



Uso de la prospectiva estratégica, ordenación territorial y evaluación de impacto como base para la sostenibilidad de los sistemas agrícolas

Use of strategic foresight, spatial planning and impact assessment for the sustainability of agricultural systems

Jaime Sanhueza-Aros^{1*} ; Fernando Peña-Cortés¹ 

¹Universidad Católica de Temuco, Facultad de Recursos Naturales, Departamento de Ciencias Ambientales, Laboratorio de Planificación Territorial. Temuco, Chile; e-mail: jaimesanhuezaaros@gmail.com; fpena@uctemuco.cl

*autor de correspondencia: jaimesanhuezaaros@gmail.com

Cómo citar: Sanhueza-Aros, J.; Peña-Cortés, F. 2022. Uso de la prospectiva estratégica, ordenación territorial y evaluación de impacto como base para la sostenibilidad de los sistemas agrícolas. Rev. U.D.C.A Act. & Div. Cient. 25(Supl.1):e2148. <http://doi.org/10.31910/rudca.v25.nSupl.1.2022.2148>

Artículo de acceso abierto publicado por Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica, bajo una Licencia Creative Commons CC BY-NC 4.0

Publicación oficial de la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A, Institución de Educación Superior Acreditada de Alta Calidad por el Ministerio de Educación Nacional.

Recibido: noviembre 3 de 2021

Aceptado: marzo 11 de 2022

Editado por: Felix Ignacio Contreras

RESUMEN

La complejidad e incertidumbre de transformar los sistemas de producción agrícola futuros en sistemas sostenibles requiere de evaluaciones holísticas y prospectivas, que involucren las interacciones dinámicas, entre agricultura, economía, sociedad y medio ambiente. En este sentido, se requieren modelos holísticos, que incluyan la prospectiva estratégica y el desarrollo territorial en la evaluación de la sostenibilidad de estos sistemas, a escala regional. Este documento, a través de análisis bibliográfico 1) identifica los avances en prospectiva estratégica, ordenación territorial y evaluaciones de impacto territorial en el contexto agrícola y los enfoques integrales de evaluación de la sostenibilidad agrícola a escala regional y 2) genera las bases para una nueva aproximación de la evaluación de la sostenibilidad del sistema agrícola a escala regional y del desarrollo territorial, con base en los avances identificados. Los resultados muestran que la prospectiva estratégica, la ordenación del territorio y las evaluaciones de impacto territorial han avanzado en un enfoque integral proporcionando, además, una visión y evaluación estratégica de los sistemas. Así, también, se mencionan como factores de éxito, el establecimiento de una buena gobernanza, la co-creación de los escenarios estratégicos, el uso de unidades homogéneas en la planificación, una amplia disponibilidad

de datos ambientales y sociales con resolución espacial y temporal y la inclusión de nuevas herramientas analíticas y computacionales. La proyección del trabajo vincula los objetivos de la evaluación de los sistemas agrícolas para el desarrollo territorial sostenible, en un marco de acción integral.

Palabras claves: Desarrollo territorial; Evaluación de impacto territorial; Ordenamiento territorial; Sostenibilidad agrícola; Visión estratégica territorial.

ABSTRACT

The complexity and uncertainty of transforming future agricultural production systems into sustainable systems require holistic and prospective evaluations that understand the dynamic interactions between agriculture, the economy, society, and the environment. In this sense, holistic models need that include strategic foresight and territorial development in evaluating the sustainability of these systems on a regional scale. This document, through bibliographic analysis: 1) identifies the advances in strategic foresight, land use planning, and land impact assessments in the agricultural context and comprehensive approaches to assessing agricultural sustainability at a regional scale; and, 2) it generates the bases

for a new approach to the evaluation of the sustainability of the agricultural system on a regional scale and territorial development based on the advances identified. The results show that strategic foresight, spatial planning, and territorial impact evaluations have advanced in a comprehensive approach, providing a vision and strategic evaluation of the systems. The establishment of good governance, the co-creation of strategic scenarios, homogeneous units in planning, the wide availability of environmental and social data with a spatial and temporal resolution, and the inclusion of new ones are considered success factors—analytical and computational tools. The projection of the work links the objectives of the evaluation of agricultural systems for sustainable territorial development in a comprehensive action framework.

Keywords: Agricultural sustainability; Spatial planning; Territorial strategic vision; Territorial impact assessment; Territorial development.

INTRODUCCIÓN

La necesidad de una planificación sostenible de las actividades económicas desarrolladas sobre el medio físico, se señalan en varias reuniones internacionales, como la declaración de Roma (FAO, 1996), el plan de implementación de Johannesburgo-2002 (ONU, 2002), RIO + 20-2012 y la primera cumbre de la tierra, en donde se suscribe “La Agenda 21” (Talukder *et al.* 2020; Barrezueta Unda, 2015).

La agricultura es una de las actividades económicas más grandes e importantes, a nivel mundial que, además, tiene un impacto significativo en el crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB), en los países en desarrollo (Talukder *et al.* 2020); no obstante, la intensificación de la producción agrícola ha aumentado significativamente la huella ambiental de la agricultura, provocando una serie de impactos ambientales, asociados con el uso extensivo de fertilizantes, plaguicidas, agua y cambios en el uso del suelo (Lampridi *et al.* 2019), situación que dificulta el trabajo de los tomadores de decisiones y la planificación de sistemas de producción agrícola en el mundo, en un contexto de múltiples crisis mundiales, como la climática y la ecológica; la crisis financiera, económica y social; la pobreza endémica; la crisis energética (Godet & Durance, 2011; Demartini *et al.* 2015).

Walker *et al.* (2013) plantean que es importante que los tomadores de decisiones, los analistas de políticas y los formuladores de políticas acepten, comprendan y gestionen la incertidumbre, ya que: i) dada la falta de esferas de cristal, no se pueden eliminar las incertidumbres sobre el futuro; ii) ignorar la incertidumbre puede resultar en políticas deficientes, opciones y oportunidades perdidas y conducir a un uso ineficiente de los recursos y iii) ignorar la incertidumbre podría significar que limitamos nuestra capacidad para tomar medidas correctivas en el futuro y terminar en situaciones que podrían haberse evitado, como lo es el desafío actual de revertir las tendencias hacia una insostenibilidad más profunda (Talukder & Hipel, 2018).

Estos aspectos hacen que la evaluación de la sostenibilidad agrícola sea muy compleja en términos de problemas locales, nacionales y globales (Talukder *et al.* 2020). Ante este panorama existe un creciente interés en

desarrollar una planificación sostenible de estos sistemas productivos, que logre aceptar, comprender y gestionar la incertidumbre inherente de estos sistemas complejos y su planificación (Walker *et al.* 2013), estableciéndose, como tema clave, para la implementación de políticas y prácticas a largo plazo, económicamente viables, ecológicamente racionales y socialmente aceptables, a nivel local y regional (Bartzas & Komnitsas, 2020); sin embargo, es complicada una definición general de “sostenibilidad” en la praxis agrícola, científica y analítica (Demartini *et al.* 2015), siendo un acuerdo común que la sostenibilidad agrícola debe abordar, al menos, los tres pilares básicos del desarrollo sostenible (Lampridi *et al.* 2019), que involucra lo económico, lo social y lo ambiental. En la misma línea, la planificación sostenible de los sistemas de producción agrícola es un problema complejo, por lo tanto, es tema de sistemas complejos (Talukder *et al.* 2020), que involucra múltiples factores y actores en las dimensiones económica, social, ambiental y cultural y a diferentes escalas y niveles de incertidumbre (Talukder *et al.* 2020; Bartzas & Komnitsas, 2020).

