido cabe señalar la contribución que ha realizado la UE a este debate a través de la introducción del concepto de desarrollo sostenible entre los principios fundamentales comunitarios inspiradores de todas las políticas económicas y sociales que desarrolla (artículo 2 del Tratado de Ámsterdam y artículo 1-3 del Tratado de Lisboa). De esta manera el desarrollo sostenible, de acuerdo con el Tratado, es el objetivo general a largo plazo de la UE. Al objeto de concretar este propósito, en 2001 la UE aprobó en Gotemburgo la *Estrategia de Desarrollo Sostenible de la Unión Europea* (EDS-UE), documento que ha sido revisado en 2006. Esta estrategia constituye un marco para una visión a largo plazo de la sostenibilidad, en la que el crecimiento económico, la cohesión social y la protección del medio ambiente van parejos y se potencian mutuamente.

La EDS-UE realiza igualmente una invitación a los Estados Miembros a que elaboren sus propias estrategias nacionales de desarrollo sostenible. España ha respondido a este llamamiento, aprobando en 2007 la *Estrategia Española de Desarrollo Sostenible* (EEDS) (Ministerio de la Presidencia, 2007). Asimismo, a nivel autonómico, la consecución del desarrollo sostenible también se ha planteado como uno de los principios que debe guiar el modelo de crecimiento regional. Para ello la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía ha aprobado igualmente la *Estrategia Andaluza de Desarrollo Sostenible* (EADS) (CMA, 2003), donde se identifican las principales líneas de actuación y los principales retos que plantea la sostenibilidad en esta Comunidad Autónoma durante los próximos años.

De todos los sectores económicos que intervienen en el desarrollo de la humanidad, sin duda la agricultura desempeña un papel fundamental, en la medida que abastece al conjunto de la población de bienes básicos para

su supervivencia, como son los alimentos. De hecho, puede afirmarse que la existencia de una 'agricultura sostenible' es condición *sine qua non* para lograr un desarrollo verdaderamente sostenible (Convoy y Barbier, 1990).

Pero, ¿qué es realmente la 'agricultura sostenible'? La respuesta a esta pregunta ha generado un interesante debate científico sobre cómo compatibilizar el incremento de la producción para satisfacer las necesidades de alimentos y fibras de una población creciente, y la conservación de los recursos utilizados para dicha producción. En este sentido, si bien existen multitud de definiciones y enfoques alternativos, existe un gran consenso al definir la agricultura sostenible como aquella que cumple los siguientes requisitos (Smit y Smithers, 1993; Yunlong y Smit, 1994; OECD, 1995; Hansen, 1996; Becker, 1997; Panell y Schilizzi, 1999; Conway y Barbier, 1990; Raman, 2006):

- a) promueve la suficiencia alimentaria,
- b) conserva los recursos naturales y protege el medio ambiente,
- c) es viable económicamente y
- d) es social y culturalmente aceptable.

En cualquier caso, si bien el enfoque básico arriba comentado es fácil de establecer, el desarrollo de una definición más operativa de agricultura sostenible, de la cual se deriven metodologías pragmáticas para evaluar el grado de sostenibilidad de sistemas agrarios reales, es una tarea mucho más difícil.

II.1.2 Conceptualización operativa de la agricultura sostenible

De las múltiples interpretaciones del concepto de desarrollo sostenible, dos parecen predominar en la literatura económica. Se trata de los enfoques 'patrimonial' y 'mosaico'. El *enfoque 'patrimonial'* establece que para que un proceso de desarrollo sea sostenible debe mantenerse la equidad intergeneracional, haciendo que el *stock* de capital (entendido éste como capacidad productiva en sentido genérico, tanto de origen natural como construido por el hombre) que herede la próxima generación sea al menos el mismo que el que la generación actual ha heredado de la anterior. En cualquier caso, conviene señalar que existen dos variaciones de este enfoque (Turner, 1993; Pearce y Atkinson, 1998; Hediger, 1999). El primero es el de '*sostenibilidad débil*', que considera que el capital natural y el construido por el hombre son sustituibles. Por tanto, bajo este supuesto propio de la Economía Neoclásica, el requisito básico para alcanzar la sostenibilidad es que el *stock* total de capital (natural + artificial) no disminuya. La segunda variante se corresponde con el de '*sostenibilidad fuerte*'. Ésta parte del supuesto de no sustituibilidad propio de la Economía Ecológica, exigiendo que para que el desarrollo pueda ser calificado como 'sostenible', el *stock* de capital natural no disminuya en ningún caso con el tiempo.

