



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE
FACULTAD DE AGRONOMIA E INGENIERIA FORESTAL
DIRECCION DE INVESTIGACION Y POSTGRADO
MAGISTER EN RECURSOS NATURALES

LAND SHARING Y LAND SPARING: ¿ALTERNATIVAS PARA LA INTEGRACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD NATIVA Y SUS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS EN SISTEMAS FRUTÍCOLAS DE PRODUCCIÓN INTENSIVA DE CHILE CENTRAL?

Tesis presentada como requisito para optar al grado de:

Magíster en Recursos Naturales

por:

Elizabeth Rincón Solano

Comité de Tesis

Profesor Guía: Dra. Rosanna Ginocchio

Profesores Informantes:

Dra. Sonia Reyes

Dr. Eduardo Arellano

Junio 2018

Santiago-Chile

Agradecimientos

En primer lugar, agradezco a la institución colombiana Colfuturo quien financió mis estudios en la Pontificia Universidad Católica de Chile. En segundo lugar, al Centro de Ecología Aplicada y Sustentabilidad (CAPES) (Conicyt Proyecto FB0002-2014) y al proyecto FIC Región de O'Higgins Integración de la biodiversidad a la Fruticultura (IDI30428004-0), que permitieron financiar y realizar mi estudio. En tercer lugar, al programa de Magíster en Recursos Naturales de la Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, porque gracias a su cuerpo docente y administrativo, pude contar con los conocimientos y asesoría para lograr la culminación de este proyecto académico.

Mis más sinceros agradecimientos para la profesora guía, la Dra. Rosanna Ginocchio, por su disponibilidad para orientar este trabajo; su experiencia como académica y profesional generaron un importante aporte a mi formación. Quiero resaltar además su calidez y su constante preocupación durante la realización de este trabajo.

Agradezco también a la profesora informante la Dra. Sonia Reyes, por su aporte y guía en la etapa de estudio dirigido. Al Dr. Eduardo Arellano, por sus comentarios y apoyo en el desarrollo de las encuestas en el proyecto FIC. De igual forma quiero agradecer a la Ingeniera Nadia Rojas, los Sociólogos Alfonsina Puppo y Tomás Pastene por su asesoría y disposición en esta labor.

ÍNDICE

	Página
1. INTRODUCCIÓN	5
2. MATERIALES Y MÉTODOS	7
2.1 Identificación de las ventajas y desventajas de las estrategias Land Sharing y Land Sparing en proyectos de recuperación de servicios ecosistémicos y conservación de la biodiversidad.....	8
2.2 Identificación de los mecanismos de medición y evaluación del éxito de las alternativas de recuperación mediante las estrategias Land Sharing y Land Sparing con especial interés en aquellos que utilizan vegetación nativa.....	9
2.3 Confrontación de los requerimientos de proyectos de recuperación de SE y conservación en sistemas frutícolas intensivos con las oportunidades que ofrecen las estrategias Land Sharing y Land Sparing.	9
2.4 Proposición de una estrategia de recuperación de servicios ecosistémicos y conservación de la biodiversidad en sistemas agrícolas intensivos de la zona Mediterránea de Chile central mediante revegetación con especies nativas.....	11
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	11
3.1 El contexto y debate de las estrategias Land Sparing y Land Sharing	11
3.2 Resultados y características de los estudios que comparan LSh y LSp.	17
3.3 Los académicos como primer acercamiento a la visibilidad de las estrategias LSh y LSp en Chile.	22
3.4 Estrategia de recuperación de SE y conservación de la biodiversidad en sistemas frutícolas intensivos de Chile central	28
3.4.1 El enfoque de servicios ecosistémicos, la escala y contexto	28
3.4.2 LSh y LSp en la conservación de la biodiversidad y recuperación de SE en ecosistemas mediterráneos.....	37
3.4.3 Alternativa para la conservación de la biodiversidad y recuperación de SE en el ecosistema mediterráneo chileno	42
4. CONCLUSIONES	49

5. BIBLIOGRAFÍA.....	51
6. ANEXOS.....	63
ANEXO 1. LISTADO DE CONTACTOS DE ACADÉMICOS PARA PILOTAJE DE ENCUESTAS.....	63
ANEXO 2. ENCUESTAS DIRIGIDAS A ACADÉMICOS Y PRODUCTORES FRUTÍCOLAS.....	67

ÍNDICE DE TABLAS

	Página
Tabla 1 Características de estudios que comparan la implementación de las estrategias LSh y LSp en diferentes ecosistemas.....	18
Tabla 2 Indicadores Agroambientales de la Política Agrícola Común para la Unión Europea.	20
Tabla 3 Nivel de prioridad de recuperación de SE en sistemas frutícolas de la zona de Chile central según los académicos encuestados.	25
Tabla 4 Servicios ecosistémicos utilizados por la agricultura y generados en agroecosistemas.	29
Tabla 5 Principales servicios ecosistémicos (ES) y las escalas sobre las que normalmente se proporcionan.	33
Tabla 6 Análisis FODA para las estrategias LSh y LSp en ecosistemas mediterráneos.	40

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1 Representación simplificada de las escalas espaciales en las que operan los procesos ecológicos que modulan la biodiversidad y los servicios ecosistémicos	16
Figura 2 Valoración de los académicos encuestados sobre la importancia de los SE en la agricultura de la zona central de Chile, con énfasis en los sistemas frutícolas.	24
Figura 3 Valoración del impacto de las ventajas y desventajas de las estrategias LSh y LSp por los académicos nacionales encuestados.	27

Figura 4 La escala y el enfoque de servicios ecosistémicos como criterios de selección entre LSh y LSp, que podrían ser aplicados para las zonas frutícolas de la zona central de Chile.....	35
Figura 5 Instalación de casas nido para aves, en zonas no productivas de predios frutícolas de producción intensiva, Región de O'Higgins.	46
Figura 6 Revegetación con especies nativas (árboles, arbustos y herbáceas) en zonas no productivas de predios frutícolas de producción intensiva, Región de O'Higgins....	46
Figura 7 Corredor biológico instalado en el bandejón central de un camino interior que conecta el predio con un cuerpo de agua en el pie del cerro, Región de O'Higgins.....	47

Título tesis: *Land Sharing y Land Sparing: ¿alternativas para la integración de la biodiversidad nativa y sus servicios ecosistémicos en sistemas frutícolas de producción intensiva de Chile central?*

Autor: Elizabeth Rincón Solano

ABSTRACT

Elizabeth Rincón Solano. *Land Sharing y Land Sparing: ¿alternativas para la integración de la biodiversidad nativa y sus servicios ecosistémicos en sistemas frutícolas de producción intensiva de Chile central?* Tesis, *Magíster* en Recursos Naturales, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile. 76 pp. Natural biodiversity has provided an entire range of domestic crops to agriculture and provides ecosystem services that benefit agricultural production. However, transformation of natural areas into croplands and intensification of agriculture have resulted in loss of biodiversity and negative impacts on the environment. This negative impact becomes relevant when agricultural development takes place in highly endemic and biodiverse ecosystems such as the Chilean Mediterranean ecosystems. Two strategies have emerged from sustainable agriculture to reconcile food production and biodiversity conservation: Land Sharing and Land Sparing. The objective of this study was to make a critical analysis of these strategies, recognising their potential for the recovery of ecosystem services and the biodiversity conservation. Based on the available scientific literature, Land Sparing has the largest number of studies that favour its implementation. Land Sharing is the most applied alternative in Europe under the system of agro-environmental schemes. In available literature there is a lack of studies about both strategies in Chile. It overlaps with the results of a pilot survey designed and applied in the framework's study which revealed the low dissemination and visibility of the topic among Chilean academics. With these findings, this study proposes a scheme for selection of a strategy considering the ecosystem services approach and the spatial scale. A combination of Land Sharing and Land Sparing in intensive fruit productive systems in central Chile could reduce the negative effects of agriculture on biodiversity and ecosystem services.

Keywords: sustainable agriculture, biological corridors, intensive agriculture, Mediterranean ecosystems, conservation.

1. INTRODUCCIÓN

La intensificación de la agricultura ha logrado satisfacer la demanda global de alimentos debido a la mejora de la productividad por unidad de área. Sin embargo, han sido evidentes los impactos negativos en el medio ambiente y la biodiversidad que el cumplimiento de este objetivo ha generado (Bommarco et al., 2013). La producción de alimentos y otros productos agrícolas a un costo ambiental que no comprometa la seguridad alimentaria y el bienestar general, es el desafío de una agricultura más sustentable (Robertson, 2015). En este sentido, recuperar la biodiversidad funcional en el paisaje agrícola es una de las estrategias de la agricultura sostenible (Altieri, 1994).

La biodiversidad le ha proporcionado a la agricultura la base para toda la gama de cultivos que se manejan en el mundo (Altieri, 1999); no obstante, existen beneficios adicionales que los seres humanos derivan de la biodiversidad natural o de los ecosistemas silvestres denominados servicios ecosistémicos (SE) (Bommarco et al., 2013). Es así que en la agricultura, además de la provisión de alimento, forraje, bioenergía y productos farmacéuticos (Power, 2010), la consideración de la biodiversidad natural en los sistemas productivos puede generar SE como la dispersión de semillas, polinización, control de plagas, prevención de la erosión y resistencia a la invasión (Montoya et al., 2012). A esto se puede agregar que algunos componentes de la biodiversidad se incluyen en la categoría de servicios culturales, a través de su rol como componente del patrimonio cultural, la inspiración espiritual y la apreciación estética (Schröter et al., 2014).

Procurar la conservación de la biodiversidad y la provisión de SE en la agricultura intensiva es posible mediante la implementación de prácticas ecológicas (Bommarco et al., 2013) o la restauración ecológica (Rey Benayas & Bullock, 2012). Se han descrito estrategias a través de las cuales sería posible alcanzar estos objetivos. La primera, *Land Sharing* (LSh), busca compatibilizar dentro del mismo predio la producción agrícola con el mantenimiento de la biodiversidad natural y su provisión de SE (Rey Benayas, 2012). La segunda, *Land Sparing* (LSp), consiste en separar las áreas destinadas para la conservación de la biodiversidad natural de los suelos usados para cultivos, lo que implica la restauración o creación de hábitats a expensas de la producción agrícola (Phalan et al., 2011). Rey Benayas y Bullock (2012) argumentan que estos enfoques no necesariamente deben ser vistos como una dicotomía; por el contrario, pueden ser vistos

como un gradiente de acciones que pueden combinarse para mejorar la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas en los sistemas productivos agrícolas.

La implementación de las estrategias LSh y LSp no ha sido explorada en regiones como América del Sur (Barral et al., 2015), en donde los suelos utilizados para la producción agrícola representan el 26% de la superficie total: 10% para cultivos y 16% para forraje (Willaarts et al., 2014). La decisión de implementar las estrategias LSh y LSp en nuevos escenarios como América del Sur, puede requerir como punto de partida una mirada crítica a las ventajas, desventajas y requerimientos de las experiencias que ya se hayan desarrollado a nivel internacional. Este ejercicio crítico permitiría considerar los factores a tener en cuenta para definir cuál estrategia sería más apropiada o qué grado de su combinación sería posible en proyectos que integren la biodiversidad natural en sistemas agrícolas, para recuperar los SE.

Chile es uno de los países de América del Sur en donde el uso del suelo se ha visto dominado por la conversión masiva de grandes superficies hacia actividades industriales agrícolas y forestales (Armesto et al., 2010). En las zonas donde esta reconversión ha ocurrido en Chile se localizan la mayor parte de los ecosistemas mediterráneos que cuentan con una larga historia de la agricultura como uso dominante y extendido del suelo (Viers et al., 2013). La falta de planificación en el desarrollo de estas actividades se ilustra por el creciente conflicto entre la conservación de la biodiversidad y la producción en el centro-sur de Chile (Armesto et al., 2010). Sin embargo, las exigencias medio ambientales establecidas en las últimas décadas en las certificaciones que regulan el ingreso de productos agrícolas en los mercados internacionales han determinado la necesidad de incorporar prácticas agrícolas más sostenibles en los sistemas productivos agrícolas intensivos chilenos. De esta forma, el mejoramiento de la biodiversidad local (nativa) y la restitución de los SE que esta brinda han comenzado a ser considerados por algunos sectores productivos agrícolas, principalmente el sector vitivinícola, en donde sobresale el Programa Vino, Cambio Climático y Biodiversidad del Instituto de Ecología y Biodiversidad (IEB) de la Universidad Austral de Chile. El principal objetivo de esta iniciativa es buscar formas de compatibilizar la conservación del ecosistema mediterráneo chileno y la industria vitivinícola que alberga, estimulando e implementando la creación de áreas de protección de la diversidad dentro del territorio de las viñas (Barbosa & Godoy, 2014). Se requiere, sin embargo, mayores antecedentes

para su aplicación en otros sectores productivos agrícolas relevantes del país, como lo es el sector frutícola.

En este contexto, el objetivo de este trabajo fue analizar críticamente el potencial de recuperación de los servicios ecosistémicos (SE) y la conservación de la biodiversidad a través de las estrategias *Land Sharing* y/o *Land Sparing* en sistemas frutícolas intensivos de la zona central de Chile. Los objetivos específicos del estudio fueron:

1. Identificar las ventajas y desventajas de las estrategias *Land Sharing* y *Land Sparing* en proyectos de recuperación de SE y conservación de la biodiversidad.
2. Reconocer los mecanismos de medición y evaluación del éxito de alternativas de recuperación mediante las estrategias *Land Sharing* y *Land Sparing*, con especial interés en aquellos que utilizan vegetación nativa.
3. Confrontar los requerimientos de proyectos de recuperación de SE y conservación de la biodiversidad en sistemas frutícolas intensivos con las oportunidades que ofrecen las estrategias *Land Sharing* y *Land Sparing*.
4. Proponer una estrategia de recuperación de SE y conservación de la biodiversidad en sistemas frutícolas intensivos de Chile central mediante revegetación con especies nativas.

Este ejercicio conceptual quiere aportar un marco de referencia para introducir la discusión sobre la implementación de estrategias de conservación de biodiversidad y recuperación de SE en sistemas agrícolas intensivos. Esta discusión, no solo académica, debe involucrar actores del sector agrícola dispuestos a beneficiarse de la conservación de la biodiversidad y de la imagen pública positiva que ofrece vincular estos fines a su desempeño de mercado, social y ambiental (Viers et al., 2013).

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Para cumplir con el objetivo general del proyecto se plantearon las siguientes actividades de acuerdo al orden de los objetivos específicos:

2.1 Identificación de las ventajas y desventajas de las estrategias *Land Sharing* y *Land Sparing* en proyectos de recuperación de servicios ecosistémicos y conservación de la biodiversidad.

Como primera actividad se llevó a cabo una revisión de literatura sobre las estrategias *Land Sharing* y *Land Sparing*. La búsqueda de información sobre el tema utilizó palabras clave como *Land Sharing*, *Land Sparing*, restauración ecológica, sistemas agrícolas, sistemas frutícolas, servicios ecosistémicos y conservación de la biodiversidad. La búsqueda se realizó en herramientas como Google Académico y en bases de datos como [Academic Search Complete \(EBSCO\)](#), [JSTOR](#), [Dissertations & Theses Global \(Proquest\)](#), [Science Direct \(Elsevier\)](#), [Web of Science - Cross Search \(ISI Ver.3.0\)](#) y [SciELO - Scientific Electronic Library Online](#).

La información disponible en estas herramientas de búsqueda sobre las estrategias se encuentra mayoritariamente en el idioma inglés. La producción de conocimiento sobre el tema se centra en Europa y países del trópico, en donde a pesar de que existen países de habla en Español, la divulgación de la información se realiza en inglés, algunos con resumen en español y utilizando entre sus palabras clave *Land Sharing* y *Land Sparing*. No se realizó una búsqueda de las estrategias con su traducción al Español y se llegó a información sobre estudios en España, Colombia y Uruguay utilizando los nombres de las estrategias en inglés. Es así como la información en el idioma Español es reducida y no se identificó un consenso sobre cómo traducir el nombre de las estrategias. A la estrategia *Land sparing* se refieren como la “separación entre producción y conservación” (Perfecto & Vandermeer, 2012), “la preservación de la tierra” (Phalan et al., 2016), “la reservación de tierras” (Chandler, King, Raudales, Trubey, & Chandler, 2013) o “separar la tierra” (Fraile & Ray Benayas, 2017). Respecto a *Land sharing*, diferentes autores se refieren a esta estrategia en Español como “integración de producción y conservación” (Perfecto & Vandermeer, 2012), “tierras compartidas” (Phalan et al., 2016), “uso múltiple de tierras” (Chandler et al., 2013) y “compartir la tierra” (Fraile & Ray Benayas, 2017). Como no existe un acuerdo en Español sobre el nombre de las estrategias, se decidió en este documento manejar su denominación en inglés: *Land Sparing* (LSp) y *Land Sharing* (LSh).

De los hallazgos que arrojó la búsqueda de información, se examinó el título y el resumen de cada uno de los artículos para identificar aquellos que reportaron la información

necesaria. La revisión de la bibliografía disponible se enmarcó en los estudios que realizaron comparaciones empíricas o modeladas de las dos estrategias. Con base en estos estudios se identificaron las ventajas y desventajas de LSh y LSp. También se consideró la información disponible sobre descripción de las estrategias y casos específicos de aplicación de las mismas de manera independiente.

2.2 Identificación de los mecanismos de medición y evaluación del éxito de las alternativas de recuperación mediante las estrategias *Land Sharing* y *Land Sparing* con especial interés en aquellos que utilizan vegetación nativa.

A partir de los artículos seleccionados en la revisión de literatura, la información se dividió en los estudios que comparan las dos estrategias en su desarrollo metodológico, de los estudios que recopilan las experiencias, resultados y contradicciones entre las dos estrategias. De estos estudios se identificaron los siguientes aspectos:

- Indicadores de medición de éxito del proyecto: evaluación cuantitativa de la recuperación de la biodiversidad y/o el suministro de uno o más SE.
- Tiempos de evaluación y monitoreo del éxito del proyecto: tiempo de duración del proyecto y frecuencia de la medición de variables relacionadas con la biodiversidad y/o el suministro de uno o más SE.
- Servicios ecosistémicos: servicios ecosistémicos recuperados de acuerdo con el tipo de estrategia utilizada.
- Otros factores que sean relevantes para el éxito de la estrategia, como aspectos culturales, normativos, productivos frutícolas, de mercado, etc.

La información recopilada se organizó en una tabla que resumió en dónde se aplicó la estrategia, tipo de cultivo estudiado y principales resultados. A partir de esta información se revisaron los aspectos listados anteriormente.

2.3 Confrontación de los requerimientos de proyectos de recuperación de SE y conservación en sistemas frutícolas intensivos con las oportunidades que ofrecen las estrategias *Land Sharing* y *Land Sparing*.

El resultado de este objetivo se construyó a partir de una revisión bibliográfica sobre el sector frutícola y el desarrollo de un cuestionario virtual dirigido a académicos de universidades chilenas relacionados con temas de biodiversidad, servicios ecosistémicos, ecología y fruticultura. Se exploraron los portales web de universidades

chilenas para obtener correos electrónicos de contacto de académicos. Como resultado se construyó un listado de 67 académicos (Ver Anexo 1) relacionados con el tema de estudio y su respectivo correo electrónico de contacto. El público objetivo fue principalmente universidades localizadas en la zona de Chile central. Sin embargo, se incluyeron académicos de otras zonas del país, donde se reconocen grupos de investigación con interés en el tema de estudio de este documento. Los académicos fueron abordados mediante un cuestionario (Anexo 2), cuyo objetivo fue conocer sus percepciones sobre la implementación de medidas de conservación de biodiversidad en la producción frutícola intensiva en Chile central. Para captar estas actitudes se utilizó el método de escalamiento Likert (Sampieri et al., 2010) a través de preguntas cerradas que solicitaron una valoración frente a una afirmación. La escala Likert es favorable cuando no se dispone de tiempo para entrenar los encuestados; su formulación es sencilla y es favorable si el cuestionario se realiza por teléfono, en la calle o por medios virtuales. La escala Likert pretende medir la actitud de los encuestados ante un tema determinado. Para ello, se elaboran una serie de enunciados sobre el tema, ante los cuales los individuos tienen que manifestar su grado de acuerdo o desacuerdo en una escala determinada. Cada respuesta se codifica con números enteros (Sampieri et al., 2010).

La revisión bibliográfica demostró que el estudio de las estrategias LSh y LSp es reciente y no se registran estudios al respecto en Chile. Ante la posibilidad que los conceptos de LSh y LSp no tengan un amplio reconocimiento en el sector académico, se propone una aproximación mediante un cuestionario piloto que ofrezca un primer diagnóstico sobre el tema antes de iniciar un estudio cualitativo riguroso y con una muestra representativa. La encuesta piloto con los participantes clave seleccionados y un breve período de observación y revisión de documentos pueden ayudar a identificar áreas particulares que pueden no haber estado claras en los inicios del estudio del tema de investigación. Además, las entrevistas piloto se pueden usar para evaluar ciertas preguntas. Aún más, el tiempo inicial permite al investigador comenzar a desarrollar y consolidar la relación con los participantes, así como a establecer patrones de comunicación efectivo (Denzin & Lincoln, 1994). Con esta premisa se realizó la encuesta piloto en académicos. Adicionalmente, se formuló una encuesta dirigida a productores frutícolas (Anexo 2), basada en los mismos objetivos de la generada para los académicos, con miras a ser implementada en un estudio posterior.

La formulación del cuestionario tuvo en cuenta la bibliografía consultada para este documento. Se realizó en un lenguaje de fácil manejo y su presentación se realizó a través de la plataforma virtual SurveyMonkey®, la cual es de acceso gratuito y permite diseñar y enviar encuestas.

2.4 Proposición de una estrategia de recuperación de servicios ecosistémicos y conservación de la biodiversidad en sistemas agrícolas intensivos de la zona Mediterránea de Chile central mediante revegetación con especies nativas.

Con base en los resultados obtenidos en los objetivos específicos 1, 2 y 3 se generó una síntesis de los principales hallazgos que se deberían tener en cuenta para llevar a cabo un proyecto de conservación de biodiversidad y recuperación de SE, a través de restauración mediante revegetación nativa en sistemas agrícolas intensivos localizados en la zona mediterránea chilena. Esta síntesis incluyó una propuesta conceptual mediante una figura para implementar las estrategias *Land Sharing*, *Land Sparing* o su combinación, así como la sugerencia de un análisis FODA (Acrónimo de fortalezas, oportunidades, amenazas y debilidades o su traducción en inglés SWOT - *Suggests: Strengths, Weaknesses, Opportunities, and Threats*, con las ventajas y desventajas de las estrategias en un escenario de implementación en la zona mediterránea de Chile central.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 El contexto y debate de las estrategias *Land Sparing* y *Land Sharing*

En el año 2005, Green y colaboradores plantearon una discusión sobre cómo deberían integrarse la agricultura y la biodiversidad. Su propuesta fueron dos opciones de gestión conocidas como *Land Sparing* (LSp) y *Land Sharing* (LSh) (Green, Cornell, Scharlemann, & Balmford, 2005). *Land sparing* consiste en separar dentro de un paisaje las áreas destinadas para la conservación de la naturaleza, de aquellas utilizadas para la producción agrícola intensiva y de alto rendimiento. *Land sharing*, implica la integración de la conservación de la biodiversidad y la producción de alimentos dentro de la misma porción de tierra. Esto incluye mantener parches de hábitats naturales y seminaturales dentro del área productiva, así como el uso de medidas de manejo orgánicas y/o agroecológicas (Green et al., 2005). Estas definiciones son ampliamente utilizadas en investigaciones de diferentes áreas y son las acogidas en este estudio.

