

CAPÍTULO 3

Mitigación climática y biodiversidad en el sector frutícola y vitícola: propuestas de política pública para la adopción de nuevas prácticas

EDUARDO ARELLANO

Facultad de Agronomía y Sistemas Naturales UC
Instituto para el Desarrollo Sustentable UC
CAPES UC y Centro Cambio Global UC

ALEJANDRA ENGLER

Facultad de Agronomía y Sistemas Naturales UC

TOMÁS IBARRA

Facultad de Agronomía y Sistemas Naturales UC
Campus Villarrica y CAPES UC

VALENTINA JIMÉNEZ

CAPES UC

Mitigación climática y biodiversidad en el sector frutícola y vitícola: propuestas de política pública para la adopción de prácticas

INVESTIGADORES¹

EDUARDO ARELLANO

Facultad de Agronomía y Sistemas Naturales UC
Instituto para el Desarrollo Sustentable UC
CAPES UC y Centro Cambio Global UC

ALEJANDRA ENGLER

Facultad de Agronomía y Sistemas Naturales UC

TOMÁS IBARRA

Facultad de Agronomía y Sistemas Naturales UC
Campus Villarrica y CAPES UC

VALENTINA JIMÉNEZ

CAPES UC

Resumen²

La agricultura está considerada entre los principales responsables del cambio climático y la pérdida de biodiversidad. A nivel global se han levantado diversas iniciativas y metas para disminuir el impacto ambiental de la producción de alimentos, promoviendo así el desarrollo de sistemas productivos más sostenibles. En Chile, los sectores frutícola y vitícola destacan por su importancia económica, su inserción en los mercados globales y la gran superficie de uso de suelo que representan. En ellos existen diversos incentivos y motivaciones para adoptar prácticas que promuevan la mitigación climática y la biodiversidad. Sin embargo, también se observan limitaciones que no han permitido una adopción generalizada de las prácticas sugeridas por la literatura, que cuentan con evidencia de los múltiples beneficios y servicios ecosistémicos asociados a su implementación.

1 Los autores quisieran agradecer la colaboración de María José Etchegaray y Camila Rey, de la Consultora Vínculo Agrario, por su ayuda en la elaboración de este documento.

2 Esta propuesta fue presentada en un seminario organizado por el Centro de Políticas Públicas UC, el 28 de noviembre de 2023, en el que participaron como panelistas Daniela Acuña, subdirectora de Odepa; Valentina Sotelo, jefa del Departamento de Sustentabilidad de Indap; y Rodrigo Gallardo, secretario general de Asoex.

En este estudio se analizaron las principales prácticas que pueden ser implementadas en los predios frutícolas y vitivinícolas, de acuerdo con sus beneficios ambientales y el potencial de su puesta en marcha. Esta información fue complementada con una revisión de los principales instrumentos existentes a nivel mundial y nacional para promover su adopción. Además, se entrevistaron a diversos actores de instituciones del Ministerio de Agricultura, actores de las más relevantes exportadoras de fruta y vino, pequeños agricultores independientes, académicos, investigadores y agentes bancarios, para entender las motivaciones y limitantes identificadas por los sectores que ellos representan, y relacionar los instrumentos existentes a nivel nacional con las brechas para la adopción de prácticas.

A partir de este trabajo se establecieron los principales lineamientos que debe seguir una política pública orientada a promover la adopción de prácticas que promuevan la mitigación climática y la biodiversidad, destacando la importancia de incorporar diversos tipos de instrumentos en una política integrada (financieros, normativos, capacitación y transferencia, investigación y desarrollo, y colaboración y asociatividad), donde se articulen los instrumentos existentes y se coordinen las instituciones para focalizar las necesidades de los agricultores y responder a los estándares globales de producción sostenible. La política, además, debe considerar la diversidad territorial y necesidades locales, integrando a los diversos actores de la cadena productiva en pro de desarrollar una actividad frutícola y vitivinícola que aporte a la mitigación climática y a la biodiversidad.

1. Introducción

Recientemente, en diversas reuniones se ha reconocido la existencia de una triple crisis planetaria debido al cambio climático, la pérdida de biodiversidad y la contaminación. La agricultura se ha convertido en una de las causas principales de esta crisis (Adenle et al., 2019; Bennett, 2017; Dufлот et al., 2022). A pesar de la implementación de diversas iniciativas para reducir sus impactos, estas son complejas de abordar y desarrollar a distintas escalas (Calicioglu et al., 2019). En Chile, propuestas recientes como la Ley Marco de Cambio Climático y la Estrategia Nacional de Biodiversidad 2017-2030, entregan lineamientos de políticas de Estado para abordar estos problemas globales que afectan en forma crítica a diversos actores dentro de la agricultura y sus territorios.

Los nuevos sistemas de agricultura sostenible, que van desde la intensificación sustentable hasta los sistemas regenerativos, proponen la implementación de un conjunto de prácticas con principios agroecológicos de bajo impacto que promuevan un nuevo tipo de agricultura (Romero et al., 2022). La transformación de los sistemas agrícolas, para revertir y mitigar sus im-

pactos ambientales a través de la mejora de eficiencia en uso de insumos mediante nuevas tecnologías, se ha transformado en una herramienta activa para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y promover la sostenibilidad del sistema agrícola (IPCC, 2023). En contextos de mercados alimentarios globalizados, diversos sectores han ido identificando e incorporando acciones para reducir sus impactos y cumplir con requerimientos de los mercados.

Dentro de los sectores más activos y globalizados de la agricultura nacional, destacan los sectores frutícola y vitivinícola. El primero abarca alrededor de 360.000 hectáreas, principalmente en la zona central del país entre Coquimbo y Ñuble (Pefafur, 2023). Contribuye con el 3,2% al PIB sectorial y el 35% de las exportaciones silvoagropecuarias totales (Domínguez et al., 2019). Mientras, el sector vitivinícola posee cerca de 130.000 hectáreas de vides, ubicadas principalmente entre la región de Coquimbo y del Biobío (Odepa, 2022). Según Vinos de Chile (s.f), contribuye a un 0,5% del PIB y emplea a más de 100.000 personas, donde el 53% trabaja directamente en viñedos. La alta especialización, la baja diversificación de cultivos, la dependencia de la polinización y la vulnerabilidad a eventos extremos hacen que estos sectores sean particularmente sensibles a los efectos del cambio climático (Souissi et al., 2018).

La transformación de los sistemas, como los frutícolas o vides, requiere incentivos públicos y privados con orientación técnica y adaptabilidad para promover el uso de prácticas de adaptación, considerando aproximaciones integradas y los contextos territoriales locales.

A nivel global, diversos estudios ya han analizado las principales limitaciones y motivaciones de los agricultores para decidir sobre la adopción de prácticas de sostenibilidad (Liu et al., 2018). Entre las limitaciones se encuentran el capital financiero, acceso a crédito, falta de incentivos económicos, poco acceso a tecnología, falta de conocimiento asociado, falta de colaboración y coordinación entre actores, falta de una producción participativa de políticas incentivos y distribución de incentivos. Mientras que entre las motivaciones se encuentran la demanda y reconocimiento por productos sostenibles del mercado, actitudes, valores, control percibido, formación de redes, asesoría técnica, respaldo de cercanos, incentivos económicos, exigencias de inversionistas e instituciones financieras (Savari et al., 2023; Engler et al., 2019; Schulp et al., 2022; Lambin et al., 2020).

Para abordar esta complejidad y los desafíos relacionados con la sostenibilidad de la agricultura es necesario involucrar a múltiples actores, incluidos los grandes, medianos y pequeños agricultores, los investigadores, los tomadores de decisiones y las organizaciones de la sociedad civil, en la formulación y aplicación de políticas efectivas que incentiven la transformación. A

partir de esto, la construcción de un conjunto de incentivos se puede entender como un “ecosistema de políticas” que se adaptan a múltiples actores, sectores y contextos territoriales. Este enfoque puede ayudar a garantizar que las políticas sean efectivas, adaptadas a las necesidades locales y sostenibles a largo plazo (Lambin et al., 2020; Niemeyer y Vale, 2022; Smith et al., 2023).

A nivel global, existen diversos tipos de políticas para que agricultores adopten prácticas sostenibles y de conservación. Estas pueden ser por incentivos económicos, políticas de regulación, políticas de educación y capacitación, y las de inversión en investigación y desarrollo. En Chile, los incentivos hacia la agricultura se enfocan principalmente en subsidios para pequeños y medianos agricultores que abordan elementos de producción, sin considerar aspectos críticos que afectan a cualquier tipo de agricultor, como la adaptación y mitigación climática, o la promoción de biodiversidad a una mayor escala territorial.

2. Objetivos del proyecto

El objetivo general de esta investigación fue elaborar lineamientos para diseñar una política pública que promueva la mitigación climática y la biodiversidad, tomando como ejemplo el sector frutícola y vitivinícola de Chile central, enfocándose en acciones de manejo predial, con el fin de cerrar la brecha entre la tecnología y la adopción de esta.

Objetivos específicos:

- a. Sistematizar acciones, políticas e incentivos para la mitigación climática y la biodiversidad dirigidos a los fruticultores y viticultores de Chile central.
- b. Identificar el mapa de actores nacionales e internacionales relacionados con la mitigación climática y la biodiversidad.
- c. Identificar las principales brechas sectoriales para la implementación de acciones de mitigación climática y conservación de la biodiversidad.
- d. Formular propuestas y lineamientos de política pública que aborden las brechas identificadas, basándose en entrevistas de actores y revisión bibliográfica.

3. Metodología

Se realizó una actualización de una revisión sistemática de prácticas que tuvieran el potencial de promover la mitigación climática y la biodiversidad y que pudieran ser implementadas en frutales y vides. Estas son reconocidas por la comunidad especializada por sus beneficios, aspectos técnicos y su adaptabilidad a sistemas de Chile central. Esta revisión abordó diez fuentes de información: cuatro nacionales y seis internacionales.

Las fuentes internacionales fueron el proyecto Sustainable Fruit Farming in the Caatinga (Sufica), de ANID-Newton Picarte; el libro Farmland Conservation, del proyecto Conservation Evidence; la Política Agrícola Común de la Unión Europea (Comisión Europea, 2023); Conservation Practices, de Natural Resources Conservation Service (NRCS) de United States Department of Agriculture (USDA); el artículo Natural Climate Solutions, de Griscom et al. (2017); y el artículo Natural Climate Solutions for the United States, de Fargione et al. (2018). Las fuentes de información nacional fueron el libro Conservación biológica en viñedos: conceptos claves y actividades prácticas, de Barbosa y Godoy (2014); el manual Conservación de biodiversidad en predios agrícolas de Chile central, de Muñoz, Arellano y Bonacic (2016); el Manual de campo de biodiversidad, recursos naturales y agricultura, de Muñoz y Vásquez (2016); y, finalmente, el artículo Acciones participativas para prácticas de intensificación ecológica, de Arellano et al. (2021).

A partir de esta revisión, se realizó una selección de prácticas de manejo, bajo cinco criterios: factibilidad de implementación a escala predial; aplicabilidad a la fruticultura y viticultura nacional; simplicidad en la implementación (exenta de restricciones técnicas); consideración en algún programa de incentivos o política; y que fuera beneficiosa para la adaptación al cambio climático y/o la conservación de biodiversidad. Además, se realizó una revisión de políticas y normativas internacionales y nacionales relacionadas con acciones de agricultura sostenible. Para ello, se analizaron cinco estrategias o programas de política internacional: el Panel Intergubernamental del Cambio Climático; los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas; el Convenio Mundial sobre la Diversidad Biológica; las Metas de Aichi y la COP 15 de Biodiversidad; la Política Agrícola Común (PAC) de la Unión Europea; los programas del Servicio de Conservación de Recursos Naturales (NRCS) y la Agencia de Servicios Agrícolas (FSA) de Estados Unidos.