En cuanto a métodos de evaluación, los de escala de unidades productivas (granjas), han acuñado un número cada vez mayor de marcos de sostenibilidad, en desmedro de una escala mayor, con metodologías de evaluación, basadas en indicadores, en protocolos y en regulaciones (Bartzas & Komnitsas, 2020); sin embargo, la aplicación de estos métodos y herramientas de evaluación de sostenibilidad existentes y establecidos como SAFA, IDEA, MOTIFS, SMART, SAEMETH y RISE, requieren, en la mayoría de los casos, de un conjunto complejo de indicadores, que hace que la recopilación, el procesamiento y el análisis de datos sean costosos y lentos (Bartzas & Komnitsas, 2020) y no han logrado plasmar la integración de las dimensiones de sostenibilidad, por lo cual, se siguen actualizando y complementando (FAO, 2017). Además, al concepto de planificación sostenible del sistema productivo agrícola, se suman otros, como el concepto de intensificación agrícola sostenible y la agricultura climáticamente inteligente (Kanter *et al.* 2018), dificultando, aún más, la creación de marcos aceptables para la evaluación de la sostenibilidad agrícola, a nivel regional o en cualquier otra escala.

Ante esta realidad, en los últimos años, la “ordenación del territorio” o “spatial planning”, una disciplina científica, técnica administrativa y política, y la “prospectiva estratégica” o “strategic foresight”, disciplina con visión global, sistémica y abierta, que explica y gestiona la incertidumbre los futuros posibles y deseados (Godet & Durance, 2011; Gómez Orea & Gómez Villarino, 2013; Burt & Nair, 2020), han tomado relevancia para la comprensión de las dinámicas territoriales y la búsqueda del equilibrio y la cohesión territorial. Además, se observa la necesidad de una planificación que evalúe, de manera multidimensional, el posible impacto en el territorio de las políticas y los programas considerados en la planificación futura de los sistemas de producción agrícolas, pero en una dimensión en la que convergen todas las dimensiones relevantes, económicas, sociales, ambientales y culturales (Camagni, 2017); esto es, la evaluación de la cohesión territorial (Medeiros, 2017). Esta considera cuatro dimensiones: cohesión socioeconómica; sostenibilidad del medio ambiente; gobernanza / cooperación territorial; y policentricidad morfológica (Medeiros, 2016).

El presente documento tiene como objetivos: identificar los enfoques integrales existentes de evaluación de la sostenibilidad agrícola a escala regional y los avances en prospectiva estratégica, ordenación territorial y evaluaciones de impacto territorial en el contexto agrícola, junto con generar las bases para una nueva aproximación de la evaluación de la sostenibilidad del sistema agrícola, a escala regional y el desarrollo territorial que considere los avances identificados.

MATERIALES Y MÉTODOS

La metodología utilizada, se desarrolla en dos etapas: primero, se partió por una revisión panorámica de literatura (Guirao Goris, 2015), sobre prospectiva, prospectiva estratégica, planificación de escenarios en el ámbito territorial y agricultura. En segundo lugar, se realizó una revisión de literatura sistematizada (Guirao Goris, 2015), que consistió en el análisis de artículos académicos publicados

en revistas revisadas por pares, entre 2010 y 2020 y conferencias de importancia internacional, presentes en las siguientes bases de datos: Scopus y Science Direct. Para el logro de los objetivos, se consideró, fundamentalmente, el foco de la planificación integral u holística de evaluación de la sostenibilidad agrícola, a escala regional (por lo cual, se excluyeron las evaluaciones de cultivos específicos, empresas, rubros y/o granjas). Además, la revisión se complementa con otros documentos asociados, los cuales, prestan un apoyo fundamental en las ideas y objetivos de la revisión. Para la consecución de los objetivos, se utilizó un conjunto de parámetros de búsqueda para la revisión de la literatura (Tabla 1).

Los parámetros de búsqueda se aplicaron al título, el resumen y las palabras clave. Los artículos seleccionados se analizaron en ocho criterios de clasificación. El análisis descriptivo para cada grupo de categorías, se explica en detalle a continuación:

Tabla 1. Parámetros de búsqueda utilizados en las bases de datos Scopus y Science Direct.

Tema	Parámetros de búsqueda
1. Evaluación de la sostenibilidad agrícola	TITLE-ABS-KEY (“agricultural assessment” OR “agricultural planning” OR “agricultural sustainability assessment”) AND TITLE-ABS-KEY (sustainability)) AND PUBYEAR > 2009
2. Ordenación del territorio y evaluación de impacto territorial en la agricultura	(TITLE-ABS-KEY (“Spatial Planning” OR “Territorial Development” OR “Territorial Impact Assessment”) AND TITLE-ABS-KEY (“agricultural”) AND TITLE-ABS-KEY (“sustainability”)) AND PUBYEAR > 2009

1) Información general: En esta categoría, se presentan el título, el autor y el año de publicación; 2) Escala de decisión: de acuerdo con Gómez Orea & Gómez Villarino (2013), son seis niveles típicos que definen la jerarquía de los sistemas territoriales: supranacional, nacional, regional, subregional, local o municipal, nivel particular; 3) Enfoques: dimensiones de la sostenibilidad que aborda el modelo; ambiental, social, económico u otro más integral; 4) Evaluación de impactos territoriales: presencia/ausencia; 5) Co-creación participativa: presencia/ausencia; 6) Prospectiva estratégica (escenarios): presencia/ausencia; 7) Gestión: presencia/ausencia y 8) Uso de SIG: presencia/ausencia.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Revisión de literatura sistematizada, información recolectada. Un total de 81 artículos/documentos para el tema 1 y 112, para el 2, resultaron de los parámetros de búsqueda (Tabla 1); 27 estaban presentes en las dos bases de datos consultadas. Solo se consideraron los documentos que aportaban a las temáticas 1 y 2, a una escala regional o multiescalar; fueron 28 los artículos resultantes de la etapa de clasificación anterior.

Métodos/enfoques de la evaluación de la sostenibilidad agrícola a escala regional. Para la evaluación de la sostenibilidad agrícola, se han propuesto métodos de cuantificación bien establecidos e integrales; sin embargo, los estudios se han centrado únicamente

en evaluar la sostenibilidad ambiental en función de los impactos ambientales asociados a nivel de granja, en lugar de tener en cuenta las tres dimensiones de la sostenibilidad y una escala regional (Bartzas & Komnitsas, 2020); además, de acuerdo con la revisión realizada, aún no se consideran los desafíos integrales de cohesión territorial (Medeiros, 2017). A continuación, se presentan los métodos de evaluación de la sostenibilidad agrícola recopilados y clasificados, de acuerdo con factores de éxito que se están considerando, según los trabajos de Demblans *et al.* (2020), Soria-Lara & Banister (2017), Gómez Orea & Gómez Villarino (2013), Valenzuela Montes *et al.* (2012), entre otros. Cada uno de estos métodos de evaluación ha sido desarrollado pensando en la necesidad de una evaluación integral, pero dependiendo de las herramientas y la información disponible, cada uno ha puesto el foco en diferentes dimensiones, interacciones, o niveles de complejidad de la evaluación (Tabla 2). Además, se muestra una breve descripción de cada uno de estos métodos, indicando en algunos fortalezas y debilidades, que han sido planteadas por autores revisados:

A) **Marco de evaluación de la sostenibilidad agrícola que integra los objetivos de desarrollo sostenible y las prioridades interrelacionadas de las políticas medioambientales, climáticas y agrícolas** (Streimikis & Baležentis, 2020): propone un marco de evaluación de la sostenibilidad para la agricultura, para abordar las políticas de desarrollo sostenible, medioambientales, climáticas y agrícolas de forma armonizada para los Estados miembros de la UE.

Como debilidad, se puede mencionar que se encuentra basado en el contexto europeo. No se aprecia inclusión de TIA, Participación, Escenarios ni SIG. Se aprecia inclusión de Gestión y seguimientos de indicadores.

