



UNIVERSIDAD DE CHILE

FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES Y DE LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA

MAGÍSTER EN GESTIÓN Y PLANIFICACIÓN AMBIENTAL

PROGRAMA INTERFACULTADES

VALORACIÓN SOCIOCULTURAL DE LA TRANSFORMACIÓN TERRITORIAL DEBIDO A LA EXPANSIÓN FORESTAL EN LA COMUNA DE PICHILEMU, CHILE

Proyecto de grado presentado como parte de los requisitos para
optar al grado de Magíster en Gestión y Planificación Ambiental

PAOLA UMAÑA VEGA

Profesor Guía: Dra. Claudia Cerda
Profesor Coguía: Dr. Enrique Aliste

Santiago, Chile.
2017



UNIVERSIDAD DE CHILE

FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES Y DE LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA
MAGÍSTER EN GESTIÓN Y PLANIFICACIÓN AMBIENTAL
PROGRAMA INTERFACULTADES

**VALORACIÓN SOCIOCULTURAL DE LA TRANSFORMACIÓN TERRITORIAL
DEBIDO A LA EXPANSIÓN FORESTAL EN LA COMUNA DE PICHILEMU,
CHILE**

Proyecto de grado presentado como parte de los requisitos para optar al grado
de Magíster en Gestión y Planificación Ambiental

Profesora Guía

Prof. Claudia Cerda

Nota: 7.0

Firma

Profesor Coguía

Prof. Enrique Aliste

Nota: 7.0

Firma

Profesor Consejero

Prof. Juan Antonio Garcés

Nota: 7.0

Firma

Profesor Consejero

Prof. Jorge Razeto

Nota: 6.6

Firma

Santiago, Chile

2017

AGRADECIMIENTOS

Gracias al Proyecto CONICYT PIA SOC 1404: "Dinámicas naturales, espaciales y socio-culturales: perspectivas sobre los conflictos socio-ambientales en territorios forestales de Chile, 1975-2014" del cual forma parte este proyecto, por darme todo el apoyo y los recursos necesarios para desarrollar mi investigación.

Gracias a mi sangre y a mis raíces por dejarme extender el hilo que nos une hasta el fin del mundo y estar siempre conmigo durante esta experiencia.

Gracias a mis profesores, que ahora son mis amigos, a mis amigos que ahora son mi familia y a ese amigo que ahora es mi compañero de vida.

Gracias a mi voluntad, a mi valentía y a mi esfuerzo por traerme hasta acá, gracias vida linda por darme todo lo que necesito, lo que quiero y más.

DEDICATORIA

Este trabajo se lo dedico a mi abuelita Ophyr y a mi sobrino Sebastián, mi amor más grande y mi amor más chiquitito, ese par de seres que han estado contando los días para mi regreso. Ellos me llenan de ganas de superarme a mí misma y me dieron, sin saberlo, la fuerza para emprender esta aventura.

A toda la gente linda de Pichilemu que me abrió sus puertas y su realidad para enseñarme a través de la experiencia en el campo, vuelvo a Costa Rica con la motivación de reconectarme con la tierra y con mi legado campesino.

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. OBJETIVOS.....	4
2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	5
2.1. AVANCE DEL CONOCIMIENTO	5
2.2. MARCO TEÓRICO.....	9
2.2.1. Servicios ecosistémicos.....	9
2.2.2. Valoración sociocultural.....	12
2.2.3. Percepción	15
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	17
3.1. ÁREA DE ESTUDIO.....	17
3.1.1. Descripción general.....	17
3.1.2. Transformación territorial en Pichilemu	19
3.2. METODOLOGÍA	24
3.2.1. Metodología para el cumplimiento del objetivo 1: Actores sociales clave	24
3.2.2. Metodología para el cumplimiento del objetivo 2: Percepción de los servicios ecosistémicos	26
3.2.3. Metodología para el cumplimiento del objetivo 3: conflictos y sinergias ..	37
4. RESULTADOS.....	40
4.1. RESULTADOS DEL OBJETIVO 1: ACTORES SOCIALES CLAVE.....	40
4.2. RESULTADOS DEL OBJETIVO 2: PERCEPCIÓN DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS.....	47
4.2.1. Identificación de los servicios ecosistémicos	47
4.2.2. Importancia de los servicios ecosistémicos.....	48
4.2.3. Relación de los servicios ecosistémicos con las coberturas de suelo.....	49
4.2.4. Deterioro percibido de los servicios ecosistémicos	59
4.2.5. Servicios ecosistémicos relevantes	64
4.2.6. Percepción de la transformación territorial	69
4.3. RESULTADOS DEL OBJETIVO 3: CONFLICTOS Y SINERGIAS.....	71
4.3.1. Conflictos y sinergias declarados por los actores sociales clave en la comuna	71

Tabla de contenido

4.3.2. Conflictos y sinergias inferidos de acuerdo a la valoración de los servicios ecosistémicos.....	74
5. DISCUSIÓN.....	85
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	111
6.1. CONCLUSIONES	111
6.2. RECOMENDACIONES	115
ANEXOS	126

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Descripción de los principales coberturas del suelo considerados dentro del proceso de fotointerpretación. Fuente: Schulz et al. (2010).....	20
Tabla 2. Funcionarios públicos entrevistados para validar la lista preliminar de actores sociales clave en Pichilemu.....	26
Tabla 3. Clasificación de los entrevistados según su edad.....	33
Tabla 4. Total de entrevistas aplicadas para cada tipo de actor social clave en los diferentes poblados de Pichilemu.....	46
Tabla 5. Definición de cada uno de los servicios ecosistémicos utilizados en el análisis sociocultural.	47
Tabla 6. Servicios ecosistémicos en orden de importancia para cada categoría de actor social clave.....	76
Tabla 7. Matriz comparativa de los diferentes ecosistemas y las relaciones que emergen por la apreciación de los servicios ecosistémicos de los actores sociales clave.....	81

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Cartografía de la comuna de Pichilemu y sus principales poblados. ...18

Figura 2. Cartografías de Pichilemu producto de la fotointerpretación realizada en la comuna.21

Figura 3. Cambio en la superficie de cada cobertura en cada año analizado. ..23

Figura 4. Distribución de los entrevistados según género y ubicación en la comuna.32

Figura 5. Distribución de los entrevistados de acuerdo a su rango etario.33

Figura 6. Puntuación obtenida para cada uno de los servicios ecosistémicos de acuerdo a la percepción de las personas entrevistadas.49

Figura 7. Servicios ecosistémicos que ofrece el matorral de acuerdo al porcentaje de importancia percibida asignado a cada uno de ellos.51

Figura 8. Servicios ecosistémicos que ofrece la pradera de acuerdo al porcentaje de importancia percibida asignado a cada uno de ellos.52

Figura 9. Servicios ecosistémicos que ofrece el bosque nativo de acuerdo al porcentaje de importancia percibida asignado a cada uno de ellos.54

Figura 10. Servicios ecosistémicos que ofrece la plantación forestal de acuerdo al porcentaje de importancia percibida asignado a cada uno de ellos.55

Figura 11. Servicios ecosistémicos que ofrece el cultivo agrícola de acuerdo al porcentaje de importancia percibida asignado a cada uno de ellos.57

Figura 12. Servicios ecosistémicos que ofrece la playa de acuerdo al porcentaje de importancia percibida asignado a cada uno de ellos.58

Figura 13. Porcentaje de deterioro obtenido para cada uno de los servicios ecosistémicos de acuerdo a la percepción de las personas entrevistadas.59

Figura 14. Scatter plot realizado para comparar la importancia y el deterioro percibidos de cada uno de los servicios ecosistémicos analizados.65

Figura 15. Problemas socioambientales planteados por las personas entrevistadas.72

RESUMEN

En los últimos cuarenta años la expansión forestal en Chile ha ocasionado cambios en la provisión de los servicios ecosistémicos, en los estilos de vida y en las actividades productivas de sus habitantes. En Pichilemu, una comuna con más de la mitad de su territorio cubierto por plantaciones forestales, se analizó mediante valoración sociocultural, la percepción de los diferentes actores sociales sobre los servicios ecosistémicos asociados a la transformación territorial.

En general, el suministro de agua y la protección de sus fuentes naturales vinculados a la vegetación nativa, así como la siembra de cultivos son los servicios más importantes para las personas y al mismo tiempo los percibidos como más deteriorados, planteando una divergencia entre la cobertura actual del territorio y las prioridades de sus habitantes. Sin embargo, existen diferencias relevantes entre la percepción de los diferentes actores sociales de acuerdo a su experiencia, al sitio donde viven y al vínculo que tienen con la tradición campesina, con la industria forestal y con el turismo.

Gracias a las discrepancias y similitudes encontradas entre la percepción de los servicios ecosistémicos se establecieron las posibles relaciones de conflicto y sinergia entre los actores sociales y el uso del suelo, útiles en la toma de decisiones y en la gestión del territorio y cuyo aporte fortalece el proceso de

Resumen

coproducción del conocimiento. Las similitudes en la percepción respecto al impacto de plantaciones forestales y la escasez de agua, principalmente la desaparición de sus fuentes naturales, puede ser un punto de encuentro entre los habitantes en busca de una coexistencia más equilibrada de las diversas maneras de habitar el territorio.

1. INTRODUCCIÓN

El territorio chileno, principalmente el centro y el sur del país, ha sufrido drásticos cambios en su paisaje pues muchos ecosistemas naturales han sido convertidos en terrenos para uso agrícola, ganadero, urbano, industrial y forestal (Camus, 2006). La actividad forestal en el país toma fuerza en la década de 1970, cuando comienza la expansión de plantaciones de especies exóticas como el pino y el eucalipto (Echeverría *et al.*, 2006). Esta expansión es fortalecida por la promulgación del Decreto Ley 701 en 1974, el cual subsidia la siembra y el manejo de nuevas plantaciones y acelera vertiginosamente el desarrollo forestal en el país.