También se estudiaron cinco estrategias nacionales y 13 instrumentos o políticas relacionadas con la temática: la Estrategia Nacional de Cambio Climático; la Estrategia Nacional de Biodiversidad; la Estrategia de Sustentabilidad Agroalimentaria; el Programa Nacional de Consumo y Producción Sustentable; y el Plan Nacional de Restauración a escala de paisaje. Entre los instrumentos se revisaron: los Acuerdos de Producción Limpia (APL) de la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático (ASCC); el Programa de Suelos Degradados (SIRD-S) del Servicio Agrícola Ganadero (SAG) y el Instituto de Desarrollo Agropecuario (Indap); el Programa de Transición a Agricultura Sustentable (TAS) de Indap; el Programa Promoción y Fortalecimiento de la Producción Sustentable de Cultivos Tradicionales de Indap; el Programa de Desarrollo de Inversiones (PDI) de Indap; el Bono Legal de Aguas (BLA) de Indap; el Programa de Fomento a la Calidad (Focal) de la Corporación de Fomento de la Producción (Corfo); la Red de Proveedores de Corfo; Activa Riego

de Corfo; la Ley N° 18.450 de Fomento a la inversión privada en obras menores de riego y drenaje; el Fondo Concursable Organizaciones de Usuarios de Agua; la Ley N° 20.283 sobre Recuperación del bosque nativo y fomento forestal; el Fondo de conservación; y la Convocatoria Nacional de Proyectos de Innovación en Sistemas Alimentarios Sostenibles de la Fundación de Innovación Agraria (FIA).

Además, se realizó un mapa de actores vinculados a la temática, identificando los principales grupos de interés dentro del sector frutícola y de vides. Utilizando como referencia la perspectiva metodológica del estudio Transiciones y transformaciones sociotécnicas, de Boni et al. (2022), se seleccionaron distintos representantes del sector mercado; inversión y finanzas; política y gobernanza; y del sector ciencia y tecnología, constituyendo un grupo de 25 representantes en total. Se entrevistaron a 11 miembros de agrupaciones de pequeños, medianos y grandes productores de fruta y vino; a dos de bancos que ofrecen créditos a agricultores; a ocho de distintos servicios del Ministerio de Agricultura; y a cuatro actores vinculados a la investigación en universidades o institutos y a la transferencia tecnológica.

Las entrevistas fueron realizadas de manera *online*, mediante una pauta que consideró dentro de sus tópicos la identificación de los principales desafíos, experiencias, motivaciones y barreras para la implementación de prácticas que promuevan la mitigación climática y la biodiversidad, para el sector frutícola y vitícola. Las respuestas fueron procesadas a través de la transcripción e identificación de palabras claves, agrupadas de acuerdo con los siguientes ámbitos: económico-financiero, cultural o educacional, legal y administrativo, y tecnológico (Boni et al., 2022), definidos a partir de las entrevistas.

Finalmente, con el contenido recopilado, se realizó un taller interno para definir una matriz de influencia-interés, para identificar y posicionar a los distintos actores relacionados con prácticas y políticas de mitigación climática y biodiversidad. Esta matriz, propuesta en la guía práctica para integrar la Política Nacional de Desarrollo Rural (PNDR), consiste en priorizar a los actores de acuerdo con el grado de influencia de los actores en la toma de decisiones respecto a la implementación de prácticas y con el nivel de interés respecto a la implementación de prácticas (Orellana et al., 2021).

4. Resultados

4.1 Identificación y análisis de prácticas

Como resultado de la revisión sistemática de evidencia, en una primera etapa se identificaron 331 prácticas de innovación agroecológica que podían contribuir a la adaptación y/o mitigación climática, o que podrían ser utilizadas para gestionar la biodiversidad.

Según la evidencia científica, las prácticas que demostraron mayor efectividad para conservar biodiversidad en sistemas agrícolas de clima tipo mediterráneo corresponden a: usar vegetación permanente en márgenes o deslindes de campos; plantar zonas de “amortiguamiento” como franjas o márgenes de pastizales; usar bandas florales; cultivos de cobertura en suelos desnudos; y mantener zonas de conservación al interior de los predios. Otras prácticas que benefician la conservación de biodiversidad son: mantener zanjas o diques; manejar setos; muros verdes o franjas boscosas; y proveer alimentación suplementaria a aves y mamíferos (Dicks et al., 2020; Arellano et al., 2021).

De acuerdo con los cinco criterios descritos en la metodología, se seleccionaron 20 prácticas para ser adoptadas en los sistemas frutícolas y vitícolas. Algunas de estas ya han sido implementadas a modo de pilotaje por proyectos como “Transferencia de acciones prediales en fruticultura sustentable” (Arellano et al., 2021). En la Tabla 1 se identifican las prácticas mencionadas, señalando el efecto potencial que podrían tener en estos sistemas según la recopilación de evidencia.

Tabla 1. Prácticas para la adaptación y mitigación climática y/o la conservación de biodiversidad en predios frutícolas y vitícolas

Práctica	Descripción	Objetivo (beneficio)	
		Biodiversidad	Mitigación climática
Diversificación y/o rotación de cultivos	Cultivar dos o más especies en un predio o temporada de siembra.	x	x
Praderas/pastizales permanentes	Mantener vegetación herbácea en praderas o suelo desnudo.	x	x
Setos/franjas leñosas	Mantenimiento o plantación de franjas de vegetación arbórea o arbustiva en diversos sectores del predio.	x	
Incorporación de árboles (aislados o agrupados)	Plantación de vegetación arbórea al interior del predio.	x	
Márgenes, deslindes o bordes de campo	Mantenimiento o plantación de franjas de vegetación arbórea o arbustiva en límites prediales.	x	
Protección de cursos de agua	Protección de cursos o almacenamientos de agua con vegetación.	x	

Zanjas o barreras para protección de suelo	Zanja en el suelo, muro u obstáculo que contiene el agua y previene deslizamiento de suelo.	X	X
Agroforestería	Sistema de cultivo que considera la asociación entre árboles frutales y cultivos herbáceos.	X	X
Cultivos de cobertura, cubiertas verdes	Establecimiento de una cobertura vegetal estacional de herbáceo en la entre hilera del huerto.	X	X
Cultivos fijadores de nitrógeno	Siembra de cultivos herbáceos como leguminosas capaces de fijar nitrógeno en el suelo.		X
Mulch o acolchado	Aplicación de materiales o residuos al suelo.		X
Reducción de labranza	Sistema de labranza que reduce la perturbación y rotación del suelo.		X
Enmiendas orgánicas	Adición de materia o residuos orgánicos al suelo.	X	X
Manejo de residuos orgánicos	Incorporación de residuos y rastrojos al suelo.		X
Manejo alternativo de plagas (MIP, biopesticidas)	Utilización de técnicas y manejo de plagas de forma integral, empleando métodos no convencionales como pesticidas.	X	X
Bandas florales	Franjas de vegetación herbáceas o arbustivas con floración vistosa.	X	
Protección de áreas de conservación	Identificación y protección de áreas de conservación al interior del predio.	X	X
Estructuras para vida silvestre	Infraestructura instalada para reemplazar o potenciar el hábitat deficiente para la vida silvestre.	X	
Corredores biológicos	Establecimiento de franjas de vegetación que conectan dos parches de vegetación o áreas de conservación.	X	
Conservación de quebradas y vegetación ribereña	Establecer como sitios de conservación quebradas y revegetar para disminuir escorrentía.	X	X

Fuente: elaboración propia.

4.2 Identificación y análisis de políticas públicas que promuevan la adaptación y/o mitigación climática y/o biodiversidad

a) Iniciativas y políticas internacionales

A nivel internacional, las iniciativas y políticas públicas han ido incorporando instrumentos específicos. Los más relevantes se presentan en la Tabla 2.

Tabla 2. **Políticas públicas internacionales que entregan contexto climático o de biodiversidad hacia la agricultura**

Iniciativa o política pública	Descripción	Relación con cambio climático y biodiversidad	Fuente
Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC)	El IPCC es el grupo científico reunido por las Naciones Unidas para monitorear y evaluar toda la ciencia global relacionada con diferentes aspectos del cambio climático.	Se identifican prácticas para mitigar el cambio climático en la agricultura , como la gestión del agua, la agroforestería, la diversificación de cultivos, la gestión sostenible de la tierra y el aumento del contenido de carbono orgánico en el suelo, entre otras.	IPCC, 2023.
Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas 2015-2030	Los ODS constituyen un acuerdo universal para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y mejorar las vidas y las perspectivas de las personas en todo el mundo. Buscan poner la sustentabilidad al centro del desarrollo.	Se proponen prácticas agrícolas resilientes al cambio climático, fomentar la agrobiodiversidad , promover la cooperación internacional, inversiones y avances tecnológicos para aplicar prácticas, así como proteger y promover el uso sostenible de los ecosistemas y detener la degradación y desertificación de las tierras.	Naciones Unidas, 2015.
Convenio de Diversidad Biológica, Metas de Aichi y COP 15 de Biodiversidad	Acuerdos que buscan mitigar las causas de la pérdida de biodiversidad, promover la utilización sostenible de los recursos naturales, el cuidado de los ecosistemas, optimizar los beneficios que brinda la naturaleza y aumentar el conocimiento de las personas sobre biodiversidad.	Estrategia 30x30 que busca que al menos el 30% de la superficie del planeta esté efectivamente manejada y conservada al 2030. Iniciativa Alimentos y Agricultura para una Transformación Sostenible para contribuir con el objetivo de mantener el aumento de la temperatura a 1,5 °C. Se basa en facilitar el acceso al financiamiento, fortalecer el conocimiento y apoyar diálogos para la integración de agricultura en las políticas de cambio climático.	FAO, 2022. Naciones Unidas, s.f..

<p>Política Agrícola Común (PAC) de la Unión Europea</p>	<p>La PAC regula la agricultura en Europa. Establece tres tipos de medidas: de condicionalidad o reglas obligatorias que los agricultores deben seguir; ecológicas que ofrecen flexibilidad en su aplicación y pueden llevar a pagos si se cumplen al menos tres prácticas como la diversificación de cultivos o Área de Foco Ecológico (AFE) –mínimo un 5% en predios desde las 15 hectáreas-; y agroambientales o “eco-esquemas” voluntarios que recompensan económicamente a los agricultores por su adopción.</p>	<p>Los subsidios ecológicos incluyen diversas AFE a partir de una lista de opciones propia de cada Estado miembro. Estas prácticas deben cumplir objetivos específicos, como la protección de la biodiversidad y la mejora de la calidad del suelo, el agua y el aire, así como la mitigación y adaptación al cambio climático. Algunos ejemplos de esquemas agroambientales son: manejo de sistemas de pastoreo de baja intensidad; manejo integrado de fincas y agricultura orgánica; preservación del paisaje y características históricas como setos, zanjas y bosques; conservación de hábitats de alto valor y su biodiversidad asociada.</p>	<p>Comisión Europea, s.f.. Comisión Europea, 2021.</p>
<p>Servicio de Conservación de Recursos Naturales (NRCS) y Agencia de Servicios Agrícolas (FSA) de Estados Unidos</p>	<p>El NRCS y la FSA administran más de 20 programas de conservación. Estos se basan en subsidios o <i>green payments</i>. Algunos programas aplican restricciones permanentes o temporales en el uso de la tierra en beneficio de los recursos naturales, mientras que otros permiten que la tierra siga siendo productiva mediante prácticas de conservación.</p>	<p>Reconoce un total de 170 prácticas de conservación. Además, en 2018, el USDA presentó la Ley de Mejora de la Agricultura 2018-2023, que proporciona financiamiento para programas como la Agricultura Sustentable. Esta promueve prácticas como el manejo integrado de plagas; la conservación del suelo; la rotación de cultivos; la calidad del agua; los cultivos de cobertura; la diversidad agrícola y de paisajes; y la agroforestería.</p>	<p>Congressional Research Service 2022. National Sustainable Agriculture Coalition, 2022.</p>

Fuente: elaboración propia.