Las estrategias LSh y LSp han sido estudiadas y debatidas por más de una década por investigadores de diversas disciplinas. Sobre el tema, se han generado numerosos estudios de análisis de datos empíricos, modelación, artículos de revisión, opinión y crítica (Luskin et al., 2017). Dentro de los estudios empíricos y de modelación generados se distinguen aquellos que escogen una sola estrategia como objeto de estudio, de los que buscan realizar comparaciones empíricas o modeladas de la respuesta de la biodiversidad frente a las dos estrategias. Barral y colaboradores (2015) en su meta análisis revisaron un total de 54 estudios realizados entre el 2006 y el 2012, los cuales fueron clasificados dependiendo de la estrategia utilizada como LSh o LSp. Sin embargo, solo uno de los estudios contemplados menciona en su título la estrategia utilizada e inclusive varios de ellos no hacen referencia en el documento al tipo de estrategia analizada. De este tipo de artículos se evidencia que el estudio de las estrategias LSh y LSp se encuentra implícito en investigaciones que abordan temas como restauración de servicios ecosistémicos, esquemas agroambientales, agroecología y conservación de biodiversidad, entre otros. En menor proporción se encuentran estudios de comparaciones empíricas de la implementación de LSh y LSp (Kremen, 2015). Este tipo de estudios son una alternativa para comparar los resultados de las dos estrategias en un mismo escenario.

El debate alrededor de la implementación de estas estrategias contiene puntos de vista matizados entre aquellos a favor de una sola estrategia, lo que polariza el debate, y otras posiciones con una tendencia a la combinación de las estrategias y propuestas de nuevos enfoques para abordar el tema. La literatura disponible que compara las estrategias favorece mayoritariamente a la estrategia LSp (Luskin et al., 2017), pues demuestra mejores resultados en niveles de biodiversidad como el indicador predilecto para medir el éxito de implementación de la estrategia. Phalan y colaboradores (2016) afirman que en la actualidad existe evidencia de que LSp podría beneficiar a una gran proporción de especies silvestres, siempre que la tierra separada de la producción agrícola se conserve como hábitat natural y la intensificación de rendimientos por área no fomenten la expansión agrícola. Por otro lado, varios autores argumentan que la estrategia LSh es a menudo un objetivo de la implementación de prácticas agroecológicas y esquemas de certificación agrícola, más que de la conservación de biodiversidad (Phalan et al., 2011).

Aun cuando la mayoría de los estudios que intentan conciliar la conservación de la biodiversidad con la producción agrícola han encontrado que la estrategia LSp es la solución óptima (von Wehrden et al., 2014), se registra información sobre resultados positivos de la implementación de LSh. Los estudios más comunes donde se evalúan los resultados de la estrategia LSh, se encuentran en los sistemas agrícolas europeos que implementan esquemas agroambientales. Los esquemas agroambientales son un elemento para la integración de las preocupaciones medioambientales en la Política Agrícola Común de la Unión Europea, como lo señalan en el *website* de la Comisión Europea (<https://ec.europa.eu/agriculture/>). Están diseñados para alentar a los agricultores a proteger y mejorar el medio ambiente en sus tierras de cultivo, pagándoles por la provisión de servicios ambientales. Esto es acompañado por la reducción o eliminación progresiva del uso de fertilizantes y plaguicidas, la rotación de cultivos, la introducción de agricultura orgánica, la gestión extensiva de los pastizales y el manejo integrado de los cultivos. Con este mecanismo, la Unión Europea busca para el 2020 detener la pérdida de biodiversidad y la degradación de los servicios ecosistémicos y restaurarlos en la medida de lo posible. La información científica sobre esta herramienta implementada en Europa reporta mayores niveles de biodiversidad en sistemas bajo esquemas agroambientales que en sistemas convencionales (Kleijn et al., 2006, Kleijn et al., 2009; Geiger et al., 2010; Brittain et al., 2010; Lüscher et al., 2014; Lomba et al., 2015; van der Windt & Swart, 2017).

Agregan varios autores que el éxito de la estrategia LSh es posible cuando las estructuras gubernamentales y de mercado cambian, basándose en nuevos conceptos integradores alrededor de la conservación de la biodiversidad, el autogobierno y la producción agrícola sustentable, para mejorar la biodiversidad y la calidad de la naturaleza a escala regional (van der Windt & Swart, 2017). Desde otra perspectiva, los estudios con un alcance no relacionado con la biodiversidad, sino aquellos con interés en la provisión de servicios ecosistémicos, o los directamente relacionados con el bienestar humano local, por ejemplo de seguridad alimentaria, favorecen LSh sobre LSp (Luskin et al., 2017). Quienes están a favor de LSh argumentan que la aplicación de LSp no toma en cuenta la complejidad del mundo real y las oportunidades para que los paisajes agrícolas brinden servicios ecosistémicos más allá de la producción de alimentos (Tscharrntke et al., 2012). Además, coinciden en que la biodiversidad no está necesariamente correlacionada negativamente con la producción en agroecosistemas,

que la decisión de intensificar la producción agrícola no implica reservar tierras para la conservación y que la intensificación convencional degrada la calidad del medio ambiente (Tschardt et al., 2012). Crespín y Simonetti (2018) señalan que LSp no es exitosa en su implementación tradicional y requiere una estrategia complementaria en paisajes dominados por el hombre; es así que consideran LSh la estrategia más adecuada. No obstante, agregan que para implementar LSh con éxito deben considerarse los conflictos que se generan entre la coexistencia de los seres humanos y la vida silvestre (Crespin & Simonetti, 2018). Otro argumento en contra de la implementación de la estrategia LSp es que no considera el contexto socioeconómico (Kremen, 2015). El contexto socioeconómico incluye el patrón de tenencia histórico de la tierra, los sistemas de cultivo, las necesidades laborales, los mercados, el comercio, las tecnologías utilizadas en la agricultura, las preferencias de los consumidores hacia productos verdes más amigables con el medio ambiente, los incentivos de políticas públicas para salvaguardar la biodiversidad en paisajes con una larga historia agrícola (Fischer et al., 2008) o los valores socio culturales asociados al paisaje agrícola (Luskin et al., 2017).

Pese a las posiciones a favor y en contra de cada estrategia, y los resultados que las respaldan, muchos de estos mismos estudios explican en sus conclusiones que la selección de una estrategia no es absoluta y es más adecuado considerar una combinación de las dos. En este sentido, el debate entre LSh y LSp podría resolverse si se usaran en conjunto como herramientas con diferentes características que permiten resolver diferentes tipos de conflictos en la conservación de la biodiversidad (Shackelford et al., 2015). Alinear la producción de alimentos y los objetivos de conservación de la biodiversidad mediante una visión más matizada y adaptada a cada contexto podría ser más adecuada (Butsic et al., 2015). Por lo tanto, LSh como LSp pueden ser contemplados en un mismo escenario ya que ambas estrategias tienen el potencial de desempeñar papeles complementarios en la producción y conservación de alimentos (Montoya-Molina et al., 2016). Por ejemplo, LSp es útil para prevenir la fragmentación y promueve la conservación de especies sensibles que no toleran hábitats perturbados; LSh promueve la integración de prácticas agrícolas amigables con la vida silvestre a pequeña escala pero que podrían tener un beneficio limitado sin medidas simultáneas para proteger bloques más grandes de hábitat natural, lo que podría lograrse a través de LSp (Edwards et al., 2014 y Montoya-Molina et al., 2016).

Varios autores manifiestan un interés general de integrar los servicios ecosistémicos en los objetivos de la implementación de LSh y LSp en investigaciones futuras (Law et al., 2015). Argumentan que esto no se ha logrado pues hasta el momento los esfuerzos se han centrado en comprender las compensaciones entre la biodiversidad y los rendimientos agrícolas, sin abordar temas sobre cambios en la provisión de los SE de los que la agricultura depende en gran medida (Gilroy et al., 2014; Power, 2010). Igualmente, no se han tenido en cuenta las oportunidades para que los paisajes agrícolas brinden SE diferentes de la provisión de alimentos (Tscharntke et al., 2012).

Otros autores se inclinan a proponer nuevos enfoques para abordar ambas estrategias. Por ejemplo, Baudron y Giller (2014) plantean que la decisión sobre la estrategia a implementar debería tener en cuenta: 1. La respuesta de las especies a conservar frente a niveles de intensificación de la actividad agrícola, 2. La escala del estudio en la cual se quieren alcanzar los objetivos de conservación, 3. Factores socioeconómicos y 4. Medidas que mantengan la resiliencia y los servicios ecosistémicos. Este último, es un enfoque poco abordado en la mayoría de los estudios y visto como un punto de partida para futuras investigaciones (Baudron & Giller, 2014). En otra posición, están quienes coinciden que el debate está mal orientado y la verdadera discusión debe darse sobre la escasez de tierra en lugar de la producción de alimentos (Fischer et al., 2014).

Propuestas alternativas sugieren incluir en estudios futuros el historial de uso de la tierra e información sobre los patrones de diversidad de las especies, ya que proporcionaría evidencia más significativa para el manejo de conservación a escala de paisaje (von Wehrden et al., 2014). Un planteamiento interesante afirma que el debate se ve en parte difuminado por las diferentes escalas espaciales en las que se sugiere aplicar el uso de la tierra. Ni LSh ni LSp están conceptualmente vinculados a una escala particular, creando una zona gris de definición, haciendo que sea difícil generalizar y comparar los resultados de las estrategias en diferentes contextos (Ekroos et al., 2016). Como consecuencia, a menudo no está claro cuándo LSh se vuelve LSp, y cuándo un paisaje considerado como un ejemplo de LSp por parte de algunos puede ser considerado como un ejemplo de LSh por parte de otros (Fischer et al., 2014). A pesar de esto, es claro que los esfuerzos de conservación son necesarios en múltiples escalas espaciales y no existe una sola escala espacial correcta para segregar la protección de la biodiversidad y la producción agrícola (Ekroos et al., 2016). En su lugar, proponen una construcción conceptual alternativa llamada *multiple-scale landsparing*, que contempla el manejo de

la biodiversidad y los servicios ecosistémicos teniendo en cuenta la multifuncionalidad del paisaje (Ekroos et al., 2016). Ekroos y colaboradores (2016) argumentan que la conservación de la tierra debe verse como una estrategia en la que se implementen simultáneamente múltiples escalas espaciales. Esto considerando que, en paisajes transformados, se requiere incluir todos los procesos ecológicos principales que determinan los niveles de biodiversidad de las especies de interés para la conservación en una región y especies de importancia para el funcionamiento del ecosistema en predios individuales. Un enfoque multi escalar podría ponerse en práctica haciendo énfasis en dos niveles: 1. Unidades productivas individuales, o un grupo de estas que implementen medidas que aumenten o mantengan un mosaico de paisaje heterogéneo, y 2. Sobre la base de evaluaciones regionales de la disponibilidad del hábitat y la conectividad, crear incentivos para que los propietarios mantengan hábitats específicos que son importantes para las especies de interés para la conservación (Ekroos et al., 2016). La propuesta de este nuevo enfoque es de interés en la elaboración de este documento, ya que ofrece una opción para relacionar la biodiversidad con la oferta de servicios ecosistémicos a diferentes escalas espaciales, tal como se ilustra en la Figura 1.

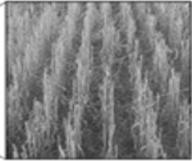
	100-500km	50-100km	1-5km	1-5m
Escala espacial				
				
Ejemplos de organismos típicos y procesos ecológicos	Especies representativas de amplio rango de alcance Especies especialistas Especies sensibles a la perturbación Especies endémicas	Especialistas en hábitats limitados por la dispersión entre estaciones Dinámica de metapoblación Dinámica fuente-sumidero	Especialistas en hábitats limitados por la segregación de recursos dentro de las estaciones Especialistas móviles Especies y hábitats generalistas Lugar para forrajeo	Fauna del suelo Cambios y adaptaciones en las comunidades de microorganismos
Servicios ecosistémicos	Disponibilidad hídrica a nivel de cuenca Secuestro de carbón	Polinización y control biológico en los límites de los fragmentos de hábitats	Polinización y control biológico en el paisaje	Formación y sujeción de suelo

Figura 1 Representación simplificada de las escalas espaciales en las que operan los procesos ecológicos que modulan la biodiversidad y los servicios ecosistémicos (Fuente: traducido de Ekroos et al., 2016).

La Figura 1 muestra procesos ecológicos en los que intervienen diferentes organismos a cierta escala. A escala regional, predominan las poblaciones espacialmente estructuradas, que enfrentan un riesgo significativo de extinción a mayor fragmentación del hábitat, mientras que, en escalas espaciales más pequeñas, la persistencia de la población está determinada por procesos que afectan los movimientos (i.e. inmigración-emigración en el parche) y la disponibilidad de fuentes de alimentación. A cada escala se puede asociar la provisión de servicios ecosistémicos, aunque existe poca información sobre las condiciones del paisaje en las cuales este aprovisionamiento podría variar (Bommarco et al., 2013).

Se podría concluir que desde el origen del debate se han desarrollado paulatinamente estudios que demuestran resultados positivos para cada una de las estrategias analizadas. Sin embargo, existe una notoria tendencia hacia términos medios, reconociendo que LSh y LSp tienen un papel que desempeñar dependiendo del contexto (Mertz & Mertens, 2017). El contexto de implementación prevalece como la conclusión que determinaría la elección de una de las estrategias o su combinación. La ecología del sitio de implementación de la estrategia, el tipo de cultivo, las características del paisaje y el área de conocimiento de los investigadores, además de las directrices y proyectos gubernamentales existentes tienen incidencia en la elección de una estrategia sobre la otra (Luskin et al., 2017). Estas condiciones, sumadas al contexto socioeconómico, la escala de los objetivos de conservación y el enfoque de los servicios ecosistémicos configuran el perfil a tener en cuenta para seleccionar la estrategia más adecuada.

3.2 Resultados y características de los estudios que comparan LSh y LSp.

Los estudios que comparan la implementación de LSh y LSp son diversos. Se han realizado en diferentes latitudes, tipos de cultivos y han utilizado variados indicadores para la medición del éxito de la estrategia. Se han centrado principalmente en la medición de la fauna (en su mayoría aves, escarabajos, abejas) o las emisiones de gases de efecto invernadero; rara vez se ha monitoreado la producción de los cultivos (Colbach et al., 2018). En la Tabla 1 se muestra un consolidado de estudios que evalúan los resultados de implementar las dos estrategias (LSh y LSp), para diferentes regiones climáticas y tipos de cultivo.

Tabla 1 Características de estudios que comparan la implementación de las estrategias LSh y LSp en diferentes ecosistemas.

Clima	Cultivos	Resultados	Referencias o citas
Templado	Maíz Soya Plantación forestal Eucalipto Alfalfa Trigo	Estrategia con mejores resultados: <i>Land Sparing</i> . Indicador de éxito de la estrategia: medición de biodiversidad. Variable indicadora: diversidad y riqueza de plantas, riqueza de aves y marsupiales, cobertura de hojarasca, reclutamiento de plantas de eucalipto, diversidad de malezas. SE evaluados: no se consideró ningún SE. - Se resalta la importancia de los remanentes de áreas no cultivadas, corredores naturales y seminaturales en paisajes agrícolas. - Ninguna estrategia es concluyente para recuperar anfibios y reptiles - Una compensación entre LSh y LSp dependerá del contexto del paisaje y de factores económicos, políticos y culturales.	Concepción et al., 2012 Michael, Wood, Loughlin, & Lindenmayer, 2016 Quinn, Brandle, & Johnson, 2012 Egan & Mortensen, 2012 Colbach et al., 2018 Kamp et al., 2015
Tropical	Café Cacao Aceite de palma Yuca Plátano Cítricos Plantación forestal	Estrategia con mejores resultados: <i>Land Sparing</i> . Indicador de éxito de la estrategia: medición de biodiversidad. Variable indicadora: riqueza, densidad y abundancia de aves, escarabajos y hormigas. Algunos estudios midieron la presencia de primates. SE evaluados: secuestro de carbono. - Concluyen que la estrategia óptima depende del tipo de cultivo, el clima local y de los patrones de uso de suelo existentes. - No se tienen en cuenta servicios ecosistémicos y complejidades sociales	Chandler et al., 2013 Phalan et al., 2011 Hulme et al., 2013 Gilroy, Woodcock, & Edwards, 2014 Law et al., 2015 Montoya-Molina et al., 2016 Lamb, Balmford, Green, & Phalan, 2016 Dotta, Phalan, Silva, Green, & Balmford, 2015 Lusiana, van Noordwijk, & Cadisch, 2012
Continental	Plantación forestal (Coníferas)	Estrategia con mejores resultados: combinación de <i>Land Sparing</i> y <i>Land Sharing</i> . Indicador de éxito de la estrategia: medición de biodiversidad. Variable indicadora: abundancias de aves. - Para cualquier estrategia hay que tener en cuenta los antecedentes ecológicos, sociales y biofísicos de la zona de estudio.	Yoshii, Yamaura, & Soga, 2015

De acuerdo a la Tabla 1, se han realizado en una mayor proporción estudios en zonas tropicales como Borneo, Costa Rica, Colombia, Indonesia, Uganda y Brasil (Luskin et al., 2017; Kremen, 2015). Le siguen en número, estudios realizados en climas templados, aunque son pocos los desarrollados en regiones con ecosistemas mediterráneos. Entre los aspectos comunes en estos estudios se encuentra que: la estrategia de mayor éxito es LSp, concluyen que no es categórica la decisión de optar por una única alternativa, el enfoque de servicios ecosistémicos es escasamente abordado y pese a que la biodiversidad es el indicador común utilizado, la variable o el índice elegido cambia de un estudio a otro. No se identificaron estudios en cultivos frutícolas en climas templados.

El principal indicador para medir los resultados de la implementación de cada estrategia fue la biodiversidad, medida como la abundancia, densidad o riqueza de una especie determinada. Fisher y colaboradores (2014) aseguran que existen juicios de valor al definir los *proxies* apropiados para medir la biodiversidad y que estos dependerán de cómo se mide y qué especies son las de interés. Se reconoce en varios de los estudios el uso de la metodología propuesta por Phalan y colaboradores (2011), los que desarrollaron funciones de densidad poblacional para cada especie de interés con el fin de identificar las especies que responden favorablemente y desfavorablemente a diferentes escenarios de intensificación de cultivos. Los datos de densidades de especies son fáciles de obtener y tienen una ventaja frente a las medidas agregadas, como la riqueza de especies o la diversidad, pues no enmascaran patrones subyacentes de especies sensibles a las perturbaciones (Kremen, 2015). La mayoría de las investigaciones que utilizan esta metodología, tienden a favorecer la estrategia LSp respecto a LSh (Kremen, 2015).

Un problema con la medición de la biodiversidad es el tiempo necesario para lograr el equilibrio entre las comunidades evaluadas y el hecho de que tanto los patrones de cultivo, es decir, rotaciones, barbechos, elección de cultivos, cambios en el uso de la tierra (Kremen, 2015), como la intensificación agrícola (aumento de los rendimientos o las tasas de siembra), son procesos dinámicos, lo que dificulta identificar su relación causal (Kamp et al., 2015). En cuanto a los tiempos de monitoreo de las estrategias es común recurrir a *snapshots* de un contexto específico, sin considerar la variación temporal en los patrones de uso de la tierra, rendimientos agrícolas y cambios en la biodiversidad (Fischer et al., 2014). Periodos de estudio entre 1 y 4 años como máximo son los lapsos comunes empleados (Kremen, 2015).

Una alternativa al uso de indicadores de biodiversidad para medir el éxito de cada estrategia es el propuesto en Francia por Legras y colaboradores (2018). Los autores mediante algoritmos matemáticos de optimización comparan la efectividad de las dos estrategias utilizando los costos de comprar tierras para LSp y los costos de implementar medidas de manejo integrado de plagas para LSh (Legras et al., 2018).

Sobre el monitoreo de la producción agrícola, esta es considerada como una variable independiente; algunos estudios comparan escenarios con un nivel de intensidad del uso del suelo combinado con mediciones de producción, precios y costos (Law et al., 2015);

otros calculan la unidad de producción por año y por área (Tonelada/hectárea-año o su equivalente en energía en GJ/hectárea-año) (Phalan et al., 2011); otros expresan los cambios en la producción agrícola en términos monetarios como la resta de los beneficios o ganancias anuales promedio menos el valor promedio anual de los productos en el mercado o los ingresos de la unidad productiva/hectárea – año (Hulme et al., 2013). En todos los estudios, la producción agrícola es medida de igual forma para ambas estrategias. En las regiones templadas, los rendimientos de los sistemas agrícolas están correlacionados negativamente con la biodiversidad. Sin embargo, altos rendimientos y alta biodiversidad pueden coexistir, por ejemplo, en sistemas agrícolas tropicales (Tschardt et al., 2012).

Como se mencionó, de los estudios que se presentan en la Tabla 1, LSp es la estrategia con mejor desempeño y la medición de la biodiversidad, el indicador de éxito más frecuente. A pesar de estos resultados, la estrategia LSh es implementada y respaldada por organizaciones tan importantes como la Unión Europea como se mencionó en la sección anterior (**3.1 El contexto y debate de las estrategias *Land Sparing* y *Land Sharing***). Los esquemas agroambientales de la Unión Europea para la promoción y el apoyo de prácticas y sistemas agrícolas respetuosos con el medio ambiente, en el contexto de la estrategia LSh, son monitoreados mediante un conjunto de indicadores que se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2 Indicadores Agroambientales de la Política Agrícola Común para la Unión Europea.