El cambio en la cobertura del suelo y la hegemonía de la producción forestal, así como el proceso de reforma agraria abortado y la transformación estructural de la propiedad, consolidaron la relevancia de factores económicos sobre los sociales y culturales en el territorio, el acelerado crecimiento de las empresas y la concentración del capital y la tierra, en desmedro de otras actividades productivas tradicionales (Aguayo, 1983; Montalba *et al.*, 2006; Altamirano y Lara, 2010; Andersson *et al.*, 2015). Esta situación provocó cambios en el tejido social y en los estilos de vida campesinos alterando el equilibrio entre las relaciones del ser humano con la naturaleza y desencadenando otros procesos como la migración y el empobrecimiento rural (Fawaz, 2000).

Introducción

Más de 40 años después, en el marco del Proyecto CONICYT PIA SOC 1404: "Dinámicas naturales, espaciales y socio-culturales: perspectivas sobre los conflictos socio-ambientales en territorios forestales de Chile, 1975-2014", denominado Proyecto Anillo, se realizó una evaluación de la dinámica de reemplazo de las distintas coberturas del suelo en Pichilemu debido a la expansión forestal prevaleciente en las últimas décadas. Se evidenció como áreas cubiertas de matorral, bosque nativo, praderas y terrenos agrícolas fueron sustituidos por plantaciones forestales. Para el año 1975 las plantaciones forestales apenas superaban las 2.900 hectáreas, mientras que para el 2015 la cantidad de hectáreas superaba las 35.000, lo que corresponde a más de la mitad de la superficie total comunal (Toro, 2016).

En el marco del Proyecto Anillo también se realizó una investigación histórica respecto a la transformación socioespacial de la comuna entre 1974 y 2015. En dicho estudio se describen las etapas de la expansión forestal y se abordan las principales transformaciones del territorio forestado tomando en consideración los cambios en la cobertura del suelo, la estructura poblacional, el estado actual de las principales actividades económicas comunales y las consecuencias medioambientales de la expansión forestal (Neilson y Riquelme, 2016).

Debido a la evidencia expuesta en los estudios mencionados sobre el cambio en el territorio y en los estilos de vida asociados, surge la necesidad de hacer

Introducción

un análisis de la percepción de los actores sociales respecto de la transformación territorial ocurrida y de los efectos del monocultivo, desde un enfoque de servicios ecosistémicos. El concepto de servicios ecosistémicos puede ser útil para estimar los impactos del uso del suelo y el manejo de los recursos naturales sobre las funciones de los ecosistemas y el bienestar de los habitantes y apoyar la toma de decisiones (Vierikko y Jari, 2016).

La valoración sociocultural de servicios ecosistémicos permite indagar en la manera en que las personas se relacionan con el entorno y como se establecen las relaciones socioambientales actuales y futuras, de acuerdo a la percepción de los distintos actores sociales en la comuna. En Pichilemu junto con el análisis de percepción, también nace la oportunidad de proponer las diversas sinergias y conflictos que pueden surgir como producto de las diferentes opiniones y preferencias de los actores involucrados asociadas al territorio y a la forma de habitarlo. Aun cuando pueda existir información respecto a cómo se usan los recursos, escasas veces se ha analizado la percepción de los actores sociales y poco se ha discutido respecto a su comportamiento cuando entran en conflicto por la apropiación y el uso de los servicios ecosistémicos (Quétier *et al.*, 2007).

El principal aporte de la presente investigación, radica en que en Chile se ha efectuado escasa valoración sociocultural enfocada en la transformación

ecosistémica del territorio, que analice los *trade-offs* que emergen debido a la expansión forestal, desde la percepción de los actores sociales vinculados con los efectos del monocultivo. Además, el presente proyecto establece un mecanismo de investigación sociocultural novedoso que puede ser replicado en otras comunas para hacer un análisis de la percepción de los actores sociales de la expansión forestal, e incluso de otras actividades extractivas predominantes en distintos territorios y contribuir a su gestión.

1.1. OBJETIVOS

General

Valorar socioculturalmente la transformación territorial ocasionada por la expansión forestal en la comuna de Pichilemu, Chile.

Específicos

1. Identificar los actores sociales clave en la comuna para realizar el proceso de valoración sociocultural.
2. Analizar la percepción de los actores sociales sobre los servicios ecosistémicos afectados por la transformación territorial asociados al monocultivo forestal.
3. Proponer las posibles relaciones de conflictos y sinergias emergentes en la comuna de acuerdo a la percepción de los diferentes actores sociales.

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. AVANCE DEL CONOCIMIENTO

Los esfuerzos de conservación tradicionales se han enfocado principalmente en la protección de las especies amenazadas (Kareiva y Marvier, 2012). Sin embargo, un mejor entendimiento de las funciones de los ecosistemas ha logrado que se dirija la atención hacia su conservación, no solamente hacia la biodiversidad (Cerdea *et al.*, 2014; Gómez-Baggethun y de Groot, 2007; Menzel y Teng, 2009).

El concepto de servicios ecosistémicos tiene sus orígenes en movimientos ambientalistas que empiezan a gestarse en las décadas de 1960 y 1970, debido a la denuncia de los efectos negativos de la contaminación, la deforestación de los bosques tropicales, la reducción de la capa de ozono y la sobreexplotación de los recursos marinos (Camacho y Ruiz, 2012). A partir de ahí se impulsan investigaciones científicas orientadas a entender como el buen estado de los ecosistemas está estrechamente relacionado con el bienestar humano, es el trabajo de Westman (1977) donde formalmente se hace referencia a los beneficios o servicios de la naturaleza en el ámbito científico.

En el año 1997 se publicó el libro editado por Daily que recopila un valioso trabajo colectivo realizado con el fin de divulgar la dependencia de la sociedad sobre los ecosistemas naturales, la relevancia del sistema natural para soportar

la vida en el planeta y en el cual se presenta un acercamiento preliminar de su valor económico (Daily, 1997). Ese mismo año se difundió una investigación donde por primera vez se realiza la valoración monetaria de los servicios ecosistémicos que brinda el planeta, la mayoría de los cuales se encuentran fuera del mercado y habían sido invisibilizados por el sistema económico, y se hace evidente su valor para la humanidad en términos monetarios (Constanza *et al.*, 1997).

En el 2005, se realiza la publicación de la Evaluación de Ecosistemas del Milenio (Millennium Ecosystem Assessment, 2005) donde se evidenció el deterioro de muchos de los servicios ecosistémicos a nivel planetario. Gracias a esto la investigación relacionada con servicios ecosistémicos ha ganado importancia en la literatura ecológica y económica (Martín-López *et al.*, 2011). Posteriormente se han establecido importantes proyectos a nivel global como La Economía de los Ecosistemas y la Biodiversidad (TEEB) y la Plataforma Intergubernamental sobre Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos (IPBES) cuyas iniciativas contribuyen a la generación de conocimiento científico que ha servido de respaldo para esfuerzos que buscan incluir a los servicios ecosistémicos en la política, en la gestión del territorio y en el proceso de toma de decisiones (Oteros-Rozas *et al.*, 2014).

Con respecto a la clasificación de los servicios ecosistémicos de Groot *et al.* (2002) establecen un marco de referencia con el fin de brindar una manera estandarizada para realizar análisis económicos y ecológicos. Esta iniciativa propone un marco conceptual y la tipología para describir, clasificar y evaluar las funciones, los bienes y los servicios de los ecosistemas de una manera clara y consistente. Además establecen un instrumento para ligar todas las diferentes funciones de los ecosistemas planteadas con los métodos de valoración económica, biofísica y sociocultural.

La numerosa investigación en servicios ecosistémicos se ha realizado a diferentes escalas espaciales, con diferentes objetivos, desde económicos hasta académicos y desde diferentes perspectivas, siendo abordados más comúnmente desde enfoques monetarios y biofísicos y menos frecuente desde el enfoque sociocultural (Oteros-Rozas *et al.*, 2014). Debido a la dominancia de la aproximación económica, la valoración de servicios ecosistémicos refleja parcialmente la opinión y las preferencias de los beneficiarios de los servicios ecosistémicos pues la información en su mayoría es proporcionada por el mercado (Scholte *et al.*, 2015).

Se necesita que las investigaciones futuras que analicen servicios ecosistémicos logren reconocer los valores intangibles de los ecosistemas integrando la percepción de las personas (Vierikko y Jari, 2016). Actualmente

se reconoce la evaluación de la percepción y la actitud sobre los servicios ecosistémicos como una herramienta prometedora para analizar problemas complejos relacionados con la crisis ambiental, particularmente en el contexto de panoramas culturales (Oteros-Rozas *et al.*, 2014). Lo anterior, en busca de analizar las relaciones del ser humano con el sistema natural desde una perspectiva interdisciplinar, en la que la evaluación de servicios de los ecosistemas incluya además de las dimensiones ecológica y económica, su valiosa dimensión sociocultural (Martín-López *et al.*, 2012a, Martín-López *et al.*, 2012b).

En Chile la valoración sociocultural de los servicios ecosistémicos está empezando a desarrollarse (Parra, 2016), principalmente en comunidades rurales que han sido afectadas por diferentes sectores productivos, como es el caso de las plantaciones forestales. Un ejemplo es la investigación realizada en la comuna de Pelluhue (Alfonso *et al.*, 2016) en la región del Maule, en el centro-sur de Chile. Este estudio analizó la percepción local respecto a los cambios en los servicios ecosistémicos asociados a la disminución de la cobertura de bosque nativo y el suministro de agua y su relación con el bienestar como consecuencia de la expansión forestal.