De los aspectos mencionados en las políticas globales, la Política Agrícola Europea y la Ley de Mejora de la Agricultura de Estados Unidos se pueden destacar como referentes para utilizar en una propuesta de política pública nacional, debido a la diversidad de situaciones que tienen potencial de adaptación al contexto local y la existencia de tipologías de tipo clima mediterráneo. Estas políticas contienen aspectos relevantes como reglamentos para la entrega de subsidios a agricultores, que presentan distintos requisitos y límites financieros, además de la priorización y bonificación de un set de prácticas definidas y estandarizadas (Ej. Tabla 3).

Tabla 3. **Ejemplo de tipo de práctica y especificaciones para implementación o reconocimiento promovido en la Política Agrícola Europea**

Elemento	Ejemplo de tipo de especificaciones
Cubierta vegetal o sembrada	<ul style="list-style-type: none"> - Pueden mantenerse durante tiempo parcial o todo el año (mínimo cuatro meses). - No se permite uso de agroquímicos. - Debe ser de al menos un 40% de la anchura libre de la proyección de la copa. - En parcelas de mayor pendiente, la anchura debe ser mayor.
Cubierta de restos de poda	<ul style="list-style-type: none"> - Los restos de poda deben ser incorporados como <i>mulching</i>. - Anchura mínima de 0,5 metros. - No se permite el uso de agroquímicos.
Elementos del paisaje	<ul style="list-style-type: none"> - Setos y deslindes de una anchura máxima de 10 metros. - Árboles en grupo en una superficie máxima 0,3 hectáreas. - Islas de vegetación de una superficie máxima de 0,1 hectáreas.
Barbecho de biodiversidad	<ul style="list-style-type: none"> - Sitios que permanezcan al menos seis meses sin producción.
Márgenes o islas de biodiversidad	<ul style="list-style-type: none"> - Franjas plantadas en márgenes de terreno sin fin productivo. - Deben poseer al menos dos especies diferentes. - No se permite el uso de especies invasoras. - Superficie mínima para márgenes: 2 metros por 25 metros y para islas 0,01 hectáreas.

Fuente: adaptado a partir de la Política Agrícola Europea (Comisión Europea, 2023).

b) Iniciativas y políticas nacionales

En Chile, no existe una política única que establezca el marco para implementar prácticas de adaptación y mitigación en agricultura o que aborde aspectos de promoción o protección de biodiversidad dentro de la gestión de una unidad predial.

A nivel local, tenemos la **Estrategia Nacional de Cambio Climático** (Ministerio del Medio Ambiente, 2021). Las políticas asociadas a esta estrategia se encuentran en etapa de formulación y diseño, y algunas comenzando su ejecución. Entre las prácticas con potencial de mitigación y adaptación para la agricultura que se plantean, podemos encontrar: el manejo de nutrientes; la reducción del uso de fertilizantes; la integración de árboles en tierras de cultivo y la mejora del contenido de carbono en suelos; el programa de capacitación y transferencia a productores; y medidas consideradas en la NDC, como la asistencia técnica al uso eficiente de fertilizantes. La Estrategia Nacional de Cambio Climático va acompañada de la Ley Marco de Cambio Climático (Ley N° 21.455, 2022), que tiene como objetivo dirigir los esfuerzos hacia un desarrollo bajo en emisiones de gases de efecto invernadero, hasta alcanzar y mantener el carbononeutralidad como adaptación al cambio climático.

En relación con la protección de la biodiversidad, existe la **Estrategia Nacional de Biodiversidad 2017-2030**, que se basa en las metas mundiales establecidas en el Convenio de Diversidad Biológica. Establece los lineamientos para reducir y revertir la pérdida de biodiversidad y promover su uso sustentable (PNUD y Ministerio del Medio Ambiente, 2018). Sin embargo, actualmente no existen políticas claras que estimulen la protección de la biodiversidad en la matriz agrícola (Ginocchio et al., 2019), aunque se encuentra en etapa de implementación el **Plan Nacional de Restauración de Paisajes 2021-2030**, que incorpora la restauración de sistemas agrícolas y forestales.

Otro instrumento es la Estrategia de Sustentabilidad Agroalimentaria 2020-2030, que busca fomentar la producción sustentable de alimentos en las dimensiones medioambiental, social y económica. También existe el Programa Nacional de Consumo y Producción Sustentable (en etapa de ejecución), asociado a los ODS, que involucra directamente a la actividad agrícola. El programa cuenta con ocho líneas principales, entre ellas la de acción Sistemas Alimentarios Sustentables. Sus metas son incrementar el porcentaje de productos alimentarios con prácticas sustentables incorporadas y contribuir a reducir la pérdida de alimentos a lo largo de la cadena de valor (Ministerio del Medio Ambiente, 2016).

Por otra parte, el **Sistema de Incentivos para la Gestión Sostenible de Suelos Agropecuarios (Sigess)**, que se encuentra en trámite legislativo, tiene como objetivo “impulsar la adopción de prácticas por parte de agricultores que permita mejorar y mantener las propiedades físicas, químicas y biológicas de los suelos agropecuarios, así como contribuir a la producción sustentable de alimentos” (artículo 1, Boletín N° 16.391, del 2 de noviembre de 2023). Esta iniciativa proyectada a 12 años reemplaza al Sistema de Recuperación de Suelos Degradados (Sirsdl) finalizado en febrero del año 2023, y será acompañado de un reglamento técnico que identifica diversas prácticas con enfoque en pequeños y medianos agricultores.

Además de estas estrategias y programas, existen diversos instrumentos que indirectamente se han asociado a la implementación de agricultura sustentable. Estos instrumentos se encuentran en manos de diversos servicios e instituciones del Ministerio de Agricultura y del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo. Hay algunos dirigidos a pequeños agricultores de forma individual y otros a los que se debe postular en asociación (Tabla 4). Estos instrumentos no surgieron como herramientas específicas para abordar la problemática del cambio climático y la biodiversidad, y no tienen definidas las prácticas con mayor capacidad para ser implementadas a nivel predial en distintas zonas del país. Además, no se identifica la reportabilidad e indicadores asociados a su aporte ambiental, por lo que es difícil alinear las acciones con compromisos globales.

Tabla 4. Instrumentos nacionales para fomentar la mitigación climática y biodiversidad en el sector agrícola

Instrumento	Institución	Objetivo	Postulación	Prácticas consideradas
Acuerdos de producción limpia (APL)	Instrumento de la ASCC. Los APL son convenios voluntarios en los que participan los organismos del Estado y el sector empresarial.	El objetivo depende de la postulación. Puede ser en condiciones ambientales, eficiencia energética e hídrica, reducción de emisiones y valorización de residuos.	La modalidad de postulación es ventanilla abierta de manera asociativa entre empresas de un sector productivo. Es un apoyo financiero entregado a través de fondos de cofinanciamiento.	Algunas prácticas reconocidas por los APL son: corredores ecológicos, conservación de quebradas y vegetación ribereña, provisión de hábitat como perchas, casas anideras, reforestación con especies nativas, bandas florales, uso de abono, cosechas de aguas lluvias, manejo de residuos orgánicos, etc.
Programa de Suelos Sirsd-S (Sistema de Incentivos para la Gestión Sostenible de Suelos Agropecuarios)	Instrumento de SAG e Indap que busca ser un incentivo para la sustentabilidad agroambiental de los suelos agropecuarios.	El objetivo es recuperar el potencial productivo de los suelos a través del financiamiento de prácticas específicas.	Se postula a través de concursos públicos regionales de manera individual y está dirigido a pequeños productores.	Prácticas bonificables: fertilización fosforada, incorporación de elementos químicos esenciales, cubierta vegetal, rotación de cultivos, limpieza y habilitación de suelos.
Programa Transición a Agricultura Sustentable (TAS)	Instrumento de apoyo económico y de asistencia técnica para transformación productiva sustentable Indap.	El objetivo es apoyar la implementación de prácticas y manejos sostenibles en sistemas de producción mediante acompañamiento por dos años.	Se postula a través de concurso público a nivel nacional de forma individual y está dirigido a pequeños productores.	Financiamiento dirigido a compra de bioinsumos, semillas, herramientas, asesorías técnicas y capacitaciones. No está disponible el listado de prácticas bonificables.

<p>Promoción de la Producción Sustentable de Cultivos Tradicionales</p>	<p>Instrumento de Indap que busca promover la producción sustentable de cereales y leguminosas.</p>	<p>El objetivo es aumentar la superficie cultivada por medio de la adopción de paquetes tecnológicos sustentables.</p>	<p>Se postula a través de concurso público de forma individual, posee exigencias de producción a nivel de hectáreas y comercialización.</p>	<p>Incentivos para el establecimiento de prácticas agrícolas sustentables, adquisición de semillas mejoradas o certificadas y créditos.</p>
<p>Programa de Desarrollo de Inversiones (PDI)</p>	<p>Instrumento que busca promover la pequeña agricultura a través del cofinanciamiento de inversiones.</p>	<p>El objetivo es contribuir a la capitalización de los sistemas de producción silvoagropecuarios de la AFC.</p>	<p>Se postula a través de concurso de forma individual o asociativa, dirigido a pequeños productores.</p>	<p>INDAP financia hasta el 60% del valor total de la inversión y puede llegar al 90% en proyectos de sustentabilidad ambiental.</p>
<p>Bono Legal de Aguas (BLA)</p>	<p>Instrumento de Indap que busca cofinanciar consultorías de agua y riego.</p>	<p>El objetivo es mejorar la gestión del recurso hídrico y facilitar el acceso a instrumentos de fomento del Estado.</p>	<p>Se postula a través de concursos regionales en forma individual o asociativa.</p>	<p>Financia asesorías técnico-legales y de gestión asociadas a derechos de aprovechamiento de aguas.</p>
<p>Programa de Fomento a la Calidad (Focal)</p>	<p>Instrumento de Corfo que, dependiendo de la convocatoria, incluye elementos de sustentabilidad productiva.</p>	<p>El objetivo es mejorar la productividad y competitividad a través de implementación y certificación de normas y protocolos.</p>	<p>Se postula a través de concursos a nivel regional, dirigido a empresas de tamaño mediano-grande.</p>	<p>Permite el cofinanciamiento de consultorías y/o asistencias técnicas orientadas a la obtención de certificados.</p>
<p>Red de Proveedores</p>	<p>Instrumento Corfo que, dependiendo de la convocatoria, incluye elementos de sustentabilidad productiva.</p>	<p>El objetivo es implementar un plan de actividades que reduzca las brechas de las empresas proveedoras y la cadena productiva.</p>	<p>Se postula a través de concursos a nivel regional, dirigido a empresas de tamaño mediano-grande.</p>	<p>Los proyectos deben fomentar la implementación de procesos productivos sostenibles en la empresa para obtener el cofinanciamiento.</p>