1. Compromisos agroambientales	2. Áreas agrícolas bajo vigilancia del programa Natura 2000	3. Nivel de capacitación de los agricultores y uso de los servicios de asesoramiento ambiental agrícola
4. Áreas bajo agricultura orgánica	5. Consumo de fertilizantes minerales	6. Consumo de pesticidas
7. Riego	8. Uso de energía	9. Cambios en el uso del suelo
10. Patrones de cultivo y ganadería	11. Cobertura de suelo, prácticas de labranza, almacenamiento de materia orgánica	12. Intensificación/ Extensificación
13. Especialización (Tendencia hacia una única actividad dominante en los ingresos agrícolas)	14. Riesgo de abandono de la tierra	15. Balance de nitrógeno
16. Riesgo de contaminación por fósforo	17. Riesgo por pesticidas	18. Emisiones de amonio
19. Gases efecto invernadero	20. Consumo de agua	21. Erosión del suelo
22. Diversidad genética	23. Tierras agrícolas con alto valor natural	24. Producción de energía renovable
25. Biodiversidad (Hábitat e índice de aves)	26. Calidad del suelo	27. Calidad del agua (Contaminación por nitrato y pesticidas)
28. Paisaje (Estado y diversidad)		

Fuente: <http://ec.europa.eu/eurostat/web/agri-environmental-indicators/indicators>

Los indicadores presentados en la Tabla 2 tienen como objetivo proporcionar información para comprender los vínculos entre las prácticas agrícolas y sus efectos sobre el medio ambiente. Dentro de este grupo, los indicadores 22, 23 y 25 están directamente relacionados con biodiversidad. El indicador 22 de diversidad genética no cuenta con información sobre su definición o mecanismo de medición. El indicador 23 de tierras agrícolas con alto valor natural evalúa el impacto de las intervenciones de políticas con respecto a la preservación y mejoramiento de la biodiversidad; sin embargo, tampoco se registran datos al respecto. Al contrario, el indicador 25 sobre biodiversidad recopila información sobre áreas protegidas y poblaciones de aves desde el 2006 hasta el 2014. Los indicadores de biodiversidad (abundancia de aves), la calidad del suelo, erosión del suelo y calidad del agua son los únicos que se refieren a su medición como importantes para conocer la salud del ecosistema y de ahí su capacidad para proveer SE. El consumo de pesticidas, cambios en el uso del suelo, patrones de cultivo y la intensidad de la ganadería contribuyen a medir presiones antrópicas sobre la calidad del agua, el suelo y la biodiversidad, que inciden en el estado de estos recursos para proveer SE. La información sobre los indicadores de medición de los esquemas agroambientales se encuentra disponible en el *website* de estadísticas de la Comisión Europea Eurostat (<http://ec.europa.eu/eurostat/web/agri-environmental-indicators/indicators>).

Sobre la revegetación, en los estudios revisados no se identificó esta medida como específicamente utilizada para propiciar la conservación de la biodiversidad. En general, no se hace énfasis o no se entrega una descripción amplia de las medidas de manejo implementadas o de las prácticas sustentables desarrolladas para propiciar la conservación de la biodiversidad al interior de los sistemas productivos. El estudio de Egan y Mortensen (2012) compara la riqueza de plantas en las dos estrategias; no obstante, no se refieren a un proceso de revegetación específico como una medida de restauración. La revegetación, como medida de restauración, es por ejemplo utilizada en los proyectos de restauración agroecológica adelantados por la Fundación Internacional para la Restauración de Ecosistemas (FIRE) en 14 municipios mediterráneos en España (Fraile & Ray Benayas, 2017). Este proyecto, utilizando la estrategia LSh, promueve la plantación de especies nativas en los límites de los predios, bordes de camino, riberas de afluentes y los márgenes de la red de infraestructuras viales.

Respecto al enfoque de SE, en general no se encuentran incluidos en los objetivos de los estudios. Los estudios se centran en comprender las compensaciones entre la

biodiversidad y los rendimientos, sin abordar temas sobre la gestión de la tierra, cambios en los SE o la distribución de los beneficios agrícolas entre los diferentes interesados (Gilroy et al., 2014). La mayoría de los estudios plantean que uno de los puntos de partida para investigaciones futuras es encontrar el *trade off* entre LSh o LSp y la provisión de SE. Solamente uno de los estudios, realizado en Colombia, resalta que para medir las ventajas de LSh y LSp, existe una necesidad urgente de evaluar a pequeña y gran escala la prestación de servicios del ecosistema (Gilroy et al., 2014). Esta investigación comparó el almacenamiento de carbono junto con niveles de biodiversidad (aves y escarabajos) en paisajes agrícolas y de bosques. Los investigadores demostraron que los fragmentos de bosque inmersos dentro de una matriz de pastos para ganado tenían menos carbono por unidad de superficie que los bosques secundarios primarios o secundarios contiguos (> 15 años). Sobre la biodiversidad, los sitios de tierras de cultivo mostraron comunidades de escarabajos y aves menos diversas que las de los bosques contiguos, incluso cuando las tierras de cultivo conservaban parches boscosos. Simulaciones de paisaje realizadas en este estudio, sugieren que LSp sería más beneficiosa tanto para el almacenamiento de carbono como para la biodiversidad que LSh (Gilroy et al., 2014).

Incluir el enfoque de SE mediante las estrategias LSh y LSp, a pesar de los avances en el modelado de los SE (Colbach et al., 2018), aún no se ha logrado. No existe un método ideal para ligar este enfoque con la definición de objetivos y el proceso a menudo está limitado por los datos disponibles de las línea base sobre biodiversidad y uso de la tierra (Law et al., 2015).

3.3 Los académicos como primer acercamiento a la visibilidad de las estrategias LSh y LSp en Chile.

Hasta este punto del documento, la información recopilada y revisada es en su mayoría foránea y no se registran experiencias en Chile sobre LSh y LSp, al menos nombradas bajo alguno de estos conceptos. Para no desestimar la existencia de investigaciones al respecto en bases de datos y revistas científicas, se quiso realizar un acercamiento directamente con académicos al respecto. Con este fin se construyó un cuestionario (Anexo 2) para recoger impresiones de los académicos nacionales como pilotaje inicial. Se realizó el primer envío de la encuesta el 29 de enero del 2018 a través de la plataforma virtual SurveyMonkey a 67 académicos. Se reiteró la invitación a responder

la encuesta el 1° de marzo, el 14 de marzo y el 2 de abril. La fecha de cierre de la encuesta fue el 6 de abril con un total de 19 respuestas, que correspondieron al 27,9% de la población objetivo. Del total de académicos que respondieron la encuesta, 12 de ellos están relacionados con el área de producción agrícola, fruticultura y producción agrícola sustentable. Los 7 académicos restantes pertenecen al área de ecología, conservación y gestión ambiental. Los académicos pertenecen a universidades como la Pontificia Universidad Católica de Chile (5), la Universidad de Chile (3), Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (4), Universidad de Viña del Mar (1), Universidad de O'Higgins (1), Universidad de la Frontera (1), Universidad de Tarapacá (1), Universidad Austral (2) y Universidad de Aconcagua (1). De las 19 personas que respondieron la encuesta, 14 fueron hombres y 5 fueron mujeres.

Se pudo establecer que de los 19 académicos encuestados, 5 de ellos no se han vinculado a ninguna empresa de fruticultura en la zona central en los últimos 10 años. De estas 5 personas, 3 están relacionadas con el área de conservación biológica y ecología. Los encuestados que sí trabajaron con empresas de fruticultura están vinculados en la academia con las áreas de producción agrícola, ecología y gestión ambiental. El conjunto de encuestados ha trabajado en 163 empresas de producción frutícola, de las cuales 54 (33,1%) incorporan el concepto de SE en su proceso. Sobre los SE utilizados y/o generados en sistemas agrícolas, el cuestionario evaluó el nivel de importancia que los académicos les asignan a los SE de acuerdo con su experiencia y área del conocimiento. El 62,1% de los encuestados consideran que los SE son importantes en la producción agrícola; un 8,8% los consideraron sin importancia y un 29,1% no realizó ninguna valoración del listado de SE.

Fueron calificados por los encuestados un total de 15 SE, de los cuales 2 correspondieron al grupo de SE de provisión, 6 de regulación, 3 de soporte y 4 culturales (Ver Anexo 2). Cada SE se evaluó en una escala de 1 a 5, donde 1 era Nada Importante y 5 Totalmente Importante. Excluyendo las valoraciones marcadas como No Sabe / No Responde, la sumatoria de las valoraciones realizadas para cada SE podía obtener una máxima calificación de 70 y una mínima de 14. Como resultado de la evaluación de los encuestados se obtuvo que el nivel de importancia asignado por los participantes a los SE tiende a ser elevado, como se muestra en la Figura 2.

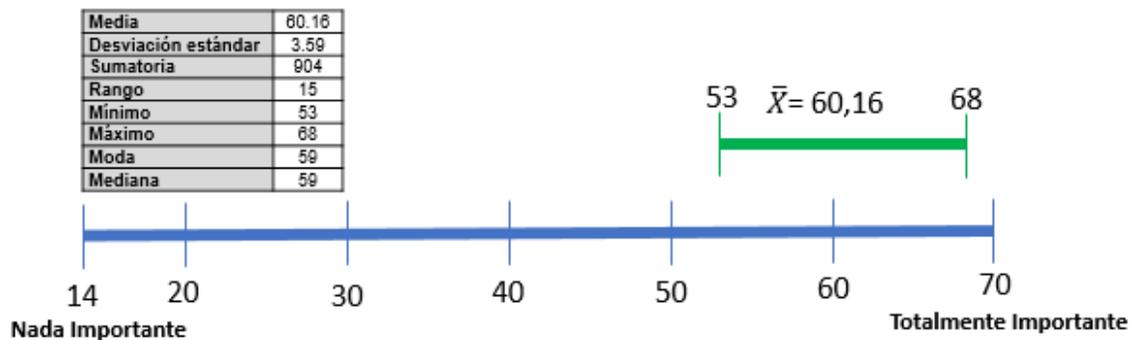


Figura 2 Valoración de los académicos encuestados sobre la importancia de los SE en la agricultura de la zona central de Chile, con énfasis en los sistemas frutícolas.

En la Figura 2 se muestra el rango entre 53 y 68 en el que se encontraron la mayoría de las respuestas de los encuestados, aceptando que hay una elevada valoración positiva sobre la importancia de los SE en los sistemas agrícolas. La media de la calificación es de 60,16 y la mediana de 59, lo cual confirma la tendencia de la muestra hacia valores altos de la escala. La dispersión de las puntuaciones es baja con una desviación estándar es 3,59. Ningún SE fue calificado como Nada Importante.

Los SE con las calificaciones más altas fueron la provisión de alimentos, fibras y combustibles, reducción de gases efecto invernadero y secuestro de carbono, regulación del clima y control biológico. El SE con la calificación más baja fue el aprovechamiento de las características estéticas del paisaje como patrimonio cultural y natural. Esta calificación coincide con los resultados de la cuarta pregunta, en donde se solicitó seleccionar 5 SE prioritarios a recuperar en la zona central de Chile. En la Tabla 3 se muestra en una escala de colores la prioridad para la recuperación de SE en la zona de Chile central, en donde los señalados con color verde tienen una prioridad alta de recuperación, los amarillos media y los rojos baja. De la tabla se excluyó la provisión de alimento, fibras y combustible porque se entiende que es el objetivo principal de la producción agrícola.

Tabla 3 Nivel de prioridad de recuperación de SE en sistemas frutícolas de la zona de Chile central según los académicos encuestados.

SERVICIO ECOSISTÉMICO	PRIORIDAD
Hábitats adecuados para el mantenimiento de la diversidad de fauna y flora	Alta
Disponibilidad de agua para usos consuntivos como el riego	Alta
Control de plagas, plagas y enfermedades	Alta
Prevención de la erosión y pérdida de suelo	Alta
Mantenimiento de la fertilidad del suelo y regulación de nutrientes (Ciclaje)	Alta
Reducción de gases efecto invernadero mediante secuestro de carbono y mantenimiento de los ciclos biogeoquímicos	Mediana
Influencia sobre el clima ejercida por coberturas de suelo y procesos biológicos	Mediana
Papel de la cobertura del suelo en la regulación de la escorrentía mediante las cuencas de drenaje	Mediana
Hábitats adecuados para la conservación de polinizadores nativos	Mediana
Espacio para el desarrollo de prácticas agroecológicas con fines de educación ambiental y agricultura sustentable (Innovación)	Baja
Aprovechamiento de las características estéticas del paisaje para el disfrute turístico (Ecoturismo)	Baja
Papel de la fauna en la dispersión de gametos florales para la polinización de cultivos y plantaciones.	Baja
Provisión de hábitat para la fauna y flora silvestre con fines de avistamiento de especies de interés para el ecoturismo o la investigación científica	Baja
Aprovechamiento de las características estéticas del paisaje como patrimonio cultural y natural	Baja

Los resultados de la Tabla 3 coinciden con la valoración de importancia que los encuestados dieron al nivel de importancia de los SE con la actividad agrícola. Se encuentran como prioritarios aquellos con mayor valoración de importancia para la actividad agrícola. Los servicios culturales se encuentran como los de menor interés para ser recuperados en la zona de Chile central.

Sobre las estrategias LSh y LSp, 8 académicos (42%) respondieron que sí conocen proyectos en Chile relacionados con el tema. Se mencionaron iniciativas de responsabilidad social y ambiental de empresas como Monsanto en la VI Región, con la implementación de bandas florales para polinizadores naturales, Agrícola La Torre en la VI Región que cuenta con una laguna artificial para conservación de flora y fauna silvestre, así como la Minera Valle Central que cuenta con un programa de reforestación en la zona de conservación "La Avellanita". Otro tipo de proyectos mencionados están relacionados de manera más directa con la agricultura como la producción de aceitunas al sur de Melipilla en el Predio Reserva Llanca. En el 2010 se generaron en este predio corredores biológicos al interior de las zonas productivas. En la localidad de Copiulemu, en 2016, comuna de Florida, se inició una asociación de productores de vides con el bosque nativo. Sobre estos proyectos se encuentra poca o nula información en medios virtuales o fuentes académicas. Existen estas experiencias y son reportadas por quienes están involucrados. Sin embargo, podría deberse a la poca visibilidad de estos proyectos en el ámbito académico. Por otro lado, al ser iniciativas empresariales, podrían no tener

una amplia divulgación, particularmente a nivel nacional o quizás son estudios recientes que aún no se han materializado en publicaciones de divulgación académica.

Otros proyectos mencionados están ligados con centros de investigación. Es el caso del Programa Vino Cambio Climático y Biodiversidad del Instituto de Ecología y Biodiversidad (IEB) y la Universidad Austral de Chile, que comenzó el año 2008, promoviendo la protección de la biodiversidad del Ecosistema Mediterráneo Chileno y el Centro Regional de Innovación Hortofrutícola de Valparaíso (Ceres), ubicado en La Palma, Quillota. Este último, desde el 2011 desarrolla investigaciones para la innovación orientada a impulsar un modelo de desarrollo sostenible de la agricultura y de los territorios rurales, de mano de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Estos centros de investigación cuentan con portal web en donde se registra información sobre proyectos, avances y resultados. El programa Vino Cambio Climático y Biodiversidad (VCCB) (<http://www.vccb.cl/>) cuenta con reconocimiento gracias a la labor de su directora, la Doctora Olga Barbosa, quien a su vez es la presidenta de la Sociedad de Ecología de Chile (SOCECOL). Ella participa en paneles internacionales como la Plataforma Intergubernamental sobre Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos (IPBES), *United Nations Environment Programme; Technical Advisory Group on Biodiversity* para LEAP y FAO, respectivamente. De igual forma, bajo su dirección se encuentran investigaciones con enfoque agroecológico y de conservación de la biodiversidad y SE en los climas mediterráneos. Con este lineamiento ha publicado artículos científicos sobre cómo las métricas de la composición del paisaje son predictores importantes de la aparición de especies, sugiriendo que los viñedos que incluyen corredores o islas de hábitat remanente entre los bloques de vid pueden aumentar la cantidad de área disponible para muchas especies (Miura et al., 2017). También ha concluido en sus publicaciones que la industria vitivinícola puede ayudar a mantener la diversidad microbiana y las funciones de los ecosistemas relacionadas con los hábitats naturales mediante la implementación de prácticas ecológicas en el viñedo (Castañeda & Barbosa, 2017). En el portal web de VCCB se mencionan algunas tesis doctorales y de magíster sobre conservación de biodiversidad y SE en viñedos como: "Análisis del rol de la vegetación nativa esclerófila como proveedora de servicios ecosistémicos a la industria vitivinícola chilena a través del aporte y regulación de diversidad microbiana de la filósfera", "Viticultura y servicios ecosistémicos: de los mitos a la realidad con los viticultores chilenos" y "Caracterización de redes de innovación en la industria vitivinícola:

un enfoque hacia la difusión de prácticas de conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos”.

Como última parte del cuestionario se les solicitó a los académicos evaluar el impacto de las ventajas y desventajas de las estrategias LSh y LSp en un escenario hipotético en el que se aplicarían en sistemas intensivos de producción frutícola en Chile central. El encuestado evaluó tres ventajas y tres desventajas de cada estrategia. Al final se obtuvo el porcentaje de encuestados que consideraron las ventajas y desventajas de cada estrategia con alto impacto o nulo impacto como se muestra en la Figura 3.

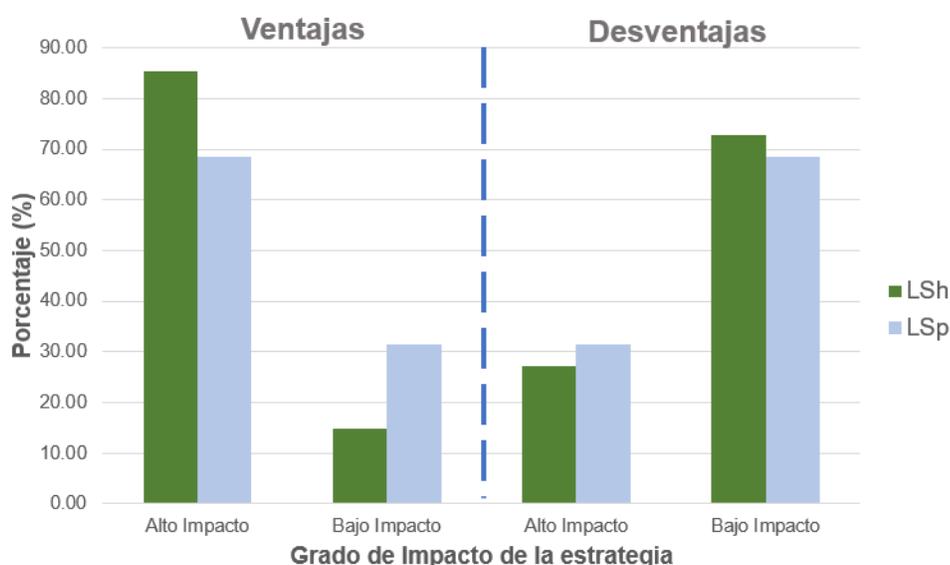


Figura 3 Valoración del impacto de las ventajas y desventajas de las estrategias LSh y LSp por los académicos nacionales encuestados.

La Figura 3 muestra que un mayor porcentaje de los encuestados aprueba que las ventajas de la estrategia LSh tienen un mayor impacto respecto a las de LSp. En ambas estrategias, el porcentaje de encuestados que las consideraron de alto impacto es superior que el porcentaje que las consideró con nulo impacto. Sobre las desventajas, se puede inferir que los académicos no consideran que las desventajas de cada estrategia tengan un impacto relevante al ser aplicadas. La pregunta no permite saber si este resultado se debe a que no conocen sobre el tema. Se debe resaltar que hubo un 41,23% de respuestas No Sabe / No responde, lo que demuestra que las estrategias son un concepto poco visible y difundido.

Con los resultados de la encuesta se puede concluir de manera global que para futuras aplicaciones se deben plantear preguntas más generales, sobre todo en lo relacionado con conceptos específicos sobre LSh y LSp. Dado el bajo conocimiento de estas estrategias por parte de los académicos del país, se podría anticipar que estas estrategias tendrán un mínimo o inexistente reconocimiento en el grupo de productores agrícolas. La divulgación del conocimiento sobre el tema deberá ser interdisciplinario y tendrá que involucrar varios actores sociales, económicos y gubernamentales.

3.4 Estrategia de recuperación de SE y conservación de la biodiversidad en sistemas frutícolas intensivos de Chile central

La propuesta de una estrategia para recuperar SE y conservar biodiversidad en sistemas frutícolas intensivos de Chile central se formula como resultado de una síntesis de la revisión bibliográfica. La propuesta se desarrolló considerando:

- La manera de integrar el enfoque de SE y la escala, con una aproximación a la estrategia más compatible a implementar.
- Antecedentes de LSh y LSp en ecosistemas mediterráneos.
- La conservación de la biodiversidad y recuperación de SE en la zona central de Chile.

3.4.1 El enfoque de servicios ecosistémicos, la escala y contexto

Una de las conclusiones comunes en los estudios que comparan la implementación de las estrategias LSh y LSp es la propuesta de estudios futuros que incluyan los SE como un objetivo que acompañe la conservación de la biodiversidad. Como se presentó en el apartado sobre las estrategias, no solo el enfoque de SE sino también la escala y el contexto donde se implemente la estrategia son aspectos relevantes a la hora de elegir una estrategia.

Los SE se integran con la agricultura de dos maneras. La primera tiene en cuenta los SE que intervienen directamente en la producción y rendimiento del sistema agrícola (Bommarco et al., 2013), como la polinización, el control biológico de plagas, el mantenimiento de la estructura del suelo, la fertilidad, el ciclaje de nutrientes y los servicios hidrológicos (Power, 2010). La segunda, está relacionada con la generación de

SE distintos a los de provisión de alimento, forraje, bioenergía y productos farmacéuticos (Power, 2010). Esta segunda forma está asociada a sistemas ecológicos transformados para cumplir con los fines de una agricultura sostenible y proveer un valor social, conocidos como agroecosistemas (Barbier, 1994). Los agroecosistemas, además de utilizar los SE ofertados naturalmente, producen una variedad de servicios tales como la regulación de la calidad del suelo y del agua, el secuestro de carbono, apoyo a la biodiversidad y servicios culturales (Power, 2010). Gómez-Baggethun & de Groot (2007) entregan en su artículo una tabla con un listado de SE derivados de diversas funciones del ecosistema. A partir de este listado de SE se construyó la Tabla 4 que muestra con más de detalle los SE que son utilizados por la agricultura y generados en agroecosistemas. Los SE identificados fueron agrupados de acuerdo con la clasificación definida por la Evaluación de Ecosistemas del Milenio (servicios de provisión, regulación, soporte y culturales).

Tabla 4 Servicios ecosistémicos utilizados por la agricultura y generados en agroecosistemas.