B) Análisis de Decisión de Criterios Múltiples – MCDA (Talukder *et al.* 2018): combina y agrega indicadores económicos, ambientales y sociales, con el fin de cuantificar la sustentabilidad, de una manera holística y priorizar el desempeño de sustentabilidad de los sistemas agrícolas, mediante la incorporación de los aportes de las partes interesadas en forma de ponderación. Como debilidad, plantea Talukder *et al.* (2020), que no brinda resultados / soluciones definitivas a los problemas, ya que los resultados consisten en compensaciones entre los objetivos: un área mejora, mientras

que otra, se deteriora. No se aprecia inclusión de TIA, Gestión ni Escenarios. Se aprecia inclusión de Participación y SIG.

C) Método basado en un conjunto de indicadores multiescala para evaluar la contribución de la agricultura al desarrollo sostenible de las regiones y su evolución en el tiempo (Chopin *et al.* 2017): comprende cinco pasos: i) la definición de varios objetivos de sustentabilidad, ii) la selección de indicadores, iii) una descripción de los cambios de escala, iv) la recopilación de datos que describen los sistemas de cultivo y ganadería y (v) la creación de una geodatabase de campos, que incluye las unidades espaciales a las que pertenecen. No se aprecia inclusión de Gestión ni Escenarios. Se aprecia inclusión de Participación, SIG y TIA.

Tabla 2. Métodos de evaluación de la sostenibilidad agrícola (escala regional) e información complementaria. Enfoque: A=Ambiental; S=Social; E=Económico; I=Institucional; G=Gobernabilidad.

Método y año	Enfoque	Estructura y escala de decisión	Temas evaluados
A 2020	A - S - E	Indicadores de la UE para monitorear ODS. Escala: Nacional, con posibilidad de adaptar a escala regional.	Principales ODS vinculados a la agricultura son el ODS 2 y el ODS 13.
B 2018	A - S - E	Examina el desempeño de un sistema en base a los 3 criterios de sustentabilidad para priorizar temas. Escala: Granja, regional y nacional.	i) Definir la sustentabilidad agrícola; (ii) identificar problemas e inquietudes sobre la sustentabilidad con base en la definición; (iii) identificar y categorizar indicadores; (iv) recopilar datos, calcular valores para indicadores y desarrollar indicadores compuestos; (v) aplicar procedimientos MCDA utilizando indicadores compuestos; y (vi) presentar resultados.
C 2017	A - S - E	Objetivos de sustentabilidad, indicadores, SIG, participación. Escala: Regional	Los resultantes del análisis de los responsables de la formulación de políticas a escala regional.
D 2020	A - S - E	Emplea una variedad de métodos, además del uso equilibrado de indicadores inteligentes, para observar las diferentes dimensiones de la sustentabilidad. Escala: Nacional, Regional, granjas.	Administración de recursos, residuos, conservación del suelo, biodiversidad, cambio climático. Salud y seguridad, condiciones laborales, educación y formación, derechos básicos y capital, cadenas de valor inclusivas. Medios de vida de los agricultores, riesgos y resiliencia, competitividad, administración/gestión, organización de productores.
E 2015	A - S - E y de decisión variable	Implica la partición de un conjunto de elementos en estudio en subconjuntos de acuerdo con las igualdades dentro de ellos, y una evaluación de las porciones superpuestas. Escala: Nacional, Regional.	Externalidades positivas de la agricultura, Externalidades negativas de la agricultura. Multifuncionalidad agrícola, Contribución de la agricultura al empleo. Rentabilidad agrícola, Contribución de la agricultura a la economía, Competitividad agrícola. Estado de las actividades agrarias.
F 2013	A - S - E - G	Es un marco general para evaluar la sustentabilidad de los sistemas alimentarios y agrícolas con un enfoque general. Escala: Plantilla aplicable a nivel mundial y en múltiples escalas.	Atmósfera, agua, tierra, materiales y energía, biodiversidad, bienestar animal, diversidad cultural, salud humana y seguridad, capital, derechos laborales, prácticas comerciales justas, medios de vida decentes, inversión, vulnerabilidad, calidad e información del producto, economía local, ética empresarial, responsabilidad, participación, estado de derecho, gestión holística.
G 2007	A - S - E	Principios, criterios e indicadores y valores de referencia. Escala: Parcela, granja, y un nivel espacial superior: paisaje región o estado.	(ambiental) aire, suelo, agua, energía, biodiversidad; (económica) Viabilidad; (social) seguridad e inocuidad alimentaria, calidad de vida, aceptabilidad social, aceptabilidad cultural.
H 2008	A - S - E - I	Marco basado en componentes. Escala: Amplia gama de escalas, así como algunas interacciones globales.	Actividades agrícolas terrestres y sus interacciones con el medio ambiente, la economía y el desarrollo rural.

D) Métodos COSA (2020): principios metodológicos compilados de los elementos más importantes de la Evaluación de Impacto y el Monitoreo del Desempeño, que son apoyados por el Comité de Evaluación de la Sustentabilidad (COSA por sus siglas en inglés). No se aprecia inclusión de Gestión ni Escenarios. Se aprecia inclusión de Participación, SIG y TIA.

E) Marco georreferenciado basado en la teoría de conjuntos aproximados (Demartini *et al.* 2015): implica la partición de un conjunto de elementos en estudio en subconjuntos, de acuerdo con las igualdades dentro de ellos y una evaluación de las porciones superpuestas (conjuntos aproximados), que representan las

inconsistencias de la base de datos. Si bien la teoría del conjunto aproximado proporciona resultados fáciles de leer, su aplicación en la ciencia agrícola parece limitada y heterogénea. Además, el método solo se puede ejecutar con unos pocos paquetes de software gratuitos (Demartini *et al.* 2015). No se aprecia inclusión de Gestión, Escenarios, Participación ni TIA. Se aprecia inclusión de SIG.

F) Evaluación de la sustentabilidad de los sistemas alimentarios y agrícolas - SAFA (Talukder *et al.* 2020; FAO, 2017): la FAO se ha cimentado en las iniciativas existentes para elaborar, en condiciones de competencia equitativas, un marco internacional

para la evaluación de la sostenibilidad de los sistemas agrícolas y alimentarios (SAFA). Después de cinco años de desarrollo participativo SAFA ha sido presentado a los países miembros de FAO, el 18 de octubre de 2013; las guías de SAFA, indicadores y herramientas, se pueden descargar gratuitamente desde la página web de FAO. Las Directrices SAFA proporcionan el protocolo para evaluar la sostenibilidad, mediante 21 temas y 58 subtemas. Como debilidad, plantea Talukder *et al.* (2020), que es un marco que “está en proceso de desarrollo y se ha aplicado en pocos estudios. No todos los indicadores son aceptables para todos los sistemas agrícolas del mundo”. No se aprecia inclusión de SIG ni TIA. Se aprecia inclusión de Gestión, Participación y Escenarios.

G) Marco de Evaluación de la Sostenibilidad de la Agricultura y el Medio Ambiente – SAFE (Van Cauwenbergh *et al.* 2007): un marco confiable y amplio de principios, criterios e indicadores y valores de referencia para la evaluación estructurada de la sostenibilidad. Identifica, desarrolla y evalúa los sistemas de producción, técnicas y políticas de la agricultura. Como deficiencia, Talukder *et al.* (2020) plantea que “no se pretende encontrar una solución común para la sostenibilidad en la agricultura en su conjunto. No mide la interacción de los tres pilares de la sostenibilidad”. No se aprecia inclusión de Gestión ni TIA. Se aprecia inclusión de Participación, SIG y Escenarios.