Cabe destacar que desde la aparición del concepto de servicios ecosistémicos, en el ámbito científico se han hecho numerosos intentos para definirlos y

establecer un esquema de clasificación, sin embargo no ha habido un acuerdo significativo y consistente para concretarlos (Fisher *et al.*, 2009; Ostrom, 2009). Cualquier definición que se adopte y el enfoque físico, económico o sociocultural con que se aborden los servicios (o la combinación de estos) deben basarse en las características del ecosistema, en el uso del territorio y su población y en las relaciones hombre- naturaleza que se quieran elucidar a través de la investigación.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. Servicios ecosistémicos

Los servicios de los ecosistemas han sido definidos como las contribuciones de los ecosistemas al bienestar humano y se reconocen tres tipos principales de servicios: los de abastecimiento, que comprenden el flujo de materiales o de energía como el alimento; los servicios de regulación, que incluyen procesos biofísicos como la regulación climática; y los servicios culturales, que incluyen servicios intangibles obtenidos de las relaciones entre el ser humano y la naturaleza y que otorgan beneficios espirituales, experiencias estéticas o recreativas (Bernués *et al.*, 2014; Martín-López *et al.*, 2007; Millennium Ecosystem Assessment, 2005).

Debido a que la presente investigación tiene como objetivo principal el análisis de la percepción de las personas respecto de los servicios ecosistémicos que

reciben directamente en el lugar donde viven, se plantean dichos servicios como los beneficios que los seres humanos reciben de la naturaleza (Fisher *et al.*, 2009; Martín-López *et al.*, 2012b) y se utilizan como una herramienta analítica para hacer explícita la vinculación entre la transformación de los ecosistemas y las preferencias y opiniones locales (Inestia-Arandia *et al.*, 2014).

En el avance de las sociedades humanas la dinámica de los ecosistemas no ha estado separada de la evolución de los sistemas económicos. En efecto, los ecosistemas y la economía han generado múltiples formas de interdependencia; la base de la economía, la producción primaria, está condicionada por determinados factores ecológicos y, a su vez, los ecosistemas se transforman constantemente, influenciados por el crecimiento económico (Rodríguez y Cubillos, 2012). Sin embargo, el equilibrio de estas relaciones se ha visto irrumpido por la relevancia que adquirió la economía sobre el funcionamiento de los sistemas naturales, situación que centraliza la dominancia del progreso económico sobre la conservación de los ecosistemas e incluso sobre el bienestar de las poblaciones humanas (Martín-López *et al.*, 2012b).

En Chile, los bosques nativos constituyen importantes productores de servicios ecosistémicos (Alfonso *et al.*, 2016; Michon *et al.*, 2013; Núñez *et al.*, 2006). Entre estos servicios se incluyen la regulación y provisión de agua en calidad y

cantidad, la captura de carbono, la conservación del suelo y de la diversidad biológica y las oportunidades para el turismo y la recreación (Lara *et al.*, 2010). Las plantaciones forestales por su parte pueden contribuir a la conservación de la biodiversidad cuando presentan un sotobosque desarrollado, sirviendo de hábitat sustituto para especies nativas y mitigar el efecto negativo del monocultivo sobre la riqueza de especies (Simonetti *et al.*, 2013). No obstante, debido a la rápida expansión forestal, se ha observado que las plantaciones reducen los caudales, empeoran la calidad del agua y disminuyen la calidad del suelo, impactando el bienestar y las actividades productivas de la población rural entre algunas de sus consecuencias negativas (Lara *et al.*, 2010; Huber *et al.*, 2010; Altamirano y Lara, 2010).

El análisis de las consecuencias de estos cambios en los servicios ecosistémicos, denominados *trade-offs* (Bennett *et al.*, 2009; Howe *et al.*, 2014), necesita reunir a las ciencias biológicas y sociales para integrar los sistemas naturales y humanos y requiere enfocarse en los vínculos que se forman por las interacciones entre las comunidades y la naturaleza (Lamarque *et al.*, 2014), integrar a las personas, a los ecosistemas y a las actividades productivas que los relacionan entre sí. Para hacer visible la estrecha relación entre el sistema social y el sistema natural y su proceso de coevolución, se plantea el concepto de sistema socioecológico o socioecosistema, que se reconoce como un

sistema integrado de humanos en la naturaleza, complejo, organizado, adaptativo e inseparable (Martín-López *et al.*, 2012a; Ostrom, 2009).

2.2.2. Valoración sociocultural

La valoración sociocultural es la evaluación que refleja la importancia de los servicios ecosistémicos y los elementos asociados a ellos que se perciben como relevantes para los seres humanos desde un enfoque no económico que considera valores, intereses y percepciones de las personas (Martín-López *et al.*, 2012a). La valoración sociocultural permite la identificación de los servicios ecosistémicos que son prioritarios, permitiendo la visualización de las diferentes percepciones que existen entre los actores sociales de acuerdo a su diversidad de sentimientos, preferencias, experiencias y conocimiento (Bernués *et al.*, 2014; Scholte *et al.*, 2015).

Los elementos que componen el valor desde la valoración sociocultural son diferentes a lo tangible aunque dependan de la preservación de la naturaleza. Para este tipo de evaluación el concepto de valor es primordialmente interpretado en términos de los significados y las asociaciones cualitativas entre la naturaleza y la mente humana, que permitieron el desarrollo histórico de las capacidades cognitivas, espirituales y culturales de las sociedades (Chiesura y de Groot, 2003).

Es importante realizar un reconocimiento de los actores sociales clave que pueden participar dentro del proceso de valoración sociocultural y entre quienes se establecen las diferentes maneras de habitar el territorio y de aprovechar los servicios ecosistémicos existentes. En este caso, dichos actores son los grupos de personas, organizaciones, sectores sociales o productivos, cuyos modos de vida son o han sido afectados por la expansión forestal (Aldunce *et al.*, 2015). Además, se consideran actores sociales clave a las personas entre las cuales surgen los patrones de organización social, como resultado de las interacciones, negociaciones y comportamientos que conforman los estilos de vida que emergen debido a la toma de decisiones y a las acciones realizadas sobre el territorio (Long, 2001).

Generalmente los servicios ecosistémicos más reconocidos a través de procesos de valoración sociocultural son la provisión de alimento, la protección de la biodiversidad, el mantenimiento de los ciclos de vida (como los ciclos de los nutrientes y la fotosíntesis); la provisión de materias primas (principalmente forraje y madera), la prevención de perturbaciones (por ejemplo incendios), la purificación del agua, la degradación de residuos, la fertilidad del suelo, la prevención de la erosión, los elementos estéticos como el paisaje y otros servicios como las experiencias espirituales, la recreación y la conservación de las culturas locales (Bernués *et al.*, 2014).

Sin embargo, estos servicios ecosistémicos son percibidos de maneras diferentes por los distintos actores sociales clave y existen percepciones contrastadas sobre ellos y sobre el bienestar y los impulsores de cambio asociados (Inestia-Arandia *et al.*, 2014; Smith y Sullivan, 2014). Estos últimos definidos como cualquier factor natural o inducido por el ser humano que afecte directa o indirectamente un cambio en los ecosistemas y por lo tanto en el flujo de servicios que estos brindan a la sociedad (Millennium Ecosystem Assessment, 2005).

Los análisis socioculturales enfocados en los servicios ecosistémicos y el bienestar humano, pueden ser utilizados para evaluar la importancia de dichos servicios y como cambios en ellos pueden afectar la calidad de vida, la satisfacción de las necesidades y la percepción de las personas al respecto, principalmente a las que dependen más directamente de ellos (Martín-López *et al.*, 2011). Este tipo de valoración es una herramienta útil para priorizar los servicios ecosistémicos que le importan a los individuos, sin embargo se debe prestar más atención al análisis de los *trade-off* que emergen por los cambios en los servicios (con el consecuente aumento en su vulnerabilidad y escasez) y vincularlos con las diferentes percepciones de los grupos sociales de acuerdo a como son afectados sus estilos de vida y su bienestar a medida que interactúan en el territorio (Bernués *et al.*, 2014; Howe *et al.*, 2014).

2.2.3. Percepción

En este estudio la percepción se considera como la visión, opinión y el conjunto de ideas de los diferentes actores sociales respecto a los servicios ecosistémicos y a la transformación territorial ocasionada por la expansión forestal, que surgen como condición de existencia del individuo, de su experiencia y de su dinámica histórica de relaciones con el territorio que habita (Pyhälä *et al.*, 2016; Fernández-Llamazares *et al.*, 2016). La percepción de los seres humanos hacia su entorno y los elementos que lo componen tiene dos componentes principales, un componente cognitivo que se relaciona con lo que las personas creen y piensan respecto al entorno y un componente afectivo que se refiere a como lo valoran y evalúan de acuerdo a su interacción con el mismo (Decker, 2009).

La percepción de los servicios ecosistémicos es diferente entre los actores sociales debido a una serie compleja de factores que dependen del contexto donde se encuentran, como por ejemplo el tipo de conocimiento y la experiencia que tienen, el apego al lugar donde viven y la manera en que interactúan con su entorno natural (Lamarque *et al.*, 2011). Un aporte importante de comparar la percepción de las personas respecto a la transformación territorial es que permite analizar los *trade-offs* que aparecen entre los servicios ecosistémicos que ofrecen los diferentes tipos de ecosistemas de acuerdo a la valoración

heterogénea que los actores realicen según sus preferencias y experiencia (López-Hoffman *et al.*, 2006).