TIPO DE SERVICIO ECOSISTÉMICO	SERVICIO ECOSISTÉMICO	REFERENCIA
REGULACIÓN	Mantenimiento de un clima adecuado (temperatura, precipitaciones) para la salud, la agricultura, etc.	Baggethun y de Groot, 2007.
	Los ecosistemas agrícolas sostenibles tienen el potencial de secuestrar carbono a tasas similares a las de los bosques.	Montanaro <i>et al.</i> , 2016.
	Polinización de cultivos y plantaciones.	Miñarro & Prida, 2013
	Los polinizadores pueden ser promovidos en el campo o la escala del predio mediante la mejora de los recursos florales y sitios de anidación, para propiciar la polinización.	Power, 2010. Bommarco <i>et al.</i> , 2013.
	La conservación de polinizadores silvestres en hábitats adyacentes a la agricultura mejora el nivel y la estabilidad de la polinización, lo que conduce a mayores rendimientos e ingresos. Por ejemplo, comunidades de abejas nativas podrían proveer servicios completos de polinización para la sandía (<i>Citrullus lanatus</i>), un cultivo con requerimientos de polinización intensiva, en granjas orgánicas ubicadas cerca del hábitat natural.	Stallman, 2011.
	El control biológico es un servicio a corto plazo que suprime el daño de las plagas y mejora el rendimiento, mientras que a largo plazo mantiene un equilibrio ecológico que evita que los insectos herbívoros alcancen el estatus de plagas.	Zhang <i>et al.</i> , 2007. Rijn & Wäckers, 2016
PROVISIÓN	Disponibilidad de agua para usos consuntivos como el riego en la agricultura.	Legras <i>et al.</i> , 2018
	El suministro de agua superficial y de agua subterránea a la agricultura a través del riego es indispensable en algunas partes del mundo. El 80% del uso agrícola del agua proviene de las lluvias almacenadas en la humedad del suelo. El almacenamiento de agua en el suelo está regulado por la cubierta vegetal, la materia orgánica del suelo y la comunidad biótica del suelo (bacterias, hongos, lombrices, etc.).	Power, 2010.
	Mantenimiento de la composición de especies	Jeanneret <i>et al.</i> , 2003
	Comida, fibras, látex, productos con fines de uso medicinal, farmacéuticos y agroquímicos	Swift <i>et al.</i> , 2004.

TIPO DE SERVICIO ECOSISTÉMICO	SERVICIO ECOSISTÉMICO	REFERENCIA
PROVISIÓN	Mejora de los cultivos frente a pestes y agentes patógenos. La diversidad genética proporciona la materia prima para la selección natural para producir adaptaciones evolutivas. Es importante para evitar las pérdidas catastróficas, sino también para mejorar o mantener la productividad agrícola.	Zhang et al., 2007 Kleijn et al., 2006 Edlund et al., 2010
	Materias para artesanía y decoración.	Calvet-mir, Gómez-baggethun, & Reyes-garcía, 2012
SOPORTE	Prevención de la erosión y control del balance sedimentario	Munro et al. 2012
	Control de la erosión mediante la formación y estructura del suelo que permiten la penetración de las raíces, el intercambio de gases y la retención de agua.	Bommarco et al., 2013.
	Las propiedades físicas del suelo como la agregación y la macroporosidad son importantes para determinar las tasas de infiltración de agua, escurrimiento, agua del suelo disponible en la planta, erosión y otras. Estos factores suelen ser mayores con la agricultura de conservación y están relacionados con la reducción de la erosión y escurrimiento.	Palm et al., 2014
	Mantenimiento de la salud del suelo y de los ecosistemas productivos	Nogueira et al., 2006
	El ciclo de nutrientes mantiene la fertilidad del suelo; la presencia de microorganismos (bacterias, hongos, actinomicetos) son mediadores críticos en el ciclaje de nutrientes. Por ejemplo, las bacterias aumentan la disponibilidad de nitrógeno mediante la fijación de nitrógeno desde la atmósfera.	Zhang et al., 2007
CULTURALES	Disfrute paisajístico	Calvet-mir, Gómez-baggethun, & Reyes-garcía, 2012 Petursdottir et al., 2010.
	Avistamiento de aves, mamíferos y especies de interés de un observador.	Stallman, 2011.
	La recreación en ecosistemas agrícolas puede implicar usos consuntivos (Por ejemplo, cacería) o usos no consuntivos (Por ejemplo, fotografía de naturaleza).	Stallman, 2011. Swinton et al., 2007 Raudsepp-Hearne et al. 2010
	Expresión de la naturaleza en libros, películas, cuadros, folclore, arquitectura	No se encontraron artículos que relacionen este servicio en la agricultura
	Uso de la naturaleza con fines históricos o culturales (Herencia, patrimonio cultural y memoria acumulada en los ecosistemas)	No se encontraron artículos que relacionen este servicio en la agricultura
	Naturaleza como lugar para la educación ambiental Usos con fines científicos	No se encontraron artículos que relacionen este servicio en la agricultura

La Tabla 4 muestra que es amplio el espectro de los SE ligados a la actividad agrícola; existen referencias que evidencian su estudio desde diferentes áreas del conocimiento, excepto para los SE culturales, de los que se encontraron pocas referencias. A menudo, las actitudes religiosas y éticas son importantes impulsores de la elección de las prácticas agrícolas; el disfrute paisajístico así como el aprecio por la biodiversidad en paisajes agrícolas son valores que las personas han desarrollado y que se pueden vincular a la investigación o proyectos que involucren SE (Tschamntke et al., 2012).

Incluir el enfoque de SE en la selección de la estrategia LSh y LSp, o la combinación de las dos, es relevante si se tiene en cuenta su relación con el bienestar del ser humano. Pese a esto, existen varios cuestionamientos sobre la compatibilidad del objetivo de restaurar o recuperar SE con el objetivo de conservar biodiversidad. Algunos autores han expresado que el enfoque de SE podría desarrollarse a expensas de la conservación de la biodiversidad (Bullock et al., 2011). Esta idea se basa en que no es clara la evidencia de un escenario "ganar - ganar" entre los dos fines. Además, las pruebas empíricas que relacionan la provisión de SE y los componentes de la biodiversidad son débiles, por su poca correlación (Schröter et al., 2014). Estos planteamientos se deben a la dificultad de identificar y medir componentes de la biodiversidad y procesos del ecosistema que subyacen a la provisión de SE. Sin embargo, cada vez más se registra evidencia empírica que supera esta dificultad y pone de manifiesto los puntos en donde coinciden al incluir aspectos de la biodiversidad dentro de funciones de hábitat, soporte y las categorías de servicios culturales (Schröter et al., 2014). Otros autores agregan que el enfoque de servicios de los ecosistemas es favorable porque proporcionaría el financiamiento para las actividades de conservación (Bullock et al., 2011).

Un proyecto que contenga el enfoque de SE tendrá como ventajas: 1. Impacto positivo en la dimensión ecológica para restaurar estructura y funcionalidad del ecosistema, 2. Impacto positivo en la dimensión social pues maximizará los beneficios percibidos del servicio ecosistémico en las partes interesadas, 3. Vinculación de la dimensión socioeconómica en la valoración de los servicios ecosistémicos, 4. La restauración de servicios ecosistémicos tiene en cuenta los desafíos impuestos por el cambio global y la degradación local (Bullock et al., 2011; Benayas et al., 2009; y Kollmann et al., 2016). Las desventajas del enfoque se podrían presentar en que la restauración o recuperación de ciertos SE no influye o prioriza la conservación de toda la biodiversidad nativa, ya que puede incluir especies foráneas, y en que las trayectorias para la recuperación de los servicios de los ecosistemas no coinciden con las de la biodiversidad (Bullock et al., 2011). Un punto intermedio entre el enfoque de la conservación de la biodiversidad y SE sería recuperar los SE proporcionados por especies nativas funcionales que aportan a la dispersión de semillas, polinización, control de plagas y resistencia a la invasión (Montoya et al., 2012). A este se puede agregar que la presencia de la biodiversidad nativa mantiene la diversidad genética y puede ofrecer SE culturales a través de los roles

de los componentes en el patrimonio cultural, la investigación, la inspiración espiritual y la apreciación estética (Schröter et al., 2014).

Implementar el enfoque de SE compatible con la conservación de la biodiversidad en la restauración debe considerar la introducción de especies no nativas o exóticas como un aspecto vinculado con la pérdida de biodiversidad (Montoya et al., 2012). En el mismo sentido, Bullock y colaboradores (2011) afirman que el uso de especies no nativas para restablecer servicios específicos puede disminuir las especies nativas e instigar las invasiones perjudiciales. Algunos estudios resaltan el uso de especies nativas sobre el de uso de especies exóticas. Por ejemplo, un pequeño grupo de plantas florales anuales no nativas generalmente son más recomendadas para atraer polinizadores. Las plantas nativas pueden tener varias ventajas: estas especies se adaptan al medio ambiente local (clima, requerimientos hídricos, condiciones del suelo, exposición a luz solar), forman parte de la biodiversidad nativa antes de intervenciones antrópicas y son menos propensas a ser invasivas (Miñarro & Prida, 2013). Sobre el SE de ciclaje de nutrientes, el uso de especies nativas ha mostrado mejores indicios de recuperación hacia el bosque nativo utilizado como sitio de referencia. Por el contrario, la estrategia que empleaba una especie exótica tendía a alterar las características químicas y microbianas del suelo, igual que en un sistema agrícola (Nogueira et al., 2006). La composición y estructura de la vegetación es un atributo importante que debe establecerse en las plantaciones de revegetación nativa para que esas plantaciones se encuentren en una trayectoria de autosostenibilidad cumpliendo así con criterios de éxito de la restauración (Munro et al., 2012).

Si la revegetación es la estrategia de restauración utilizada, como se señaló en los anteriores ejemplos, se debe tener en cuenta las limitaciones que tiene frente al uso de especies exóticas. Dependiendo del sistema de referencia, los recursos clave que maximizan la proporción de rendimiento Nativo:Invasor serán diferentes. Una estrategia para reducir los problemas de especies invasoras es seleccionar vegetación nativa destinada a la restauración, pues se adapta a condiciones ambientales específicas, incluso con condiciones de estrés ambiental (Daehler, 2003).

Todos estos beneficios descritos que proveen los SE a la agricultura y las personas son percibidos a diferentes escalas espaciales; de ahí que la gestión de los SE varíe desde el nivel de sitio hasta el nivel de paisaje. Si los SE responden a factores en una escala

pequeña, es posible administrarlos dentro de un único predio. Sin embargo, si responden a factores en una escala mayor, entonces las acciones de gestión de los agricultores individuales deben coordinarse, con la participación de los actores relevantes en la toma de decisiones (Zhang et al., 2007). Zhang y colaboradores (2007) proponen una manera de relacionar los SE con la escala espacial en la que se perciben, como se muestra en la Tabla 5. De igual forma incluyen el concepto de daños, como por ejemplo la herbivoría y la competencia por el agua, los que reducen la productividad o aumentan los costos de producción.

Tabla 5 Principales servicios ecosistémicos (ES) y las escalas sobre las que normalmente se proporcionan.

SERVICIO ECOSISTÉMICO	Predio (a)	Granja (b)	Paisaje (c)	Región (d)
Fertilidad del suelo, formación de suelo, ciclaje de nutrientes	Microbios, comunidad de invertebrados,			
Estructura del suelo	Cultivos de cobertura	Cultivos de cobertura	Vegetación ribereña, llanura de inundación	Cobertura vegetal de la cuenca
Polinización	Abejas que anidan en el suelo	Abejas, otros polinizadores	Insectos y otros polinizadores	
Control biológico	Depredadores y parasitoides (Ej.: arañas y avispas)	Depredadores y parasitoides (Ej.: arañas, avispas, aves y murciélagos)		
Provisión de agua y purificación		Vegetación aledaña a drenajes y tranques	Cobertura vegetal de la cuenca	Cobertura vegetal de la cuenca
Diversidad genética	Fauna del suelo Comunidades de microorganismos	Especialistas en hábitats limitados por la segregación de recursos dentro de las estaciones Especialistas móviles Especies y hábitats generalistas	Especialistas en hábitats limitados por la dispersión entre estaciones Dinámica de metapoblación	Especies representativas de amplio rango de distribución Especies especialistas Especies endémicas
Regulación del clima	Influencia de la vegetación sobre el microclima	Influencia de la vegetación sobre el microclima	Influencia de la vegetación sobre la estabilidad del clima local, precipitaciones y temperatura	Vegetación y suelo para el secuestro de carbono
DAÑOS	Predio (a)	Granja (b)	Paisaje (c)	Región (d)
Daños causados por plagas	Insectos; caracoles; aves; mamíferos; hongos; bacterias, virus; malezas	Insectos; caracoles; aves; mamíferos; hongos; bacterias, virus; malezas	Insectos; caracoles; aves; mamíferos; malezas	
Competencia por agua con otros organismos /	Malezas	Cobertura de vegetación cerca de zanjas de drenaje	Cobertura de vegetación en cuenca	Cobertura de vegetación en cuenca
Competencia por servicios de polinización	Floración de malezas	Floración de malezas	Plantas con flores en la cuenca	

a Servicios prestados a nivel del predio

b Servicios prestados desde propiedades agrícolas, pero no necesariamente en campos activos.

c Servicios prestados desde el paisaje que rodea granjas típicas, no desde la propiedad del agricultor.

d Servicios proporcionados desde una región o globo más amplio

Fuente: modificado de Zhang et al, 2007.

La Tabla 5 revela que casi ningún SE se proporciona únicamente a nivel de predio, por lo que la gestión será más efectiva si se realiza a escalas mayores. Los SE proporcionados en el predio (fertilidad del suelo, ciclaje de nutrientes, la polinización, diversidad genética y el control biológico) son de interés directo y restringido a los agricultores. A mayores escalas, los agricultores se enfrentan al uso común de los recursos con otros agricultores o vecinos (Zhang et al., 2007). La versión original del esquema planteado por Zhang y colaboradores muestra el SE de diversidad genética, a escala de predio y región. Ekroos y colaboradores (2016) afirma que la diversidad genética se encuentra en todas las escalas espaciales. Respaldando esta afirmación, se incluyó en la Tabla 4 el SE de diversidad a nivel de granja y paisaje como lo plantea Ekroos y colaboradores (2016) en la Figura 1.

La escala y el enfoque de SE son entonces criterios relevantes al momento de decidir sobre la implementación de una estrategia como LSh o LSp. Una propuesta para incluir estos criterios consiste en tomar como referencia: 1. La visión de escala expuesta por Ekroos y colaboradores (2016) (Figura 1 y 2). La organización de Zhang y colaboradores (2007) sobre la provisión de servicios ecosistémicos a determinada escala espacial. En la Figura 4 se muestra una propuesta para incluir estos criterios para seleccionar una estrategia de conciliación de la biodiversidad y la producción agrícola, la que podría guiar la toma de decisiones de la aplicación de las estrategias LSh y LSp en las zonas frutícolas de la zona central de Chile.

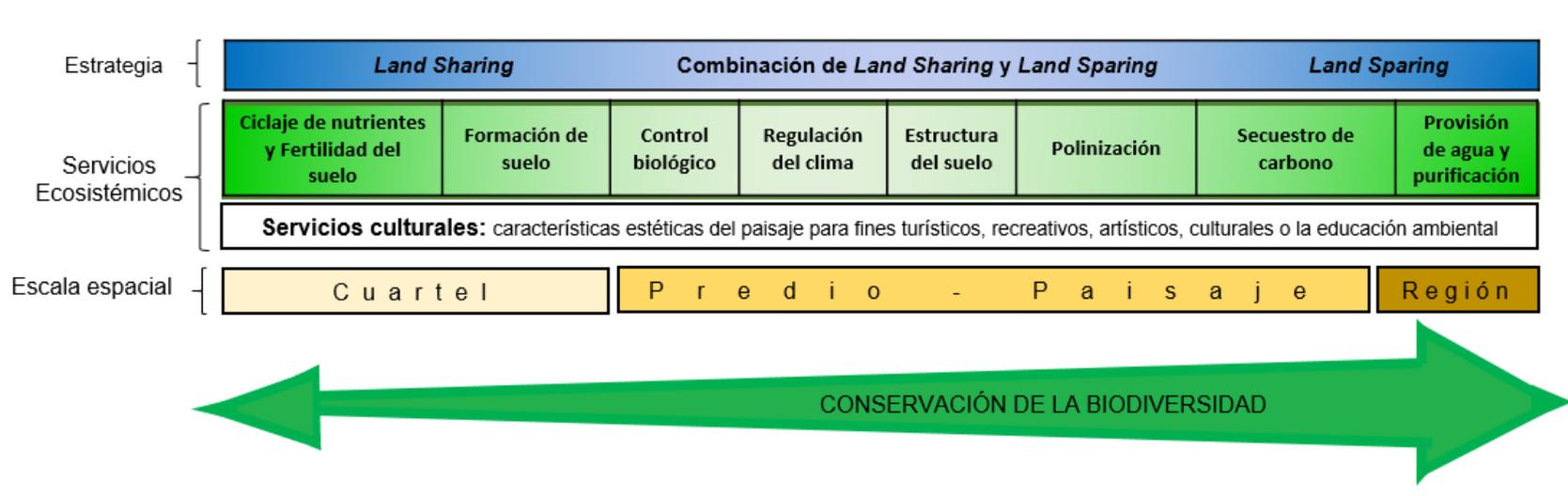


Figura 4 La escala y el enfoque de servicios ecosistémicos como criterios de selección entre LSh y LSp, que podrían ser aplicados para las zonas frutícolas de la zona central de Chile. El grosor de la flecha inferior, que representa la conservación de la biodiversidad, aumentaría hacia escalas espaciales mayores.

El esquema en la Figura 4 propone una escala espacial de cuartel, predio, paisaje y región, en donde cada una tiene ciertos SE asociados. Ni LSh ni LSp están conceptualmente ligadas a una escala particular de implementación (Fischer et al., 2014); sin embargo, los estudios revisados para cada estrategia tienen características comunes sobre la escala de implementación. Esta tendencia es la que se muestra en la Figura 4, en donde LSh se implementa en escalas menores (cuartel, predio), LSp a escalas mayores (región) y una zona intermedia para mezclarlas de diferentes formas (predio, paisaje). Zhang y colaboradores (2007) no incluyen los servicios culturales en su propuesta (Tabla 5), pero, la conservación de la biodiversidad en el paisaje agrícola puede considerarse un SE cultural, que beneficie por ejemplo a los trabajadores de los predios, ya que la mayoría de las culturas reconoce la apreciación de la naturaleza como un valor humano explícito y a cambio, la biodiversidad puede contribuir con una variedad de servicios de apoyo a los agroecosistemas (Power, 2010). Entonces, los servicios recreativos, estéticos y culturales son de interés porque los agricultores son proveedores y beneficiarios (Huang et al., 2015). Como se mencionó, la contribución de la conservación de la biodiversidad favorece los agroecosistemas, y el esfuerzo para protegerla se debe realizar a todas las escalas espaciales (Ekroos et al., 2016), sin desconocer que a mayor escala mayor gestión deberá ser implementada, como lo muestra el tamaño de la flecha en la Figura 4.

No se debe olvidar que la toma de decisiones relacionadas con la gestión del paisaje generalmente implica la evaluación de problemas complejos desde diferentes puntos de vista (Martínez-sastre et al., 2017). Un tema crítico para la gestión adecuada del paisaje y la toma de decisiones es la participación de los interesados locales, por ejemplo, agricultores, ganaderos, ONGs, entidades ambientales, cooperativas, empresas y administración local, las que incorporen sus percepciones y valores a través de procesos participativos. La participación de estos actores permitirá saber cómo cambios en el paisaje puede afectar a las personas que viven en los ecosistemas y utilizan los servicios asociados con esos paisajes. Para lograr esto, Martínez- Sastre y colaboradores (2017) proponen que se debe: 1. Priorizar y evaluar los SE actuales que los ecosistemas locales brindan a la sociedad e identificar a los actores relevantes involucrados en su uso o afectados por su degradación; 2. Describir escenarios plausibles de futuro basados en configuraciones de paisaje y trayectorias socio-económicas; 3. Evaluar las compensaciones y sinergias entre SE suministrados y percibidos socialmente bajo

diferentes escenarios; y 4. Clasificar y discutir las preferencias de las partes interesadas, convergentes y conflictivas, para configuraciones de paisaje futuros.

Otro aspecto relevante es el factor económico asociado a la producción agrícola como impulsor del desarrollo económico y social de una región. Los paisajes agrícolas tradicionales se han reproducido en áreas donde la modificación antrópica de la cobertura terrestre ha creado un paisaje cultural desigual durante un período de tiempo suficientemente largo donde es posible que la mayoría de las especies hayan cambiado y adaptado su nicho a nivel de paisaje. La intensificación agrícola en los paisajes agrícolas tradicionales a menudo implica la eliminación de las estructuras del paisaje, tales como márgenes de campo en los que reside la mayoría de la biodiversidad (von Wehrden et al., 2014).

3.4.2 LSh y LSp en la conservación de la biodiversidad y recuperación de SE en ecosistemas mediterráneos

Los ecosistemas de tipo mediterráneo constituyen uno de los biomas terrestres más raros y extraordinariamente biodiversos. Muchos de los sistemas mediterráneos mantienen una trayectoria actual de conversión y degradación del hábitat asociada en parte al desarrollo agrícola (Cox & Underwood, 2011). Las estrategias LSh y LSp, en su esfuerzo por conciliar la producción agrícola y la conservación de la biodiversidad (Phalan, 2012), pueden tener un papel relevante para su aplicación en ecosistemas mediterráneos que se encuentra amenazados. Existe evidencia científica de la implementación de las estrategias LSh y LSp en este ecosistema. Específicamente, en la región mediterránea de España se compararon áreas agrícolas de cebada y trigo con manejo convencional con áreas agrícolas bajo el sistema de esquemas agroambientales en tres escenarios distintos: microescala (parcelas dentro de los campos), mesoescala (campos dentro de las regiones) y macroescala (las tres regiones como un todo). Un total de 292 especies de plantas se encontraron en los sitios de estudio, de las cuales 84% se encontraron en los bordes de los campos con esquemas agroambientales, 80% en los bordes de campos convencionales, 64% en el centro de campos con esquemas agroambientales y 61% en el centro de campos convencionales. La mayor contribución a la riqueza de especies fue en general a macro y meso escala, lo que respaldó la estrategia LSp (Concepción et al., 2012). Otra experiencia en España, más inclinada hacia la estrategia LSh, demostró que el mantenimiento de la cubierta vegetal en

tratamientos de labranza reducida para restaurar o mantener las propiedades físicas y la calidad del suelo, tuvo los siguientes efectos: control de la erosión del suelo, mejora en la capacidad de secuestro de carbono y en el mantenimiento del rendimiento de los cultivos (Almagro & Vente, 2016). Asociado al mismo SE de secuestro de carbono, en Italia se documentó el impacto positivo de la implementación de prácticas de manejo sustentable en huertos melocotoneros sobre los flujos de carbono a través de la eliminación y el almacenamiento de carbono en la biomasa del suelo y de los árboles (Montanaro et al., 2017). Estos estudios exploran una amplia gama de posibilidades para lograr una contribución más sólida del sector agrícola a la mitigación de gases con efecto invernadero.

