

Abstract

Considering the importance of including quantitative measures in the decision-making process, this dissertation aims to develop indicators with which to assess the environmental and overall sustainability of current agricultural practices in Spain at a regional level. What is sought is the provision of data that work as a starting point from which to support the transition to sustainable agriculture while addressing critical methodological aspects in sustainability assessment. The main methodological choices of this thesis are attributional life cycle assessment, multicriteria techniques for developing of a composite sustainability indicator and using sources of average statistics. Besides providing quantitative information, this dissertation also explores key methodological issues regarding the quantitative assessment of agricultural sustainability. In particular, the results, focus on assessing the environmental and the overall sustainability. In section 2.1 of the results chapter, the environmental impacts of conventional and organic vineyards located in a relevant wine region in Spain (Utiel-Requena DOP) are assessed, delving into the influence of the modelling on-field emissions on the impact results. The environmental impacts of tomato and orange production in the main Spanish producing regions are assessed in section 2.2, where also an approach to estimate agricultural inventories from farm accountancy data is developed (section 2.3). The previous approach is adopted in section 2.4, to estimate the environmental impacts of the main crops grown in the Spanish regions. In addition, there is an exploration of a functional unit for a proper representation of the economic role of agriculture according to the target audience. In section 2.5, the overall sustainability of the same crops by developing a composite indicator is assessed, considering the weights assigned to the sustainability attributes and the trade-offs between them as key normative factors in the assessment of sustainability. Overall, the results show differential performances of Spanish agriculture depending on the crop type and region, water management, and farming system. These differences should be interpreted in the context of the primary data sources, modelling assumptions and the scope considered. In brief, it can be concluded that the quantitative evaluation of agricultural sustainability is a complex issue due to the ambiguity of the concept, the intensive use of data required and the highly sensitive nature of agriculture to agroecological aspects and market factors.

Resumen

Considerando la importancia que tiene en el proceso de toma de decisiones el disponer de datos, en esta tesis doctoral se desarrollan indicadores cuantitativos para monitorizar la sostenibilidad integral y ambiental de las prácticas agrícolas actuales en España. Se pretende proporcionar datos que sirvan como punto de partida para apoyar la transición hacia una agricultura sostenible y al mismo tiempo abordar aspectos metodológicos críticos en la evaluación de la sostenibilidad. Las principales opciones metodológicas que se abordan en esta tesis son la aplicación del análisis de ciclo de vida atribucional para la evaluación ambiental de la sostenibilidad agraria y el uso de técnicas multicriterio para desarrollar un indicador compuesto de sostenibilidad que permita evaluar la sostenibilidad agraria. Además, se usan datos estadísticos promedio para realizar las modelizaciones de los sistemas estudiados. En la sección 2.1 del capítulo de resultados se evalúan los impactos ambientales de viñedos convencionales y ecológicos representativos en una región vitivinícola relevante en España (DOP Utiel-Requena). En este caso de estudio se profundiza en la influencia que tiene la modelización de emisiones en campo en los resultados de impacto medioambiental. En la sección 2.2 se evalúan los impactos ambientales de la producción de tomate y naranja en las principales regiones productoras españolas. Además, en la sección 2.3 se desarrolla una propuesta metodológica para estimar los datos de actividad de las explotaciones agrarias a partir de datos contables. En la sección 2.4, la propuesta metodológica anterior se adapta y se aplica en la estimación de los impactos ambientales de cultivos relevantes en siete de las diecisiete comunidades autónomas españolas. También se explora la presentación de los impactos con base en una unidad funcional que represente adecuadamente el papel económico de la agricultura según el público objetivo. En la sección 2.5 se evalúa la sostenibilidad integral de las mismas explotaciones agrarias mediante el desarrollo de un indicador compuesto, destacando como factores de carácter normativo claves en la evaluación de la sostenibilidad las ponderaciones asignadas a los atributos individuales de sostenibilidad y la compensación entre ellos. En general, los resultados en sostenibilidad muestran comportamientos diferenciales de la agricultura española en función del tipo de cultivo y región, gestión del agua y sistema de cultivo. Estas diferencias deben interpretarse en el contexto de las fuentes de datos utilizadas, los supuestos tenidos en cuenta en las modelizaciones y el alcance de la investigación. En resumen, se puede concluir que la evaluación cuantitativa de la sostenibilidad agrícola es un asunto complejo debido a la ambigüedad del concepto, el uso intensivo de datos y la alta sensibilidad de la agricultura a aspectos agroecológicos y factores de mercado.

Resum

Considerant la importància que té en el procés de presa de decisions disposar de dades, en aquesta tesi doctoral es desenvolupen indicadors quantitius per monitoritzar la sostenibilitat integral i ambiental de les pràctiques agrícoles actuals a Espanya. Es pretén proporcionar dades que funcionen com a punt de partida per donar suport a la transició cap a una agricultura sostenible i alhora abordar aspectes metodològics crítics en l'avaluació de la sostenibilitat. Les principals opcions metodològiques que aborda aquesta tesi són l'aplicació d'anàlisi de cicle de vida atribucional per a l'avaluació de la sostenibilitat ambiental agrària i l'ús de tècniques multicriteri per desenvolupar un indicador compost de sostenibilitat per avaluar la sostenibilitat agrària. A més, s'utilitzen dades mitjanes estadístiques per a realitzar les modelitzacions. A l'apartat 2.1 del capítol de resultats s'avaluen els impactes ambientals de vinyes convencionals i ecològiques representatives d'una regió vitivinícola rellevant a Espanya (DOP Utiel-Requena). En aquest cas d'estudi s'aprofundeix en la influència que té la modelització d'emissions en camp als resultats d'impacte mediambiental. A l'apartat 2.2 s'avaluen els impactes ambientals de la producció de tomaca i taronja a les principals regions productores espanyoles, on a més es desenvolupa una proposta metodològica per estimar les dades d'activitat de les explotacions agràries a partir de dades comptables (apartat 2.3). A la secció 2.4, la proposta metodològica anterior s'adapta i s'aplica a l'estimació dels impactes ambientals de cultius rellevants en set de les disset comunitats autònomes espanyoles. A més d'això, s'explora la presentació dels impactes sobre la base d'una unitat funcional que represente adequadament el paper econòmic de l'agricultura segons el públic objectiu. A l'apartat 2.5 s'avalua la sostenibilitat integral de les mateixes explotacions agràries mitjançant el desenvolupament d'un indicador compost, destacant com a factors claus de caràcter normatiu en l'avaluació de la sostenibilitat les ponderacions assignades als atributs individuals de sostenibilitat i la compensació entre ells. En general, els resultats de sostenibilitat mostren comportaments diferencials de l'agricultura espanyola en funció del tipus de cultiu i regió, gestió de l'aigua i sistema de cultiu. Aquestes diferències s'han d'interpretar en el context de les fonts de dades utilitzades, les assumpcions realitzades en les modelitzacions i l'abast de la investigació. En resum, es pot concloure que l'avaluació quantitativa de la sostenibilitat agrícola és un assumpte complex a causa de l'ambigüitat del concepte, de l'ús intensiu de dades i de l'elevada sensibilitat de l'agricultura a aspectes agroecològics i factors de mercat.