H) Evaluación integrada de sistemas agrícolas: un marco basado en componentes para la Unión Europea -SEAMLESS (Talukder *et al.* 2020; Van Ittersum *et al.* 2008): marco basado en componentes para sistemas agrícolas, que busca evaluar, ex ante, políticas y tecnologías agrícolas y agroambientales en una variedad de escalas, desde el campo hasta la región y la Unión Europea, así como algunas interacciones globales. Tiene como objetivo proporcionar capacidad analítica para evaluar la sostenibilidad de los sistemas agrícolas en la Unión Europea y las contribuciones de los sistemas agrícolas de la UE al desarrollo sostenible en general, incluidos algunos efectos en toda la cadena de producción (transporte, procesamiento y embalaje) y otros usos de la tierra. Como debilidad, plantea Talukder *et al.* (2020), que está basado en el contexto europeo. Se aprecia inclusión de Participación, SIG, Escenarios, Gestión y TIA.

Consideraciones generales de las revisiones. Nuevas oportunidades de investigación, que vinculan la sostenibilidad de los sistemas de producción agrícola y la ordenación del territorio, a nivel regional, son abordadas por diferentes autores (Gómez Orea & Gómez Villarino, 2013; Caldwell *et al.* 2020; Demblans *et al.* 2020), aprovechando una creciente variedad de fuentes de datos de detección remota, una gama cada vez mayor de datos de ciencias sociales georreferenciados, incluidos, los datos de dispositivos móviles y el acceso a una potente ciber-infraestructura informática (Kugler *et al.* 2019). Los métodos de mapeo participativo, comúnmente llamados sistemas de información geográfica de participación pública (PPGIS), SIG participativo (PGIS) e información geográfica voluntaria (VGI), se han utilizado cada vez más, para evaluar las oportunidades de conservación, basadas en las relaciones espaciales, entre los valores ecológicos, los valores sociales y preferencias del público por la gestión terrestre / marina

(Brown *et al.* 2019). Economistas, investigadores de salud pública, antropólogos, demógrafos y politólogos están cada vez más interesados, no solo en los lugares y tiempos de eventos específicos, sino también en los patrones y procesos espaciotemporales, que subyacen a una serie de eventos e interacciones relacionados (Kugler *et al.* 2019). Es así, como algunas técnicas se integran al análisis espacial de la planificación, como SOMERSET-P, método que integra el MCDA y GIS (Guay & Waaub, 2019). Estas técnicas son relevantes para ser consideradas, a futuro, en los métodos de evaluación de la sostenibilidad agrícola, a escala regional.

Además, se discute y se presenta, como esencial, la elaboración de escenarios estratégicos del sistema productivo agrícola, a nivel regional, de forma integrada, en la búsqueda de la cohesión territorial (Golobic & Marot, 2011), en un contexto de sostenibilidad, dado, por ejemplo, por la herramienta del Análisis del Ciclo de Vida o LCA, por sus siglas en inglés (Bartzas & Komnitsas, 2020; De Luca *et al.* 2017); enfoques participativos de evaluación, que busquen una visión común del sistema en estudio y permitan la co-creación de una planificación por etapas (Valenzuela Montes *et al.* 2012) y evaluaciones de impacto territorial, que evalúen los posibles impactos territoriales de los sistemas agrícolas (Chopin *et al.* 2017). Por lo cual, técnicas de evaluaciones de impacto territorial, como el TARGET_TIA (Medeiros, 2015), se están desarrollando y avanzado para proporcionar un análisis más eficiente y más amplio de los impactos territoriales evaluados del proyecto / programa / política, en los distintos sistemas. Coteur *et al.* (2018) recomiendan “organizar momentos de evaluación recurrentes para alinear las motivaciones y visiones dentro de las estructuras de gobernanza supra agrícola” y proponen que la investigación futura se debería centrar, aún más, en la “implementación de herramientas de evaluación “flexibles”, el papel de las partes interesadas, las estructuras de gobernanza existentes y el vínculo con las cuestiones estratégicas en juego”.

La prospectiva estratégica en la evaluación de la sostenibilidad del sistema agrícola regional: mejorando la exploración del futuro. Hasta ahora, planificando para el futuro o no, como seres humanos, el mundo no es sostenible, por tanto, es evidente que los planes de futuro necesitan ser modificados para reforzar el compromiso con las próximas generaciones y mostrar un mayor equilibrio entre las perspectivas económica, social y medioambiental (Dias *et al.* 2016). La prospectiva es una de las herramientas que facilita el acceso a la fase de planificación territorial, generando escenarios o modelizaciones de sistemas territoriales futuros, que se adoptan como referencias para definir la imagen objetivo o el sistema territorial de largo plazo (Abdoli *et al.* 2018; Gómez Orea & Gómez Villarino, 2013) y se convierte en estratégica, cuando se llevan las técnicas prospectivas a la toma de decisiones estratégicas, lo que, como concepto, es bastante nuevo (Iden *et al.* 2017). Existen diferentes características y tipologías de escuelas de prospectiva y elaboración de escenarios, según Bishop *et al.* (2007), Börjeson *et al.* (2006) y Bradfield *et al.* (2005) y todas ellas intentan apoyar a las organizaciones para generar prospectiva estratégica (Burt & Nair, 2020). Godet & Durance (2011) plantean que la prospectiva, como tal, se concentra en el “¿Qué puede ocurrir?” (P1), pero se

vuelve estratégica, cuando una organización o territorio se pregunta “¿Qué puedo hacer?” (P2). Después de haber respondido a esas dos preguntas, la estrategia parte del “¿Qué puedo hacer?” (P2) para hacerse otras dos preguntas: “¿Qué voy a hacer?” (P3) y “¿Cómo lo voy a hacer?” (P4). Es, entonces, que la prospectiva estratégica tiene un vínculo claro con la gestión estratégica y se debe entender como los procesos que ayudan a los tomadores de decisiones a trazar el curso de acción futuro de las empresas y los territorios (Godet & Durance, 2011; Iden *et al.* 2017). La prospectiva estratégica es una tarea de doble propósito que implica: 1) observar, percibir y capturar factores que, probablemente, induzcan cambios futuros y 2) lidiar con estos cambios decidiendo las respuestas organizacionales apropiadas (Iden *et al.* 2017; Astigarraga, 2016; Arias & Torres, 2016; Miklos & Arroyo, 2008).

De acuerdo con Bourgeois & Sette (2017), la prospectiva llevada al contexto de la alimentación y la agricultura enfrenta el doble desafío, de incluir a múltiples partes interesadas y lograr un

impacto significativo, concluyendo, que los problemas regionales o nacionales se exploran mejor con una combinación de previsión regional, nacional y local. En este sentido, el trabajo anticipatorio contribuiría, a nivel local y a los estudios de prospectiva, global, haciéndolos más viables, pero en lo específico de esta temática, surge la interrogante ¿Cómo puede aportar la prospectiva estratégica en la evaluación de la sostenibilidad del sistema agrícola a nivel regional? Para ello, es necesario comprender que la prospectiva estratégica busca el desarrollo de imágenes de futuros posibles y deseables, que se complementan con la discusión del “cómo se estructuran éstas” y cómo se “proponen caminos de cambio social en estas imágenes”, junto con proceder a un examen más detenido del significado del tiempo (Dias *et al.* 2016). Autores, como Soria-Lara *et al.* (2021), Soria-Lara & Banister (2017) y Dias *et al.* (2016) utilizan el método de escenarios, para visualizar futuros sustentables en alguna temática en particular, incorporando enfoques claves, como la participación de las partes interesadas, un diagnóstico estratégico y visualización de futuros de largo plazo, entre otros (Figura 1).