Otros aportes sobre la conservación de la biodiversidad en las zonas mediterráneas son impulsados a través de fundaciones y grupos de investigación. Un ejemplo es la labor adelantada por la Fundación Internacional para la Restauración de Ecosistemas (FIRE) en España. Esta fundación propone desarrollar labores de restauración de los agroecosistemas que mejoren el estado de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos basados en la estrategia LSh (Fraile & Ray Benayas, 2017). Para ello, proponen en sus proyectos la transformación de la agricultura convencional en una agricultura ecológica, con la promoción de sistemas agroforestales y la creación de pequeños elementos en los campos que benefician la biodiversidad y los servicios ecosistémicos particulares (Fraile & Ray Benayas, 2017).

Sobre la conservación de la fauna, en el Condado Orange, California, a través de resultados empíricos y de modelización se obtuvo evidencia que tierras agrícolas tienen el potencial de contribuir a los objetivos de conservación del lince rojo (*Lynx rufus*). Se pudo establecer que los huertos de palta pueden facilitar la conectividad entre áreas naturales para el movimiento de estos carnívoros (Nogeire et al., 2015).

Si bien se ha afirmado que para las regiones tropicales LSp es la estrategia más apropiada y en las regiones templadas, donde se encuentran los ecosistemas mediterráneos, sería LSh (von Wehrden et al., 2014), las necesidades de protección del ecosistema son apremiantes. Constituye un desafío lograr esfuerzos colectivos y una colaboración sin precedentes entre las partes interesadas de cada región para desarrollar y aplicar una variedad de estrategias de conservación (Cox & Underwood, 2011). Seleccionar la alternativa o el camino que ofrezca mayor éxito en los objetivos de

conservación debe ser un ejercicio detallado e interdisciplinario. La perspectiva de la conservación debe considerar tanto lo ecológico como lo social (Scolozzi et al., 2014). El diseño de las estrategias LSh y LSp requiere involucrar de alguna manera estos aspectos en su implementación. Una manera de visualizar estos elementos en la planificación y toma de decisiones sobre la conservación de la biodiversidad es el análisis FODA. El análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades Debilidades y Amenazas) se aplica ampliamente en el apoyo de decisiones estratégicas para la gestión empresarial, pero se han desarrollado ejercicios recientes para la gestión y evaluación ambiental (Scolozzi et al., 2014). Scolozzi y colaboradores (2014) aplicaron el análisis FODA en el área de la conservación en áreas protegidas en Italia. Los autores agruparon factores ecológicos y sociales en las cuatro categorías del acrónimo FODA para dar una explicación cualitativa, a modo de lista, de las características internas y externas en la conservación de áreas protegidas. Identificaron fortalezas y debilidades del área seleccionada para protección en términos de conectividad, tamaño, diversidad de los hábitats, flujos de servicios ecosistémicos en el área, vulnerabilidad, resiliencia, fragmentación interna y presencia de fuentes de perturbación. Las oportunidades y amenazas se definieron sobre las características del área circundante que puedan fortalecer la biodiversidad y la resiliencia de los ecosistemas como parte de una red ecológica o características del área circundante. Estas podrían disminuir la biodiversidad y la resiliencia del ecosistema mediante la intensificación de los usos de la tierra circundantes. Adicionalmente, elementos en el entorno que podrían reducir los flujos de servicios ecosistémicos como uso excesivo o abandono de activos naturales.

Este ejemplo del uso del análisis FODA y el sentido de la definición de fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades, orientan su aplicación en este documento para las estrategias LSh y LSp, en el escenario agrícola de ecosistemas mediterráneos. En la Tabla 6 se consideraron como fortalezas y debilidades las ventajas y desventajas de cada estrategia. Los factores externos (oportunidades y amenazas) son aquellos aspectos que inciden y condicionan la implementación de las estrategias. Se encuentran en esta categoría las características naturales, históricas y sociales de los ecosistemas mediterráneos en general.

Tabla 6 Análisis FODA para las estrategias LSh y LSp en ecosistemas mediterráneos.

FORTALEZAS		DEBILIDADES	
LSh	LSp	LSh	LSp
<ul style="list-style-type: none"> - Favorece en el largo plazo sistemas agrícolas socio-ecológicos. - Aumenta la heterogeneidad del paisaje agrícola contribuyendo a la conectividad de sistemas ecológicos, y mantenimiento de SE como la diversidad genética, control biológico, polinización y regulación del clima. - Beneficia especies con un rango amplio de distribución en paisajes fragmentados. - Promueve prácticas sustentables en la agricultura, por ejemplo, menor uso de insumos agroquímicos. - Genera elementos de interconexión en paisajes agrícolas fragmentados. - Fomenta practicas menos intensivas que mejoran la provisión de SE para la agricultura como la fertilidad del suelo, ciclaje de nutrientes y formación de suelo. - Propicia a nivel de predio el SE de control biológico y polinización para la agricultura. 	<ul style="list-style-type: none"> - La producción agrícola no se reduce, incluso puede aumentar. - Ofrece mayores niveles de riqueza y abundancia de especies. - En el corto plazo, es una opción más eficiente para mantener una alta biodiversidad a escala regional. - Favorece especies con pequeños rangos de distribución y que son sensibles a la agricultura de baja intensidad. - Su aplicación es más frecuente en tierras abandonadas o en donde el patrón de tenencia de la tierra sea de pocos dueños y poca división predial. - La tierra separada para la conservación sostiene SE como secuestro de carbono, la provisión de agua, producción de oxígeno atmosférico y regulación del clima. 	<ul style="list-style-type: none"> - Los rendimientos de la producción agrícola tienden a ser más bajos. - Los bajos rendimientos pueden impulsar la transformación de nuevas áreas naturales para producción. - Su impacto en escala de paisaje es bajo pues su contribución a la biodiversidad se encuentra a una escala espacial más fina o de grano - Comparativamente, con LSp, genera menores niveles de riqueza de especies. - Es más probable el éxito de la estrategia en paisajes con topografía compleja, donde la agricultura intensiva y su maquinaria asociada son difíciles de implementar. 	<ul style="list-style-type: none"> - No es favorable en ecosistemas con suelos de baja productividad. - Otorga pocos incentivos económicos a corto plazo para que los agricultores administren bloques sustanciales de tierra para la conservación. - No es favorable en ecosistemas de baja productividad. - La estrategia puede acelerar la conversión de tierras en otros territorios con mayor valor de biodiversidad - Promueve la intensificación de la producción que sin adecuada regulación puede tener efectos negativos sobre SE como disponibilidad hídrica, resistencia a plagas, formación y retención de suelo.
OPORTUNIDADES		AMENAZAS	
<ul style="list-style-type: none"> - Los ecosistemas de tipo mediterráneo constituyen uno de los biomas terrestres más raros, extraordinariamente biodiversos y de gran importancia para el endemismo de las plantas. Existe una alta tasa de recambio de especies a través del paisaje. - La conservación en ecosistemas mediterráneos es un desafío colectivo. - La protección de la biodiversidad en la escala necesaria requiere una colaboración sin precedentes para promover la conservación tanto dentro como fuera de las áreas protegidas tradicionales, incluso en las tierras donde las personas viven y trabajan. - Los mercados y un creciente número de consumidores demandan productos agrícolas amigables con el medio ambiente. - Esquemas de certificación y pago por servicios ambientales generan réditos económicos que impulsan la conservación de la biodiversidad en la agricultura. - La conservación de la diversidad biológica ofrece SE a diferentes escalas espaciales. - Los SE socioculturales se prestan en todas las escalas espaciales. 		<ul style="list-style-type: none"> - La agricultura es un importante motor económico en todas las regiones mediterráneas. - Los paisajes mediterráneos se transforman hacia dos direcciones opuestas: la intensificación de la producción agrícola y el abandono de tierras rurales. - La intensificación y el abandono generan impactos inciertos para la diversidad biológica - Altos valores de la tierra, patrones de propiedad de la tierra complejos. - En la región mediterránea, las variables biofísicas y las condiciones socioeconómicas afectan la calidad de la tierra, y su interacción puede volverse extremadamente compleja a través del espacio y el tiempo. - Tienen condiciones climáticas y costeras que los hacen hábitats humanos altamente deseables para vivir. - Se espera que la demanda mundial de alimentos aumente más del doble en 2050. 	

Fuentes: (Fischer et al., 2008), (Balmford, Green, & Scharlemann, 2005), (Armesto et al., 2010), (Cox & Underwood, 2011).

El análisis FODA, de manera cualitativa, permite generar estrategias en donde las fortalezas puedan superar las debilidades, el uso de oportunidades externas supere las debilidades internas, o las distintas combinaciones entre las 4 categorías contribuyan a cumplir objetivos estratégicos (Bull et al., 2016). En la Tabla 6, las amenazas son las distintas presiones que tienen efecto en los ecosistemas mediterráneos y que pueden impulsar la implementación de cualquiera de las estrategias. Por ejemplo, la agricultura como motor económico, es una amenaza para los ecosistemas mediterráneos, pero, es una actividad relevante en el desempeño económico de una región, que no se puede eliminar y por el contrario debe ser compatible con los objetivos de la conservación. Esta amenaza podría transformarse en una oportunidad para generar impacto en un sector de la economía desde diferentes escenarios en la toma de decisiones: a nivel de empresa, asociación o entidad de control ambiental. En el mismo sentido, las condiciones biofísicas de estos ecosistemas que concentran un número elevado de asentamientos humanos resaltan su importancia para el beneficio de las personas. Garantizar la sostenibilidad de las funciones del ecosistema mediterráneo en los remanentes de tierras naturales donde vive y trabaja la gente (Cox & Underwood, 2011) en su beneficio, puede ser una oportunidad para incluir el enfoque de SE en la gestión a favor de la conservación.

La amenaza de la intensificación agrícola está relacionada con la prestación de SE. El control biológico de plagas, la polinización de cultivos y la protección de la fertilidad del suelo son vulnerables a la intensificación agrícola (Geiger et al., 2010). Esta intensificación se lleva a cabo en diversas escalas espaciales, desde una mayor aplicación de herbicidas, insecticidas, fungicidas y fertilizantes químicos en los campos locales hasta la pérdida de hábitats naturales y seminaturales y la disminución de la heterogeneidad del hábitat a nivel de granja y paisaje (Gaigher & Samways, 2010). La estrategia LSp respalda la intensificación, frenando la transformación de tierras a la agricultura, pero puede catalizar estos efectos negativos en los SE. Sin embargo, reducir la intensificación como una medida de LSh, puede ir en contraposición de objetivos de mercado y su transición requiere periodos de tiempo prolongados. Es así que las debilidades y fortalezas de las estrategias dependen de factores sociales y propiedades biofísicas de los paisajes, los que influyen fuertemente en la toma de decisiones para la gestión de los recursos naturales en una actividad económica como la agricultura (Fischer et al., 2008). A su vez, las fortalezas y debilidades de las estrategias son el

resultado de investigaciones y diferentes puntos de vista científicos (Fischer et al., 2008) que pueden tomarse como afines o no, a los intereses de quienes hacen uso o protegen los recursos naturales. Las cualidades de cada estrategia serán más apropiadas para atender las amenazas a las que se enfrenta la biodiversidad en los ecosistemas mediterráneos en diferentes grados de implementación. Lograr los objetivos de conservación de biodiversidad y provisión de SE necesita una colaboración sin precedentes entre las partes interesadas de cada región para desarrollar y aplicar una variedad de estrategias de conservación que incluirían programas voluntarios basados en incentivos, estructuras regulatorias, marcos legales, políticas de uso de la tierra y fuentes de financiación estables (Cox & Underwood, 2011).

3.4.3 Alternativa para la conservación de la biodiversidad y recuperación de SE en el ecosistema mediterráneo chileno

Chile central ha sido denominado como centro de biodiversidad o “*Hotspot*”, que se refiere a ecosistemas que tienen un alto grado de endemismo y, que a su vez, están sujetos a una elevada presión humana, como es el caso de la zona centro-sur del país (Gálvez, Rojas, & Bonacic, 2007). El ecosistema mediterráneo chileno alberga la mitad de los vertebrados del país, muchos de ellos en estado de conservación de vulnerabilidad o en peligro de extinción (Barbosa & Godoy, 2014).

La agricultura es un importante motor económico en todas las regiones mediterráneas, incluida la zona mediterránea chilena, con una floreciente industria vitivinícola (Cox & Underwood, 2011) y frutales como la palta (*Persea americana*) en los últimos 30 años (Armesto et al., 2010). Dichas tendencias son coincidentes en el tiempo con la firma de acuerdos de libre comercio chilenos con los Estados Unidos y la Unión Europea (Armesto et al., 2010). Con este incremento de la actividad agrícola, ha sido claro el reemplazo de hábitats de especies silvestres por áreas cultivadas y la contaminación ambiental por agroquímicos, lo que ha generado un proceso de deterioro de la biodiversidad de la región (Muñoz et al., 2016). Hacer frente a esta problemática es una tarea requerida por el Convenio de Diversidad Biológica, del cual Chile es signatario (Simonetti-Grez et al., 2015). Simonetti-Grez y colaboradores (2015) afirman en su estudio que una de las metas del Convenio es que al año 2020 las zonas destinadas a agricultura, acuicultura y silvicultura se gestionarán de forma que se garantice la conservación de la biodiversidad, sin frenar la actividad productiva y aprovechando los

beneficios que esta presta en términos de SE. En otra temática, el Convenio sobre Diversidad Biológica de Naciones Unidas estableció como meta que un 10% de los ecosistemas de cada país estuviesen bajo protección al año 2010 (Sierralta et al., 2011). La zona mediterránea presenta menor protección y a su vez es la más amenazada de Chile (Sierralta et al., 2011). Menos del 1,5% de la tierra en el centro de Chile está actualmente protegida. De ahí que el impacto de la agricultura en la rica y endémica biodiversidad de la región debe ser evaluado cuidadosamente (Armesto et al., 2010).

En el ámbito económico, Chile ostenta el primer lugar en exportaciones frutícolas del hemisferio sur y es líder mundial en uva de mesa; además, dentro del PIB del sector agropecuario, la producción frutícola es el principal rubro de exportación, con un 53,3% del total (Rojas, 2015). Rojas (2015) argumenta que el auge agroexportador es el responsable de la conversión de ecosistemas naturales complejos a ecosistemas simples, manejados, y a la intensificación del uso de recursos, incluyendo la aplicación de productos agroquímicos en zonas mediterráneas como la Región de O'Higgins, que presenta la mayor superficie de plantaciones frutales y la segunda en superficie de viñas y parronales del país (INE, 2007). El aumento en la producción para exportación se enfrenta a mercados cada vez más competitivos, con una fuerte preocupación por el medio ambiente, lo que incluye la conservación de la biodiversidad. En específico, “la producción frutícola ha comenzado a incluir exigencias respecto a la conservación y fomento de la biodiversidad en los predios agrícolas de exportación, con el fin de cumplir con las regulaciones y demandas de los mercados de destino” (Muñoz et al., 2016). Existen estándares internacionales tales como GLOBALG.A.P o *LEAF*, *Waitrose* o *Nature's Choice Tesco* que son solicitados por empresas comercializadoras de fruta en el exterior (Rojas, 2015). GLOBAL G.A.P requiere que la mejora de la biodiversidad en el predio sea una política empresarial (disponible en <https://www.globalgap.org/es>). *Nature's Choice Tesco* demanda la conservación de la flora, fauna y del paisaje, alentando la utilización de insectos beneficiosos para el control de plagas en lugar de productos químicos (SGE Consultores, 2018). *LEAF*, es más rigurosa y establece las formas para integrar biodiversidad en el predio, identificando especies clave que otorguen SE, mejora de hábitats naturales y monitoreo de los mismos (Barker et al., 2015).

A nivel estatal, ProChile y el Ministerio de Agricultura cuentan con una Guía de Sustentabilidad, desarrollada en el marco del Proyecto “Diseñar un plan de acción e

implementación de un Programa de Sustentabilidad para la industria frutícola”. Esta guía fue desarrollada para “facilitar la implementación de los principales requisitos de sustentabilidad, constituyéndose en un documento base o de inicio, focalizado en la producción frutícola” (FDF, 2013). De acuerdo con el portal *web* de Ministerio de Medio Ambiente (<http://biodiversidad.mma.gob.cl/enb-2003/>), Chile cuenta con una Estrategia Nacional de Biodiversidad (ENB) que fue aprobada por el Consejo Directivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA) en el año 2003 y que fue actualizada de acuerdo con el nuevo enfoque de la Convención sobre la Diversidad Biológica. No se encontró información sobre incentivos económicos por la conservación de la biodiversidad en la agricultura chilena. Sobre SE, el Ministerio del Medio Ambiente se encuentra trabajando en tres ejes: 1. Consolidación de información base sobre SE y construcción de indicadores, 2 Integración de valores monetarios y no monetarios sobre los SE y 3. Desarrollo de instrumentos de política mediante el levantamiento de antecedentes a nivel nacional y desarrollo de casos piloto de instrumentos de política exitosos (disponible en <http://portal.mma.gob.cl/servicios-ecosistemicos/>).

Este es en general el contexto ecológico, normativo y económico en la zona central de Chile con relación al sector frutícola. Los aspectos descritos pueden ser considerados como oportunidades o amenazas para la implementación de las estrategias LSh o LSp. La valoración de las ventajas y desventajas de las estrategias respecto a este contexto dependerá de los actores involucrados y sus intereses a materializar en proyectos públicos o privados y a diferentes escalas espaciales. Actores involucrados en la formulación y diseño de estrategias en la zona central de Chile serán los propietarios o administradores de los predios frutícolas, las empresas, las organizaciones ambientales, los propietarios de la tierra y/o los grupos de investigación que plantearán sus intereses específicos en proyectos de este tipo. El acercamiento a través del cuestionario piloto con académicos de diferentes Universidades del país evidenció que las estrategias LSh y LSp tienen poca visibilidad o divulgación en el ámbito académico. También, el concepto de SE no es de manejo de la totalidad de empresas o unidades de producción frutícola con las que los académicos han estado vinculados en los últimos 10 años. Esto demuestra la necesidad de mayores esfuerzos en divulgación del conocimiento y la articulación con empresas del sector frutícola sobre el tema. La definición del grupo de actores involucrados en el proyecto debe ser un proceso participativo, para delimitar la escala de la iniciativa y de ahí la envergadura de las labores a implementar.

Como se mencionó en la sección **3.4.2 LSh y LSp en la conservación de la biodiversidad y recuperación de SE en ecosistemas mediterráneos**, no es muy amplia la evidencia científica de la implementación de las estrategias en ecosistemas mediterráneos. En específico para Chile, no se encontraron como resultado de la elaboración de este documento experiencias documentadas en bases de datos en relación con el tema. El cuestionario piloto dejó ver que entre los académicos uno de los proyectos reconocidos y con divulgación en medios es el liderado por la Doctora Olga Barbosa. La académica y su grupo en el Programa Vino, Cambio Climático y Biodiversidad (VCCB) que desde el 2008 ha adelantado un proceso de vinculación con viñedos que les ha permitido a los productores conocer la flora y fauna nativa en el entorno de la viña, su interacción con el viñedo y la manera en cómo los bosques entregan SE a la viña (<http://www.vccb.cl/>). Así mismo, su trabajo participativo con cada una de las personas partícipes de la producción del viñedo y comunidad local, mediante cursos, charlas y talleres de capacitación genera conciencia de la importancia de la protección de las especies de flora y fauna existentes y al patrimonio cultural (Barbosa & Godoy, 2014). Varias investigaciones científicas han sido desarrolladas bajo el proyecto sobre comunidades microbianas en las viñas, análisis metagenómico de la diversidad taxonómica y funcional de las comunidades microbianas del suelo, patrones de diversidad de aves en paisajes mixtos de viñedos y matorrales en el centro de Chile, la dimensión humana en la ecología y SE a la industria vitivinícola, entre otros (<http://www.vccb.cl/>). En cultivos frutícolas se identificó un proyecto en la zona central con fecha de inicio el 2015 llamado “Integración de la biodiversidad a la producción frutícola regional de O’Higgins”, financiado por el Fondo de Innovación para la Competitividad Regional (FIC). Este proyecto incluyó en sus actividades pilotajes para integrar la biodiversidad en predios frutícolas intensivos, mediante el establecimiento de vegetación nativa en áreas no productivas (información disponible en <http://www.bioagri.cl/>). El proyecto incluyó una fase de caracterización de la biodiversidad predial e implementación de recomendaciones prediales que propicien la biodiversidad a través de la instalación de casas nido para aves (Figura 5), prohibición de caza de fauna silvestre en el predio, revegetación de especies nativas (Figura 6) en zonas no productivas que constituyan corredores biológicos que conecten zonas de interés ecológico como márgenes de ríos o cuerpos de agua (Figura 7). Medir el impacto de este proyecto será de interés para académicos y productores frutícolas.



Figura 5 Instalación de casas nido para aves, en zonas no productivas de predios frutícolas de producción intensiva, Región de O'Higgins.



Figura 6 Revegetación con especies nativas (árboles, arbustos y herbáceas) en zonas no productivas de predios frutícolas de producción intensiva, Región de O'Higgins.



Figura 7 Corredor biológico instalado en el bandejón central de un camino interior que conecta el predio con un cuerpo de agua en el pie del cerro, Región de O'Higgins.

Muñoz y colaboradores (2016) afirman que “en sistemas productivos agrícolas europeos se han implementado una serie de iniciativas que tienen como objetivo promover la biodiversidad a nivel predial, a través de la implementación de áreas de foco ecológico dentro de los mismos predios”, como los implementados en el proyecto FIC “Integración de la biodiversidad a la producción frutícola regional de O'Higgins”. Es así, que al menos un 5% de las propiedades con más de 15 hectáreas de tierra arable deben asegurar que esta sea destinada a la conservación de la biodiversidad (Muñoz et al., 2016). Sin embargo, los mismos autores coinciden que “un aspecto menos conocido y abordado es la conservación de biodiversidad en predios de producción intensiva”. Acciones similares se implementan en proyectos en la zona mediterránea de España como la plantación de cercos vivos en las lindes entre tierras de cultivo, taludes y bordes de camino; la restauración de la vegetación natural de los ecosistemas riparios y la restauración y revegetación de los márgenes de la red de infraestructuras viales (Rey-Benayas et al., 2016).