Activa Riego	Instrumento Corfo dirigido a proyectos de riego.	El objetivo es identificar alternativas de inversión en riego.	Concurso regional para empresas.	Estudios de riego, drenaje o distribución de agua.
Ley N° 18.450 de Fomento a la inversión privada en obras menores de riego y drenaje	Instrumento de la Comisión Nacional de Riesgo (CNR) para bonificar proyectos de riego.	El objetivo es bonificar infraestructura y sistemas de riego, distribución de aguas y drenaje.	Postulación mediante concurso para pequeños, medianos y grandes productores de forma individual o asociativa.	Financia tecnificación de riego, obras civiles, sistemas de distribución, obras de drenaje y proyectos de calidad de agua.
Fondo Concursable Organizaciones de Usuarios de Agua	Instrumento de CNR para apoyar la gestión de Organizaciones de Usuarios de Agua (OUA).	El objetivo es fortalecer la capacidad de gestión asociada al riego.	Concurso dirigido a OUA.	Equipos que mejoren el control de la distribución de aguas, la mantención de canales, entre otros.
Ley N° 20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal y Fondo de Conservación	Instrumento de Conaf y MMA que corresponde al marco regulatorio del manejo de bosques y elaboración de planes de manejo.	El objetivo es regular los manejos realizados a bosque nativo incluyendo en terrenos agrícolas y revisión de planes de manejo exigidos.	Dirigido a todas las personas naturales y jurídicas propietarias de predios con bosque nativo.	Regulación de prácticas realizadas a bosque nativo.
Convocatoria Nacional Proyectos de Innovación en Sistemas Alimentarios Sostenible	Instrumento de FIA que promueve la innovación sostenible a través de soluciones públicas o privadas.	El objetivo es apoyar el desarrollo de innovaciones en productos o servicios que promuevan el establecimiento de sistemas alimentarios sostenibles.	Concurso de carácter individual, pero al cual se postula con asociados.	Permite financiar innovaciones en etapa de producción, transformación, transporte, venta y consumo de productos agrícolas.

Fuente: elaboración propia.

A partir del análisis de las políticas nacionales y los instrumentos existentes para fomentar la adopción de las prácticas agroecológicas identificadas a nivel predial, es posible identificar que, si bien existen políticas a nivel nacional que tienen dentro de sus objetivos la sostenibilidad, estas no poseen un enfoque claro, unificado y reglamentado dentro del sector agrícola. Los

instrumentos, de acuerdo con su objetivo e institución, abordan la sustentabilidad desde diversos ámbitos como potenciar la pequeña agricultura y promover la innovación y tecnología en grandes empresas. Sin embargo, este enfoque depende de la convocatoria de cada concurso. Están destinados a distintos actores (tamaño de agricultores) y no siguen una orientación común para la implementación de prácticas de mayor impacto en los territorios como son las requeridas para cambio climático y biodiversidad.

Otro problema identificado es la falta de indicadores para medir el avance de agricultores en la implementación de prácticas y el efecto de estas a nivel local y en el paisaje agrícola. Recientemente, gracias al VIII Censo Agropecuario se pudo recabar información acerca de las prácticas implementadas para mejoramiento de suelo, destacando como la más implementada la incorporación de materia orgánica (INE, 2022). Sin embargo, no existe una iniciativa que identifique la superficie o número de agricultores con prácticas implementadas, como tampoco el efecto de las prácticas en materias de transformación hacia agricultura sostenible.

El reporte asociado a cambio climático se realiza a través de los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero (Ingei), que se compone de reportes gruesos de distintos sectores (Isgei). La evaluación de biodiversidad puede verse asociada a indicadores como áreas de conservación protegidas por el Estado (Snaspe), estado de conservación de especies, superficies y pérdida de formaciones vegetacionales, entre otros, los cuales pueden revisarse en el Sexto Informe Nacional de Biodiversidad de Chile (Ministerio del Medio Ambiente, 2019). No obstante, en ese último tampoco se observan indicadores que asocien los territorios agrícolas y determinadas prácticas para potenciar la biodiversidad dentro de una unidad productiva.

La mayoría de los instrumentos no reconocen prácticas como las presentes en la normativa internacional, y corresponden principalmente a fondos que pueden concursar pequeños agricultores. Los programas que podrían adecuarse están alojados bajo distintas instituciones, por lo que el agricultor debe estar en constante seguimiento de los instrumentos, que muchas veces pueden no ser conocidos en su totalidad. La difusión de los incentivos existentes es clave para apoyar la implementación de prácticas.

4.3 Mapa de actores nacionales e internacionales

Se identificaron distintos grupos de actores que participan y tienen influencia e interés en la transformación hacia la agricultura sostenible (Tabla 5).

Tabla 5. Principales actores nacionales e internacionales incorporados en el estudio, clasificados según dimensión

Tipo de actor	Nacionales	Internacionales
<p>Mercado Principales actores asociados a la cadena de valor, incluyendo productores, organizaciones que los representan, exportadores, importadores y actores asociados a estos, además de distribuidores, mayoristas, <i>retail</i> y consumidores finales. Además, se ha considerado a las entidades certificadoras que son entidades que acreditan a nivel de productores y exportadoras el cumplimiento de los requisitos establecidos por los compradores (entidades o países) en materia ambiental, además de sanitaria y social.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Productores de fruta y de uva para vino. - Productores de vino. - Exportadores. - Gremios nacionales y agrupaciones productivas. - Distribuidores mayoristas. - <i>Retail</i>. - Mercados locales y ferias libres. - Consumidores finales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Importadores. - Distribuidores mayoristas. - <i>Retail</i>. - Consumidores finales. - Certificadores.
<p>Inversión y finanzas Actores nacionales donde destacan: la banca privada, que puede corresponder a capitales nacionales o internacionales; e instrumentos de financiamiento público, a través de programa gestionados por distintas entidades del Estado tales como SAG, Indap, Corfo, entre otros. A nivel internacional se suman los Fondos de Inversión asociados a la fruticultura.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Banca privada nacional. - Instrumentos de financiamiento público. - Fondos de inversión. 	<ul style="list-style-type: none"> - Banca privada internacional. - Fondos de inversión internacionales.
<p>Política y gobernanza Hay un importante grupo de actores asociados a política y gobernanza que tienen relación con la producción y exportación de frutas y vinos, principalmente asociados al Ministerio de Agricultura.</p>	<p>Producción:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ministerio de Agricultura (SAG, Indap, Odepa, FIA, CNR). - Ministerio de Economía y Turismo (Corfo, Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático). - Ministerio del Medio Ambiente. <p>Exportación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ministerio de Agricultura (Servicio Agrícola y Ganadero). 	<p>Producción:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Compradores (regulaciones internas de distribuidores y <i>retail</i>). - Unión Europea. - USDA. - FAO. <p>Exportación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Compradores (regulaciones internas). - Unión Europea. - Países importadores. - USDA.

<p>Ciencia y tecnología En la generación de conocimiento y desarrollo de tecnologías se identifican diversos actores, articulados en torno a la configuración de redes de trabajo entre grupos de investigación. Además, se consideran los proveedores de insumos y tecnologías. También se consideran los principales organismos y agencias públicas que apoyan el financiamiento de la investigación básica, desarrollo tecnológico e innovación. Por otro lado, otro actor relevante son los asesores y extensionistas que apoyan la transferencia de tecnología.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Universidades (escuelas de Agronomía, Recursos Naturales y Ciencias Biológicas). - Establecimientos de educación técnica de nivel medio y superior. - Entidades tecnológicas (institutos y centros de investigación, consorcios tecnológicos). - Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación y ANID. - Corfo (Ministerio de Economía y Turismo). - Fundación para la Innovación Agraria. - Proveedores de tecnologías. - Asesores técnicos. - Extensionistas SAT y Prodesal y Grupos de Transferencia Tecnológica (GTT). 	<ul style="list-style-type: none"> - Proveedores de tecnología. - Universidades (escuelas de Agronomía, de Recursos Naturales, Ciencias Biológicas). - Entidades tecnológicas (institutos y centros de investigación).
--	---	---

Fuente: elaboración propia.

4.4 Identificación de las principales oportunidades, motivaciones y barreras para la implementación de prácticas sostenibles en el sector frutícola y vides

De acuerdo con los entrevistados, existen diversas motivaciones y barreras que se presentan en el proceso de toma de decisiones para la adopción de prácticas. Algunas de ellas están asociadas a factores económicos-financieros, otras relacionadas con la cultura, la educación, las leyes y/o la tecnología. Las principales motivaciones y barreras se describen a continuación.

a) Motivaciones del sector productivo para la implementación de prácticas

El principal eje que motiva la transformación está asentado en aspectos económicos y de mercado. Se menciona que las motivaciones principales en materia económica son, por un lado, la necesidad de mantener o fortalecer el acceso a los mercados de interés para la producción nacional y, por otro, el beneficio económico que pueden alcanzar las empresas del sector frutícola y vitivinícola.

La motivación del beneficio económico, sin embargo, no necesariamente se vincula a las posibilidades de elevar precios, sino que a los impactos positivos que puede tener la incorporación de prácticas sostenibles en los costos de producción de la industria en el mediano plazo –por ejemplo, generando menor dependencia de insumos externos y maquinaria, menores costos de operación, mayor eficiencia en el uso de los recursos, disminución de los riesgos de producción, aumento de oportunidades de comercialización, entre otros beneficios.

Por otra parte, también reconocen motivaciones culturales-educacionales asentadas fundamentalmente en el recambio generacional, ya que se valora la incorporación de visiones más jóvenes con una mayor formación y conciencia sobre el cuidado del medio ambiente. Esta tendencia se apoya, a su vez, en líderes productivos que han desarrollado modelos más sostenibles y la mantención de prácticas tradicionales que son sustentables por parte de pequeños agricultores y pueblos originarios.

Sin embargo, se reconoce que –en el escenario actual– estos procesos son incipientes o son pequeñas experiencias locales, por lo cual se sugiere una institucionalidad y políticas públicas que aporten dinamismo al proceso de cambio de los modelos productivos sostenibles.

b) Principales barreras para implementar prácticas sustentables

Las principales barreras en materia económica y financiera son la percepción del alto costo asociado a las prácticas sostenibles y la falta de acceso a financiamiento específico para estas. Por otro lado, se señala que estos cambios requieren tiempo de mediano y largo plazo para que rindan frutos, lo que representa un riesgo financiero.

En el mercado interno, no suelen existir requisitos medioambientales a menos que se apunte a nichos específicos. En mercados externos más exigentes en términos de sostenibilidad, como el europeo, la adhesión a estándares sostenibles es crucial para el acceso y la permanencia en ellos.

También se consideran las limitaciones de los instrumentos de financiamiento y de incentivos, ya sea por falta de conocimiento sobre ellos, su subutilización para prácticas sostenibles o su falta de adaptabilidad a diversas situaciones. Esto afecta especialmente a agricultores medianos y pequeños, y resulta en altos costos de transacción para el sector privado.