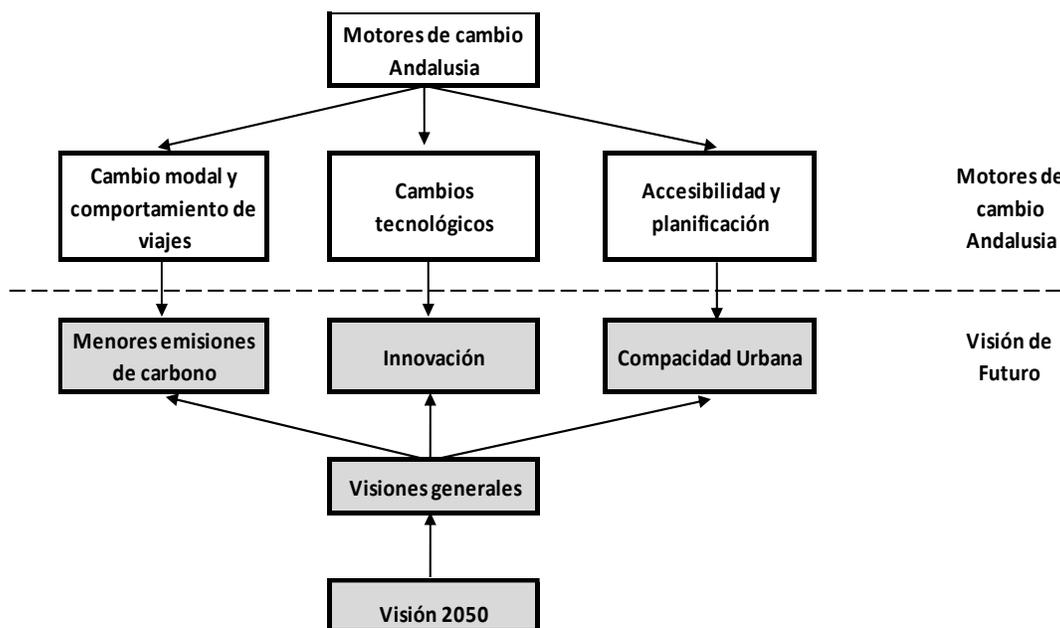


Figura 1. Esquema de visión de futuro para 2050. Adaptado de Soria-Lara & Banister (2017).

Ordenación del territorio y evaluaciones de impacto territorial: enfoques para integrar a las evaluaciones de la sostenibilidad agrícola y responder a los desafíos territoriales. El principal objetivo de la ordenación del territorio es asegurar que la utilización de los recursos de la tierra se planifique y gestione de manera organizada, para satisfacer las necesidades de la generación presente y futura (Susilowati *et al.* 2020). La ordenación territorial provee marcos de planificación integral, a nivel regional, como el realizado por Zheng *et al.* (2020), el cual, concluye que la exploración de los patrones de cambio de cobertura / uso de la tierra (LUCC) es un tema central para la gestión ambiental y la planificación regional, utilizando, a nivel regional, “índices de paisaje”, que utiliza para representar la morfología urbana, desde cuatro aspectos: fragmentación, complejidad, contigüidad y dispersión. Por su parte, Pezzagno *et al.* (2020) trabajan sobre la necesidad de una visión integrada, a nivel

regional, de la reducción de los Gases de Efecto Invernadero (GEI) y plantean un marco único para comprender mejor los fenómenos relacionados con la ordenación territorial y mejorar la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE), a nivel local.

La ordenación territorial permite un trabajo en unidades integradoras, llamadas unidades homogéneas o ambientales, lo cual, tiene como objetivo final el desarrollo integral de las unidades territoriales a las que se aplica, entendido en términos de calidad de vida; se desarrolla el sistema territorial como un todo integrado y no de aspectos parciales de él, por importantes que sean (Gómez Orea & Gómez Villarino, 2013).

En cuanto al impacto en el territorio de los sistemas de producción, el uso de procedimientos de evaluación de impacto

territorial está ganando cada vez más relevancia en los procesos de evaluación de políticas de la Unión Europea (Medeiros, 2019). Estos procedimientos de evaluación de impacto multidimensional y multivectorial van más allá de los procedimientos comunes de evaluación de políticas socioeconómicas y ambientales, al incluir elementos relacionados con la gobernanza territorial y la planificación espacial (Medeiros, 2017). Uno de los enfoques de evaluación emergentes más recientes es la evaluación de impacto territorial (TIA). Este, se concibe como una evaluación estratégica de las políticas sectoriales que, además, mejora su coherencia con los objetivos de cohesión territorial (Medeiros, 2015; Golobic & Marot, 2011).

Así también, se podría entender como una nueva adición a una amplia gama de herramientas de evaluación de impacto que se han aplicado desde la década de 1970, promoviendo que el desarrollo territorial se deba entender de una manera más compleja (Nosek, 2019). Autores, como Nosek, (2019) y Medeiros (2017) destacan que el desarrollo territorial debe seguir cinco objetivos principales: competitividad económica, cohesión social, sostenibilidad ambiental, procesos sólidos de gobernanza territorial y procesos eficientes de planificación espacial o articulación territorial, los que son abarcados por TIA. En términos generales, la metodología de TIA complementa a la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) y la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) u otras herramientas de evaluación de impacto, pero la diferencia radica en que ésta es más holística y también tiene en cuenta los acuerdos de gobernanza (Nosek, 2019).

Generando las bases para una aproximación de la evaluación de la sostenibilidad del sistema agrícola, a nivel regional y el desarrollo territorial. Una aproximación de la evaluación de la sostenibilidad del sistema agrícola, a nivel regional, es proporcionada por Zulfiqar & Thapa (2017), los cuales, desarrollan un marco de evaluaciones provinciales con indicadores en las tres dimensiones clásicas de la sostenibilidad. El marco revisado tiene como principal debilidad, el basarse, en gran medida, en datos secundarios, obtenidos de informes gubernamentales, encuestas y planes de desarrollo periódicos. Con base en este marco, se hace la propuesta actual, integrando las principales herramientas revisadas en el documento (Figura 2). Los efectos positivos y negativos (Paso 1), que se establecen en este marco estratégico regional, serían los lineamientos estratégicos claves, que deberían guiar a los tomadores de decisiones del gobierno regional-local; estos lineamientos, se construirían con base en un diagnóstico estratégico sobre unidades homogéneas o ambientales del territorio regional (Paso 2), lo cual, permitiría dirigir políticas regionales agrícolas eficientes, basadas en estas unidades integradoras. Además, se debe realizar un análisis estructural (Godet & Durance, 2011), del sistema agrícola regional en el contexto del sistema territorial, en el que está inmerso, incorporando una planificación de escenarios exploratorios y normativos sobre las variables claves

detectadas en este análisis estructural. Estos deben fomentar el aprendizaje colectivo y la co-creación de la imagen objetivo del sistema territorial, para lo cual, se deben realizar capacitaciones e incluir las partes interesadas, en todo momento. Por último (Paso 3), esta evaluación debe considerar el impacto territorial, que provocaría desarrollar estos lineamientos estratégicos sobre el sistema agrícola y la región.

Un aporte significativo lo plantean Golobic & Marot (2011), quienes proponen el diagrama de Venn (Figura 3), para representar la evaluación de TIA, que permite la representación de los elementos de sostenibilidad superpuestos. Esta evaluación de la cohesión territorial involucra, por tanto, la evaluación de las medidas propuestas por los tomadores de decisiones, de acuerdo con el análisis estructural (situación actual), efectos negativos y positivos e intervenciones propuestas en términos de su contribución a los diferentes objetivos territoriales (del sistema territorial) y la comprensión de las consecuencias esperadas en contextos de las unidades homogéneas evaluadas.