Se podría pensar que es LSh la estrategia que se ha venido desarrollando en la zona central de Chile de la mano de actores involucrados con la producción frutícola en un contexto económico relevante en la productividad nacional. Sin embargo, la situación de poca representatividad de áreas protegidas en el ecosistema mediterráneo chileno

señala a la estrategia LSp como importante en el contexto de la región. Una conclusión común de los estudios que comparan las estrategias LSh y LSp, se refiere a la necesidad de conservar los remanentes de vegetación natural y su conectividad pues ofrecen los mejores indicadores de niveles de biodiversidad en el paisaje agrícola. Entonces en paisajes agrícolas tan heterogéneos como el mediterráneo (von Wehrden et al., 2014) una combinación de LSh y LSp podría ser un camino integral para alcanzar objetivos de conservación de biodiversidad y recuperación de SE. Ambas estrategias tienen el potencial de desempeñar papeles complementarios en la producción de alimentos y conservación de la biodiversidad (Montoya-Molina et al., 2016), con los SE que esta brinda, incluyendo los propios sistemas agrícolas productivos intensivos. Una herramienta de conectividad entre las dos estrategias podría ser la implementación de corredores biológicos. Los corredores aseguran la conservación de la biodiversidad, procesos ecológicos y evolutivos gracias a su papel estructural y funcional (Oviedo Stegmann & Gutiérrez Lihn, 2016). Stegmann y Lihn (2016) en su tesis recogen información de académicos y sus posibilidades de desarrollo en Chile. Consideran que los corredores biológicos son efectivos cuando: 1. Permiten el desarrollo de la polinización, dispersión de semillas (SE de interés en la agricultura), desplazamiento de fauna y otras actividades que aseguren un adecuado flujo genético entre poblaciones, 2. Aseguren la conectividad de las comunidades animales y vegetales características de una ecorregión facilitando los procesos de reacomodamiento y adaptación a eventuales cambios y 3. Conservan un conjunto de áreas disjuntas para el soporte del ciclo de vida de algunas especies (sitios de descanso migratorio, áreas de refugio o de reproducción, etc.).

Esto puede ser posible mediante la implementación de esfuerzos de conservación en predios privados o mediante áreas protegidas por el Estado e incluso de privados, las que se encuentren conectadas entre sí. Por ejemplo, en Altos de Cantillana, en la región mediterránea de Chile se desarrolla el primer marco legal del país para la creación de servidumbres de conservación y acuerdos de gestión de tierras público-privadas (Cox & Underwood, 2011). También, en la cuenca del río San Pedro en la Región de Los Ríos y la comuna de Alhué, la localidad ha decidido que su plan de desarrollo comunal contemple la conservación de la biodiversidad en toda su comuna en la modalidad de “paisajes de conservación” (Simonetti-Grez et al., 2015). Esta combinación de estrategias requiere esfuerzos desde diversas áreas del conocimiento y actores sociales

diversos. Por ejemplo, la cooperación público-privada será importante en esta tarea, ya que el sector privado podría aportar a la conservación de la biodiversidad en algunas tierras bajo su propiedad. En las regiones del país donde no sea factible instalar nuevos parques nacionales u otras áreas protegidas, será necesario recurrir a realizar gestión de la biodiversidad en los sectores vecinos a las áreas protegidas que se destinan a usos productivos (Simonetti-Grez et al., 2015).

4. CONCLUSIONES

El estudio de las estrategias LSh y LSp desde diferentes posturas conceptuales y áreas del conocimiento ha evolucionado en el tiempo, reconociendo las ventajas y desventajas de la implementación de cada una en sistemas de producción agrícola intensiva y bajo condiciones biofísicas específicas, para reconciliar la conservación de la biodiversidad y de los SE que esta brinda con la agricultura. No existe una última palabra sobre cuál estrategia es mejor; gran parte de los estudios apuntan a señalar que la respuesta depende del contexto. Este contexto está compuesto por la dimensión social, económica, política, institucional y cultural del lugar donde se desee implementar alguna de las estrategias. Esta conclusión ha matizado el debate, llegando a considerar las dos alternativas como complementarias. Una visión holística, interdisciplinaria de la implementación de las estrategias, e incluso “sofisticada”, como proponen Phalan y colaboradores (2011), es tal vez el camino para superar los desafíos que propone el contexto y alcanzar los objetivos de conservación de la biodiversidad y las metas de producción agrícola. Además del contexto, una visión más integradora para implementar LSh y LSp puede incluir: la escala espacial para delimitar el alcance de las estrategias y el enfoque de SE, que ha sido poco evaluado en los estudios a la fecha. El enfoque de SE permite sensibilizar a las partes interesadas y entregarles un mensaje sobre la protección de la biodiversidad, no sólo por la importancia de su existencia por sí misma, sino también por los beneficios que esta le otorga a la agricultura. El *trade off* entre la conservación de la biodiversidad funcional y los beneficios percibidos como SE en la agricultura, es una vía para impulsar la conservación de la biodiversidad y procurar la recuperación y/o restauración de SE.

La revisión de literatura científica permitió reconocer que conceptualmente las estrategias LSh y LSp cuentan con estudios que respaldan su difusión en el ámbito académico general global. Más allá de la investigación, herramientas como políticas de

áreas protegidas, el pago por servicios ambientales, la implementación de prácticas agroecológicas, la intensificación sustentable, la restauración de ecosistemas y el auge de mercados sustentables, son ejemplos de la implementación práctica de las estrategias, sin ser directamente asociadas a estos conceptos. En países suramericanos existen algunas experiencias científicas al respecto. En Chile, el concepto de las estrategias parece tener poca divulgación en el espacio académico. Pese a esto, en el país se reconocen y adelantan iniciativas por parte de centros de investigación en alianza con el sector agrícola, para implementar medidas agroecológicas, proyectos de conservación de la biodiversidad y protección de ecosistemas con el enfoque de SE. Integrar los conceptos de LSh y LSp en la investigación científica chilena es una oportunidad de divulgar, renombrar, agrupar y monitorear iniciativas que utilizan estas estrategias para gestionar la conservación de la biodiversidad.

En la zona mediterránea del país el uso del suelo para la agricultura y su condición de *hotspot* de biodiversidad, es un escenario donde la implementación de las estrategias puede tener espacio. Determinar cuál es la mejor estrategia dependerá del resultado del análisis del contexto, los objetivos de producción agrícola, los objetivos de conservación de la biodiversidad, la escala, el enfoque de SE y los intereses de los actores involucrados. Se recomienda que una combinación de las dos estrategias sea considerada para toda la zona mediterránea, donde, por ejemplo, LSh será relevante en las empresas y predios agrícolas frutícolas intensivos y LSp será liderada por entidades gubernamentales con competencia en lo ambiental y lo agrícola. El impacto de LSh estará en el mantenimiento de áreas naturales o seminaturales al interior del área productiva y la incorporación de especies nativas funcionales para el cultivo. El impacto de LSp estará en el establecimiento de zonas protegidas, así como el diseño y seguimiento a buenas prácticas agrícolas y la intensificación sustentable. A futuro, se deben plantear estudios en la zona que puedan medir o modelar los niveles de biodiversidad a determinados rendimientos del sistema agrícola. Esto permitirá tomar mejores decisiones sobre la gestión de la biodiversidad y de los SE en la región mediterránea de Chile central.

RESUMEN

La biodiversidad natural le ha proporcionado a la agricultura la base de toda la gama de cultivos existentes y le provee servicios ecosistémicos que benefician la producción agrícola. Sin embargo, la transformación de áreas naturales en zonas de cultivo y la intensificación de la agricultura, causan la pérdida de biodiversidad e impactos negativos en el medio ambiente. Esta situación toma relevancia cuando el desarrollo agrícola tiene lugar en ecosistemas altamente endémicos y biodiversos como son los ecosistemas mediterráneos chilenos. Dos estrategias han emergido de la agricultura sustentable para reconciliar la producción de alimentos con la conservación de la biodiversidad: *Land Sharing* y *Land Sparing*. El objetivo de este estudio fue realizar el análisis crítico de las dos estrategias, reconociendo su potencial para la recuperación de servicios ecosistémicos y la conservación de la biodiversidad. Basados en la literatura científica disponible se reconoció que *Land Sparing* cuenta con un mayor número de estudios que favorecen su implementación. *Land Sharing* es la más utilizada en Europa bajo el sistema de esquemas agroambientales. En la literatura disponible no se identificaron estudios sobre las dos estrategias realizados en Chile. Esto coincidió con los resultados de la aplicación de una encuesta piloto diseñada en el marco del estudio, que reveló la baja difusión y visibilidad del tema entre académicos chilenos. Con estos hallazgos, este estudio propone un esquema para la selección de la estrategia teniendo en cuenta el enfoque de servicios ecosistémicos y la escala espacial. Una combinación de *Land Sharing* y *Land Sparing* en sistemas frutícolas intensivos de Chile central, podría contrarrestar los efectos negativos de la agricultura sobre la biodiversidad y los servicios ecosistémicos.

Palabras clave: agricultura sustentable, corredores biológicos, agricultura intensiva, ecosistemas mediterráneos, conservación.

5. BIBLIOGRAFÍA

- Altieri, M.A., (1994). Biodiversity and Pest Management in Agroecosystems. *Haworth Press*, New York, 185 pp.
- Altieri, M. A. (1999). The ecological role of biodiversity in agroecosystems. *Agriculture, ecosystems & environment*, 74(1), 19-31.

- Almagro, M., & Vente, J. De. (2016). Sustainable land management practices as providers of several ecosystem services under rainfed Mediterranean agroecosystems, 1029–1043. <https://doi.org/10.1007/s11027-013-9535-2>
- Armesto, J. J., Manuschevich, D., Mora, A., Smith-ramirez, C., Rozzi, R., Abarzúa, A. M., & Marquet, P. A. (2010). Land Use Policy From the Holocene to the Anthropocene : A historical framework for land cover change in southwestern South America in the past 15 , 000 years, 27, 148–160. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2009.07.006>
- Balmford, A., Green, R., & Scharlemann, R. (2005). Sparing land for nature:exploring the potential impact of changes in agricultural yield on the area needed for crop production. *Global Change Biology*, 11, 1594–1605. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2005.01035.x>
- Barbosa, O., & Godoy, K. (2014). *Conservación biológica en viñedos: conceptos clave y actividades prácticas* (Primera ed). Valdivia, Chile: Universidad Austral de Chile.
- Barker, P., Barker, B., Gallichan, C., Stott, S., Stott, J., Leake, A., & Jarvis, P. (2015). *SIMPLY SUSTAINABLE Six Simple Steps to help improve*. Warwickshire, Reino Unido.
- Barral, M. P., Rey Benayas, J. M., Meli, P., & Maceira, N. O. (2015). Quantifying the impacts of ecological restoration on biodiversity and ecosystem services in agroecosystems: A global meta-analysis. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 202, 223–231. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2015.01.009>
- Baudron, F., & Giller, K. E. (2014). Agriculture and nature: Trouble and strife? *Biological Conservation*, 170(Supplement C), 232–245. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.biocon.2013.12.009>
- Benayas, R. J. M., Newton, A. C., Diaz, A., & Bullock, J. M. (2009). Enhancement of biodiversity and ecosystem services by ecological restoration: a meta-analysis. *Science (New York, N.Y.)*, 325(5944), 1121–4. <https://doi.org/10.1126/science.1172460>
- Bommarco, R., Kleijn, D., & Potts, S. G. (2013). Ecological intensification : harnessing ecosystem services for food security. *Trends in Ecology & Evolution*, 28(4), 230–238. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2012.10.012>

- Brittain, C., Bommarco, R., Vighi, M., Settele, J., & Potts, S. G. (2010). Organic farming in isolated landscapes does not benefit flower-visiting insects and pollination. *Biological Conservation*, 143(8), 1860–1867. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2010.04.029>
- Bull, J. W., Jobstvogt, N., Böhnke-henrichs, A., Mascarenhas, A., & Sitas, N. (2016). Strengths , Weaknesses , Opportunities and Threats : A SWOT analysis of the ecosystem services framework. *Ecosystem Services*, 17, 99–111. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2015.11.012>
- Bullock, J. M., Aronson, J., Newton, A. C., Pywell, R. F., & Rey-benayas, J. M. (2011). Restoration of ecosystem services and biodiversity : conflicts and opportunities, 26(10), 541–549. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2011.06.011>
- Butsic, Van., Kuemeerle, T. (2015). Using Optimization methods to align food production and biodiversity conservation beyond land sharing and land sparing. *Ecological Applications*, 25(3), 589–595. <https://doi.org/10.1890/14-1927.1.sm>
- Calvet-mir, L., Gómez-baggethun, E., & Reyes-garcía, V. (2012). Beyond food production : Ecosystem services provided by home gardens . A case study in Vall Fosca , Catalan Pyrenees , Northeastern Spain. *Ecological Economics*, 74, 153–160. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2011.12.011>
- Castañeda, L. E., & Barbosa, O. (2017). Metagenomic analysis exploring taxonomic and functional diversity of soil microbial communities in Chilean vineyards and surrounding native forests. *PeerJ*, 5, e3098. <https://doi.org/10.7717/peerj.3098>
- Chandler, R. B., King, D. I., Raudales, R., Trubey, R., & Chandler, C. (2013). A Small-Scale Land-Sparing Approach to Conserving Biological Diversity in Tropical Agricultural Landscapes Resumen :, 27(4), 785–795. <https://doi.org/10.1111/cobi.12046>
- Colbach, N., Cordeau, S., Garrido, A., Granger, S., Laughlin, D., Ricci, B., ... Messéan, A. (2018). Landsharing vs landsparing: How to reconcile crop production and biodiversity? A simulation study focusing on weed impacts. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 251(August 2017), 203–217. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2017.09.005>

- Concepción, E., Fernández González, F., & Díaz, M. (2012). Plant diversity partitioning in Mediterranean croplands : effects of farming intensity , field edge , and landscape context, *22*(3), 972–981.
- Cox, R. L., & Underwood, E. C. (2011). The Importance of Conserving Biodiversity Outside of Protected Areas in Mediterranean Ecosystems, *6*(1), 1–6. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0014508>
- Crespin, S. J., & Simonetti, J. A. (2018). Reconciling farming and wild nature : Integrating human – wildlife coexistence into the land-sharing and land-sparing framework. *Ambio*. <https://doi.org/10.1007/s13280-018-1059-2>
- Daehler, C. C. (2003). PERFORMANCE COMPARISONS OF CO-OCCURRING NATIVE AND ALIEN INVASIVE PLANTS: Implications for Conservation and Restoration, 183–211. <https://doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.34.011802.132403>
- Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (1994). *Handbook of qualitative research*. (N. K. Denzin & Y. S. Lincoln, Eds.). SAGE Publications.
- Dotta, G., Phalan, B., Silva, T. W., Green, R., & Balmford, A. (2015). Assessing strategies to reconcile agriculture and bird conservation in the temperate grasslands of South America, *30*(3), 618–627. <https://doi.org/10.1111/cobi.12635>
- Edlund, M., Smith, H. G., & Rundlo, M. (2010). Organic farming at local and landscape scales benefits plant diversity, (June 2009). <https://doi.org/10.1111/j.1600-0587.2009.05938.x>
- Edwards, D. P., Gilroy, J. J., Woodcock, P., & Edwards, F. A. (2014). Land-sharing versus land-sparing logging : reconciling timber extraction with biodiversity conservation, 183–191. <https://doi.org/10.1111/gcb.12353>
- Egan, J. F., & Mortensen, D. A. (2012). A comparison of land-sharing and land-sparing strategies for plant richness conservation in agricultural landscapes Author (s): J . Franklin Egan and David A . Mortensen Published by : Wiley on behalf of the Ecological Society of America Stable URL : ht, *22*(2), 459–471.
- Ekroos, J., Ödman, A. M., Andersson, G. K. S., Birkhofer, K., Herbertsson, L., Klatt, B. K., ... Smith, H. G. (2016). Sparing Land for Biodiversity at Multiple Spatial Scales. *Frontiers in Ecology and Evolution*, *3*(January), 1–11.

<https://doi.org/10.3389/fevo.2015.00145>

- FDF, F. F. para el D. (2013). *Guía de buenas prácticas de sustentabilidad en la industria frutícola de Chile - Implementación y autoevaluación en huertos*. (R. Adonis, A. Araya, A. Delgado, M. Ducaud, P. Núñez, E. Araya, ... G. Rodríguez, Eds.). Santiago de Chile.
- Fischer, J., Abson, D. J., Butsic, V., Chappell, M. J., Ekroos, J., Hanspach, J., ... von Wehrden, H. (2014). Land sparing versus land sharing: Moving forward. *Conservation Letters*, 7(3), 149–157. <https://doi.org/10.1111/conl.12084>
- Fischer, J., Brosi, B., Daily, G. C., Ehrlich, P. R., Goldman, R., Goldstein, J., ... Tallis, H. (2008). Should agricultural policies encourage land sparing or wildlife-friendly farming? *Frontiers in Ecology and the Environment*, 6(7), 380–385. <https://doi.org/10.1890/070019>
- Fraile, A. M., & Ray Benayas, J. . (2017). Diagnóstico y directrices para la restauración de agroecosistemas.
- Gaigher, R., & Samways, M. J. (2010). Surface-active arthropods in organic vineyards, integrated vineyards and natural habitat in the Cape Floristic Region. *Journal of Insect Conservation*, 14(6), 595–605. <https://doi.org/10.1007/s10841-010-9286-2>
- Gálvez, N., Rojas, R., & Bonacic, C. (2007). agricultura de exportación. *Revista Agronomía y Forestal UC, Revista N°*, 26–29.
- Geiger, F., Bengtsson, J., Berendse, F., Weisser, W. W., Emmerson, M., Morales, M. B., ... Inchausti, P. (2010). Persistent negative effects of pesticides on biodiversity and biological control potential on European farmland, 11, 97–105. <https://doi.org/10.1016/j.baae.2009.12.001>
- Gilroy, J. J., Woodcock, P., Edwards, F. A., Wheeler, C., Medina Uribe, C., Torbjørn, H., & Edwards, D. P. (2014). Optimizing carbon storage and biodiversity protection in tropical agricultural landscapes, 1–11. <https://doi.org/10.1111/gcb.12482>
- Green, R. E., Cornell, S. J., Scharlemann, J. P. W., & Balmford, A. (2005). Farming and the fate of wild nature. *Science*, 307(5709), 550–555. <https://doi.org/10.1126/science.1106049>

- Huang, J., Tichit, M., Poulot, M., Ségolène, D., Li, S., Petit, C., & Aubry, C. (2015). Comparative review of multifunctionality and ecosystem services in sustainable agriculture *Journal of Environmental Management*, *149*, 138–147. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2014.10.020>
- Hulme, M. F., Vickery, J. A., Green, R. E., Phalan, B., Chamberlain, D. E., Pomeroy, D. E., ... Atkinson, P. W. (2013). Conserving the Birds of Uganda ' s Banana-Coffee Arc: Land Sparing and Land Sharing Compared, *PLoS ONE*, *8*(2). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0054597>
- Jeanneret, P., Schüpbach, B., Pfiffner, L., Herzog, F., & Walter, T. (2003). Nature Conservation The Swiss agri-environmental programme and its effects on selected biodiversity indicators, *Biological Conservation*, *220*, 213–220.
- Kamp, J., Urazaliev, R., Balmford, A., Donald, P. F., Green, R. E., Lamb, A. J., & Phalan, B. (2015). Agricultural development and the conservation of avian biodiversity on the Eurasian steppes: A comparison of land-sparing and land-sharing approaches. *Journal of Applied Ecology*, *52*(6), 1578–1587. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12527>
- Kleijn, D., Baquero, R. ., Clough, Y., Díaz, M., Esteban, J. de, Fernández, F., ... Yela, J. . (2006). Mixed biodiversity benefits of agri-environment schemes in five European countries. *Ecology Letters*, (March), 243–254. <https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2005.00869.x>
- Kleijn, D., Kohler, F., Báldi, A., Batáry, P., Concepción, E. D., Clough, Y., ... Clough, Y. (2009). On the relationship between farmland biodiversity and land-use intensity in Europe. *Biological Sciences*, *276*(1658), 903–909. <https://doi.org/10.1098/rspb.2008.1509>
- Kollmann, J., Meyer, S. T., Bateman, R., Conradi, T., Gossner, M. M., de Souza Mendonça, M., ... Weisser, W. W. (2016). Integrating ecosystem functions into restoration ecology-recent advances and future directions. *Restoration Ecology*, 1–9. <https://doi.org/10.1111/rec.12422>
- Kremen, C. (2015). Reframing the land-sparing / land-sharing debate for biodiversity conservation, *PLoS ONE*, *13*(5), 52–76. <https://doi.org/10.1111/nyas.12845>
- Lamb, A., Balmford, A., Green, R. E., & Phalan, B. (2016). To what extent could edge

- effects and habitat fragmentation diminish the potential benefits of land sparing? *BIOC*, 195, 264–271. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2016.01.006>
- Law, E. A., Meijaard, E., Bryan, B. A., Mallawaarachchi, T., Pin, L., & Wilson, K. A. (2015). Better land-use allocation outperforms land sparing and land sharing approaches to conservation in Central Kalimantan, Indonesia. *Biological Conservation*, 186, 276–286. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2015.03.004>
- Legras, S., Martin, E., & Pigué, V. (2018). Conjunctive Implementation of Land Sparing and Land Sharing for Environmental Preservation. *Ecological Economics*, 143, 170–187. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.07.006>
- Lomba, A., Alves, P., Jongman, R. H. G., & Mccracken, D. I. (2015). Reconciling nature conservation and traditional farming practices: A spatially explicit framework to assess the extent of High Nature Value farmlands in the European countryside. *Ecology and Evolution*, 5(5), 1031–1044. <https://doi.org/10.1002/ece3.1415>
- Lüscher, G., Jeanneret, P., Schneider, M. K., Turnbull, L. A., Arndorfer, M., Balázs, K., ... Herzog, F. (2014). Responses of plants, earthworms, spiders and bees to geographic location, agricultural management and surrounding landscape in European arable fields. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 186, 124–134. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2014.01.020>
- Lusiana, B., van Noordwijk, M., & Cadisch, G. (2012). Land sparing or sharing? Exploring livestock fodder options in combination with land use zoning and consequences for livelihoods and net carbon stocks using the FALLOW model. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 159, 145–160. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2012.07.006>
- Luskin, M. S., Lee, J. S. H., Edwards, D. P., Gibson, L., & Potts, M. D. (2017). Study context shapes recommendations of land-sparing and sharing; a quantitative review. *Global Food Security*, (August), 0–1. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2017.08.002>
- Martínez-sastre, R., Ravera, F., González, J. A., Santiago, C. L., Bidegain, I., & Munda, G. (2017). Land Use Policy Mediterranean landscapes under change: Combining social multicriteria evaluation and the ecosystem services framework for land use planning. *Land Use Policy*, 67(October 2016), 472–486.