Aunque el desarrollo sostenible puede explicarse en términos patrimoniales, generalmente se acepta que este concepto tiene múltiples connotaciones ecológicas, económicas y sociales. Esta conceptualización representa el *enfoque 'mosaico'* (Douglass, 1984; Yunlong y Smit, 1994; Brouwer, 2004; Raman, 2006). Así el desarrollo sostenible puede descomponerse en las siguientes tres componentes básicas:

- *Sostenibilidad ambiental*, que requiere que el desarrollo sea compatible con el mantenimiento de los procesos biológicos en que se fundamentan los ecosistemas naturales. Para el caso de la agricultura, esto se puede traducir como la capacidad para garantizar la continuidad de la productividad agraria gracias al uso de prácticas que permitan un uso adecuado de los recursos naturales (especialmente los no renovables) y la prevención de daños a los ecosistemas locales y globales.
- *Sostenibilidad económica*, que requiere que el desarrollo sea económicamente viable. Particularizando para la agricultura, esto requiere a nivel microeconómico la rentabilidad de la actividad para los productores privados, y a nivel macroeconómico una contribución positiva del conjunto del sector a la renta regional/nacional.
- *Sostenibilidad socio-cultural*, que exige que el desarrollo sea social y culturalmente aceptable. Para el caso de la agricultura esta condición se traduce como la garantía de la suficiencia alimentaria, la equidad en el reparto de la renta generada y la contribución a la viabilidad de las comunidades rurales.

De lo comentado anteriormente se deduce cómo el concepto de 'agricultura sostenible' es de naturaleza multidimensional. Dicha característica ha hecho que existan múltiples definiciones de este concepto. Smit y Smithers (1993) analizan las distintas interpretaciones de 'agricultura sostenible', evidenciando que las diferencias entre ellas radican en la dispar conceptualización de 'agricultura' y de 'sostenibilidad'.

Conceptualización de 'agricultura': las explotaciones olivareras como unidad de análisis

Al conceptualizar la actividad agraria, el aspecto más relevante a determinar es la escala espacial del análisis, pues la 'agricultura' comprende desde el nivel de parcela, donde los atributos claves se refieren a las relaciones planta-suelo (perspectiva agronómica), hasta la escala global, donde los elementos de estudio se refieren básicamente a temas relacionados con el comercio internacional (perspectiva macroeconómica). En esta línea ha habido algunos intentos de integrar las diferentes interpretaciones y escalas de la agricultura (Spedding, 1979; Conway, 1985; Lowrance et al., 1986), que consideran este sector como una jerarquía de sistemas productivos, cuya unidad básica es la *parcela* (unidad de producción), que se agregan

en explotaciones agrarias (unidad de gestión), que a su vez componen los *sistemas agrarios* (unidad de paisaje o ecológica), los cuales finalmente se agrupan políticamente en *regiones y/o estados* (unidad política). En cualquier caso, todos los autores reconocen la existencia de fuertes interrelaciones entre los diferentes niveles jerárquicos. A pesar de ello, la mayoría de estudios realizados hasta la fecha siguen un enfoque pragmático, enfocando sus trabajos en una escala concreta de la agricultura, dada la imposibilidad práctica de analizar conjuntamente todos los niveles de la jerarquía.

La evaluación empírica de la sostenibilidad agraria requiere la consideración de casos concretos de estudio. En este sentido, la presente investigación se plantea como ámbito de análisis el conjunto del sector del olivar andaluz. No obstante, la unidad básica considerada para el análisis ha sido la *explotación olivarera*¹. Esta decisión está justificada en la medida que las explotaciones agrarias dedicadas al cultivo del olivo constituyen las unidades económicas de decisión y gestión, sobre las cuales pueden incidir directamente las políticas públicas orientadas a la ‘gobernanza’ del sector. Por este mismo motivo las explotaciones agrarias han sido consideradas igualmente como unidades básicas para el análisis en multitud de trabajos anteriores en esta misma línea. Una revisión crítica de trabajos que analizan la sostenibilidad agraria sobre la base del desempeño de las explotaciones puede encontrarse en van der Werf y Petit (2002). Otros estudios igualmente relevantes en este sentido no recogidos en el trabajo anterior son los de Bockstaller et al. (1997), Girardin et al. (2000), Andreoli y Tellarini (2000), van Passel et al. (2007), Andersen et al. (2007), Russillo y Pintér (2009) y Gómez-Limón y Sánchez-Fernández (2010).

En cualquier caso, el estudio de la sostenibilidad de las explotaciones olivareras debe tener en cuenta la heterogeneidad de circunstancias ecológicas en que se desarrolla este cultivo. Efectivamente, parece lógico pensar que no puede exigírsele el mismo desempeño en cuanto a la provisión de bienes y servicios (públicos y privados) a una explotación de olivar de secano localizada en una zona de montaña que a un olivar de regadío situado en una fértil vega. Resulta evidente, por tanto, que existe una serie de características estructurales de la explotación, que son no discrecionales para el olivicultor en el corto plazo (por ejemplo, la pendiente del terreno o la disponibilidad de agua para riego), que condicionan la capacidad de ésta para satisfacer las demandas que la sociedad les reclama (Amores y Contreras, 2009). Por este motivo la