Conclusiones y recomendaciones. En síntesis, la planificación sostenible de los sistemas de producción agrícola a escala regional, deben incluir entre otros: la obtención de rendimientos máximos sostenibles, una visión basada en el interés común, procesos de involucramiento de las partes interesadas, el impacto territorial de las estrategias particulares y políticas gubernamentales, las estrategias para la mantención de la resiliencia del sistema, la integración sostenible de capitales (humanos, sociales, financieros y físicos), la mezcla de puntos de vista interdisciplinarios y un enfoque multi-escala (temporal y espacial).

Por su parte, los métodos de evaluación participativos, efectivos e integrales pueden reconciliar los conceptos complejos involucrados en la interpretación y planificación de la sostenibilidad agrícola y su aporte al desarrollo territorial, a diferentes escalas, desde la local hasta la global, de una manera que se fomente una mayor atención a la resiliencia social, ecológica y económica y la buena gobernanza en los sistemas agrícolas. Su revisión plantea la necesidad de formular políticas pensadas en los diferentes niveles del sistema territorial, en donde se tengan en cuenta las diversas condiciones agroecológicas/ endógenas de cada territorio y los factores que empujan hacia la insostenibilidad ambiental, económica, social y cultural de la agricultura.

Los escasos estudios que se han realizado basándose en una planificación holística del territorio, a nivel regional, que integre varias escalas y que apoye de manera “sencilla” o rápida a los tomadores de decisiones, se constituye en una necesidad de primera importancia. El estudio actual tiene limitaciones, ya que el marco de evaluación de la sostenibilidad agrícola desarrollado no se aplicó empíricamente y no se desarrolló el estudio de caso.

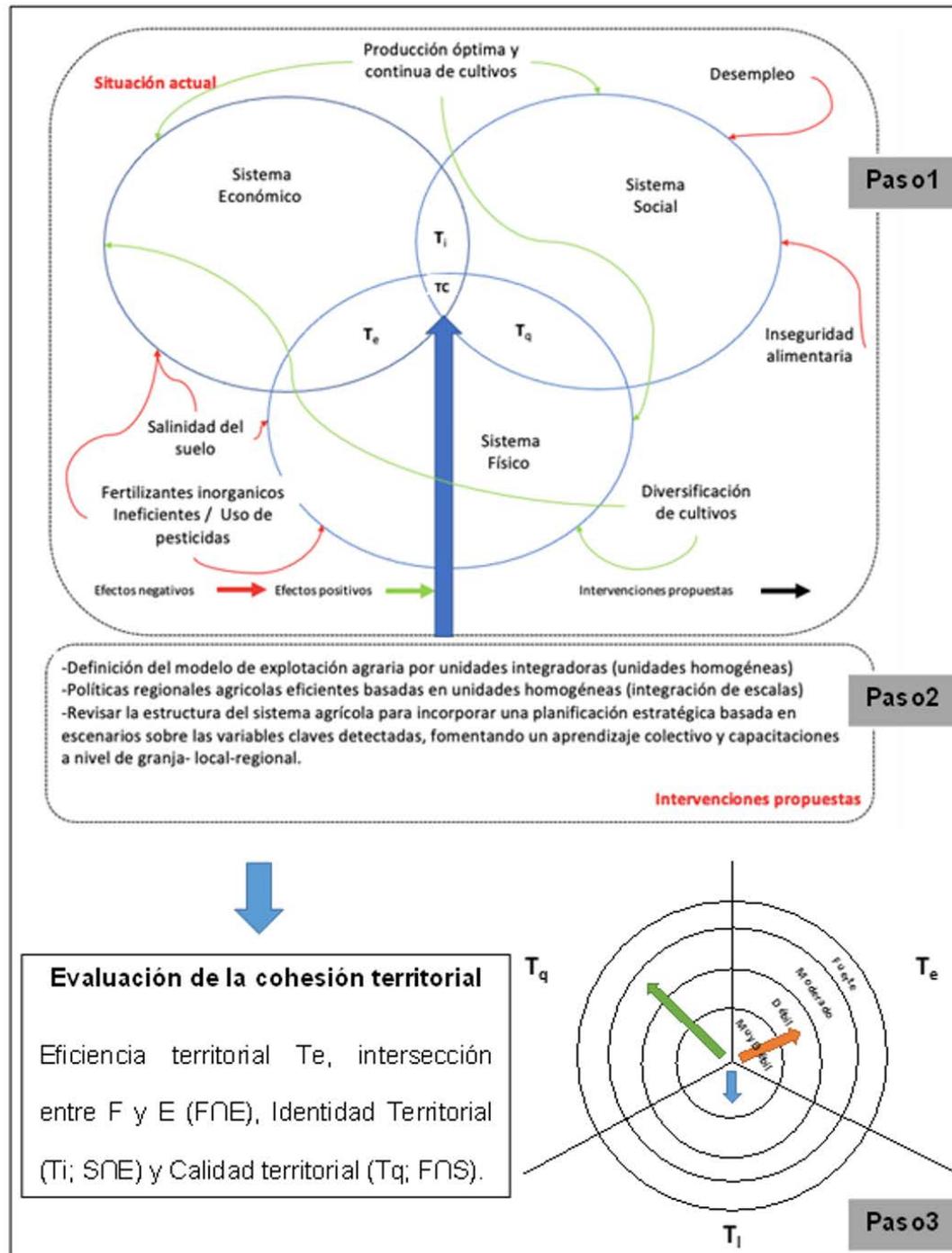


Figura 2. Marco esquemático propuesto de la sostenibilidad agrícola nivel regional. Adaptado de Golobic & Marot (2011), Zulfiqar & Thapa (2017) y Talukder *et al.* (2020).

Finalmente, el uso de la prospectiva estratégica en el sistema productivo agrícola, a nivel regional, se presenta como una nueva línea de trabajo para avanzar en una herramienta holística e integradora en la planificación y gestión estratégica de estos sistemas. Además, se releva en el corto y largo plazo el enfoque participativo, cuestión esencial, que consigue empoderar las diferentes partes interesadas, cuyos conocimientos y experiencias son elementos

claves para el sistema territorial. Las futuras directrices de esta investigación están vinculadas, principalmente, a la aplicación empírica del marco de evaluación de la sostenibilidad agrícola, a escala regional desarrollado.

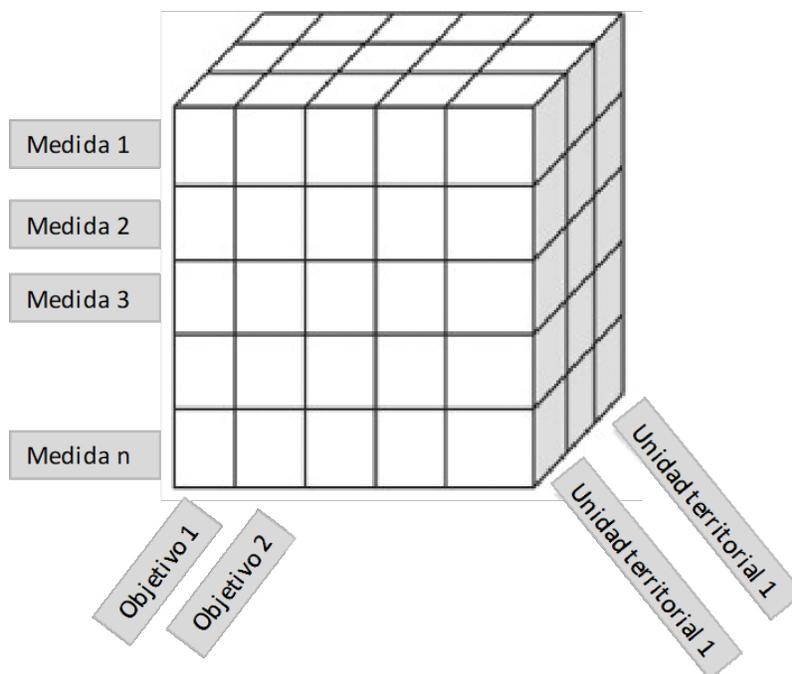


Figura 3. Marco esquemático propuesto de la sostenibilidad agrícola nivel regional. Adaptado de Golobic & Marot (2011), Zulfiqar & Thapa (2017) y Talukder *et al.* (2020).