Además, el análisis sociocultural de la percepción de los grupos sociales permite evidenciar los *trade-offs* existentes debido a la demanda de los servicios ecosistémicos, y consecuentemente brinda información sobre la dinámica social que se origina en torno a los ecosistemas (Howe *et al.*, 2014). Establecer los diferentes puntos de vista e intereses de los actores sociales permite identificar las relaciones de ganancia y pérdida de bienestar que resultan como consecuencia de los cambios en el territorio y en la provisión de dichos servicios (López-Santiago *et al.*, 2014).

Los impactos negativos que aparecen al visualizar el vínculo de las personas con el territorio pueden dar origen a los posibles escenarios de conflicto entre los habitantes del lugar (Bennett *et al.*, 2009), situación que podría generarse por la discrepancia entre las percepciones sobre los servicios ecosistémicos, su utilización, sus vínculos con los estilos de vida y sobre la expansión forestal y sus efectos. El análisis de la percepción también contribuye a identificar los posibles escenarios de sinergia, refiriéndose a la integración o cooperación que puede surgir entre los habitantes debido a las visiones y opiniones en común entre sus percepciones, los cuales se pueden aprovechar para facilitar espacios de diálogo en la toma de decisiones y la gestión del uso del territorio (Howe *et al.*, 2014).

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. ÁREA DE ESTUDIO

3.1.1. Descripción general

La investigación se realizó en la comuna de Pichilemu, la cual pertenece a la Provincia Cardenal Caro, región del Libertador Bernardo O'Higgins (Figura 1). Pichilemu se ubica a 177 kilómetros de la cabecera regional, la ciudad de Rancagua y a 259 kilómetros de Santiago. Posee una superficie de 71.601,95 hectáreas y está constituida por seis distritos: Cardonal, San Antonio de Petrel, Pichilemu, Rodeillo, El Maqui y El Guindo (Toro, 2016).

La hidrología en Pichilemu está asociada a la cuenca del río Rapel y el régimen hidrológico es netamente pluvial y por lo tanto, directamente influenciado por el clima y las precipitaciones. Más de 35.000 hectáreas de la comuna están cubiertas por plantaciones forestales, sin embargo todavía hay remanentes de vegetación nativa. Los principales tipos presentes son el matorral espinoso caducifolio, característico de sitios planos y cercanos a fuentes de agua y el bosque esclerófilo mediterráneo en el cual predominan especies como el maitén, el boldo, el litre, el peumo y el quillay (Toro, 2016).

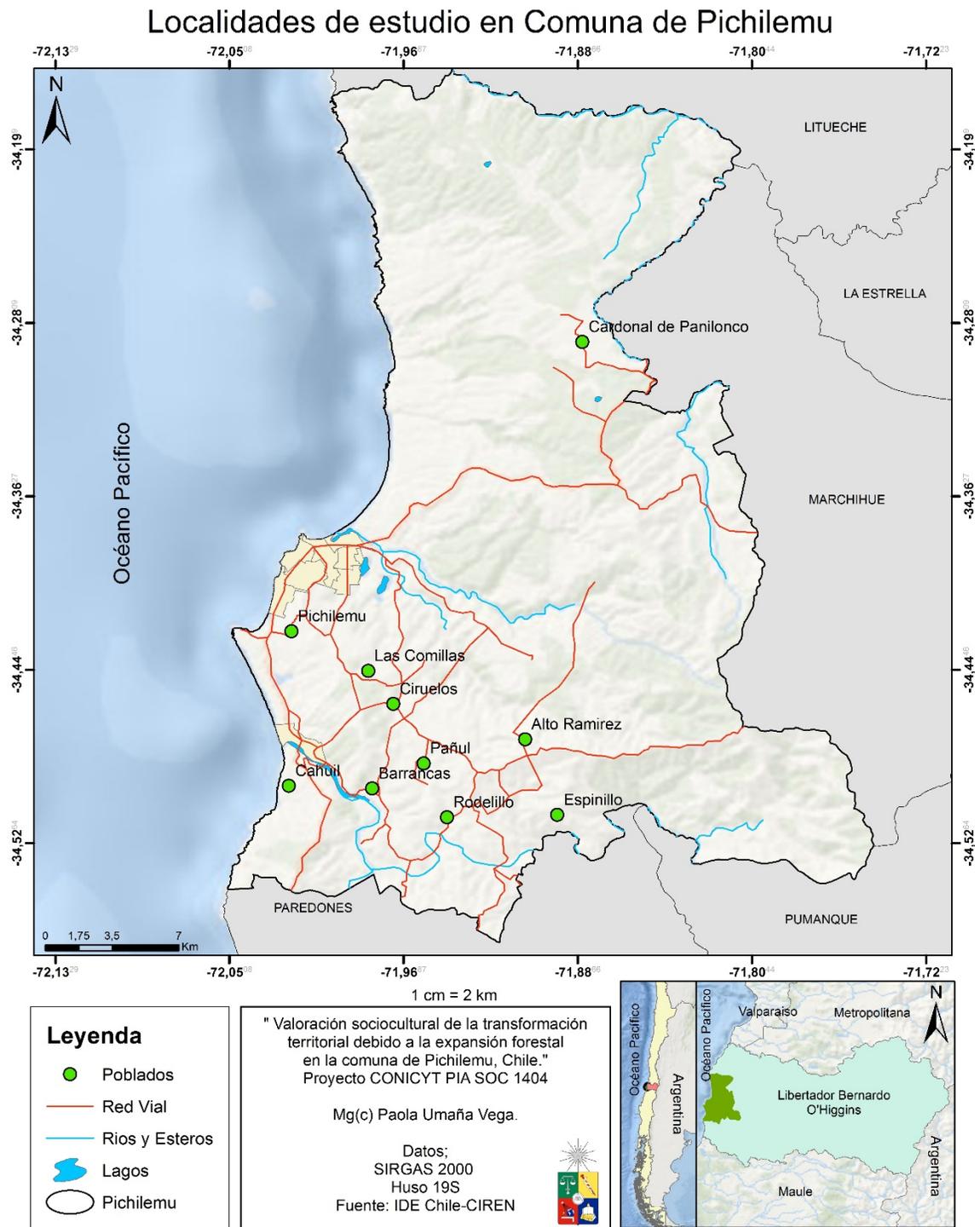


Figura 1. Cartografía de la comuna de Pichilemu y sus principales poblados.

La comuna tiene una cantidad de 12.392 habitantes (Instituto Nacional de Estadística, 2005) y en los últimos años la población de Pichilemu pasó de ser rural, en la década de 1970, a una comuna mayoritariamente urbana para el año 2002 (Neilson y Riquelme, 2016). Se estima que el 76,4% de la población vive en el área urbana y el 23,6% en el área rural, en contraste con el contexto provincial donde ocurre la situación inversa (Toro, 2016).

El despoblamiento de los sectores rurales se debe a un proceso de migración interna, hacia el sector urbano por la búsqueda de mejores condiciones de vida (Neilson y Riquelme, 2016), a la concentración de servicios en el distrito de Pichilemu, por la condición de capital provincial y debido que el distrito urbano tiene un rol de centro del turismo costero (PAC Consultores, 2010). Además, esta distribución de la población se debe al proceso de transformación productiva del territorio desde la agricultura y la ganadería hacia la actividad forestal, lo cual ha ocasionado la disminución de fuentes de trabajo en las zonas rurales debido al bajo impacto que la actividad forestal posee para generar empleo (PAC Consultores, 2010; Neilson y Riquelme, 2016).

3.1.2. Transformación territorial en Pichilemu

El proceso de fotointerpretación realizado previamente en Pichilemu consistió en la aplicación de técnicas y procesos de análisis de imágenes con el fin de identificar y clasificar las distintas coberturas de suelo contenidas en la comuna

Materiales y métodos

(Cortés *et al.*, 2016). Esta fotointerpretación se llevo a cabo en cinco momentos diferentes utilizando imágenes digitales con una diferencia temporal de aproximadamente 10 años (Figura 2), se utilizaron fotografías del periodo estival de los años 1975, 1985, 1993, 2004 y 2015 (Toro, 2016). Las principales coberturas del suelo correspondieron a la identificación de las siguientes categorías: bosques, matorrales, cultivos, praderas, plantaciones forestales, y urbano, en la Tabla 1 se describen brevemente.

Tabla 1. Descripción de los principales coberturas del suelo considerados dentro del proceso de fotointerpretación. Fuente: Schulz *et al.* (2010).