<https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.06.001>

- Mertz, O., & Mertens, C. F. (2017). Land Sparing and Land Sharing Policies in Developing Countries – Drivers and Linkages to Scientific Debates. *World Development*, 98, 523–535. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2017.05.002>
- Michael, D. R., Wood, J. T., Loughlin, T. O., & Lindenmayer, D. B. (2016). Agriculture , Ecosystems and Environment Influence of land sharing and land sparing strategies on patterns of vegetation and terrestrial vertebrate richness and occurrence in Australian endangered eucalypt woodlands. *“Agriculture, Ecosystems and Environment”*, 227, 24–32. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2016.05.001>
- Miñarro, M., & Prida, E. (2013). Hedgerows surrounding organic apple orchards in north-west Spain: potential to conserve beneficial insects, 382–390. <https://doi.org/10.1111/afe.12025>
- Miura, T., Sánchez, R., Castañeda, L. E., Godoy, K., & Barbosa, O. (2017). Is microbial terroir related to geographic distance between vineyards? *Environmental Microbiology Reports*, 9(6), 742–749. <https://doi.org/10.1111/1758-2229.12589>
- Montanaro, G., Tuzio, A. C., Xylogiannis, E., Kolimenakis, A., & Dichio, B. (2017). Agriculture , Ecosystems and Environment Carbon budget in a Mediterranean peach orchard under different management practices. *“Agriculture, Ecosystems and Environment”*, 238, 104–113. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2016.05.031>
- Montoya-Molina, S., Giraldo-Echeverri, C., Montoya-Lerma, J., Chará, J., Escobar, F., & Calle, Z. (2016). Land sharing vs. land sparing in the dry Caribbean lowlands: A dung beetles’ perspective. *Applied Soil Ecology*, 98, 204–212. <https://doi.org/10.1016/j.apsoil.2015.10.017>
- Montoya, D., Rogers, L., & Memmott, J. (2012). Emerging perspectives in the restoration of biodiversity-based ecosystem services. *Trends in Ecology & Evolution*, 27(12), 666–672. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2012.07.004>
- Munro, N. T., Fischer, J., Wood, J., & Lindenmayer, D. B. (2012). Forest Ecology and Management Assessing ecosystem function of restoration plantings in south-eastern Australia. *Forest Ecology and Management*, 282, 36–45. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2012.06.048>

- Muñoz, A. E., Arellano, E., & Bonacic, C. (2016). *Manual de Conservación de Biodiversidad en Predios Agrícolas de Chile Central*. (A. E. Muñoz, E. Arellano, & C. Bonacic, Eds.). Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Nogueira, T. M., Davis, F. W., Crooks, K. R., McRae, B. H., Lyren, L. M., & Boydston, E. E. (2015). Can Orchards Help Connect Mediterranean Ecosystems? Animal Movement Data Alter Conservation Priorities. *The American Midland Naturalist*, 174(1), 105–116. <https://doi.org/10.1674/0003-0031-174.1.105>
- Nogueira, M. ., Braun, G., Cruz, M. F., Raimam, M. P., Rampazo, L. G. L., Santos, M. A., & Silva, M. E. Z. (2006). Promising indicators for assessment of agroecosystems alteration among natural , reforested and agricultural land use in southern Brazil, 115, 237–247. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2006.01.008>
- Oviedo Stegmann, J. P., & Gutiérrez Lihn, M. L. (2016). *El Problema de la Falta de Conectividad entre Áreas Silvestres en Chile: El caso de la Cuenca del Río Malleco*. Universidad de Chile.
- Palm, C., Blanco-canqui, H., Declerck, F., Gatere, L., & Grace, P. (2014). Agriculture , Ecosystems and Environment Conservation agriculture and ecosystem services : An overview. *“Agriculture, Ecosystems and Environment”*, 187, 87–105. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2013.10.010>
- Perfecto, I., & Vandermeer, J. H. (2012). Separación o integración para la conservación de biodiversidad : la ideología detrás del debate “ land- sharing ” frente a “ land-sparing ”. *Ecosistemas*, 21, 180–191. Recuperado a partir de <http://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/view/36>
- Petursdottir, T., Aradottir, A. L., & Benediktsson, K. (2010). An Evaluation of the Short-Term Progress of Restoration Combining Ecological Assessment and Public Perception, (Reed 2008), 1–11. <https://doi.org/10.1111/j.1526-100X.2011.00855.x>
- Phalan, B. (2012). Reconciling Food Production and Biodiversity Conservation : Land Sharing and Land Sparing Compared, 1289(2011). <https://doi.org/10.1126/science.1208742>
- Phalan, B., Green, R. E., Dicks, L. V., Dotta, G., Feniuk, C., Lamb, A., ... Balmford, A.

- (2016). How can higher-yield farming help to spare nature? *Science*, 351(6272), 450–451. <https://doi.org/10.1126/science.aad0055>
- Phalan, B., Onial, M., Balmford, A., & Green, R. E. (2011). Reconciling food production and biodiversity conservation: Land sharing and land sparing compared. *Science*, 333(6047), 1289–1291. <https://doi.org/10.1126/science.1208742>
- Power, A. G. (2010). Ecosystem services and agriculture : tradeoffs and synergies, 2959–2971. <https://doi.org/10.1098/rstb.2010.0143>
- Raudsepp-hearne, C., Peterson, G. D., & Bennett, E. M. (2010). Ecosystem service bundles for analyzing tradeoffs in diverse landscapes. <https://doi.org/10.1073/pnas.0907284107>
- Rey-Benayas, J. M. (2012). Restauración de campos agrícolas sin competir por el uso de la tierra para aumentar su biodiversidad y servicios ecosistémicos. *Investigación ambiental*, 4(1), 101–110.
- Rey-Benayas, J. M., Gómez Crespo, J. I., & Mesa Fraile, A. V. (2016). Guía para la plantación de setos e islotes forestales en campos agrícolas mediterráneos. *Fire, Fundación Internacional para la Restauración de Ecosistemas*. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Rey Benayas, J. M., & Bullock, J. M. (2012). Restoration of Biodiversity and Ecosystem Services on Agricultural Land. *Ecosystems*, 15(6), 883–899. <https://doi.org/10.1007/s10021-012-9552-0>
- Rijn, P. C. J. Van, & Wäckers, F. L. (2016). Nectar accessibility determines fitness , flower choice and abundance of hoverflies that provide natural pest control, 925–933. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12605>
- Robertson, G. P. (2015). A Sustainable Agriculture ? *Daedalus, the Journal of the American Academy of Arts & Sciences*.
- Rojas, N. (2015). *Caracterización de suelos y análisis meso faunístico en predios frutícolas de exportación - Región del Libertador General Bernardo O'Higgins*. PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE.
- Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, M. del P. (2010). *Metodología de la investigación*

(Quinta edi). México D.F: Mc Graw Hill.

Schröter, M., Zanden, E. H. Van Der, Oudenhoven, A. P. E. Van, Remme, R. P., Serna-chavez, H. M., Groot, R. S. De, ... Rosenberg, A. (2014). Ecosystem services as a contested concept: a synthesis of critique and counter-arguments, *0(0)*, 1–10. <https://doi.org/10.1111/conl.12091>

Scolozzi, R., Schirpke, U., Morri, E., Amato, D. D., & Santolini, R. (2014). Ecosystem services-based SWOT analysis of protected areas for conservation strategies. *Journal of Environmental Management*, *146*, 543–551. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2014.05.040>

SGE Consultores. (2018). TESCO Natures Choice | SGE. Recuperado el 25 de abril de 2018, a partir de <http://www.sge-consultores.com/certificaciones/tesco-natures-choice/>

Shackelford, G. E., Steward, P. R., German, R. N., Steven, M., & Benton, T. G. (2015). landscapes: hotspots of conflict between agriculture and nature, 357–367. <https://doi.org/10.1111/ddi.12291>

Sierralta, L., Serrano, R., Rovira, J., & Cortés, C. (2011). LAS ÁREAS PROTEGIDAS DE CHILE - Antecedentes, Institucionalidad, Estadísticas y Desafíos. *División de Recursos Naturales Renovables y Biodiversidad Ministerio del Medio Ambiente*, 35.

Simonetti-Grez, G., Simonetti, J. A., & Espinoza, G. (2015). *CONSERVANDO EL PATRIMONIO NATURAL DE CHILE EL APOORTE DE LAS ÁREAS PROTEGIDAS* (Primera Ed). Santiago de Chile: Asociación Kauyeken en el marco del Programa de Difusión y Sensibilización Ciudadana del Proyecto MMA / GEF-PNUD “Creación de un Sistema Nacional Integral de Áreas Protegidas para Chile: Estructura Financiera y Operacional”.

Stallman, H. R. (2011). Ecosystem services in agriculture: Determining suitability for provision by collective management. *Ecological Economics*, *71*, 131–139. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2011.08.016>

Swift, M. J., Izac, A. N., & Noordwijk, M. Van. (2004). Biodiversity and ecosystem services in agricultural landscapes — are we asking the right questions?, *104*, 113–134.

<https://doi.org/10.1016/j.agee.2004.01.013>

- Swinton, S. M., Lupi, F., Robertson, G. P., & Hamilton, S. K. (2007). Ecosystem services and agriculture: Cultivating agricultural ecosystems for diverse benefits ☆, *4*(527587), 0–7. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2007.09.020>
- Tscharntke, T., Clough, Y., Wanger, T. C., Jackson, L., Motzke, I., Perfecto, I., ... Whitbread, A. (2012). Global food security, biodiversity conservation and the future of agricultural intensification. *Biological Conservation*, *151*(1), 53–59. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2012.01.068>
- van der Windt, H. J., & Swart, J. A. A. (2017). Aligning nature conservation and agriculture: the search for new regimes. *Restoration Ecology*, 1–9. <https://doi.org/10.1111/rec.12570>
- Viers, J. H., Williams, J. N., Nicholas, K. A., Barbosa, O., Kotzé, I., Spence, L., ... Reynolds, M. (2013). Vinecology: Pairing wine with nature. *Conservation Letters*, *6*(5), 287–299. <https://doi.org/10.1111/conl.12011>
- von Wehrden, H., Abson, D. J., Beckmann, M., Cord, A. F., Klotz, S., & Seppelt, R. (2014). Realigning the land-sharing/land-sparing debate to match conservation needs: Considering diversity scales and land-use history. *Landscape Ecology*, *29*(6), 941–948. <https://doi.org/10.1007/s10980-014-0038-7>
- Willaarts, B., Salmoral, G., Farinci, J., & Sanz-Sánchez, M. J. (2014). Trends in land use and ecosystem services in Latin America. En B. Willaarts, A. Garrido, & M. . Llamas (Eds.), *Water for Food and Wellbeing in Latin America and the Caribbean. Social and Environmental Implications for a Globalized Economy* (p. 432). Routledge, Oxon and New York.
- Yoshii, C., Yamaura, Y., & Soga, M. (2015). Comparable benefits of land sparing and sharing indicated by bird responses to stand-level plantation intensity in Hokkaido , northern Japan, 167–174. <https://doi.org/10.1007/s10310-014-0453-2>
- Zhang, W., Ricketts, T. H., Kremen, C., Carney, K., & Swinton, S. M. (2007). Ecosystem services and dis-services to agriculture, *4*, 0–7. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2007.02.024>

6. ANEXOS

ANEXO 1. LISTADO DE CONTACTOS DE ACADÉMICOS PARA PILOTAJE DE ENCUESTAS

Universidad	Proyecto Curricular	Profesor	Área de investigación	Contacto	
UC	Fruticultura y enología	Héctor Valdés Gómez	Manejo sustentable	hevaldes@utalca.cl	
		Marlene Ayala	Manejo productivo y fisiología	mavalaz@uc.cl	
		Pilar Bañados	Fisiología y producción de berries	pbanados@uc.cl	
		Pilar Gil	Fruticultura	pmgil@uc.cl	
		Tania Zaviezo		tzaviezo@uc.cl	
	Depto. Ecología, Fac. Cs Biológicas	Pablo Marquet	Ecología	pmarquet@bio.puc.cl	
		Juan Armesto	Ecología	jarmesto@bio.puc.cl	
		Fabián Jaksic	Ecología	fjaksic@bio.puc.cl	
	Depto. De Ecosistemas y Medio Ambiente	Alejandra Muñoz González	Agricultura sustentable	aemunoz@uc.cl	
		Pablo Becerra	Ecología, Restauración Ecológica	pbecerro@uc.cl	
Universidad de Chile	Producción Agrícola	Edmundo Acevedo Hinojosa	Manejo de especies de interés agrícola	eacevedo@u.uchile.cl	
		María Verónica Patricia Díaz Martínez		vdiaz@u.uchile.cl	
		Rodrigo Arturo Infante Espiñeira	Investigación en fruticultura, con especial énfasis en mejoramiento genético de frutales. Centro para la investigación e innovación en fruticultura para la zona centro-norte	rinfante@uchile.cl	
	Facultad de Ciencias Forestales	Cristián Fernando Estades Marfán	Ecología y Conservación de Fauna Silvestre. Ecología del Paisaje.	cestades@uchile.cl	
	Departamento de Ciencias Ambientales y Recursos Naturales Renovables	Luis Eduardo González Fuenzalida	Ecología	lgonzalez@renare.uchile.cl	
		Gerardo Felipe Soto Mundaca	Sistemas ambientales, silvoagropecuarios, silvopastoriles	gesoto@uchile.cl	
		Jorge Francisco Pérez Quezada	Ecología de ecosistemas	jorgepq@uchile.cl	
	Facultad de Ciencias, Departamento de Ciencias Ecológicas	Javier Andrés Simonetti Zambelli	Área de Investigación: Conservación biológica, ecología de comunidades	jsimonet@uchile.cl	
	USACH	Agronegocios	Pablo Vergara Egert	Líneas de investigación o áreas de especialización Ecología de los paisajes Biología de la conservación Ecología forestal	pablo.vergara@usach.cl
			Santiago Peredo Parada	*Director Programa de Educación Continua en Agroecología (PECA) Coordinador Grupo de Investigación en Agroecología y Medio Ambiente (GAMA).	santiago.peredo@usach.cl

Universidad	Proyecto Curricular	Profesor	Área de investigación	Contacto
INACAP		Cecilia Gutiérrez Meneses	Directora Área Agropecuaria y Agroindustrial Vicerrectoría Académica de Pregrado	cguti@inacap.cl
		David Mora Aranda	Asesor Área Agropecuaria y Agroindustrial Vicerrectoría Académica de Pregrado	d_mora@inacap.cl
Universidad de Talca	Agronomía	Alejandro del Pozo Lira	Sistemas productivos sustentables para ambientes mediterráneos.	adelpozo@utalca.cl
		José Antonio Yuri Salomón	Es responsable de los cursos de pregrado de Fisiología Vegetal y Fundamentos de Fruticultura.	ayuri@utalca.cl
		Carolina Torres del Campo	<i>Innovation Management in the Agroindustry and Food Chain</i> y en el Programa de Doctorado en Ciencias Agrarias está a cargo de la asignatura de 'Seminario I'	cartorres@utalca.cl
		Pablo Villalobos Mateluna	Consultor de FAO e IICA en el ámbito de las políticas públicas agrícolas y gestión ambiental	pvillal@utalca.cl
U de Concepción	Agronomía	Fernando Venegas Villalobos	Profesor de la asignatura de Fruticultura	FERVENEG@UDEC.CL –
		Humberto Serri Gallegos	Su línea de investigación está enfocada a los berries, específicamente al arándano en lo que dice relación al mejoramiento, manejo y producción orgánica.	HSERRI@UDEC.CL
		Richard Bastías Ibarra	Fruticultura de especies de clima templado frío	RIBASTIAS@UDEC.CL –
		Arturo Calderón Orellana	Fruticultura General y de los cursos de postgrado de Hoja Caduca y Fruticultura Sustentable.	ARCALDERON@UDEC.CL =
	Instituto de Ecología y Biodiversidad	Aníbal Pauchard	Instituto de Ecología y Biodiversidad	Pauchard@UDEC.cl
		Lohengrin Cavieres	Ecología, Ecofisiología y Biogeografía de la flora de Chile	lcaviere@udec.cl
	Doctorado en ciencias ambientales	Octavio Vilches Rojas	Conservación de ecosistemas acuáticos continentales y cambio global.	ocrojas@udec.cl
PUCV	Agronomía	Mónica Castro Valdebenito	Fruticultura	monica.castro@pucv.cl
		Ricardo Cautín Morales	Fruticultura	ricardo.cautin@pucv.cl
		Eduardo Gratacós Naranjo	Fruticultura	eduardo.gratacos@pucv.cl
		Sebastián Saa Silva	Fruticultura	sebastian.saa@pucv.cl
		Cristián Youlton Millón	Gestión Ambiental	cristian.youlton@pucv.cl
		Juan Luis Celis Diez	Gestión Ambiental	juan.celis@pucv.cl
		Eduardo Salgado Varas	Gestión Ambiental	eduardo.salgado@pucv.cl
Universidad de O'Higgins	Agronomía	Karen Mesa Juliani	Fruticultura	karen.mesa@uoh.cl
Universidad de Aconcagua	Agronomía	Luis Ahumada Jorquera	Director de Carrera Agronomía	luis.ahumada@uac.cl
Universidad de Viña del Mar	Agronomía	Paco González Ulibarry	Magíster en Producción Agroambiental	pgonzalez@uvm.cl

Universidad	Proyecto Curricular	Profesor	Área de investigación	Contacto
Universidad de La Frontera	Agronomía	Jorge Adolfo Baraona Venegas	Magister en Producción Agropecuaria con Mención en Producción Frutícola	jbaraon@ufro.cl
		Aliro Contreras Novoa	Sistemas Agropecuarios Sustentables	aliro.contreras@ufrontera.cl
		René Montalba Navarro	Magíster en agroecología y desarrollos rural	rene.montalba@ufrontera.cl
		Walter Fernando Lobos Álvarez	Fruticultura	walter.lobos@ufrontera.cl
		Lorena Vieli	Líneas de Investigación: Servicios ecosistémicos, Paisajes Agrícolas, Ecología Agrícola.	lorena.vieli@ufrontera.cl
	Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Medioambiente	Adison Altamirano	Ecología del paisaje y servicios ecosistémicos	adison.altamirano@ufrontera.cl
		Rodrigo Vargas	Conservación y restauración ecológica, manejo especies invasoras	rodrigo.vargas@ufrontera.cl
		Alejandro Espinosa	Conservación de la Biodiversidad	alejandros.espinosa@ufrontera.cl
U de Tarapacá	Agronomía	Eugenio Deossolin Escobar	Magister en ciencias agropecuarias con mención en producción de cultivos ingeniero agrónomo	edoussou@uta.cl
		Hugo Escobar Araya	Maestro en Ciencias mención en Fruticultura, Colegio de Postgraduados, - México	hescobar@uta.cl
U Arturo Prat	Agronomía	Jorge Arenas Charlin	Ingeniero Agrónomo - Universidad De Chile Magister En Ciencias Agropecuarias Con Mención En Producción De Cultivos - Universidad De Chile	jarenas@unap.cl
		Álvaro Cárevic Rivera	Magíster En Agroecología Y Desarrollo Rural Sostenible En Andalucía Y América Latina - Universidad Internacional De Andalucía Doctor En Agroecología Y Desarrollo Rural - Universidad De Córdoba	acarevic@unap.cl
		José Delatorre Herrera	Ingeniero Agrónomo - Universidad De Chile Magister En Ciencias Agropecuarias Con Mención En Producción De Cultivos - Universidad De Chile Doctor En Ciencias Silvoagropecuarias Y Veterinarias - Universidad De Chile	jodelato@unap.cl
		Jessica Evans Pizarro	Diploma De Estudios Avanzados Dentro Del Programa Doctorado En Ecología Y Medio Ambiente - Universidad Autónoma De Madrid	jpizarro@unap.cl
Universidad Austral de Chile	Instituto de Ecología y Biodiversidad	Olga Barbosa	Docente Magíster en Ecología Aplicada	olga.barbosa@uach.cl
		Toshiko Miura		toshikomiura@uach.cl
	Facultad de ciencias agropecuarias	Laura Nahuelhual	Docente Magíster en Ecología Aplicada	lauranahuel@uach.cl
		Carolina Lizana	Docente Magíster en Ecología Aplicada	carolina.lizana@uach.cl
		Eduardo Alfredo von Bennewitz Álvarez	Fruticultura - Agricultura orgánica - Agricultura Sustentable	evba70@gmail.com

Universidad	Proyecto Curricular	Profesor	Área de investigación	Contacto
	Instituto de Conservación, Biodiversidad y Territorio	Iván Díaz	Biodiversidad y Ecología, Conservación de la Biodiversidad, Ecología del Dosel	ivan.diaz@docentes.uach.cl
		Antonio Lara	Cambio Global, Servicios Ecosistémicos, Restauración Ecológica	antoniolara@uach.cl
		Carlos LeQuesne	Conservación de la Biodiversidad, Dendrocronología, Cambio Global.	carlos.lequesne@gmail.com
		Horacio Samaniego	Ecología de Paisaje, Sistemas Complejos, Dinámicas Urbanas	horacio.samaniego@gmail.com
Programa vino, cambio climático y biodiversidad		Karina Godoy	Coordinadora de Programa	info@vccb.cl

ANEXO 2. ENCUESTAS DIRIGIDAS A ACADÉMICOS Y PRODUCTORES FRUTÍCOLAS

ACADÉMICOS

ESTRATEGIAS PARA RECUPERAR SERVICIOS ECOSISTÉMICOS MEDIANTE LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD



INTRODUCCIÓN

La agricultura sustentable tiene dentro de sus desafíos la conservación de la biodiversidad y la provisión de servicios ecosistémicos. Estos servicios, se definen como los beneficios que reciben las personas de manera directa o indirecta de los ecosistemas y la satisfacción de la demanda de alimentos en el mercado. La agricultura sustentable avanza en compatibilizar y reconciliar ambos objetivos, a través de diversas alternativas. Una de ellas consiste en integrar medidas de conservación de biodiversidad dentro del área de producción (*Land Sharing*), y otra en destinar áreas de conservación de biodiversidad en sectores separados de las de producción (*Land Sparing*) (Green *et al*, 2005)². Sobre ambas alternativas, ¿Se tienen en cuenta al momento de decidir conservar biodiversidad y cumplir con una demanda sustentable de alimentos en cultivos frutícolas de Chile central?

Un primer paso para abordar esta inquietud es conocer las percepciones de los académicos sobre la implementación de medidas de conservación de biodiversidad en la producción frutícola intensiva. Por esta razón, agradecemos su disposición a participar en el estudio ya que su experiencia y conocimiento sobre estos temas contribuirán para iniciar un análisis crítico de la implementación de estas alternativas de conservación de la biodiversidad en las zonas de Chile central.

SOBRE ESTE CUESTIONARIO:

¿Quién lo realiza?: Departamento de Ecosistemas y Medio Ambiente, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile (FAIF UC) y el *Center of Applied Ecology and Sustainability – CAPES*.

¿A quién está dirigido?: académicos de Facultades de Agronomía de universidades chilenas.

¹ <http://www.desciphered.com/portfolio/land-sharing-vs-land-sparing/>

² Green RE, Cornell SJ, Scharlemann JPW, Balmford A (2005) Farming and the fate of wild nature. *Science* 307:550–555

¿Contexto del estudio?: Constituye una tesis del Programa de Magíster en Recursos Naturales, mención en Restauración Ambiental de la FAIF.