Agradecimientos. Los autores agradecen a “Convenio de desempeño interno becario programa de Doctorado en Ciencias Agropecuarias” de la Universidad Católica de Temuco, Chile, por su colaboración y apoyo en la formación de posgrado.

REFERENCIAS

1. ABDOLI, S.; HABIB, F.; BABAZADEH, M. 2018. Making spatial development scenario for south of Bushehr province, Iran, based on strategic foresight. *Environment, Development and Sustainability*. 20:1293-1309. <https://doi.org/10.1007/s10668-017-9940-x>
2. ARIAS, E.; TORRES, M.F. 2016. Guía Metodológica-Fase de análisis prospectivo para sectores. Centro Nacional Planeamiento estratégico. 94p.
3. ASTIGARRAGA, E. 2016. Prospectiva estratégica: orígenes, conceptos clave e introducción a su práctica. *Rev. Centroam. Adm. Pública*. 71:13-29.
4. BARREZUETA UNDA, S. 2015. Introducción a la sostenibilidad agraria: con enfoque de sistemas e indicadores. Universidad Técnica de Machala (Machala, Ecuador). 79p.
5. BARTZAS, G.; KOMNITSAS, K. 2020. An integrated multi-criteria analysis for assessing sustainability of agricultural production at regional level. *Information Processing in Agriculture*. 7(2):223-232. <https://doi.org/10.1016/j.inpa.2019.09.005>
6. BISHOP, P.; HINES, A.; COLLINS, T. 2007. The current state of scenario development: an overview of techniques. *Foresight*. 9(1):5-25. <https://doi.org/10.1108/14636680710727516>
7. BÖRJESON, L.; HÖJER, M.; DREBORG, K.-H.; EKVAL, T.; FINNVEDEN, G. 2006. Scenario types and techniques: Towards a user's guide. *Futures*. 38(7):723-739. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2005.12.002>
8. BOURGEOIS, R.; SETTE, C. 2017. The state of foresight in food and agriculture: Challenges for impact and participation. *Futures*. 93:115-131. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2017.05.004>
9. BRADFIELD, R.; WRIGHT, G.; BURT, G.; CAIRNS, G.; VAN DER HEIJDEN, K. 2005. The origins and evolution of scenario techniques in long range business planning. *Futures*. 37(8):795-812. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2005.01.003>
10. BROWN, G.; MCALPINE, C.; RHODES, J.; LUNNEY, D.; GOLDINGAY, R.; FIELDING, K.; HETHERINGTON, S.; HOPKINS, M.; MANNING, C.; WOOD, M.; BRACE, A.; VASS, L.; SWANKIE, L. 2019. Integration of social spatial data to assess conservation opportunities and priorities. *Biological Conservation*. 236:452-463. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.06.002>

11. BURT, G.; NAIR, A.K. 2020. Rigidities of imagination in scenario planning: Strategic foresight through 'Unlearning'. *Technological Forecasting and Social Change*. 153:119927. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.119927>
12. CALDWELL, W.; ZINK, R.; EPP, S.; GESCHIERE, E. 2020. Food production systems, policies and rural planning: contributions to sustainability and environmental impact. WIT Press. 254:51-59. <https://doi.org/10.2495/EID200061>
13. CAMAGNI, R. 2017. Territorial Impact Assessment (TIA): A Methodological Proposal. En: Capello, R. (Ed.). *Seminal Studies in Regional and Urban Economics*. Springer. p.399-410. https://doi.org/10.1007/978-3-319-57807-1_20
14. CHOPIN, P.; BLAZY, J.-M.; GUINDÉ, L.; TOURNEBIZE, R.; DORÉ, T. 2017. A novel approach for assessing the contribution of agricultural systems to the sustainable development of regions with multi-scale indicators: Application to Guadeloupe. *Land Use Policy*. 62:132-142. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2016.12.021>
15. COMMITTEE ON SUSTAINABILITY ASSESSMENT, COSA. 2020. COSA Methods. Concise introduction to the methodological principles. 14p. Disponible desde Internet en: <https://thecosa.org/wp-content/uploads/2014/03/COSA-Methods-20141031.pdf>
16. COTEUR, I.; MARCHAND, F.; DEBRUYNE, L.; DALEMANS, F.; LAUWERS, L. 2018. Participatory tuning agricultural sustainability assessment tools to Flemish farmer and sector needs. *Environmental Impact Assessment Review*. 69:70-81. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2017.12.003>
17. DE LUCA, A.I.; IOFRIDA, N.; LESKINEN, P.; STILLITANO, T.; FALCONE, G.; STRANO, A.; GULISANO, G. 2017. Life cycle tools combined with multi-criteria and participatory methods for agricultural sustainability: Insights from a systematic and critical review. *Science of The Total Environment*. 595:352-370. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.03.284>
18. DEMARTINI, E.; GAVIGLIO, A.; BERTONI, D. 2015. Integrating agricultural sustainability into policy planning: A geo-referenced framework based on Rough Set theory. *Environmental Science & Policy*. 54:226-239. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2015.07.006>
19. DEMBLANS, A.; PALAZUELOS MARTÍNEZ, M.; LAVALLE, C. 2020. Chapter 19 - place-based solutions to territorial challenges: how policy and research can support successful ecosystems. En: Šucha, V.; Sienkiewicz, M. (Eds.). *Science for Policy Handbook*. Elsevier. p.224-238. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-822596-7.00019-X>
20. DIAS, M.A. DE P.; VIANNA, J.N. DE S.; FELBY, C. 2016. Sustainability in the prospective scenarios methods: A case study of scenarios for biodiesel industry in Brazil, for 2030. *Futures*. 82:1-14. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2016.06.005>
21. GODET, M.; DURANCE, P. 2011. *La prospective stratégique*. 2d ed. Dunod. 222p. <https://doi.org/10.3917/dunod.godet.2011.01>
22. GOLOBIC, M.; MAROT, N. 2011. Territorial impact assessment: Integrating territorial aspects in sectoral policies. *Evaluation and Program Planning*. 34(3):163-173. <https://doi.org/10.1016/j.evalprogplan.2011.02.009>
23. GÓMEZ OREA, D.; GÓMEZ VILLARINO, A. 2013. *Ordenación territorial*. 3ra ed. Mundi-Prensa. 544p.
24. GUAY, J.-F.; WAAUB, J.-P. 2019. SOMERSET-P: A GIS-based/MCDA platform for strategic planning scenarios' ranking and decision-making in conflictual socioecosystem. *EURO Journal on Decision Processes*. 7(3-4):301-325. <https://doi.org/10.1007/s40070-019-00106-4>
25. GUIRAO GORIS, S.J.A. 2015. Utilidad y tipos de revisión de literatura. *Ene*. 9(2). <https://dx.doi.org/10.4321/S1988-348X2015000200002>
26. IDEN, J.; METHLIE, L.B.; CHRISTENSEN, G.E. 2017. The nature of strategic foresight research: A systematic literature review. *Technological Forecasting and Social Change*. 116:87-97. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.11.002>
27. KANTER, D.R.; MUSUMBA, M.; WOOD, S.L.R.; PALM, C.; ANTLE, J.; BALVANERA, P.; DALE, V.H.; HAVLIK, P.; KLINE, K.L.; SCHOLLES, R.J.; THORNTON, P.; TITTONELL, P.; ANDELMAN, S. 2018. Evaluating agricultural trade-offs in the age of sustainable development. *Agricultural Systems*. 163:73-88. <https://doi.org/10.1016/j.agry.2016.09.010>
28. KUGLER, T.A.; GRACE, K.; WRATHALL, D.J.; DE SHERBININ, A.; VAN RIPER, D.; AUBRECHT, C.; COMER, D.; ADAMO, S.B.; CERVONE, G.; ENGSTROM, R.; HULTQUIST, C.; GAUGHAN, A.E.; LINARD, C.; MORAN, E.; STEVENS, F.; TATEM, A.J.; TELLMAN, B.; VAN DEN HOEK, J. 2019. People and Pixels 20 years later: the current data landscape and research trends blending population and environmental data. *Population and Environment*. 41(2):209-234. <https://doi.org/10.1007/s11111-019-00326-5>
29. LAMPRIDI, M.G.; SØRENSEN, C.G.; BOCHTIS, D. 2019. Agricultural sustainability: a review of concepts and methods. *Sustainability*. 11(18):5120. <https://doi.org/10.3390/su11185120>