Cobertura	Descripción
Bosque	75-100% cubierto de dosel, de sucesión de bosque esclerófilo en estado avanzado con especies como <i>Cryptocarya alba</i> , <i>Peumus boldus</i> , <i>Quillaja saponaria</i> , <i>Lithrea caustica</i> y bosque deciduo con principalmente <i>Nothofagus macrocarpa</i> and <i>Ribes punctatum</i>
Matorral	De 75-25% cubierto de especies arbustivas como <i>Acacia caven</i> , <i>Maytenus boaria</i> , <i>Prosopis chilensis</i> , <i>Trevoa trinervis</i> , <i>Colliguaja odorifera</i>
Cultivo	Terrenos agrícolas de frutas, verduras y otros productos
Pradera	Pastizales con menos del 25% cubierto de arbustos
Plantación	Terrenos forestales sembrados con pino y eucalipto
Urbano	Áreas urbanas e industriales

Materiales y métodos

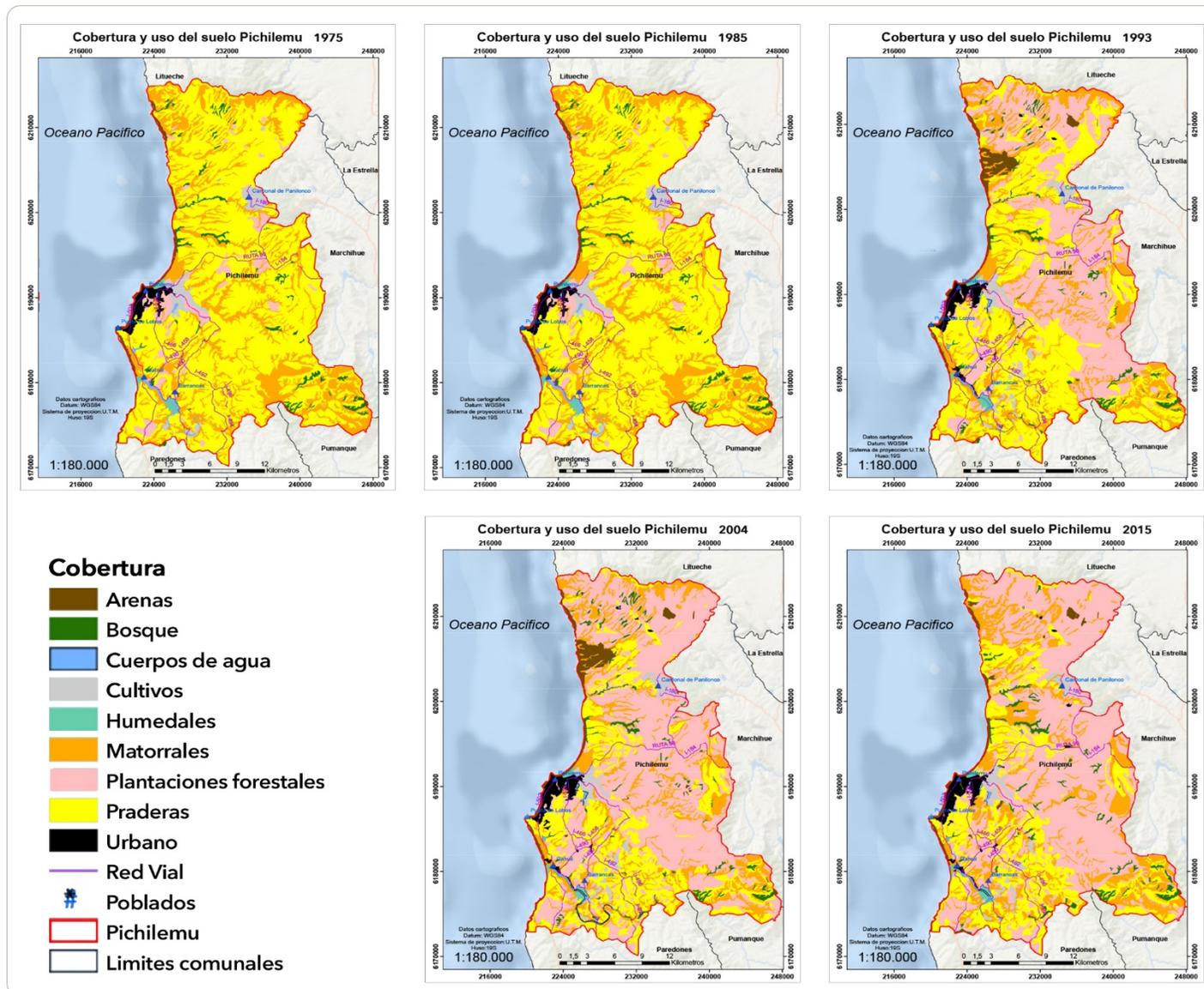


Figura 2. Cartografías de Pichilemu producto de la fotointerpretación realizada en la comuna. Fuente: Lobo, 2016.

Materiales y métodos

De acuerdo al informe de terreno y análisis de cambio del Proyecto Anillo, Pichilemu presenta un aumento de la superficie territorial destinada a plantaciones forestales hasta el año 2004, luego se observa una tendencia a estabilizarse (Cortés *et al.*, 2016). Sin embargo hay que destacar que en la fotointerpretación del 1975 la comuna presentaba un 8% de su territorio cubierto con plantación forestal, mientras que en el 2004 las plantaciones cubrían un 50% del área comunal y para el 2015 un 54% de Pichilemu estaba cubierto de pino y eucalipto (Toro, 2016). Como se puede observar en la Figura 3, la pradera es la cobertura que más superficie perdió debido a la expansión forestal en el territorio comunal, pasando de más de 46.000 hectáreas a menos de 16.000 (Toro, 2016).

Con respecto a la vegetación nativa, en la Figura 3 se muestra como el matorral es uno de los ecosistemas más impactados en la comuna pues disminuyó su superficie en más de 5.000 hectáreas (Toro, 2016). La presencia de bosque esclerófilo a lo largo de los cuatro momentos analizados ha sido muy escasa en la comuna, y a pesar de ello los remanentes que aún se encuentran han tendido a disminuir (Cortés *et al.*, 2016).

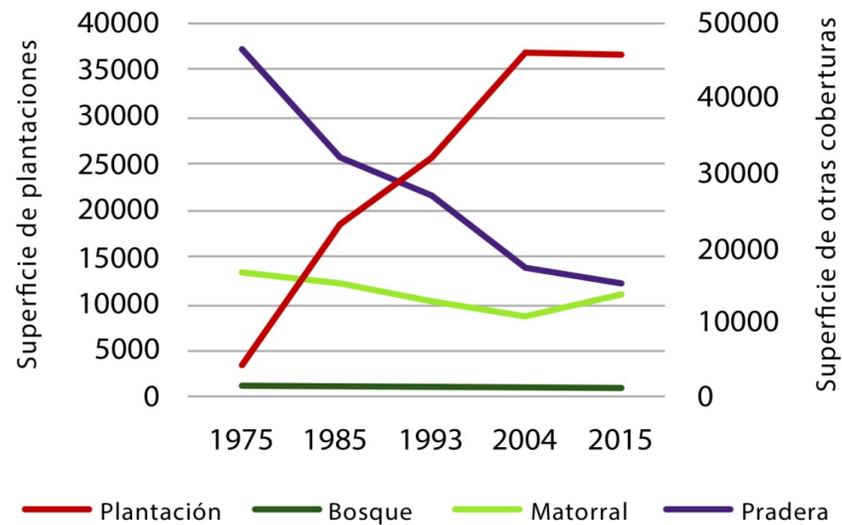


Figura 3. Cambio en la superficie de cada cobertura en cada año analizado.

Fuente: Cortés *et al.*, 2016.

La transformación territorial descrita anteriormente se concreta no solamente como el cambio físico observado entre los diferentes ecosistemas por la incorporación acelerada de grandes áreas de plantaciones exóticas, sino como el cambio social, cultural, económico y ambiental (Howe *et al.*, 2014) ocasionado en la comuna debido a la producción de pino y eucalipto. Es evidente que la comuna de Pichilemu en la actualidad es una comuna donde el sector forestal domina el paisaje y el uso del territorio como resultado del proceso de reemplazo de la vegetación nativa y los usos tradicionales del suelo.

3.2. METODOLOGÍA

Los aspectos metodológicos de la investigación se explican de acuerdo a cada uno de sus tres objetivos específicos.

3.2.1. Metodología para el cumplimiento del objetivo 1: Actores sociales clave

3.2.1.1. Elaboración de lista preliminar de actores sociales clave en Pichilemu

Este proceso se efectuó mediante la revisión del estudio histórico “Transformaciones socio-espaciales en territorios de expansión forestal: comuna de Pichilemu, 1974-2015” (Neilson y Riquelme, 2016) que forma parte del Proyecto Anillo. La investigación mencionada es útil para el reconocimiento de los actores sociales clave pues presenta una caracterización espacial, económica y social de Pichilemu donde describe la estructura de la propiedad y la cobertura del suelo, las actividades productivas y la vida campesina en el territorio. Neilson y Riquelme (2016) detallan las etapas de la expansión forestal y su consolidación en la comuna, entre 1974 y 2015. Además analizan las transformaciones económicas, sociales y ambientales del territorio forestado, desde 1975 a la actualidad, describiendo los cambios en la cobertura del suelo y la estructura de la población, los cambios en las actividades económicas y su relación entre ellas.

A partir del análisis del documento descrito, se estableció una lista preliminar de los actores sociales clave en la comuna con su respectiva caracterización (Aldunce *et al.*, 2015). Para los actores que no están directamente relacionados con la producción forestal, su descripción se enriqueció con otras investigaciones desarrolladas en la región o específicamente en Pichilemu (Araya, 2006; Cid, 2009; Herrera, 2014; Universidad de Chile, Facultad de Filosofía y Humanidades, Departamento de Ciencias Históricas, 2016).

3.2.1.2. Validación de la lista de actores sociales clave en Pichilemu

En el documento de Nielson y Riquelme (2016) también se identificaron instituciones públicas de la comuna con el fin de entrevistar a algunos de sus representantes respecto a la lista preliminar de actores sociales clave. Las instituciones abordadas fueron: la Corporación Nacional Forestal (CONAF), la Municipalidad de Pichilemu, el Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP) y su Programa de Desarrollo Local (PRODESAL). Posteriormente se contactó a representantes de cada una de las instituciones, se coordinaron reuniones y se realizó una visita a terreno del 05 al 10 de diciembre del 2016. A los representantes de las instituciones mencionadas (Tabla 2). se les aplicó una entrevista semiestructurada (Anexo 1) de preguntas abiertas para analizar la situación y relevancia de cada uno de los actores sociales clave en el contexto comunal (Martín-Sastre *et al.*, 2017; Inestia-Arandia *et al.*, 2014).