1 Según los datos de la CAP (2008), de las 320.354 explotaciones de olivar andaluzas, 295.539 (92,3 por ciento) producen exclusivamente aceituna para almazara, mientras que sólo 5.704 (1,7 por ciento) se centran en la producción de aceituna de mesa; las restantes 19.111 explotaciones (6,0 por ciento) tienen una orientación mixta, destinando su producción a almazaras o entamadoras en función de los mercados de ambos tipos de aceitunas. Teniendo en cuenta estos datos, esta investigación ha optado por centrarse en el estudio de las *explotaciones olivareras de aceitunas para almazara*. Así, en lo que sigue, siempre que el texto se refiera a ‘explotaciones de olivar’ se estará aludiendo de manera más concreta a las ‘explotaciones olivareras de aceitunas para almazara’.

evaluación de la sostenibilidad de las explotaciones debe enmarcarse dentro de una escala mayor, como es el sistema agrario (Niemeijer, 2002; Turnhout et al., 2007). En esta línea debe entenderse por sistema agrario “aquella unidad geográfica compuesta por un conjunto de hechos naturales, históricos, sociales, económicos, jurídicos y técnicos que condicionan los métodos de cultivo que conforman el paisaje agrario homogéneo” (Egea, 2005).

Por lo comentado anteriormente, el análisis empírico planteado para esta investigación requiere la consideración de las particularidades ecosistémicas sobre las que se desarrollan los diferentes ‘*sistemas de olivar*’. Ciertamente, en el seno del sector del olivar, de aspecto aparentemente uniforme, existe una gran heterogeneidad interna, pudiéndose diferenciar olivares muy dispares desde el punto de vista de la gestión de los recursos naturales o de sus efectos sociales y económicos (Guzmán Álvarez, 2005; CAP, 2008). Tal circunstancia obliga a realizar un análisis de la sostenibilidad diferenciado para cada uno de ellos.

Los olivares pueden clasificarse según múltiples variables: tamaño de las explotaciones, pendiente del terreno, densidad de plantación, existencia o no de riego, variedades de olivar, número de pies por árbol, rendimientos productivos, etc. En cualquier caso, cabe comentar que la caracterización del olivar andaluz sobre la base de estas variables estructurales y agronómicas evidencia diferentes relaciones entre las mismas (CAP, 2008). Así, por ejemplo, el regadío se asocia en mayor medida a zonas de baja pendiente, altas densidades de plantación y elevados rendimientos, características todas ellas que definen un sistema de olivar concreto. Teniendo en cuenta tales circunstancias, cabe destacar la tipología de explotaciones de olivar desarrollada por la propia Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía (CAP, 2003), basada en las siguientes variables²:

- *Régimen de cultivo*, diferenciando entre plantaciones que se manejan en ‘secano’ (S), sin ninguna superficie de riego, o en ‘regadío’ (R), si tiene toda o parte de la superficie en riego.
- *Densidad de plantación y número de pies por árbol*, variables que se integran para distinguir entre olivar ‘tradicional’ (T), si existe más de un pie por árbol o una densidad de plantación inferior o igual a 160 olivos por hectárea, o ‘intensivo’ (I), si existe un pie por árbol y una densidad de plantación superior a 160 olivos por hectárea³.

2 La tipología planteada por la Consejería de Agricultura y Pesca (CAP, 2003) también considera la *edad de la plantación* como variable clasificadora de las explotaciones de olivar, distinguiendo entre ‘plantaciones adultas’ (aquellas sin olivar de nueva plantación) y las que se encuentra ‘en renovación’ (si posee un porcentaje de olivos renovados). No obstante, al objeto de hacer más operativa la clasificación resultante, dicha variable no ha sido tenida en cuenta para este trabajo.

3 La tipología propuesta por la CAP (2003) establece una densidad de plantación de 140 árboles por hectárea como criterio diferenciador entre las plantaciones ‘tradicionales’ e

- *Pendiente del terreno*, distinguiendo entre ‘alta pendiente’ (AP), si ésta es igual o superior al 15 por ciento, o ‘pendiente moderada’ (PM), si ésta es inferior al 15 por ciento.

Sobre la base de estas cuatro variables cabe definir 8 tipos olivar, cuya importancia en términos socio-económicos (número de explotaciones) y ambientales (superficie) puede apreciarse en el Cuadro II.1.

CUADRO II.1. Descripción de las clases de olivar en Andalucía (2005)

Sistema de olivar	Explotaciones		Superficie		Tamaño medio de la explotación (ha)	Densidad media por explotación (olivos/ha)
	Número	Porcentaje	ha	Porcentaje		
S-T-AP	107.150	37,48	444.465	32,67	4,15	113,87
S-T-PM	92.225	32,26	436.942	32,11	4,74	113,06
S-I-AP	11.374	3,98	40.044	2,95	3,52	188,83
S-I-PM	11.386	3,98	50.413	3,70	4,43	199,40
R-T-AP	18.697	6,54	80.932	5,95	4,33	130,00
R-T-PM	35.872	12,55	226.184	16,62	6,30	147,24
R-I-AP	2.816	0,99	11.682	0,86	4,15	204,54
R-I-PM	6.347	2,22	70.053	5,15	11,03	235,47

Fuente: Elaboración propia a partir de CAP (2008).