La falta de claridad sobre los impactos directos de las prácticas sostenibles aumenta el riesgo económico percibido por las empresas. Además, no está del todo claro cómo estas prácticas contribuyen a la generación de valor en los mercados. Estas últimas barreras son identificadas por el sector público, el sector financiero y el académico. La percepción de alto riesgo en el sector financiero, combinada con la dificultad de cuantificar los impactos económicos a largo plazo, limita la disponibilidad de financiamiento privado que integre criterios de sostenibilidad.

En las entrevistas se identifican cinco barreras culturales y educativas, siendo el bajo acceso a información y la persistencia de métodos de producción tradicionales los principales obstáculos en los sectores frutícolas y vitivinícola nacionales. Estas barreras afectan tanto a la mediana como a la pequeña agricultura, siendo más pronunciadas en este último grupo. El acceso limitado a información incluye la falta de conocimiento sobre prácticas sustentables, su

implementación y mantención, costos, así como su impacto en la productividad y condición de los recursos naturales, entre otros. La falta de información dificulta la toma de decisiones en las unidades productivas. Las barreras de acceso a información y conocimiento se ven profundizadas por el costo que implica para los productores en términos de tiempo de dedicación y recursos humanos. Otros factores clave incluyen la motivación personal, la edad de los agricultores y su conciencia sobre los impactos ambientales y el potencial de cambio en sus prácticas.

Las principales barreras de tipo legal-administrativo identificadas por el sector público, privado y académico son la falta de coordinación entre las instituciones públicas, especialmente entre aquellas que están abocadas al diseño y seguimiento de políticas públicas, y aquellas que gestionan instrumentos de financiamiento en materia de fomento productivo e innovación.

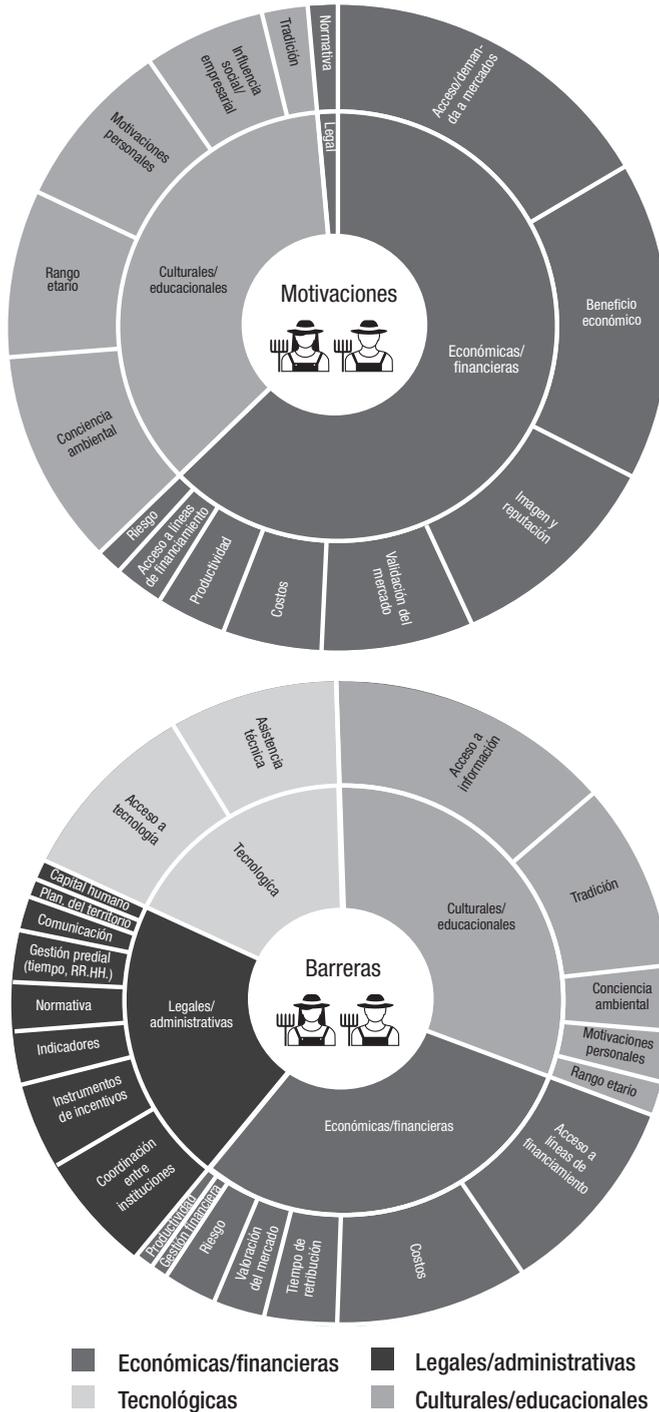
También se identifica como barrera no disponer, a nivel productivo y en el sector público, de indicadores técnicos y económicos, y de metodologías de medición apropiables, que permitan cuantificar los beneficios ambientales y económicos asociados a la implementación de prácticas ambientalmente sustentables en los sistemas de producción. Esta situación se relaciona directamente con el diseño y evaluación de políticas públicas, y con el apoyo a la difusión, transferencia y adopción de tecnologías y prácticas sustentables. Esta barrera es específicamente planteada por el sector público.

Por otro lado, se identifica la falta de planificación del territorio y la centralización en la gestión pública, dado que las prioridades –condición de los recursos productivos, conformación de los sistemas de producción y la tipología de productores– varían de acuerdo con los territorios a lo largo del país. Ello requiere decisiones de actuación e inversión pública que respondan a condiciones y requerimientos de carácter más local y con menores costos de transacción asociados a sistemas de decisión más centralizados. La falta de planificación del territorio y la centralización en la gestión pública no tiene en cuenta las variaciones locales en recursos productivos y sistemas de producción. Esto requiere decisiones más adecuadas a nivel local y menos centralizadas.

Existen dificultades en la difusión de conocimientos desde fuentes gubernamentales y de generación de conocimiento hacia el sector productivo, lo que lleva a la confusión y falta de comprensión sobre la sustentabilidad, modelos sustentables y prácticas sostenibles. A su vez, se señala la falta de conocimiento por parte de los usuarios sobre los instrumentos de financiamiento disponibles, sus objetivos y cómo funcionan. Además, la mayoría de estos instrumentos no incluye asesoría técnica especializada, lo que dificulta su implementación y mantenimiento.

En el ámbito tecnológico, se identifican como barreras –percibidas por el sector público, privado y financiero– la falta de acceso a la tecnología requerida para la implementación de prácticas sostenibles y de asesoría técnica que

Figura 1. Motivaciones y barreras de agricultores para la adopción de prácticas



Fuente: elaboración propia.

acompañe el proceso de adopción de estas tecnologías. La falta de capital humano especializado que aporte a la formación de funcionarios públicos, profesionales y técnicos de los sistemas de transferencia tecnológica y extensión, y que apoye con asesoría a los medianos y pequeños agricultores, representa una barrera fundamental en materia tecnológica.

Tal como se observa en la Figura 1, en el caso de las motivaciones fueron más relevantes los aspectos relacionados con el ámbito económico-financiero y cultural-educacional. Sin embargo, en el caso de pequeños agricultores, estos no poseen incentivos económicos claros, ni un medio para diferenciarse (como, por ejemplo, la existencia de un sello), que les permita acceder a nuevos mercados o elevar sus precios. Este incentivo sí lo tienen los grandes productores, quienes tienen la posibilidad de acceder a certificaciones ambientales, que les abren nuevos y mejores mercados, además de poder acceder a financiamiento mediante bancos. Por otra parte, de forma transversal entre los agricultores se identifica que las motivaciones financieras son un motor relevante para promover la adopción de prácticas.

En el caso de las barreras, fueron más relevantes las de carácter cultural-educacional y económico-financiero, seguidas por las barreras legales-administrativas y tecnológicas. Sin embargo, es importante señalar que hay realidades distintas en los territorios, debido a componentes locales.

A partir de las entrevistas, se identificó que existe conocimiento de los agricultores en materias de cambio climático, principalmente gracias a las prácticas asociadas a la escasez hídrica en Chile. Sin embargo, existe poco conocimiento sobre prácticas asociadas a biodiversidad.

Por otro lado, se identificó que la disposición y la implementación de las prácticas depende más de motivaciones personales que de mandamientos corporativos, ya que es en el predio de cada agricultor donde se toma la decisión final de prácticas de manejo.

La reputación e imagen del país juegan un rol clave para la industria frutícola y vitivinícola con alta participación en los mercados exportadores. Por lo tanto, estas empresas deben ser capaces de responder a exigencias crecientes en los procesos de producción, distribución y comercialización de sus productos. Lo anterior también demanda al sector público contar con una institucionalidad fuerte en esta materia, que no solo colabore con el sector productivo, sino que apoye activamente con normativas y regulaciones, políticas públicas, fiscalización e instrumentos de financiamiento adecuados al desafío que enfrentan estas industrias.

Finalmente, la difusión y promoción de prácticas puede apoyar la puesta en valor de las mismas, lo que se traduce en un incentivo para su adopción. Existe la necesidad de generar información técnica, formando especialistas

y técnicos capaces de transferir la implementación de estas prácticas, fomentando el trabajo y generación de redes con objetivos medioambientales.

4.5 *Match* entre barreras y políticas existentes

Para cada barrera identificada por los actores entrevistados, se buscaron posibles incentivos o instrumentos con el potencial de orientar y facilitar aquellas barreras (Tabla 7).

Tabla 7. Principales barreras identificadas por actores entrevistados e instrumentos vigentes que podrían ayudar a enfrentarlas

	Barreras	Instrumentos / Incentivos
Económicas-financieras	Falta de incentivos en bancos o financiamientos.	Créditos bancarios.
	Falta de mecanismos para diferenciación.	Certificación orgánica SAG, Mercado campesino.
	Costos de implementación de prácticas.	Concursos: CNR, Corfo, TAS, APL, SIRD-S, Cultivos tradicionales.
	Tiempo de retribución financiera.	Bonificación forestal por recuperación de suelos degradados.
	Riesgo financiero.	—
Culturales-educacionales	Acceso a información, capacitación a productores, técnicos y extensionistas.	Programa Prodesal.
	Tradición y miedo al cambio.	Programa Cultivos Tradicionales.
	Crear conciencia ambiental.	—
	Rango etario.	Programa Jóvenes Rurales.
	Motivaciones personales.	—
Tecnológicas	Acceso a tecnología.	Programa de promoción innovación FIA, Concursos Corfo.
	Calidad de asistencia técnica.	—
	Comunicación y difusión de prácticas.	—
Legales-administrativas	Falta de coordinación entre instituciones.	—
	Instrumentos de incentivo.	—
	Indicadores de sustentabilidad.	Odepa, programa Chile Origen Consciente.
	Falta de normativas y fiscalización.	—

Fuente: elaboración propia.

Como se observa en la Tabla 7, existe una falta de instrumentos e incentivos para enfrentar algunas de las barreras detectadas. Para el caso de las barreras económicas y financieras, si bien existen instrumentos, estos corresponden a convocatorias concursables que no aseguran la adjudicación del financiamiento y requieren un esfuerzo de formulación y postulación. No existe un instrumento que permita asumir el riesgo financiero asociado a la implementación de prácticas sostenibles.