Materiales y métodos

Tabla 2. Funcionarios públicos entrevistados para validar la lista preliminar de actores sociales clave en Pichilemu.

Institución	Representante	Fecha
CONAF	Encargado de Plantaciones	06 de diciembre de 2016
Municipalidad de Pichilemu	Administrador Municipal	06 de diciembre de 2016
INDAP	Ejecutivo Integral de INDAP Marchihue	07 de diciembre de 2016
PRODESAL	Jefe de Equipo Comunal	07 de diciembre de 2016

Cada una de las entrevistas fue grabada de acuerdo al protocolo de ética del Proyecto Anillo, se realizó su transcripción completa y se sintetizaron las principales conclusiones respecto a los actores sociales clave identificados. Las observaciones y recomendaciones respecto a la lista preliminar de actores efectuadas por los informantes de las instituciones se utilizaron para mejorar y completar la lista final de actores sociales clave a quienes se les aplicó el instrumento de valoración sociocultural.

3.2.2. Metodología para el cumplimiento del objetivo 2: Percepción de los servicios ecosistémicos

3.2.2.1. Identificación de los servicios ecosistémicos

Los servicios ecosistémicos que se incorporaron dentro del proceso de valoración sociocultural fueron identificados a través de la lectura de la transcripción de 21 entrevistas realizadas por Neilson y Riquelme (2016) como parte del estudio histórico del Proyecto Anillo. Primeramente se elaboró una lista preliminar de los servicios ecosistémicos mencionados por las personas entrevistadas. En la investigación de Nielson y Riquelme (2016), se consultaron

12 individuos directamente relacionados con la actividad forestal (propietarios, técnicos, ex trabajadores de CONAF, y trabajadores de barracas y fundos forestales), 5 representantes de instituciones públicas y funcionarios municipales y 4 pobladores relacionados con actividades agropecuarias y de turismo (Neilson y Riquelme, 2016).

Las entrevistas de estas personas fueron útiles para identificar los principales servicios ecosistémicos presentes en la comuna y relacionados con el tema, pues su relato representa la percepción respecto a la expansión forestal y la transformación territorial ocurrida específicamente en Pichilemu. La lista preliminar de servicios ecosistémicos se corroboró con la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (Millennium Ecosystem Assessment, 2005) para validar los servicios ecosistémicos identificados a partir de las entrevistas (Bernués et al., 2014; Riechers *et al.* 2016) y obtener la lista final de servicios.

3.2.2.2. Elaboración del instrumento

El desarrollo de las preguntas se hizo según las recomendaciones propuestas por Hernández *et al.* (2010) y de acuerdo a los objetivos y los requerimientos de la investigación. Primeramente el instrumento presenta una introducción que incluye la presentación del Proyecto Anillo y su alcance, la descripción y el objetivo de la presente investigación y el compromiso de confidencialidad de la

información y la utilización de los datos con fines académicos. El instrumento comprende cinco secciones:

Sección 1. La primera sección abarcó la valoración de los servicios ecosistémicos mediante una escala numérica para seleccionar los 5 más relevantes (donde 5 es el más importante y 1 el menos importante) de acuerdo a la percepción de cada individuo (Smith y Sullivan, 2014).

Sección 2. En esta etapa se solicitó a las personas que mediante la observación de fotografías vincularan cada uno de los cinco servicios ecosistémicos seleccionados previamente con alguno de los 6 tipos de ecosistema o coberturas del suelo predominantes en la comuna (matorral, pradera, bosque nativo, plantación forestal, cultivo agrícola y playa). Las fotografías (Anexo 2) fueron tomadas por la investigadora en Pichilemu durante la primera semana de diciembre del 2016 y posteriormente se editaron levemente utilizando el programa informático Photoshop para asegurar que todas mantuvieran similar área visual, orientación de la luz, elevación, perspectiva, proporción de cielo y otras características visuales (López-Santiago *et al.* 2014). La utilización de estímulos visuales como las fotografías en la valoración social de la naturaleza y de los ecosistemas es una herramienta validada en la literatura científica (Karjalainen y Tyrväinen, 2002; López-Santiago *et al.*, 2014; Tahvanainen *et al.*, 2001).

Sección 3. En la tercera sección se evaluó la percepción de la transformación de cada uno de los cinco servicios ecosistémicos seleccionados a través de

ítems tipo Likert con nivel de tendencia (aumento, sin cambio, disminución). Posteriormente se vincularon los servicios ecosistémicos que han disminuido o se han deteriorado con los posibles impulsores de cambio correspondientes.

Además esta sección comprende dos preguntas abiertas con el objetivo de que las personas indiquen según su opinión cuáles son los problemas o conflictos actuales o futuros existentes en la comuna y sus causantes y cuáles pueden ser las posibles soluciones y los responsables de la implementación de las mismas.

Sección 4. En esta parte se utilizaron los cinco mapas producto de la fotointerpretación del cambio en la cobertura de suelo en Pichilemu correspondientes a los años 1975, 1985, 1993, 2004 y 2015 (Toro, 2016) como herramientas para determinar la percepción de los actores sociales sobre el proceso de transformación territorial ocurrido en la comuna en los últimos 40 años debido al avance de la expansión forestal (Anexo 3).

Sección 5. La última sección recopiló la información demográfica y socioeconómica del entrevistado(a).

3.2.2.3. Validación del instrumento

Se analizó el cuestionario con tres académicos del área ambiental y social de la Universidad de Chile y la Universidad de Santiago con experiencia en el área de servicios ecosistémicos. Esto con el objetivo de analizar la coherencia y pertinencia de las preguntas, la definición de los servicios y la calidad de las fotografías y mapas que comprende el instrumento. Las observaciones y

modificaciones recomendadas por los profesores fueron incluidas en el instrumento preliminar.

Posteriormente se realizó una visita a la comuna en marzo del 2017 donde se validó el instrumento con 5 habitantes rurales y urbanos de Pichilemu, mayores de 18 años. Esta etapa se realizó para revisar las instrucciones incluidas en el cuestionario, las preguntas en términos de duración, del vocabulario empleado y para comprobar la fluidez con que se desarrolla. Además se validó la definición de los servicios ecosistémicos y las fotografías y los mapas para garantizar su comprensión por parte de los habitantes de la comuna. Posteriormente al proceso de validación se incluyeron en el cuestionario y en los mapas las modificaciones necesarias para la elaboración de la versión final del instrumento la cual cuenta con un lenguaje sencillo, una duración apropiada de entre 20 y 30 minutos y un balance entre preguntas cerradas y abiertas que facilita su entendimiento y utilización en terreno (Anexo 4).

3.2.2.4. Aplicación del instrumento

Debido a los objetivos de la investigación se utilizó una muestra no probabilística con sujetos tipo y su tamaño se determinó de acuerdo a la saturación de los datos al aplicar el cuestionario (Hernández *et al.*, 2010). Para estudios cualitativos de este tipo, la cantidad de entrevistas no se fija

Materiales y métodos

previamente a la recolección de los datos (Ham *et al.*, 2009; Hernández *et al.*, 2010; Barrantes, 2006).

Según los autores citados anteriormente la cantidad de cuestionarios no es relevante desde un punto de vista probabilístico, pues el interés del estudio no es generalizar los resultados a una población más amplia, sino profundizar en la percepción de las personas respecto a los servicios ecosistémicos afectados por la transformación territorial asociada al monocultivo forestal. La muestra permite realizar los análisis necesarios para lograr evidenciar las diferentes percepciones de los actores sociales clave en Pichilemu y construir un panorama de la dinámica socioambiental de la comuna vinculada a los servicios ecosistémicos analizados, cumpliendo así con los objetivos de la investigación.

El instrumento se aplicó utilizando la técnica de muestreo en cadena o por redes, llamada comúnmente bola de nieve (Cerdeña *et al.*, 2014; Inestia-Arandia *et al.*, 2014; Lamarque *et al.*, 2011). Para realizar este tipo de muestreo se identificaron personas en la comuna que cumplieran con el perfil de los grupos sociales identificados como claves para que formaran parte de la muestra con la colaboración de funcionarios de CONAF, de Prodesal y de la Municipalidad de Pichilemu. Posterior a la aplicación de cada instrumento se les preguntó a los entrevistados si conocían a otras personas que, como ellos, pudieran participar dentro de la investigación (Hernández *et al.*, 2010).

Materiales y métodos

En un terreno realizado en abril del 2017 se aplicó el instrumento de manera personal por parte de la investigadora a 41 personas en distintos poblados del área rural de Pichilemu. En junio del 2017 se visitó nuevamente la comuna para aplicar el instrumento a los demás actores sociales clave identificados. En esta ocasión se entrevistaron 46 personas en el área urbana y rural para obtener un total de 87 instrumentos aplicados de los cuales 82 fueron considerados válidos para la investigación. En la Figura 4 se muestra la distribución de las personas entrevistadas según género y la ubicación de su poblado, si se encuentra en la costa o al interior de la comuna y si es urbano o rural. Hay que destacar que toda la población urbana se encuentra en la costa pues el centro de Pichilemu se encuentra cercano al mar y es el único poblado que reúne las condiciones para ser considerado urbano dentro de la comuna.