Esta misma tipología de olivares andaluces, que goza de ya de un amplio reconocimiento en el ámbito administrativo y académico (Amores y Contreras, 2009), es la que ha adoptado esta investigación. Así, en lo que sigue, se considera que cada una de las clases anteriores caracteriza un sistema de olivar diferenciado.

Un análisis pormenorizado de la sostenibilidad de cada uno de estos sistemas agrarios excede de las posibilidades de una investigación como esta. Por este motivo se ha optado por centrar el estudio en aquellos que resultan más relevantes en Andalucía:

- 1. Sistema S-T-AP** (37 por ciento de las explotaciones y 33 por ciento de la superficie de olivar en Andalucía). Se corresponde con el **olivar tradicional de sierra**, caracterizado por tratarse de un cultivo leñoso

‘intensivas’. Nos obstante, a la luz los resultados del muestreo realizado (véase apartado VI.1) y la opinión de los expertos consultados (véase apartado III.3), se ha considerado conveniente elevar este límite hasta los 160 olivos por hectárea.

extensivo, con plantaciones con amplios marcos (reducido número de árboles por superficie) y gestionada bajo un sistema productivo *low-input-low-output*. Hasta hace unas décadas estos olivares se han gestionado por principios de economía orgánica. En nuestros días, sin embargo, se han mecanizado algunas pocas labores y se ha extendido la aplicación de agroquímicos, si bien dentro de esta tipología se sitúan igualmente la mayoría de explotaciones de olivar ecológico y de producción integrada. Estas explotaciones se caracterizan también por su carácter ‘marginal’ desde una perspectiva económica (escasa o nula rentabilidad), y por la generación de importantes externalidades positivas desde el punto de vista la biodiversidad y el paisaje (*High Value Farming Systems*).

2. Sistema S-T-PM (32 por ciento de las explotaciones y 32 por ciento de la superficie de olivar). Se trata del **olivar tradicional de campiña** (terrenos con buenas características agronómicas), que si bien son cultivados en régimen extensivo, a lo largo de los últimos años han experimentado un incremento paulatino de su productividad gracias al empleo de nuevas técnicas agronómicas de fertilización y tratamientos fitosanitarios, y sobre todo, la mecanización.

3. Sistema R-T-PM (13 por ciento de las explotaciones y 17 por ciento de la superficie de olivar). Se trata de olivares tradicionales que, recientemente, han podido incrementar su productividad gracias al acceso a agua de riego y la adopción de otras técnicas productivas más intensivas en el uso de los factores, innovaciones que han posibilitado que sus titulares mejoraran significativamente la rentabilidad. Por lo anterior, a este sistema se puede denominar de **olivar de regadío ‘semi-intensivo’**.

Estos tres sistemas de olivar serán los que, en principio, se consideren como casos de estudio en este trabajo. En conjunto éstos cubren al 82 por ciento de las explotaciones y el 81 por ciento de la superficie de olivar en Andalucía, porcentajes que evidencian su carácter representativo del conjunto del sector a nivel autonómico.

Concretados así los sistemas de olivar a estudiar, cabe adelantar que la aplicación empírica planteada se realizará mediante la selección de sendas muestras representativas de explotaciones en cada uno de ellos. De esta forma se permitirá un tratamiento diferenciado de los resultados de dichas explotaciones por sistema de olivar, posibilitando la realización de análisis comparativos (*benchmarking* y tipologías de las mismas), así como los correspondientes estudios sobre los determinantes del desempeño sostenible de estas unidades básicas de producción.

Conceptualización de la 'sostenibilidad' como propiedad

El concepto de agricultura sostenible no goza de un significado unívoco. Tal y como pone de manifiesto Hansen (1996), existen dos acepciones básicas de este término. La primera, de carácter normativo (prescriptivo), considera la sostenibilidad como un '*enfoque*' o una directriz para guiar la evolución de la agricultura. La segunda acepción es de carácter positivo (descriptivo), y califica la sostenibilidad como una '*propiedad*' de la agricultura. Así, un sistema agrario es sostenible si es capaz de satisfacer determinadas necesidades de forma continuada en el tiempo. Estas necesidades se relacionan con el carácter multidimensional de la sostenibilidad anteriormente aludido: protección ambiental, provisión de alimentos, viabilidad económica y aceptación social. Como evidencia este mismo autor, sólo esta segunda significación de sostenibilidad puede considerarse adecuada desde una perspectiva científica, siendo pues la que se adopta para el desarrollo de este trabajo.