En el caso de las barreras culturales y educacionales, existen programas principalmente de Indap dirigidos a pequeños productores para incentivar la implementación de elementos de sostenibilidad en cultivos tradicionales y que fomentan la participación de agricultores jóvenes (hasta 35 años), pero faltan instrumentos dirigidos a facilitar el acceso a información, capacitación de agricultores y extensionistas, más allá del programa Prodesal. Además, se identifica que faltan instrumentos capaces de enfrentar la formación de conciencia ambiental e incluir motivaciones personales.

Para las barreras tecnológicas, solo se identificaron las convocatorias y concursos de instituciones como FIA y Corfo que mediante postulación podrían ayudar a mejorar el acceso a tecnología, pero no tendrían relación con la calidad de asistencia técnica o capacitación requerida o con la baja comunicación y difusión de prácticas.

Finalmente, para las barreras legales y administrativas, existen algunas iniciativas para el desarrollo de indicadores de sustentabilidad como las lideradas por Odepa o el reciente programa Chile Origen Consciente³, pero no existen instrumentos asociados a la coordinación y articulación entre instituciones del Ministerio de Agricultura para la implementación de prácticas, ni para mejorar las normativas y fiscalización existente.

5. Propuestas

Por la naturaleza y forma en que se implementan las políticas públicas en agricultura, estas se orientan y diferencian entre pequeños-medianos agricultores, y grandes productores. Por lo mismo, desde la acción climática o de biodiversidad, se dificulta incorporar a los territorios agrícolas en el análisis de implementación y efectividad de diversas acciones de manejo. A partir de nuestra revisión de políticas y experiencias internacionales, las actuales políticas en discusión a nivel local y los resultados de las entrevistas, proponemos una política pública integral que cumpla con los siguientes atributos esenciales:

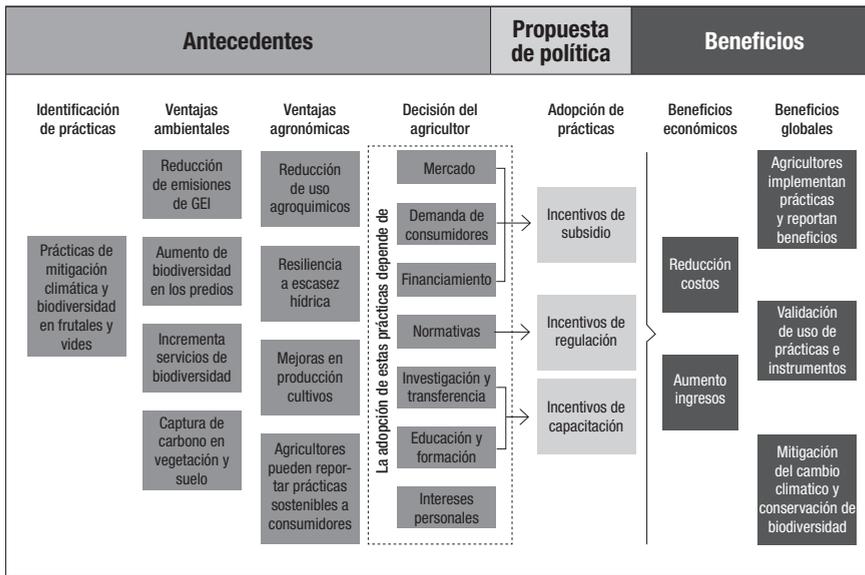
³ Programa que busca fomentar la implementación de buenas prácticas y desarrollar estándares de sustentabilidad (www.chileorigenconsciente.cl).

- Orientada a la superación de las barreras económicas identificadas, **focalizando instrumentos** y adaptando su enfoque a las necesidades de pequeños, medianos y grandes agricultores.
- Alineada con los **estándares globales y ambientales** para mantener la competitividad en un mercado globalizado y cumplir con los requisitos en materias de cambio climático y biodiversidad.
- Articulada con **las instituciones, políticas, estrategias y programas nacionales existentes** y, al mismo tiempo, creando nuevos instrumentos para abordar las brechas identificadas, garantizando la colaboración y la coordinación entre instituciones e instrumentos creados y existentes.
- Acorde a la **diversidad territorial**, caracterizando las particularidades de cada región, sus sistemas productivos y sus necesidades locales.
- Integrada a todos los actores de la cadena de producción, comercialización y consumo, promoviendo un **enfoque integrador y colaborativo** que involucre a los sectores público, privado, académico y financiero.
- Promotora de la coordinación de los sectores público-privado, aprovechando la información y sensibilidad que posee el sector privado respecto de los requerimientos de los mercados y la posibilidad del sector público de generar condiciones habilitantes para cumplir con lo solicitado.
- Consistente con el conocimiento científico, el aporte de extensionistas y la experiencia de los agricultores en terreno.

Mediante la propuesta de política pública que considere un *mix* de instrumentos para promover la adopción de prácticas por parte de los agricultores, se espera reducir brechas de competitividad de base, los riesgos por la adopción de estas tecnologías y los efectos de la actividad agrícola en materias de cambio climático y biodiversidad a mayor escala. Las estrategias de financiamiento, acceso a mercado, asistencia técnica y regulación pueden ayudar a superar barreras y fortalecer la competitividad del sector frutícola y vitivinícola, poniendo en valor la sostenibilidad del sistema en un mercado cambiante y un escenario de cambio climático para obtener beneficios globales (Figura 2).

Para cumplir con los atributos que debe poseer, se plantean la adaptación y creación de un sistema de incentivos de tipo financieros, normativos, de transferencia, investigación y desarrollo y, finalmente, de asociatividad o colaboración (Figura 3).

Figura 2. Representación de contexto y beneficios esperados del ecosistema de políticas



Fuente: elaboración propia.

5.1 Instrumentos financieros públicos y privados

Estos están destinados a reducir el riesgo económico asociado a la implementación de prácticas en beneficio del medio ambiente. Pueden incluir incentivos fiscales, subsidios para prácticas o paquetes de prácticas ambientales que han demostrado ser efectivos, así como créditos ambientales a largo plazo que permitan recuperar la productividad después de realizar cambios en las prácticas agrícolas. A diferencia de los programas actuales que ofrecen apoyo económico, se propone utilizar el modelo de la Política Agrícola Común Europea (PAC), identificando un set de prácticas bonificables con el cumplimiento de determinados requisitos de superficie, ejecución y posterior monitoreo.

Para la implementación de incentivos financieros para la adopción de prácticas, en la siguiente tabla se proponen los principios orientadores, tomando como base los existentes en normativas y reglamentos internacionales. Estos pueden ser incorporados dentro del reglamento del Sistema de Incentivos para la Gestión Sostenible de Suelos Agropecuarios (Sigess).

Tabla 8. **Propuesta de incentivos financieros para la adopción de prácticas, descripción y entidad reguladora pertinente**

Práctica bonificable	Descriptor según experiencias internacionales	Entidad reguladora
Protección de áreas de conservación	Se podrían considerar exenciones fiscales para los predios que dediquen al menos el 30% de su superficie a la conservación de biodiversidad, definiendo algunas prácticas mínimas como la implementación de cortafuegos, prohibición de ingreso de animales domésticos, entre otras.	Conaf
Estructuras para la vida silvestre	Bonificar la instalación de estructuras para perchas y casas anideras en zonas de transición entre superficie productiva y superficies destinadas a conservación.	Conaf/SAG
Bandas de flores	Se podría subsidiar el 50% del costo de la implementación de bandas florales que estén implementadas al interior o en el borde de cuarteles productivos y midan mínimo 0,5 metros de ancho por 20 metros de largo.	Indap/SAG
Cultivos de cobertura	Se podría subsidiar el 50% del costo de la implementación de cultivos de cobertura que estén implementados en más de la mitad del campo y que posean una anchura mínima de 0,5 metros.	Indap/SAG
Setos y deslindes vegetacionales	Plantación o mantención de setos o deslindes vegetacionales que posean más de dos especies, no tengan aplicación de agroquímicos y tengan un tamaño de al menos 2 metros de ancho por 25 metros de largo.	Conaf
<i>Mulching</i>	Los predios frutícolas y vitivinícolas tendrán la obligación de triturar los restos de poda y depositarlos sobre el terreno a modo de <i>mulching</i> . Se podrá bonificar el uso adicional de otros tipos de <i>mulch</i> . Debe cubrir al menos el 40% de la anchura de la entre hilera, no pudiendo ser inferior a 0,5 metros.	Indap/SAG

Enmiendas orgánicas	Se subsidiará la aplicación de compost, estiércoles u otros residuos orgánicos al suelo del huerto a través de programas como el Sistema de Incentivos para la Gestión Sostenible de Suelos Agropecuarios.	Indap/SAG
Labranza reducida	Los predios frutícolas y vitivinícolas con pendiente media, mayor o igual al 10% tendrán prohibido labrar en la dirección de la máxima pendiente.	Indap/SAG

Fuente: adaptado a partir de Política Agrícola Común (Comisión Europea, 2021).

Además, ante la necesidad manifestada por los agricultores de obtener un reconocimiento diferenciador para los consumidores, se propone crear un “sello ambiental” que permita a los agricultores demostrar sus prácticas en biodiversidad y cambio climático a nivel nacional, no solo mediante certificaciones ambientales exigidas internacionalmente. Este sello, que debe ser accesible a cualquier tipo de agricultor, buscaría distinguir a aquellos que implementen un número mínimo de prácticas oficialmente reconocidas en beneficio de la mitigación climática y biodiversidad.

5.2 Instrumentos reguladores o normativos

Estos implican el establecimiento de indicadores y estándares mínimos para la mitigación climática y biodiversidad. Un ejemplo es la definición de un porcentaje mínimo de predio destinado a la conservación de biodiversidad, o el fomento de la estimación de mitigación de la huella de carbono de todos los predios frutícolas y vitivinícolas que poseen áreas posibles de forestar. Para el cálculo y reporte de estos indicadores, se deberá realizar una guía y capacitación a nivel nacional, para garantizar que todos los agricultores están siguiendo los mismos estándares.

Asimismo, se plantea la necesidad de crear una entidad fiscalizadora encargada de promover y supervisar el cumplimiento de las regulaciones existentes, como lo realiza actualmente el SAG y Conaf, y el cumplimiento de los nuevos instrumentos de regulación, los cuales podrían estar bajo el alero de estas mismas dos instituciones. El funcionamiento de esta actividad podría ser similar al realizado por la PAC, donde los agricultores declaran sus acciones y, luego, realizan una solicitud para fiscalizar lo reportado. Para el caso nacional, podría existir un programa especializado de Conaf que confirme las superficies con implementación de prácticas asociadas a manejo de paisaje y un programa de SAG que regule las acciones declaradas asociadas a otras prácticas, que no se relacionen con el paisaje, para cualquier tipo de agricultor. Sin embargo, para el reporte del avance en los indicadores, sugerimos la participación de Odepa como ente facilitador de la comunicación de resultados.

5.3 Instrumentos de capacitación y transferencia

Estos buscan fomentar prácticas específicas validadas en diversos contextos de producción. Se propone la creación de centros demostrativos para agricultores en sus respectivos territorios a través de Indap y el programa Prodesal. También la creación de programas de educación y capacitación, tanto para productores como para extensionistas del sector público, y la mejora de la calidad de la asistencia técnica, con un enfoque en la educación ambiental de los productores. Todo esto a través del reforzamiento de los programas de asistencia técnica de Indap y el trabajo colaborativo con Grupos de Transferencia Tecnológica (GTT).