30. MEDEIROS, E. 2015. Territorial impact assessment and cross-border cooperation. *Regional Studies, Regional Science*. 2(1):97-115.
<https://doi.org/10.1080/21681376.2014.999108>
31. MEDEIROS, E. 2016. Territorial Cohesion: An EU concept. *European Journal of Spatial Development*. 60:1-30.
32. MEDEIROS, E. 2017. Cross-border cooperation in inner Scandinavia: A territorial impact assessment. *Environmental Impact Assessment Review*. 62:147-157.
<https://doi.org/10.1016/j.eiar.2016.09.003>
33. MEDEIROS, E. 2019. Spatial planning, territorial development, and territorial impact assessment. *Journal of Planning Literature*. 34(2):171-182.
<https://doi.org/10.1177/0885412219831375>
34. MIKLOS, T.; ARROYO, M. 2008. Prospectiva y escenarios para el cambio social. 28p.
35. NOSEK, Š. 2019. Territorial Impact Assessment – European context and the case of Czechia. *AUC GEOGRAPHICA*. 54(2):117-128.
<https://doi.org/10.14712/23361980.2019.12>
36. ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS, ONU. 2002. Declaración de Johannesburgo sobre el Desarrollo Sostenible. Disponible desde Internet en:
https://www.un.org/spanish/esa/sustdev/WSSDsp_PD.htm
37. ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN, FAO. 1996. Declaración de Roma sobre la Seguridad Alimentaria Mundial. Cumbre Mundial sobre la Alimentación. Disponible desde Internet en:
<https://www.fao.org/3/w3613s/w3613s00.htm#:~:text=La%20Declaraci%C3%B3n%20de%20Roma%20sobre,%2C%20nacional%2C%20regional%20y%20mundial>
38. ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN, FAO. 2017. Evaluación de la sostenibilidad para la agricultura y la alimentación (SAFA). Vías de la Sostenibilidad. Disponible desde Internet en:
<http://www.fao.org/nr/sustainability/evaluaciones-de-la-sostenibilidad-safa/es/>
39. PEZZAGNO, M.; RICHIEDEI, A.; TIRA, M. 2020. Spatial planning policy for sustainability: analysis connecting land use and GHG emission in rural areas. *Sustainability*. 12(3):947.
<https://doi.org/10.3390/su12030947>
40. SORIA-LARA, J.A.; ARIZA-ÁLVAREZ, A.; AGUILERA-BENAVENTE, F.; CASCAJO, R.; ARCE-RUIZ, R.M.; LÓPEZ, C.; GÓMEZ-DELGADO, M. 2021. Participatory visioning for building disruptive future scenarios for transport and land use planning. *Journal of Transport Geography*. 90:102907.
<https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2020.102907>
41. SORIA-LARA, J.A.; BANISTER, D. 2017. Participatory visioning in transport backcasting studies: Methodological lessons from Andalusia (Spain). *Journal of Transport Geography*. 58:113-126.
<https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2016.11.012>
42. STREIMIKIS, J.; BALEŽENTIS, T. 2020. Agricultural sustainability assessment framework integrating sustainable development goals and interlinked priorities of environmental, climate and agriculture policies. *Sustainable Development*. 28(6):1702-1712.
<https://doi.org/10.1002/sd.2118>
43. SUSILOWATI, Y.; KUMORO, Y.; NUR, W.H. 2020. Integrated water quality modelling for spatial planning. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 483:012041.
<https://doi.org/10.1088/1755-1315/483/1/012041>
44. TALUKDER, B.; BLAY-PALMER, A.; VANLOON, G.W.; HIPEL, K.W. 2020. Towards complexity of agricultural sustainability assessment: Main issues and concerns. *Environmental and Sustainability Indicators*. 6:100038.
<https://doi.org/10.1016/j.indic.2020.100038>
45. TALUKDER, B.; HIPEL, K.W. 2018. The PROMETHEE framework for comparing the sustainability of agricultural systems. *Resources*. 7(4):74.
<https://doi.org/10.3390/resources7040074>
46. TALUKDER, B.; HIPEL, K.W.; VANLOON, G.W. 2018. Using multi-criteria decision analysis for assessing sustainability of agricultural systems. *Sustainable Development*. 26(6):781-799.
<https://doi.org/10.1002/sd.1848>
47. VALENZUELA MONTES, L.M.; SORIA LARA, J.A.; AGUILERA BENAVENTE, F. 2012. El distanciamiento entre plan y territorio: diagnóstico conceptual y renovación instrumental. *Ciudades*. 15:68-88.
<https://doi.org/10.24197/ciudades.15.2012.65-88>
48. VAN CAUWENBERGH, N.; BIALA, K.; BIELDERS, C.; BROUCKAERT, V.; FRANCHOIS, L.; GARCIA CIUDAD, V.; HERMY, M.; MATHIJS, E.; MUYS, B.; REIJNDERS, J.; SAUVENIER, X.; VALCKX, J.; VANCLOOSTER, M.; VAN DER VEKEN, B.; WAUTERS, E.; PEETERS, A. 2007. SAFE—A hierarchical framework for assessing the sustainability of agricultural systems. *Agriculture*,

- Ecosystems & Environment. 120(2-4):229-242.
<https://doi.org/10.1016/j.agee.2006.09.006>
49. VAN ITTERSUM, M.K.; EWERT, F.; HECKELEI, T.; WERY, J.; ALKAN OLSSON, J.; ANDERSEN, E.; BEZLEPKINA, I.; BROUWER, F.; DONATELLI, M.; FLICHTMAN, G.; OLSSON, L.; RIZZOLI, A.E.; VAN DER WAL, T.; WIEN, J.E.; WOLF, J. 2008. Integrated assessment of agricultural systems – A component-based framework for the European Union (SEAMLESS). *Agricultural Systems*. 96(1-3):150-165.
<https://doi.org/10.1016/j.agsy.2007.07.009>
50. WALKER, E.W.; HAASNOOT, M.; KWAKKEL, J.H. 2013. Adapt or perish: a review of planning approaches for adaptation under deep uncertainty. *Sustainability*. 5(3):955-979.
<https://doi.org/10.3390/su5030955>
51. ZHENG, D.; ZHANG, G.; SHAN, H.; TU, Q.; WU, H.; LI, S. 2020. Spatio-Temporal evolution of urban morphology in the yangtze river middle reaches megalopolis, China. *Sustainability*. 12(5):1738.
<https://doi.org/10.3390/su12051738>
52. ZULFIQAR, F.; THAPA, G.B. 2017. Agricultural sustainability assessment at provincial level in Pakistan. *Land Use Policy*. 68:492-502.
<https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.08.016>