En todo caso es necesario insistir en que esta segunda acepción de sostenibilidad, que considera ésta como una propiedad de los sistemas agrarios, no está exenta de problemas de cara a su concreción operativa. En primer lugar están los problemas derivados de su carácter temporal. Efectivamente, la sostenibilidad exige analizar la producción futura a largo plazo de bienes y servicios por parte de la actividad agraria, circunstancia que no puede observarse en un marco temporal de intervención razonable. Este hecho hace que la definición de sostenibilidad en términos de preservación de la capacidad productiva tenga poca utilidad práctica, en la medida que es imposible realizar experimentos para horizontes temporales tan amplios (Becker, 1997). En segundo lugar, está la dificultad de determinar qué demandas concretas debe satisfacer la actividad agraria para ser sostenible, cuestión sobre la cual pueden existir multitud de opciones. En este sentido la sostenibilidad debe entenderse en buena medida como una *construcción social*, cambiante en función de las demandas de la ciudadanía, teniendo por tanto una formulación específica para cada ámbito geográfico y temporal (Hediger, 1999; Kates et al., 2001; Stoorvogel et al., 2004; Raman, 2006: 39-41).

Ambos problemas han dificultado durante largo tiempo el empleo práctico del concepto de sostenibilidad como herramienta operativa para guiar el desarrollo agrario. En este sentido, resulta evidente la pertinencia del objetivo metodológico planteado en este trabajo, a través del cual se pretende proponer una técnica de análisis que permita superar, al menos parcialmente, las limitaciones antes indicadas. De esta manera se persigue hacer operativo el concepto de sostenibilidad agraria para su uso como elemento de evaluación del desempeño de las explotaciones de olivar.

II.2 Evaluación empírica de la sostenibilidad agraria a través de indicadores

II.2.1 Alternativas metodológicas para el análisis empírico de la sostenibilidad agraria

Al objeto de evaluar cuantitativamente la sostenibilidad de la agricultura se han desarrollado cuatro tipos de enfoques metodológicos:

1. *Indicadores de sostenibilidad.* Este enfoque consiste en la interpretación de la sostenibilidad como la habilidad para satisfacer un conjunto de diferentes demandas (enfoque 'mosaico'). Para ello se identifican una batería de indicadores que se consideran aproximaciones adecuadas para cuantificar la satisfacción de tales demandas, que son calculados y analizados para el subsistema agrario objeto de estudio (Bell y Morse, 2008).
2. *Tendencias temporales.* Este conjunto de metodologías analiza la sostenibilidad como la habilidad de un sistema de permanecer productivo a lo largo del tiempo. Así la evaluación de la sostenibilidad agraria se cuantifica en términos de cambios en la capacidad productiva (relación de *inputs* frente a *outputs*). En este sentido, un sistema será sostenible si no existe tendencia productiva negativa (Lynam y Herdt, 1989; Byerlee y Murgai, 2001).
3. *Resiliencia y sensibilidad.* El estudio de ambos atributos de los sistemas agrarios se interpreta la sostenibilidad como la capacidad de estos para continuar produciendo cuando son sometidos a diferentes tipos de presiones (Blaikie y Brookfield, 1987).
4. *Simulación.* Los modelos de simulación de la dinámica del suelo y los cultivos también pueden utilizarse para la evaluación de la sostenibilidad agraria cuando son desarrollados para examinar los impactos de diferentes alternativas de intervención a largo plazo (Hansen y Jones, 1996).

Todos estos enfoques presentan inconvenientes (Hansen, 1996; Becker, 1997; Smith y McDonald, 1998; Ness et al., 2007). Así, la principal desventaja del empleo de indicadores de sostenibilidad es la dificultad para diagnosticar las causas de la insostenibilidad y evaluar los efectos de posibles intervenciones futuras (propuestas de actuación) sobre la sostenibilidad de los sistemas estudiados. Por su parte, el análisis en base a tendencias temporales presenta como mayores problemas la dificultad de encontrar estadísticas y series de datos temporales para la realización de este tipo de estudios, así como la indeterminación del carácter sostenible o

no de los sistemas agrarios cuando los *inputs* y los *outputs* se incrementan a la vez. En cuanto a los estudios basados en la resiliencia y la sensibilidad, el mayor inconveniente que plantean es la dificultad de obtener una medición adecuada de ambos atributos en los sistemas agrarios. Finalmente, los modelos de simulación están condicionados por su limitada capacidad para prever realmente el futuro comportamiento de sistemas tan complejos como los agrarios. Además, como inconveniente adicional de los tres últimos enfoques mencionados debe indicarse igualmente la no inclusión de las componentes de carácter económico y social asociadas al concepto de sostenibilidad.

La literatura científica que se ha centrado en la evaluación de la sostenibilidad agraria ha sopesado las ventajas e inconvenientes que presenta cada enfoque y ha apostado mayoritariamente por el método basado en la construcción y cálculo de indicadores de sostenibilidad. Por estos mismos motivos, este trabajo ha optado por seguir también dicho enfoque para el desarrollo de la aplicación empírica propuesta. En cualquier caso, como luego se comentará, el objetivo metodológico de la investigación es avanzar en el desarrollo de un método de evaluación de la sostenibilidad agraria basado en indicadores, introduciendo para ello las siguientes innovaciones en el análisis: a) un diseño específicamente ideado para su implementación a las explotaciones de olivar andaluz, b) una conceptualización de la sostenibilidad agraria como una construcción social, integrando dentro de la investigación las preferencias sociales en relación con el desempeño de las explotaciones de olivar, y c) una simplificación de la información resultante del análisis de indicadores a través de indicadores sintéticos o índices de sostenibilidad, que facilite la comprensión de dichos resultados por un público amplio y contribuya como elemento informativo clave a la toma de decisiones políticas.