En este sentido, se plantean iniciativas como la promoción de soluciones tecnológicas adaptadas y validadas (el mismo listado de prácticas con incentivo económico). Además, un programa de educación ambiental para agricultores, que considere ciclos de charlas en los que se difunda el listado de práctica y los posibles instrumentos asociados a ellos. Por otro lado, se propone ofrecer becas de estudio para la transferencia e implementación de prácticas y programas de capacitación ambiental para extensionistas de instituciones públicas. Finalmente, habilitar la ruralidad a través del fortalecimiento de la conectividad digital y física.

5.4 Instrumentos de investigación y desarrollo

En esta categoría se plantea la creación de una plataforma única para difundir concursos públicos y privados (nacionales e internacionales), relacionados con la investigación y el desarrollo en agricultura, que contenga información para agricultores y empresas agrícolas. Esto se podría realizar mediante una alianza interministerial que permita que el Ministerio de Agricultura y el Ministerio de Ciencia, tengan una plataforma de concursos apoyada por cada ministerio sectorial. Además, se busca facilitar la postulación a concursos mediante la creación de convocatorias estandarizadas y la oferta de instancias de acompañamiento, como talleres para la postulación (como, por ejemplo, los realizados por la FIA). También se propone facilitar la rendición de concursos adjudicados y promover la colaboración entre la industria y los agricultores.

Finalmente, mediante estos instrumentos de investigación y desarrollo se deberá coordinar una mesa de mitigación climática y agricultura, donde expertos puedan mostrar avances en investigación para actualizar el listado de prácticas bonificables, las cuales deben ser coherentes con el desarrollo de reglamentos y normativas, y con la transferencia de acciones en instancias de capacitación y transferencia.

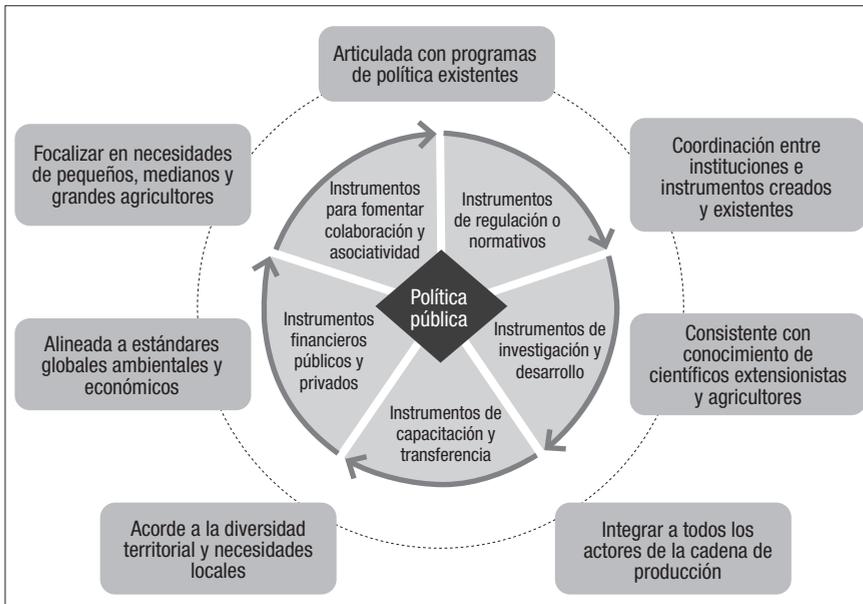
5.5 Instrumentos para fomentar colaboración y asociatividad

En esta sección se plantea fomentar la creación de cooperativas de agricultores con enfoque en la sustentabilidad desde los territorios, con el apoyo

de programas de Indap y la expansión y promoción de instancias de colaboración público-privada, como los Acuerdos de Producción Limpia (APL). Además, se propone la creación de la Asociación de Fruticultores y Viñateros por el Cambio Climático y la Biodiversidad, que busque agrupar a agricultores y empresarios de ambas industrias para definir lineamientos y acciones a realizar de forma conjunta. Esta asociación promoverá la realización de charlas y seminarios donde se difundirá información de las prácticas, incentivos financieros, regulaciones, e instancias de capacitación y transferencia. Además, contará con una página web que permitirá visualizar los resultados y encuentros generados.

El objetivo de la asociación es promover la participación de los agricultores en estas temáticas, generar redes de contacto y apoyarse en la adopción de prácticas mediante las experiencias compartidas. Por otro lado, en la página web del Ministerio de Agricultura se podría crear una sección que permita reportar la adopción de prácticas por parte de agricultores, para visibilizar el trabajo realizado y llevar un registro que permita identificar la efectividad de las estrategias nacionales.

Figura 3. **Representación de ecosistema de políticas considerando atributos transversales y principales instrumentos a considerar para su implementación**



Fuente: elaboración propia.

6. Orientaciones respecto a la implementación y factibilidad de la política pública

Para facilitar la implementación y factibilidad de la propuesta de política pública, creemos necesario el involucramiento de todas las partes interesadas desde el comienzo de la construcción de esta, fomentando la participación en el diseño, implementación y evaluación de la política. Se propone, además, establecer mecanismos de consulta y retroalimentación con los actores identificados, diferenciando entre pequeños y grandes agricultores. Además, puede ser necesario un plan de comunicación efectiva a cargo del Ministerio de Agricultura, sus representantes regionales y sus servicios, para dar a conocer la política tanto a nivel nacional como a nivel local en los territorios. Esto mediante el uso de diferentes canales de comunicación como redes sociales, eventos comunitarios, prensa, radio, etc.

Otro elemento importante para considerar es el monitoreo y evaluación de la política propuesta, definiendo indicadores claves de desempeño y estableciendo un sistema de monitoreo que permita evaluar continuamente el progreso e impacto de la política a nivel social, económico y ambiental. Para ello, se propone un sistema estandarizado a cargo de la Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (Odepa) del Ministerio de Agricultura, que considere indicadores de desempeño mínimos como la cobertura (número de beneficiarios), costo de implementación, impacto económico, satisfacción de beneficiarios e indicadores ambientales como huella de carbono y porcentaje de superficie frutícola y vitivinícola destinada a la conservación de biodiversidad. Es importante también buscar alternativas que permitan sortear limitaciones actuales como la capacidad fiscalizadora de instituciones como Conaf y SAG, y la coordinación con estrategias y planes nacionales, como el de restauración a escala de paisajes, que incorpora elementos forestales en matrices agrícolas.

Finalmente creemos necesario mencionar que la propuesta de política debe ser capaz de adaptarse a cambios y desafíos del sector, y ser flexible ante las nuevas necesidades que puedan surgir. Además, puede ser aplicada de forma gradual para asegurar una continuidad y armonía respecto a las políticas ya existentes, por lo que debe haber flexibilidad en el reglamento que acompañe a cada programa o ley.

7. Reflexiones finales

Actualmente, no existen programas que reconozcan un set de prácticas de manejo enfocadas en la mitigación, la adaptación climática y la biodiversidad en la fruticultura y viticultura nacional. Si bien existen incentivos que pueden ser adaptados y aportar a estos objetivos, estos se encuentran desalineados y atomizados en diversos servicios del Ministerio de Agricultura y del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo. Por esto, se propone la articulación de los instrumentos existentes y la creación de nuevos instrumentos, con el propósito de superar las brechas que presentan los agricultores al implementar prácticas en todo el territorio.

Además, es necesario que los nuevos reglamentos de diversos programas de incentivo incorporen de forma explícita cuáles serán las prácticas a considerar para la adopción en predios frutícola y vitícolas, y cuáles son sus potenciales impactos agronómicos y ambientales. La diversidad de prácticas implementadas en los territorios podría ser incorporada en el reglamento del nuevo Sistema de Incentivos para la Gestión Sostenible de Suelos Agropecuarios (Sigess) de SAG e Indap y el programa de Transición a la Agricultura Sostenible de Indap.

Por otro lado, es importante focalizar las políticas públicas de acuerdo con el tipo de productor, ya que las motivaciones de grandes productores de acceder a mercados, instrumentos financieros y tributarios en un contexto globalizado no son las mismas que las de pequeños agricultores, que no necesariamente acceden a los mismos mercados. Sin embargo, para amplificar los efectos positivos sobre la sostenibilidad, las intervenciones deben ser orientadas con una visión de paisaje agrícola.

Finalmente, para integrar todos estos elementos se debe generar un sistema de reporte y registro que permita dar seguimiento a las prácticas implementadas y superficies correspondientes, tomando como ejemplo la declaración que realizan agricultores en la PAC de la Unión Europea. Para ello, se puede considerar la articulación con programas como Sigess y TAS y gestionar o reportar a través de instituciones como Odepa.

Referencias

- Adenle, A.A., Wedig, K. y Azadi, H.,** 2019. Sustainable agriculture and food security in Africa: The role of innovative technologies and international organizations. *Technology in Society*, 58, 101143. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2019.05.007>
- Arellano, E., Rojas, N. y Rey, C.,** 2021. Acciones participativas para prácticas de intensificación ecológica. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/354622089_Acciones_participativas_para_practicas_de_intensificacion_ecologica.
- Barbosa, O. y Godoy, K.,** 2014. Conservación biológica en viñedos: conceptos clave y actividades prácticas. Disponible en: <https://drive.google.com/file/d/0B3nAP5lpA1zrWnhEZ0s4Um9MWkE/view>
- Bennett, E.M.,** 2017. Changing the agriculture and environment conversation. *Nature Ecology & Evolution*, 1(1), 0018. <https://doi.org/10.1038/s41559-016-0018>
- Boni, A., Méndez, P. y Ramirez, M.,** 2022. *Transiciones y transformaciones socio-técnicas. Innovación para la transformación social y ambiental*. Universidad Politécnica de Valencia.