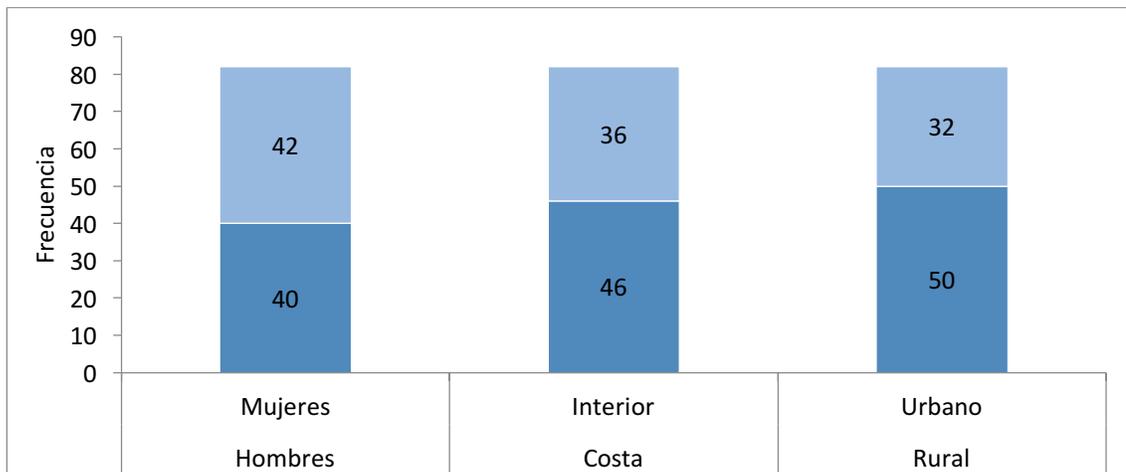


Figura 4. Distribución de los entrevistados según género y ubicación en la comuna.

Materiales y métodos

De acuerdo a su edad las personas se catalogaron en cinco categorías diferentes (Tabla 3).

Tabla 3. Clasificación de los entrevistados según su edad.

Categoría	Rango de edad
Joven	18-35
Adulto 1	36-45
Adulto 2	46-55
Adulto 3	56-65
Mayor	65-adelante

La Figura 5 muestra la cantidad de personas entrevistadas de acuerdo a cada una de las categorías de edad.

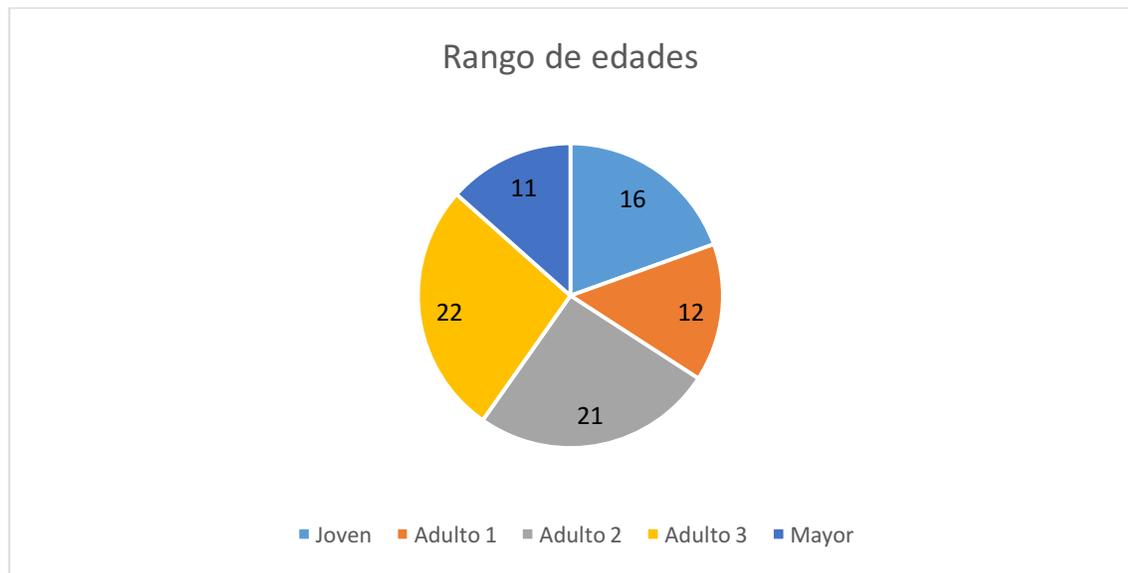


Figura 5. Distribución de los entrevistados de acuerdo a su rango etario.

3.2.2.5. Metodología para el análisis de resultados

Los datos obtenidos respecto a los servicios ecosistémicos y a la transformación territorial en cada una de las entrevistas se consolidaron en una matriz y las respuestas a las preguntas abiertas fueron transcritas en hojas de procesamiento de Excel. Para los análisis cuantitativos además de las herramientas de Excel se utilizó el complemento estadístico XLSTAT.

a) Importancia de los servicios ecosistémicos

Se determinó cuáles fueron los servicios ecosistémicos seleccionados como los más importantes por las personas a través del cociente de la sumatoria de todas las calificaciones obtenidas para cada servicio ecosistémico entre el total de los entrevistados por la calificación máxima posible expresado en porcentaje. Por lo tanto, hay que destacar que si un servicio ecosistémico hubiera sido calificado con la puntuación máxima por todos los entrevistados, su porcentaje de importancia sería el 100%.

b) Relación de los servicios ecosistémicos con las coberturas de suelo

Para determinar cuáles de los servicios ecosistémicos analizados son otorgados por los diferentes ecosistemas presentes en la comuna se determinó el cociente de la sumatoria de todas las puntuaciones asignadas a todos los servicios ecosistémicos entre la calificación máxima posible de obtener para

cada uno de los seis diferentes ecosistemas. Esta relación se expresó mediante porcentaje y se graficó para cada cobertura de suelo.

c) Deterioro de los servicios ecosistémicos

Se determinó cuáles de los servicios ecosistémicos seleccionados por las personas fueron considerados como los más deteriorados en la comuna en los últimos 40 años. Para cada servicio ecosistémico se obtuvo el porcentaje producto del cociente entre la sumatoria de la calificación obtenida (aumento=3, sin cambio=2, disminución=1) entre el total de entrevistados que seleccionaron ese servicio ecosistémico por la máxima calificación posible. Además para los servicios ecosistémicos más deteriorados se elaboraron tablas de contingencia de chi cuadrado para comparar la percepción de los entrevistados de acuerdo a las variables de tipo de actor social clave, poblado de la costa o del interior, urbano o rural, género y rango de edad.

d) Razones del deterioro de los servicios ecosistémicos

Los servicios ecosistémicos que las personas consideraron que habían disminuido en las últimas décadas se vincularon con los posibles impulsores de cambio y se calcularon los porcentajes respectivos para cada uno de los servicios ecosistémicos deteriorados.

e) Selección de los servicios ecosistémicos más relevantes

Se realizó un scatter plot (gráfico de puntos) de la importancia y el deterioro de los servicios ecosistémicos para obtener cuales servicios ecosistémicos fueron los más relevantes según la percepción de las personas y posteriormente

analizar estos servicios en más detalle. Se obtuvo un promedio de los porcentajes de importancia y deterioro y se seleccionaron como los servicios ecosistémicos más relevantes los que estaban por encima de ambos promedios en el scatter plot.

f) Percepción de los servicios ecosistémicos más relevantes

A los servicios ecosistémicos más relevantes se les realizaron 5 pruebas de Kruskal Wallis para determinar la existencia de diferencias y similitudes en la percepción de las personas para las variables tipo de actor social clave, poblado de la costa o del interior, urbano o rural, género y rango de edad.

g) Percepción de la transformación territorial en los últimos 40 años

Para analizar los datos de la percepción del cambio en la cobertura de suelo a través de los cinco mapas de Pichilemu se realizó una caracterización de variables para determinar si existen diferencias significativas en cuanto a la percepción de los distintos actores claves respecto a la cobertura actual y la cobertura previa de Pichilemu. En los casos en que se encontraron diferencias importantes se elaboraron tablas de contingencia de chi cuadrado para analizar las variables específicas donde se encontraron las divergencias en la percepción.

3.2.3. Metodología para el cumplimiento del objetivo 3: conflictos y sinergias

Para el cumplimiento de este objetivo se utilizó el instrumento descrito en los aspectos metodológicos del objetivo 2 por lo que la descripción de su elaboración, validación y aplicación también se consideran parte de esta sección.

3.2.3.1. Conflictos y sinergias declarados por los actores sociales clave en la comuna

Para analizar las respuestas a las preguntas abiertas del instrumento se determinaron patrones generales de respuesta (Hernández *et al.*, 2010) y se establecieron categorías para los conflictos ambientales y sus responsables de acuerdo al discurso de las personas, lo mismo se realizó para las posibles opciones de solución (Riechers *et al.*, 2016). Posteriormente para cada uno de los entrevistados se calificaron las categorías correspondientes con una puntuación de 1 o 0, en caso de que las personas hayan mencionado o no el conflicto o la posible solución y se realizó un análisis de frecuencias.

3.2.3.2. Conflictos y sinergias inferidos de acuerdo a la valoración de los servicios ecosistémicos

Para exponer más fácilmente las relaciones de conflicto y sinergias en la comuna se elaboraron tablas comparativas que resumen la percepción de los distintos actores sociales clave y sus variables asociadas de acuerdo a los resultados principales del objetivo 2. Para esto se obtuvieron los datos estadísticos descriptivos de los servicios ecosistémicos para cada tipo de actor y mediante los promedios de cada servicio se tabularon los 10 servicios ecosistémicos en orden de importancia para cada tipo de actor social clave con el fin de inferir las posibles sinergias y conflictos emergentes a través de las diferencias y similitudes encontradas en la priorización de dichos servicios entre los diferentes actores analizados.