II.2.2 El análisis de la sostenibilidad agraria a través de indicadores e índices

Indicadores de sostenibilidad

Los indicadores son variables que informan sobre el estado de funcionamiento de un sistema, sea éste una máquina, un ser humano, un ecosistema o una explotación agraria, como es nuestro caso. Así pues, los *indicadores de sostenibilidad* son atributos cuantificables de un sistema que puede juzgarse en relación con su sostenibilidad (Panell y Schilizzi, 1999; Kuik y Gilbert, 1999).

La principal virtud de este enfoque es la posibilidad de superar las dificultades antes comentadas en relación con el concepto de sostenibilidad agraria para su desarrollo operativo. Así, desde una perspectiva eminentemente

pragmática, se ha ido consolidando la idea de que la evaluación empírica de la sostenibilidad agraria debe fundamentarse en la triple dimensión del concepto: ambiental, económica y social. Así, puede admitirse que un sistema agrario es sostenible cuando las tasas de intercambio entre los objetivos considerados para la evaluación pública de su desempeño (objetivos ambientales -como la regeneración de los recursos naturales o la protección de ecosistemas-, objetivos económicos -como el crecimiento de la renta de los productores y el mantenimiento de la estabilidad macroeconómica-, y objetivos sociales -como la equidad, la generación de empleo o la cobertura de las necesidades básicas) alcanzan valores aceptables para el conjunto de la sociedad (Hediger, 1999; Kates et al., 2001; Stoorvogel et al., 2004; Raman, 2006: 39-41). Así, este enfoque metodológico se basa en la cuantificación del desempeño de cada una de las dimensiones mencionadas a través de una batería de indicadores definidos con este propósito, y su posterior análisis conjunto al objeto de realizar una valoración integral de la información suministrada por la totalidad de los indicadores considerados (Bell y Morse, 2008).

En lo que atañe al diseño y cálculo de indicadores relativos a los aspectos económicos y sociales, cabe afirmar que hace ya décadas que se cuenta con análisis teóricos suficientemente contrastados y susceptibles de aplicación empírica. La definición de indicadores agroambientales, sin embargo, está algo menos desarrollada, aunque se hayan realizado avances muy importantes en esta línea a lo largo de la última década. Dichos avances se deben tanto a los trabajos desarrollados en el seno de instituciones internacionales como la OCDE (OECD, 1999a, 1999b y 2001a) o la UE (EEA, 2005 y 2006), como por diferentes grupos de investigadores que han ido reflejando sus propuestas en la literatura. Para una revisión de trabajos teóricos y aplicados al respecto recomendamos al lector interesado la lectura de Brouwer y Crabtree (1999), van der Werf y Petit (2002), Niemeijer (2002), Payraudeau y van der Werf (2005) y van Loon et al. (2005). Sólo una vez se ha desarrollado todo este cuerpo de conocimiento, el concepto de sostenibilidad ha empezado a ser utilizado como criterio operativo para la evaluación del desempeño global de la agricultura a diferentes escalas (explotación, sistema agrario y región o nación).

Teniendo en cuenta el actual estado de conocimiento, el desarrollo metodológico de este enfoque para su aplicación a las explotaciones de olivar en Andalucía pretende realizarse teniendo en cuenta dos criterios básicos. El primero de ellos es el de la *fiabilidad* del método, lo cual se pretende alcanzar sobre la base de:

- a) una adecuada selección de indicadores, adaptada a las condiciones particulares de los sistemas de olivar existentes en Andalucía, y

- b) un diseño razonable de la captura de información primaria a nivel de explotación para el cálculo preciso de dichos indicadores. El segundo de los criterios a seguir es la *aplicabilidad* del método de evaluación, posibilitando que éste sea de aplicación fácil, rápida y económica. Sólo de esta manera será posible su aplicación al mundo real de una forma extensa (en nuestro caso, a una muestra representativa de explotaciones de los diferentes sistemas de olivar consideradas), posibilitando así que su implementación constituya un soporte informativo válido para la mejora en los procesos de diseño y aplicación de las políticas públicas que inciden sobre este subsector agrario.