¿Uso de la información?: los datos del cuestionario son de uso exclusivamente académico y se enmarcan en el proyecto de investigación y la tesis de Magíster mencionados previamente. En ambos casos, la información se utilizará como insumo para definir requerimientos y necesidades de la industria frente a estrategias de conservación en las zonas agrícolas de Chile central.

Confidencialidad: se compromete la confidencialidad y el uso anónimo de los datos a lo largo del estudio.

Tiempo aproximado empleado para responder el cuestionario: de 5 a 10 minutos.

CUESTIONARIO

1. Chile es el primer exportador frutícola del hemisferio sur³. ¿Con cuántas empresas de producción frutícola en Chile central ha trabajado o interactuado en los últimos 10 años? Por favor, escriba el número en el espacio. En caso de que no haya trabajado o no se haya vinculado con ninguna empresa de estas características, por favor, indique cero (0) en el espacio y pase a la siguiente pregunta.

Número de empresas: _____

2. Los servicios ecosistémicos (SE) podemos entenderlos como: los beneficios que reciben las personas de manera directa o indirecta de los ecosistemas. De las empresas de producción frutícola en Chile central con las que usted ha trabajado o se ha vinculado en los últimos 10 años, ¿Cuántas de esas compañías usted sabe o recuerda que utilizan o han incorporado el concepto de SE en su producción? Por favor, indique en el siguiente espacio, la cantidad de empresas que usted sabe o recuerda que utilizan o han incorporado el concepto de SE en su producción. Si no sabe o recuerda alguna compañía que lo haya hecho, por favor, indique cero (0) en el espacio y pase a la siguiente pregunta.

Número de empresas que utilizan el concepto de SE: _____

3. Una adecuada gestión de los sistemas agrícolas puede generar servicios ecosistémicos (SE). En la tabla se muestra un listado de SE utilizados o que pueden ser generados en sistemas agrícolas. En una escala de 1 a 5, -donde 1 es Nada Importante y 5 Totalmente Importante-, por favor, indique el grado de importancia en la producción agrícola que usted le atribuye a cada uno de los SE que aparecen en la tabla. Por favor, encierre en un círculo el valor de su respuesta.

SERVICIO ECOSISTÉMICO	Nada importante	Poco importante	Ni poco importante ni importante	Importante	Totalmente importante	NS/NR
Provisión de: alimentos, fibras, combustibles	1	2	3	4	5	99
Reducción de gases efecto invernadero mediante secuestro de carbono y mantenimiento de los ciclos biogeoquímicos	1	2	3	4	5	99

³ <http://www.odepa.gob.cl/rubro/frutas-frescas/>, 2017.

SERVICIO ECOSISTÉMICO	Nada importante	Poco importante	Ni poco importante ni importante	Importante	Totalmente importante	NS/NR
Hábitats adecuados para el mantenimiento de la diversidad de fauna y flora	1	2	3	4	5	99
Espacio para el desarrollo de prácticas agroecológicas con fines de educación ambiental y agricultura sustentable (Innovación)	1	2	3	4	5	99
Influencia sobre el clima ejercida por coberturas de suelo y procesos biológicos	1	2	3	4	5	99
Disponibilidad de agua para usos consuntivos como el riego	1	2	3	4	5	99
Aprovechamiento de las características estéticas del paisaje para el disfrute turístico (Ecoturismo)	1	2	3	4	5	99
Papel de la fauna en la dispersión de gametos florales para la polinización de cultivos y plantaciones.	1	2	3	4	5	99
Control de pestes, plagas y enfermedades	1	2	3	4	5	99
Prevención de la erosión y pérdida de suelo	1	2	3	4	5	99
Provisión de hábitat para la fauna y flora silvestre con fines de avistamiento de especies de interés para el ecoturismo o la investigación científica	1	2	3	4	5	99
Mantenimiento de la fertilidad del suelo y regulación de nutrientes (Ciclaje)	1	2	3	4	5	99
Papel de la cobertura del suelo en la regulación de la escorrentía mediante las cuencas de drenaje	1	2	3	4	5	99
Hábitats adecuados para la conservación de polinizadores nativos	1	2	3	4	5	99
Aprovechamiento de las características estéticas del paisaje como patrimonio cultural y natural	1	2	3	4	5	99

4. La agricultura ha logrado satisfacer la demanda global de alimentos, sin embargo, esto ha generado impactos negativos en la biodiversidad y la provisión de servicios ecosistémicos (SE). Basándose en la experiencia y el conocimiento que usted tiene sobre estos problemas, escoja los 5 SE que usted considera prioritarios de recuperar en cultivos de producción frutícola intensiva en Chile central. En la tabla, se ha excluido el SE de “provisión de alimentos, fibras y combustibles”, porque se entiende que es el objetivo central de la producción agrícola.

PRIORIDAD	SERVICIO ECOSISTÉMICO
	Reducción de gases efecto invernadero mediante secuestro de carbono y mantenimiento de los ciclos biogeoquímicos
	Hábitats adecuados para el mantenimiento de la diversidad de fauna y flora
	Espacio para el desarrollo de prácticas agroecológicas con fines de educación ambiental y la agricultura sustentable (Innovación)
	Influencia sobre el clima ejercida por coberturas de suelo y procesos biológicos
	Disponibilidad de agua para usos consuntivos como el riego
	Aprovechamiento de las características estéticas del paisaje para el disfrute turístico (Ecoturismo)
	Papel de la fauna en la dispersión de gametos florales para la polinización de cultivos y plantaciones.
	Control de plagas, plagas y enfermedades
	Prevención de la erosión y pérdida de suelo
	Provisión de hábitat para la fauna y flora silvestre con fines de avistamiento de especies de interés para el ecoturismo o la investigación científica
	Mantenimiento de la fertilidad del suelo y regulación de nutrientes (Ciclaje)
	Papel de la cobertura del suelo en la regulación de la escorrentía mediante las cuencas de drenaje
	Hábitats adecuados para la conservación de polinizadores nativos
	Aprovechamiento de las características estéticas del paisaje como patrimonio cultural y natural
	Otro servicio: _____

5. Existen 2 estrategias para recuperar servicios ecosistémicos en sistemas agrícolas. La primera consiste en integrar medidas de conservación de biodiversidad dentro del área de producción (*Land Sharing*) y la segunda en destinar áreas específicas de conservación separadas de las de producción (*Land Sparing*). Dentro de las experiencias de recuperación de servicios ecosistémicos en sistemas agrícolas que usted conoce, ¿Sabe o recuerda alguna o algunas de ellas que hayan involucrado este tipo de estrategias en la conservación de la biodiversidad en los sistemas agrícolas en Chile?

Sí

No

Si su respuesta fue **SÍ**, escriba a continuación el nombre del proyecto, su lugar y año de ejecución:

Nombre del Proyecto: _____
Lugar de ejecución: _____
Año de ejecución del proyecto: _____

6. La estrategia *Land Sharing* ofrece ventajas y desventajas en la producción agrícola. Por favor, imagine el escenario hipotético de: aplicar este tipo de estrategia en sistemas intensivos de producción frutícola en Chile central. A partir de eso, le solicitamos que, utilizando una escala de 1 a 5, -donde 1 es Nulo Impacto y 5 Impacto Total-, indique el grado de impacto en la producción que usted le atribuye a cada una de las VENTAJAS y DESVENTAJAS que generan la estrategia de *Land Sharing* en la producción, bajo las condiciones de los sistemas intensivos de producción frutícola en Chile central.

Land Sharing	Implementar medidas de conservación de biodiversidad dentro del área de producción
---------------------	--

VENTAJAS	Nulo Impacto	Leve Impacto	Medio Impacto	Alto Impacto	Total Impacto	NS/NR
En el largo plazo, favorece los sistemas agrícolas socio-ecológicos.	1	2	3	4	5	99
Incrementa las posibilidades de certificación en estándares y reglamentos, generando réditos económicos y de imagen corporativa.	1	2	3	4	5	99
Aumenta la heterogeneidad del paisaje agrícola contribuyendo a la conectividad de sistemas ecológicos.	1	2	3	4	5	99
DESVENTAJAS	Nulo Impacto	Leve Impacto	Medio Impacto	Alto Impacto	Total Impacto	NS/NR
Reducción del rendimiento productivo del sistema agrícola	1	2	3	4	5	99
Su impacto en escala de paisaje es reducido pues su contribución a la biodiversidad se encuentra a una escala espacial más fina o de grano.	1	2	3	4	5	99
Comparativamente, con la otra estrategia, reduce los niveles de riqueza de especies.	1	2	3	4	5	99

7. La estrategia *Land Sparing* ofrece ventajas y desventajas en la producción agrícola. Por favor, imagine el escenario hipotético de: aplicar este tipo estrategia en sistemas intensivos de producción frutícola en Chile central. A partir de eso, le solicitamos que, utilizando una escala de 1 a 5, -donde 1 es Nulo Impacto y 5 Impacto Total-, indique el grado de impacto en la producción que usted le atribuye a cada una de las VENTAJAS y DESVENTAJAS que genera la estrategia de *Land Sparing* en la producción, bajo las condiciones de los sistemas intensivos de producción frutícola en Chile central.

Land Sparing	Destinar áreas específicas de conservación separadas de las de producción
---------------------	---

VENTAJAS	Nulo Impacto	Leve Impacto	Medio Impacto	Alto Impacto	Total Impacto	NS/NR
La producción agrícola se mantiene estable	1	2	3	4	5	99
En el corto plazo, mantiene una alta biodiversidad a escala regional.	1	2	3	4	5	99
Favorece especies con pequeños rangos de distribución y bajas tasas de recambio	1	2	3	4	5	99
DESVENTAJAS	Nulo Impacto	Leve Impacto	Medio Impacto	Alto Impacto	Total Impacto	NS/NR
Genera homogeneidad en el paisaje agrícola. Eso amenaza la sostenibilidad y resiliencia de un ecosistema a largo plazo	1	2	3	4	5	99
En el corto plazo, disminuye el rendimiento económico de los agricultores, desincentivando la administración de sectores de conservación en los sistemas agrícolas	1	2	3	4	5	99
Es desfavorable en ecosistemas con suelos de baja productividad	1	2	3	4	5	99

PRODUCTORES FRUTÍCOLAS

FRUTICULTURA y BIODIVERSIDAD



INTRODUCCIÓN

La fruticultura sustentable tiene entre sus prioridades, proteger el medio ambiente⁵. Esta preocupación por el medio ambiente ha llevado a que el manejo frutícola predial tenga dentro de sus desafíos: 1. la incorporación de la conservación de la biodiversidad, 2. la provisión de servicios ecosistémicos (Beneficios que reciben las personas de manera directa o indirecta de la naturaleza) y 3. la satisfacción de la demanda de alimentos en el mercado. El diseño de la fruticultura predial sustentable avanza en compatibilizar y reconciliar los tres objetivos, a través de la implementación de dos alternativas. Una de ellas, consiste en integrar medidas de conservación de biodiversidad dentro del área de producción; y otra, en destinar áreas de conservación de biodiversidad en sectores no productivos dentro de los mismos predios. Sobre ambas alternativas de diseño, es importante saber qué se tiene en cuenta al momento de decidir conservar biodiversidad y cumplir con una demanda sustentable de alimentos en cultivos frutícolas de Chile central.

Un primer paso es conocer las percepciones de los actores involucrados con la producción frutícola sobre la implementación de medidas de conservación de biodiversidad en sus predios. Esto resulta fundamental para que actores del sector agrícola se beneficien de la conservación de la biodiversidad y de la imagen pública positiva que ofrece vincular estas prácticas a su desempeño de mercado, social y ambiental. Por esta razón, lo invitamos a participar en este cuestionario, ya que su experiencia de campo, contribuirán para iniciar un análisis crítico de la implementación de estas alternativas de conservación de la biodiversidad en las zonas de Chile central.

SOBRE ESTE CUESTIONARIO:

¿Quién lo realiza?: Pontificia Universidad Católica de Chile (FAIF UC), Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Departamento de Ecosistemas y Medio Ambiente, y el Centro de Ecología Aplicada y Sustentabilidad – CAPES UC.

¿A quién está dirigido?: productores, administradores, consultores del sector frutícola de Chile central.

¿Contexto del estudio?: constituye una tesis del Programa de Magíster en Recursos Naturales, de la FAIF UC.

¿Uso de la información?: los datos del cuestionario son de uso exclusivamente académico, y se enmarcan en el proyecto de investigación y la tesis de Magíster,

⁴ <http://www.desciphered.com/portfolio/land-sharing-vs-land-sparing/>

⁵ Muñoz, A. E., Arellano, E. & Bonacic, C. (Editores). 2016. Manual de Conservación de Biodiversidad en Predios Agrícolas de Chile Central. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile, 124 pp.

mencionados previamente. En ambos casos, la información se utilizará como insumo para definir requerimientos y necesidades de la industria frente a estrategias de conservación en las zonas de Chile central.

Confidencialidad: se compromete la confidencialidad y el uso anónimo de los datos a lo largo del estudio.

Tiempo aproximado empleado para responder el cuestionario: de 10 a 15 minutos

GLOSARIO

-**Biodiversidad:** variedad de genes, especies, poblaciones, comunidades, ecosistemas y paisajes resultado de millones de años de evolución a través de procesos naturales y también de la influencia de las actividades del ser humano

-**Corredor Biológico:** franja de vegetación que conecta parches aislados de vegetación en un paisaje productivo o transformado por la actividad humana. Los corredores permiten la dispersión de plantas y animales a través de estos paisajes. Como ejemplos de corredores se pueden tomar los bordes de predios, vegetación de cauces y riberas de los ríos, las masas boscosas más o menos lineales de vegetación que conectan dos espacios.

- **Desarrollo de parche:** fragmentos de vegetación nativa aislados en el paisaje. Un parche se asemeja a una isla de bosque nativo o matorral en medio de un paisaje agrícola compuesto por zonas productivas (Cuarteles), caminos, infraestructura como bodegas y oficinas.

-**Restauración:** conjunto de acciones que buscan contribuir en la recolonización de flora y fauna y recuperación de funciones ecosistémicas que se traducen en servicios ecosistémicos).

- **Servicios Ecosistémicos:** beneficios que reciben las personas de manera directa o indirecta de la naturaleza, como alimentos, polinización, entre otros.

CUESTIONARIO

1. Chile es el primer exportador frutícola del hemisferio sur⁶. ¿Con cuántos predios o unidades productivas frutícolas en Chile central ha trabajado o interactuado en los últimos 10 años? Por favor, escriba el número en el espacio.

Número de predios o unidades productivas: _____

2. Actualmente, ¿Con cuál de las siguientes áreas se encuentra relacionado en el sector de la producción frutícola? Por favor, marque con una X una de las opciones.

Área de producción.

Área administrativa.

Área ambiental.

Consultor/Asesor para certificación.

Otro. ¿Cuál?: _____

3. Los servicios ecosistémicos (SE): se definen como los beneficios que reciben las personas de manera directa o indirecta de la naturaleza. De los predios o las unidades productivas con las que usted ha trabajado o interactuado, ¿Cuántos usted recuerda utilizan o han incorporado el concepto de SE en su producción? Por favor, escriba el número en el espacio. Si no sabe o recuerda que algún predio o unidad productiva lo haya hecho, por favor, indique cero (0) en el espacio.

Número de predios o unidades productivas que utilizan el concepto de SE: _____

⁶ <http://www.odepa.gob.cl/rubro/frutas-frescas/>, 2017.

4. El concepto de servicios ecosistémicos (SE), aplicado en la fruticultura, puede darse de dos maneras:

a. Los **SE** que intervienen en la producción frutícola como la polinización, el ciclaje de nutrientes y/o la descomposición de materia orgánica esenciales para la formación de suelos fértiles.

b. Los **SE** que se generan en sistemas frutícolas como resultado de la implementación de prácticas como reducción de labranza, manejo controlado de agroquímicos, riego controlado, ahorro de energía, entre otras.

En una escala de 1 a 5, -donde 1 es Nada Importante y 5 Totalmente Importante-, evalúe el nivel de importancia que en los predios o las unidades productivas con las que usted ha trabajado o interactuado se le asigna a cada uno de los SE que se muestran en la tabla. Por favor, encierre en un círculo el valor de su respuesta.

NS/NR: No sabe/No responde

SERVICIO ECOSISTÉMICO	Nada importante	Poco importante	Ni poco importante ni importante	Importante	Totalmente importante	NS/NR
Provisión de: alimentos, fibras, combustibles	1	2	3	4	5	99
Reducción de gases efecto invernadero (Mitigación del calentamiento global)	1	2	3	4	5	99
Disponibilidad de agua para riego de cultivos	1	2	3	4	5	99
Prevención de la erosión mediante cobertura del suelo con vegetación	1	2	3	4	5	99
Mantenimiento de la fertilidad del suelo y regulación de nutrientes	1	2	3	4	5	99
Polinización de cultivos y plantaciones.	1	2	3	4	5	99
Control de plagas, plagas y enfermedades	1	2	3	4	5	99
Hábitats adecuados para el mantenimiento de la diversidad de fauna y flora	1	2	3	4	5	99
Espacio para el desarrollo de prácticas como reducción de labranza, manejo controlado de agroquímicos, agricultura orgánica y riego controlado con fines de certificación (Innovación)	1	2	3	4	5	99
Aprovechamiento de las características estéticas del paisaje para fines turísticos, recreativos, artísticos o culturales	1	2	3	4	5	99
El paisaje agrícola vinculado a prácticas sustentables como lugar para la educación ambiental	1	2	3	4	5	99

5. La conservación y fomento de la biodiversidad en predios frutícolas es posible mediante la implementación de diferentes medidas. Pensando en los predios o en las unidades productivas con las que usted ha trabajado o interactuado, ¿Implementan algunas de las siguientes medidas para conservar biodiversidad? Por favor, de la siguiente lista, marque con una X cada una de las medidas para conservar biodiversidad que usted conoce o

recuerda se implementan en los predios o en las unidades productivas con las que ha trabajado o interactuado.

- Casas nido para aves.
- Perchas o posaderas para aves rapaces.
- Refugios para murciélagos.
- Prohibición de caza de fauna silvestre en el predio.
- Plantación de especies nativas en zonas no productivas
- Diseño y adecuación de corredores biológicos con flora y fauna nativa.
- Cultivos de cobertura entre hileras.
- Exclusión de pastoreo.
- Siembra de hileras de flores para atraer polinizadores.
- Protección de márgenes de ríos o cuerpos de agua.
- Ninguna.
- Otro. ¿Cuál?: _____

Si su respuesta fue "Ninguna", pase a la pregunta número 7.

6. ¿Qué porcentaje de los predios o unidades productivas con las que usted ha trabajado o interactuado implementan al menos una de las medidas de conservación de biodiversidad que se mencionan en la pregunta número 5? Por favor, escriba el porcentaje en el espacio.

Porcentaje de predios o unidades productivas que implementan medidas de conservación de biodiversidad: _____

7. Pensando en los predios o en las unidades productivas con los que usted ha trabajado o interactuado, ¿Cuáles son o serían los motivos que impulsan a la mayoría de estos predios o unidades productivas a implementar medidas de conservación de biodiversidad en la producción frutícola? Por favor, en la siguiente lista, marque con una X cada uno de los motivos que usted considera han llevado o llevarían a la implementación de medidas de conservación de biodiversidad.

- Obtener certificaciones que le permitan ingresar a nuevos mercados.
- Cumplir con normas de exportación.
- Obtener incentivos estatales.
- Cumplir la normatividad nacional.
- Vinculación a proyectos de investigación científica.
- Implementación de políticas de sustentabilidad ambiental de la empresa.
- Recuperación de servicios ecosistémicos.
- Desarrollo de proyectos de restauración.
- Minimizar erosión.
- Disminuir riesgos de incendios.
- Otro ¿Cuál?: _____

8. Implementar medidas de conservación de biodiversidad en predios o unidades productivas requiere tener en cuenta factores como personal capacitado, costos de implementación, tiempos de implementación, entre otros. En una escala de 1 a 5, -donde 1 es Nada Importante y 5 Totalmente Importante-, indique el grado de importancia en la producción frutícola que en la mayoría de los predios o unidades productivas con los que usted ha trabajado o interactuado le asignan a cada uno de los siguientes factores al decidir implementar medidas de conservación de biodiversidad. Por favor, encierre en un círculo el valor de su respuesta.

NS/NR: No sabe/No responde.

FACTOR	Nada importante	Poco importante	Ni poco importante ni importante	Importante	Totalmente importante	NS/NR
Costos de implementación y mantenimiento de la práctica sustentable	1	2	3	4	5	99
Tiempo de implementación	1	2	3	4	5	99
Personal capacitado	1	2	3	4	5	99
Espacio disponible (Área) para implementar medidas de conservación de biodiversidad	1	2	3	4	5	99
Incompatibilidad de la práctica sustentable con metas de producción	1	2	3	4	5	99
Motivación al interior de la empresa	1	2	3	4	5	99
Desconocimiento de prácticas sustentables	1	2	3	4	5	99
Otro factor que no haya sido incluido: _____	1	2	3	4	5	99

9. La siguiente tabla muestra algunos escenarios que ofrecen opciones para vincular estrategias de conservación de la biodiversidad con la producción frutícola. En una escala de 1 a 7, -donde 1 es Nula Disposición y 7 Total Disposición-, ¿Cuál es el grado de disposición que usted percibe en la mayoría de los predios o las unidades productivas con las que usted ha trabajado o interactuado, para implementar alguna de las siguientes estrategias? Por favor, encierre en un círculo el valor de su respuesta.

ESTRATEGIA PARA COMPATIBILIZAR LA PRODUCCIÓN FRUTÍCOLA CON LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD	NULA DISPOSICIÓN						TOTAL DISPOSICIÓN
	1	2	3	4	5	6	7
a. Aprovechar áreas disponibles para la plantación de vegetación nativa entre hileras y/o bordes de camino. No se modifica el área productiva	1	2	3	4	5	6	7
b. Generar corredores biológicos con flora y fauna nativa que conecten su predio con otros predios o parches de áreas de interés ecológico. Posible reducción del área productiva.	1	2	3	4	5	6	7
c. Aprovechar áreas disponibles para generar corredores de conexión entre zonas de interés ecológico dentro de su predio y el área de cultivo No se modifica el área productiva.	1	2	3	4	5	6	7
d. Generar áreas de restauración con vegetación nativa al interior de su predio. Posible reducción del área productiva.	1	2	3	4	5	6	7
e. Proteger y mantener áreas de interés ecológico identificadas al interior del predio. Se decide no ampliar el área productiva al interior del predio.	1	2	3	4	5	6	7
f. Al no contar con áreas de interés ecológico al interior de su predio, se decide destinar los recursos de conservación de biodiversidad en proteger y mantener un área de interés ecológico en la región, la comuna, que puede estar o no aledaña a su predio. No se modifica y no se amplía el área productiva.	1	2	3	4	5	6	7