- Calicioglu, O., Flammini, A., Bracco, S., Bellù, L. y Sims, R.**, 2019. The Future Challenges of Food and Agriculture: An Integrated Analysis of Trends and Solutions. *Sustainability*, 11(1), 222. <https://doi.org/10.3390/su11010222>
- Comisión Europea**, s.f. *La Política Agrícola Común en pocas palabras*. Disponible en: https://agriculture.ec.europa.eu/common-agricultural-policy/cap-over-view/cap-glance_es
- Comisión Europea**, 2021. *La Política Agrícola Común post 2020*. Disponible en: https://agriculture.ec.europa.eu/system/files/2021-01/eco_background_final_es_0.pdf
- Comisión Europea**, 2023. *Política Agrícola Común: Ecologización*. Disponible en: https://agriculture.ec.europa.eu/common-agricultural-policy/income-support/greening_es
- Congressional Research Service**, 2022. *Agricultural Conservation: A guide to programs. Congressional Research Service*. Disponible en: <https://sgp.fas.org/crs/misc/R40763.pdf>
- Conservation Evidence**, 2020. *Conservation Evidence*. Mediterranean farmland. Disponible en: [https://www.conservationevidence.com/data/index/?synopsis_id\[\]=22](https://www.conservationevidence.com/data/index/?synopsis_id[]=22)
- Dicks, L., Ashpole, J., Dänhardt, J., James, K., Jönsson, A., Randall, N., Showler, D., Smith, R., Turpie, S., Williams, D. y Sutherland, W.**, 2020. 4. *Farmland Conservation*. What Works in Conservation, pp. 283–322. Disponible en: <https://books.openbookpublishers.com/10.11647/obp.0191.04.pdf>. 10.11647/obp.0191.04.
- Dominguez, J., Vergara, M., Aguirre, R., Barrera, D., Montero, J., Cáceres, L., Eguillor, P., Espinoza, A., García, A., Reyes, A., Pino, G., Pizarro, M., Tapia, B., Acuña, D., Laval, E., Yañez, L., Muñoz, M., Cartes, G., Contreras, P., ... Galán, M.**, 2019. *Panorama de la agricultura chilena (Chilean Agriculture Overview)*. Odepa (Ed.). Disponible en: <https://www.odepa.gob.cl/wp-content/uploads/2019/09/panorama2019Final.pdf>
- Duflot, R., San-Cristobal, M., Andrieu, E., Choisis, J.-P., Esquerré, D., Ladet, S., Ouin, A., Rivers-Moore, J., Sheeren, D., Sirami, C., Fauvel, M. y Vialatte, A.**, 2022. Farming intensity indirectly reduces crop yield through negative effects on agrobiodiversity and key ecological functions. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 326, 107810. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2021.107810>
- Engler, A., Poortvliet, P.M. y Klerkx, L.**, 2019. Toward understanding conservation behavior in agriculture as a dynamic and mutually responsive process between individuals and the social system. *Journal of Soil and Water Conservation*, 74(4), pp. 74A-80A. <https://doi.org/10.2489/jswc.74.4.74A>
- FAO**, 2022. COP15: FAO apoya a países en la restauración y conservación de la biodiversidad en América Latina y el Caribe. *FAO en Chile*. Disponible en: <https://www.fao.org/chile/noticias/detail-events/zh/c/1627044/>
- Fargione, J.E., Bassett, S., Boucher, T., Bridgham, S.D., Conant, R.T., Cook-Patton, S.C., ... Griscom, B.W.**, 2018. Natural climate solutions for the United States. *Science Advances*, 4(11), pp. 1-15. <https://doi.org/10.1126/sciadv.aat1869>

- Ginocchio, R., Melo, O., Plischoff, P., Camus, P. y Arellano, E.**, 2019. Conflicto entre la intensificación de la agricultura y la conservación de la biodiversidad en Chile: alternativas para la conciliación. *Temas de la Agenda Pública*, 15(118), 1-24. Centro de Políticas Públicas UC.
- Griscom, B.W., Adams, J., Ellis, P.W., Houghton, R.A., Lomax, G., Miteva, D.A. y Fargione, J.**, 2017. Natural climate solutions. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 114(44), pp. 11645-11650. <https://doi.org/10.1073/pnas.1710465114>
- INE**, 2022. *VIII Censo Nacional Agropecuario y Forestal*. Disponible en: <https://www.ine.gob.cl/censoagropecuario>
- IPCC**, 2023. *Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (P. Arias, M. Bustamante, I. Elgizouli, G. Flato, M. Howden, C. Méndez-Vallejo, J.J. Pereira, R. Pichs-Madruga, S.K. Rose, Y. Saheb, R. Sánchez Rodríguez, D. Úrge-Vorsatz, C. Xiao, N. Yassaa, J. Romero, J. Kim, E.F. Haites, Y. Jung, R. Stavins, ... C. Péan, Eds.). <https://doi.org/10.59327/IPCC/AR6-9789291691647>
- Lambin, E.F., Kim, H., Leape, J. y Lee, K.**, 2020. Scaling up Solutions for a Sustainability Transition. *One Earth Vol. 3*, Issue 1, pp. 89-96. Cell Press. <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2020.06.010>
- Liu, T., Bruins, R.J.F. y Heberling, M.T.**, 2018. Factors influencing farmers' adoption of best management practices: A review and synthesis. *Sustainability (Switzerland) Vol. 10*, Issue 2. MDPI. <https://doi.org/10.3390/su10020432>
- Ministerio de Agricultura, Corporación Nacional Forestal y Ministerio del Medio Ambiente**, 2021. *Plan Nacional de Restauración de Paisajes 2021-2030*. Santiago. Chile. Ministerio de Medio Ambiente. Disponible en: <https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2021/11/Plan-Nacional-de-Restauracion-de-Paisajes-2021-2030.pdf>
- Ministerio del Medio Ambiente**, 2016. *Programa Nacional de Consumo y Producción Sustentable*. Disponible en: https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2016/07/ccps_13072016_alta.pdf
- Ministerio del Medio Ambiente**, 2017a. *Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2017 - 2022. Eje adaptación*. Disponible en: <https://estrategia-aves.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2023/03/MMA-2017-Plan-de-Accion-Nacional-de-Cambio-Climatico-2017-2022.pdf>
- Ministerio del Medio Ambiente**, 2017b. *Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2017 - 2022. Eje mitigación*. Disponible en: <https://estrategia-aves.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2023/03/MMA-2017-Plan-de-Accion-Nacional-de-Cambio-Climatico-2017-2022.pdf>
- Ministerio del Medio Ambiente**, 2019. *Sexto Informe Nacional de Biodiversidad de Chile*. Disponible en: https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2020/01/6NR_FINAL_ALTA-web.pdf
- Ministerio del Medio Ambiente**, 2021. *Estrategia Climática de largo plazo de Chile*. Cambio a la carbono neutralidad y resiliencia a más tardar al 2050.

- Ministerio del Medio Ambiente*. Disponible en: <https://cambioclimatico.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2021/11/ECLP-LIVIANO.pdf>
- Ministerio del Medio Ambiente**, 2022a. *Ley Marco de Cambio Climático*. Disponible en: <https://cambioclimatico.mma.gob.cl/ley-marco-de-cambio-climatico/descripcion-del-instrumento/>
- Ministerio del Medio Ambiente**, 2022b. *Proceso de actualización del INGEI*. Sistema Nacional de Inventarios de Gases de Efecto Invernadero. Disponible en: <https://snichile.mma.gob.cl/proceso-del-ingei/>
- Muñoz, A.E., Arellano, E. y Bonacic, C.**, 2016. *Manual de Conservación de Biodiversidad en Predios Agrícolas de Chile Central*. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/301687918_Manual_de_Conservacion_de_Biodiversidad_en_Predios_Agricolas_de_Chile_Central
- Muñoz, A. y Vásquez, D.**, 2016. *Manual de Campo Biodiversidad, Recursos Naturales y Agricultura Región de Coquimbo*. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. Disponible en: <https://agronomia.uc.cl/proyectos/235-manual-de-biodiversidad-coquimbo/file>
- Naciones Unidas**, 2015. *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Disponible en: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- Naciones Unidas**, s.f. *Convenio sobre la Diversidad Biológica, instrumento internacional clave para un desarrollo sostenible*. Disponible en: <https://www.un.org/es/observances/biodiversity-day/convention>
- National Sustainable Agriculture Coalition**, 2022. *Growing opportunity. A guide to USDA Sustainable Farming Programs*. Disponible en: <https://sustainableagriculture.net/growingopportunity/>
- Niemeyer, J. y Vale, M.M.**, 2022. Obstacles and opportunities for implementing a policy-mix for ecosystem-based adaptation to climate change in Brazil's Caatinga. *Land Use Policy*, 122. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2022.106385>
- Norström, A.V., Cvitanovic, C., Löf, M.F., West, S., Wyborn, C., Balvanera, P., Bednarek, A.T., Bennett, E.M., Biggs, R., de Bremond, A., Campbell, B.M., Canadell, J.G., Carpenter, S.R., Folke, C., Fulton, E.A., Gaffney, O., Gelcich, S., Jouffray, J.B., Leach, M., ... Österblom, H.**, 2020. Principles for knowledge co-production in sustainability research. *Nature Sustainability*, 3(3), pp. 182-190. <https://doi.org/10.1038/s41893-019-0448-2>
- NRCS**, 2020. *Conservation Practices*. Disponible en: https://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detailfull/national/technical/cp/ncps/?cid=nrcs143_026849
- Odepa**, 2022. *Informe de producción de vinos 2022*. Disponible en: <https://www.odepa.gob.cl/rubros/vinos-y-alcoholes#:~:text=Seg%C3%BAAn%20antecedentes%20de%20la%20Organizaci%C3%B3n,volumen%20y%20quinto%20en%20valor.>
- Orellana, A., Mollenhauer, K., Rey, C., Altamirano, P., Moreno, D., Irizarri, D., Icaza, M.**, 2021. *Guía práctica para integrar la Política Nacional de De-*

- sarrollo Rural en la Estrategia Regional de Desarrollo*. Disponible en: <https://www.masvidarural.gob.cl/wp-content/uploads/2021/07/Guia-PNDR-regional.pdf>
- Pefafur, J.**, 2023. *Boletín de la fruta*. Odepa. Disponible en: <https://www.odepa.gob.cl/publicaciones/boletines/boletin-de-fruta-julio-2023>
- PNUD y Ministerio del Medio Ambiente**, 2018. *Estrategia Nacional de Biodiversidad 2017-2030*. Disponible en: https://estrategia-aves.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2023/03/MMA_2017_Estrategia_Nacional_Biodiversidad_2017-2030.pdf
- Romero, P., Navarro, J.M. y Ordaz, P.B.**, 2022. Towards a sustainable viticulture: The combination of deficit irrigation strategies and agroecological practices in Mediterranean vineyards. A review and update. *Agricultural Water Management Vol. 259*. Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2021.107216>
- Savari, M., Damaneh, H.E. y Cotton, M.**, 2023. Integrating the norm activation model and theory of planned behaviour to investigate farmer pro-environmental behavioural intention. *Scientific Reports*, 13(1), 5584. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-32831-x>
- Schulp, C.J.E., Komossa, F., Scherer, L., van der Zanden, E.H., Debolini, M. y Piorr, A.**, 2022. The Role of Different Types of Actors In The Future of Sustainable Agriculture In a Dutch Peri-urban Area. *Environmental Management*, 70(3), pp. 401-419. <https://doi.org/10.1007/s00267-022-01654-3>
- Smith, A.C., Harrison, P.A., Leach, N.J., Godfray, H.C.J., Hall, J.W., Jones, S.M., Gall, S.S. y Obersteiner, M.**, 2023. Sustainable pathways towards climate and biodiversity goals in the UK: the importance of managing land-use synergies and trade-offs. *Sustainability Science*, 18(1), pp. 521-538. <https://doi.org/10.1007/s11625-022-01242-8>
- Souissi, I., Boisson, J.M., Mekki, I., Therond, O., Flichman, G., Wery, J. y Belhouchette, H.**, 2018. Impact assessment of climate change on farming systems in the South Mediterranean area: a Tunisian case study. *Regional Environmental Change*, 18(3), pp. 637-650. <https://doi.org/10.1007/s10113-017-1130-8>
- Vinos de Chile**, s.f. *Chile Vitivinícola*. Disponible en: <https://www.winesofchile.org/es/winegrowing-regions/>
- WWF**, 2020. *Transición hacia un manejo sustentable de tierras agrícolas a través de la restauración del paisaje y la biodiversidad*.

CÓMO CITAR ESTE CAPÍTULO:

Arellano, E., Engler, A., Ibarra, T., Jiménez, V. (2024). Mitigación climática y biodiversidad en el sector frutícola y vitícola: propuestas de política pública para la adopción de prácticas. En: Centro de Políticas Públicas UC (ed.), *Propuestas para Chile. Concurso Políticas Públicas 2023*. Pontificia Universidad Católica de Chile, pp. 89-124.



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CHILE