Indicadores sintéticos de sostenibilidad

Aún en el caso de que se realice una adecuada selección y cálculo de indicadores, la cuantificación empírica de la sostenibilidad agraria a través de estos sigue planteando hoy en día ciertos problemas. La mayor de estas dificultades la constituye la complejidad de interpretar conjuntamente los múltiples indicadores que requiere este tipo de análisis, circunstancia que obstaculiza la utilización de este tipo de análisis como herramienta práctica de apoyo a la toma de decisiones privadas y públicas. Este problema ha tratado de superarse a través de la aplicación de métodos de agregación de estos conjuntos multidimensionales de indicadores en *indicadores sintéticos* o *índices*. Esta opción ya ha sido empleada, entre otros, por Taylor et al. (1993), Stockle et al. (1994), Andreoli y Tellarini (2000), Pirazzoli y Castellini (2000), Sands y Podmore (2000), Rigby et al. (2001), van Calker et al. (2006), Hajkowicz (2006), Qiu et al. (2007) o Sattler et al. (2010). La agregación de indicadores, no obstante, ha sido objeto de numerosas críticas (Hansen, 1996; Bockstaller et al., 1997; Morse et al., 2001; Ebert y Welsch, 2004; Hueting y Reijnders, 2004; Munda, 2005; Böhringer y Jochem, 2007). En primer lugar estos procedimientos han sido puestos en duda por el carácter 'subjetivo' de los métodos empleados, que se manifiesta en la elección de las formas funcionales apropiadas para la agregación de los indicadores individuales y en las ponderaciones escogidas para cada uno de los diferentes indicadores individuales. En segundo lugar, también han sido criticados por permitir habitualmente la compensación de las diferentes dimensiones o atributos que componen la sostenibilidad (métodos aditivos de agregación), a pesar de su supuesta inconmensurabilidad.

La metodología propuesta para esta investigación tratará de superar las dificultades mencionadas, proponiendo un análisis basado en un conjunto de indicadores sintéticos que sean capaces de resumir la información resultante de un amplio conjunto de indicadores, utilizando para ello diferentes sistemas de agregación válidos que tengan en cuenta el carácter parcialmente inconmensurable de las componentes de la sostenibilidad. Para ello se partirá de los avances realizados en esta línea por Gómez-Limón y Riesgo (2009) y Gómez-Limón y Sánchez-Fernández (2010).

II.3 Marcos teóricos para el análisis de la sostenibilidad agraria a través de indicadores

Para gestionar la gran cantidad de información suministrada por los métodos basados en indicadores (multitud de indicadores y unidades de análisis) se han desarrollado diferentes marcos teóricos. Estos marcos teóricos son construidos al objeto de orientar la implementación de este enfoque metodológico, especialmente durante las primeras etapas, encaminadas al desarrollo del sistema de indicadores. Así, su objetivo último es conseguir que el conjunto de indicadores calculados permita ofrecer una visión integrada y coherente del fenómeno de la sostenibilidad, permitiendo además que a través del análisis puedan estudiarse las relaciones causales y de interdependencia que lo caracterizan.

Entre los marcos teóricos aplicados hasta la fecha para la evaluación de la sostenibilidad agraria a través de indicadores cabe destacar los dos siguientes:

- *El marco PSR (Pressure-State-Response)* propuesto por la OCDE (OECD, 1993) para temas relacionados con la sostenibilidad ambiental, y que ha dado lugar a un sistema de indicadores ambientales para la agricultura ampliamente difundido (OECD, 1999a; 1999b y 2001a).
- *El marco DPSIR (Driving Forces-Pressure-State-Impact-Response)*, que representa una evolución del anterior y ha sido desarrollado por la UE a través de Agencia Europea de Medio Ambiente (EEA, 1999). El proyecto europeo de investigación IRENA (*Indicators Reporting on the Integration of Environmental Concerns into the Agricultural Policy*), ha hecho uso de este marco, con el objetivo principal de definir un sistema de indicadores que permita la integración de los aspectos ambientales de la agricultura dentro de la Política Agraria Común (EEA, 2005 y 2006).

Una limitación importante de los esfuerzos realizados en el marco de la OCDE y de la UE es que la mayor parte de la información disponible ha sido recopilada a escala nacional, al objeto de facilitar la comparación internacional de la sostenibilidad agraria. Sin embargo, dado el sesgo 'macro' de ambos marcos teóricos, resulta difícil su traslación a escalas territoriales menores, tal y como se pretende para el presente trabajo (Rigby et al., 2001; Rao y Rogers, 2006). Efectivamente, tal y como se comentó en el apartado anterior, la amplia diversidad de ecosistemas de olivar y la especificidad de los impactos económicos y ambientales de las distintas alternativas para su cultivo vienen a indicar que el 'sistema de olivar' y la 'explotación oliverera' resultan ser las escala de referencia más apropiadas para el análisis de su sostenibilidad.

Más adecuado para la investigación propuesta resulta ser el marco teórico FESLM (*Framework for the Evaluation of Sustainable Land Management*), desarrollado por el Banco Mundial y la FAO con el propósito de proporcionar un marco más adecuado para el análisis de la sostenibilidad agraria a escala local (Smyth y Dumanski, 1994; Tisdell, 1996). Este marco está basado en cinco pilares básicos:

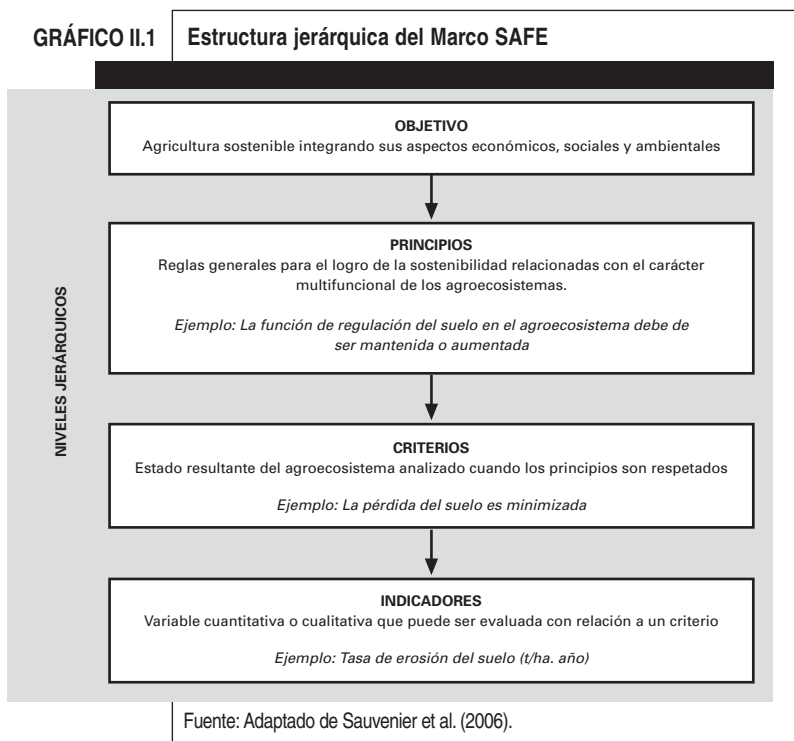
- a) el mantenimiento y mejora de la producción ('productividad'),
- b) la reducción de los riesgos productivos ('seguridad'),
- c) la protección de los recursos naturales y la prevención de la degradación del suelo y del agua ('protección'),
- d) la viabilidad económica ('viabilidad') y
- e) la aceptación social ('aceptabilidad').

Para la aplicación de este marco, y para cada uno de estos pilares, se emplean un conjunto de criterios de diagnóstico basados en indicadores y valores límite. En cualquier caso, este marco teórico tampoco está exento de críticas (Smith y McDonald, 1998; Lefroy et al., 2000), entre las cuales cabe destacar el ser un enfoque únicamente centrado en la propia actividad productiva de la agricultura, que ignora en buena medida los efectos de las explotaciones agrarias dentro y fuera de los ecosistemas en que se localizan.

En este mismo sentido cabe resaltar igualmente los trabajos de diferentes grupos de investigadores que han ido reflejando sus distintas propuestas de marcos teóricos en la literatura. Entre ellos cabe destacar el marco metodológico de evaluación de la sostenibilidad propuesto por Sauvenier et al. (2006) y van Cauwenbergh et al. (2007), denominado Marco **SAFE** (*Sustainability Assessment of Farming and the Environment Framework*). Dicho marco propone evaluar la sostenibilidad de la actividad agraria mediante el empleo de una estructura jerárquica adaptada de la aplicación de la Teoría PC&I (Lammerts van Bueren y Blom, 1997). Dicha estructura está compuesta por una jerarquía que cuenta, por orden decreciente, con los siguientes niveles:

- a) principios,
- b) criterios, y
- c) indicadores, tal y como aparece representada en el gráfico II.1.

GRÁFICO II.1 Estructura jerárquica del Marco SAFE



La definición de cada uno de los niveles jerárquicos es la que a continuación se describe:

- *Principios.* Este primer nivel jerárquico está relacionado con las múltiples funciones que desempeñan los agroecosistemas (de Groot et al., 2002), que pueden asociarse a los tres pilares fundamentales de la sostenibilidad: económico, social y ambiental. Así, un 'principio' es una ley o regla fundamental que sirve de base para el análisis y la acción a favor de la sostenibilidad. Estos principios están relacionados con el desempeño multifuncional de los sistemas agrarios, siendo de carácter general y aplicables a escala internacional.
- *Criterios.* Son los estados resultantes de los sistemas agrarios cuando los diferentes principios son respetados. Los criterios trasladan los principios generales a los agroecosistemas particulares objeto de estudio (los sistemas andaluces de olivar en nuestro caso), por lo que son más concretos que los primeros y, por tanto, más fáciles de relacionar con los indicadores.

- *Indicadores.* Constituyen variables de diversa índole que pueden ser evaluadas para medir el grado de cumplimiento de un criterio. Los indicadores seleccionados deben de conformar un conjunto representativo de la sostenibilidad agraria de los sistemas agrarios objeto de estudio en todos sus aspectos (económicos, sociales y ambientales).

El marco teórico SAFE así definido ha sido el considerado en esta investigación para el desarrollo de la metodología de análisis. En este sentido, como se explica en los siguientes capítulos del documento, se ha procedido a definir los principios y criterios relacionados con la sostenibilidad agraria de los sistemas de olivar en Andalucía (Capítulo III), así como la selección de los indicadores de sostenibilidad correspondientes (Capítulo IV).