Además se elaboró una matriz para cada uno de los seis diferentes tipos de ecosistemas donde se establecieron los principales servicios ecosistémicos que ofrecen y se catalogó su importancia y deterioro de acuerdo al cuartil en que se encuentra cada servicio ecosistémico, asignando un +++ a los del cuartil más alto, un ++ para los que se encuentran en los cuartiles cercanos al promedio y un + para los del cuartil más bajo. Además en esta tabla resumen se plantearon los posibles actores sociales clave beneficiados o afectados debido a la transformación del territorio según la fotointerpretación realizada en Pichilemu y el cambio observado (aumento o disminución) en la cobertura de cada uno de

Materiales y métodos

los ecosistemas de acuerdo a si el servicio ecosistémico estaba entre los cinco prioritarios para cada tipo de actor.

En el caso de la playa en el análisis físico del territorio no se estimó el cambio por lo que para establecer los beneficiados o perjudicados de este ecosistema también se tomó en consideración el deterioro percibido de los servicios que ofrece. La matriz resumen, al comparar las coberturas del suelo en la comuna y la percepción de los diferentes servicios ecosistémicos que brinda cada una, permitió establecer los posibles *trade-offs* generados debido a la transformación territorial producto de la expansión forestal en Pichilemu.

4. RESULTADOS

De la misma manera que la metodología, los resultados se exponen de acuerdo a cada uno de los objetivos específicos de la investigación.

4.1. RESULTADOS DEL OBJETIVO 1: ACTORES SOCIALES CLAVE

Primeramente se elaboró la lista final de actores sociales clave y su descripción a partir del análisis de la investigación de Nielson y Riquelme (2016) y las observaciones y recomendaciones de los representantes de instituciones de la comuna:

- **Pequeños propietarios forestales:**

Este grupo se compone por los propietarios de pequeños terrenos agrícolas, que a partir de los años noventa, son incorporados mediante la modificación del Decreto Ley 701 como beneficiarios de créditos estatales que les facilitan empréstitos a corto plazo para insertarse en el rubro forestal. Son productores forestales relativamente nuevos que poseen plantaciones independientes, donde la mayoría de su gestión es a través de CONAF para recibir apoyo económico y capacitación. La plantación forestal, en las propiedades de estas personas, convive necesariamente con otras actividades, en muchos casos se complementa con la ganadería y agricultura destinadas al autoconsumo y la venta de los excedentes agrícolas (Neilson y Riquelme, 2016).

- **Pequeños productores agrícolas**

En este grupo social se consideran las personas que realizan un uso tradicional del territorio en el área rural de Pichilemu. Debido a la migración de los estratos más jóvenes de la población (Andersson *et al.*, 2015; Neilson y Riquelme, 2016), la mayoría de los campesinos de la comuna son personas mayores que no han abandonado sus tierras (Neilson y Riquelme, 2016). Este grupo se caracteriza por la agricultura, la crianza de animales y en algunos casos por tener una pequeña área de sus predios ocupada por plantación forestal. Para efectos de la investigación la diferenciación entre el pequeño propietario forestal y el productor agrícola se realizó mediante el Decreto Ley 701, para ver las diferencias en la percepción dependiendo de si las personas recibieron o no los subsidios del estado para sembrar sus predios con plantaciones forestales.

- **Ex-pobladores rurales (“migrantes urbanos”)**

Se consideran dentro de este grupo a los antiguos habitantes de la zona rural cuyas familias se dedicaban a actividades agrícolas que decidieron migrar a Pichilemu urbano por diversas razones, entre ellas, la expansión forestal. Además, en el centro de Pichilemu viven muchos jóvenes que han migrado del campo en busca de oportunidades de trabajo fuera del ámbito rural y atraídos por el acceso a servicios básicos, tales como vivienda, salud y educación (Neilson y Riquelme, 2016).

- **Medianos empresarios forestales:**

Se refiere a los propietarios de terrenos de mediana extensión dedicados exclusivamente a la producción de especies exóticas maderables como el pino y el eucalipto. Los medianos empresarios forestales tienen una relación más directa con el mercado interno, mientras que los grandes están más relacionados con la celulosa y la exportación (Neilson y Riquelme, 2016) y no tienen presencia en la comuna. Se pueden diferenciar de los pequeños productores forestales pues los medianos productores tienen personas contratadas para el desarrollo de su actividad productiva y en algunos de los casos son propietarios también de barracas o aserraderos.

- **Empleados forestales**

Este grupo se compone de las personas que trabajan tanto en la actividad silvícola como en la industrial. La primera se relaciona con las labores de desarrollo y de mantención de las plantaciones forestales, el trabajo de la tierra y de los árboles. Mientras que el sector industrial incluye a los trabajadores de aserraderos o barracas y demás actividades productivas dentro de la comuna cuyos insumos sean los productos forestales (Neilson y Riquelme, 2016). Sin embargo en Pichilemu la industria forestal está poco desarrollada pues se incorpora poco valor agregado a los árboles.

- **Artesanos**

Este grupo productivo como se desenvuelve en la actualidad es relativamente nuevo pues es a partir de los años noventa se estableció un proyecto de talleres para enseñar a trabajar la greda, con el objetivo prioritario de crear artesanía en arcilla moldeada a través de materia prima presente en el área. Actualmente la actividad se focaliza en la localidad de Pañul y la condición de destino turístico de Pichilemu atrae muchos visitantes quienes son los compradores potenciales de la artesanía elaborada (Universidad de Chile, Facultad de Filosofía y Humanidades, Departamento de Ciencias Históricas, 2016).

- **Salineros:**

En la comuna de Pichilemu se encuentra la laguna de Cahuil, en cuyas orillas por muchos años se han explotado artesanalmente las marismas mediante un proceso de cristalización para producir sal de mar. Las personas dedicadas a esta tradición artesanal en Pichilemu viven principalmente en los poblados rurales de Cahuil, Barrancas y La Villa y están muy ligadas con la actividad turística (Araya, 2006).

- **Pescadores artesanales:**

La pesca artesanal en Pichilemu es una actividad tradicional que se caracteriza por tener un desarrollo histórico en la zona y ser de alta importancia cultural para las comunidades del borde costero. Este grupo se compone de los pescadores que entran al mar con botes y artes de pesca, y por los llamados

“orilleros” que realizan la recolección de algas y productos del mar en la playa. Ambas actividades se pueden complementar entre sí (Herrera, 2014).

- **Agentes turísticos:**

Debido a su litoral y a las condiciones climáticas, Pichilemu posee una actividad turística preponderante y reconocida a nivel mundial: el surf. El balneario de Pichilemu llega a recibir una población flotante de casi 90.000 personas cada verano (Cid, 2009) lo que ha generado la proliferación de restaurantes, tiendas, hoteles, alquiler de equipo, venta de productos típicos y otras fuentes de ingresos para sus habitantes. El incremento del turismo rural en los últimos 10 años, ha permitido la diversificación de las actividades turísticas (Neilson y Riquelme, 2016) y la incorporación de los poblados del interior de la comuna en esta actividad.

- **Residentes estacionales**

Debido al auge turístico experimentado en Pichilemu en los últimos diez años se ha incrementado el número de personas que atraídas por su cercanía al mar, a las zonas turísticas y por el atractivo paisaje de la zona, han comprado terrenos para construir una segunda residencia. Estas personas provienen de otras localidades, en su mayoría de Santiago y son residentes estivales de Pichilemu. Sus propiedades son generalmente el resultado de la subdivisión de medianos y pequeños terrenos vendidos por sus antiguos propietarios (Neilson y Riquelme, 2016).

- **Instituciones públicas y organizaciones:**

En Pichilemu uno de los actores sociales claves lo comprende el sector público. Debido a su condición de capital de provincia, en Pichilemu se encuentran los diferentes servicios del estado los cuales generan empleos e influyen sobre el desarrollo y la toma de decisiones en el territorio. Algunas de las instituciones presentes son Sernapesca, Impuestos Internos, Municipalidad, CONAF, INDAP y PRODESAL. Además en la comuna existen organizaciones comunales importantes como Juntas de Vecinos, Organizaciones No Gubernamentales (ONGs) que también tienen cierto grado de participación en la toma de decisiones y principalmente en los movimientos sociales que se desarrollan en la comuna por lo que también se incluyeron en el estudio. En la Tabla 4 se observa la distribución de la muestra.

Resultados

Tabla 4. Total de entrevistas aplicadas para cada tipo de actor social clave en los diferentes poblados de Pichilemu.

Actores sociales clave	Cantidad de personas	Poblados
Pequeños propietarios forestales	9	Alto Ramírez, Espinillo, El Boldo, Las Comillas, Pañul, La Villa y Cardonal de Panilonco
Productores agrícolas	12	Alto Ramírez, Espinillo, Las Comillas, Pañul, Ciruelos, Barrancas y La Villa
Artesanos	10	Pañul y Barrancas
Ex-pobladores rurales	11	Pichilemu
Agentes turísticos	11	Las Comillas, Barrancas, La Villa y Pichilemu
Empleados forestales	10	Ciruelos, Barrancas y Pichilemu
Salineros	6	Barrancas y La Villa
Instituciones y organizaciones	13	Pichilemu
Total:		
8	82	10

Debido a que el instrumento se aplicó durante otoño del 2017 no se entrevistó a los residentes estacionales pues están presentes en Pichilemu durante la época de verano y contactarlos fuera de este período no fue posible. Por otro lado, los medianos empresarios forestales no mostraron disposición para participar dentro de la investigación a pesar de varios intentos de contactarlos. Además, debido a los objetivos de la investigación y a razones de tiempo y financiamiento no se incluyeron dentro de la investigación a los pescadores y recolectores de orilla.

4.2. RESULTADOS DEL OBJETIVO 2: PERCEPCIÓN DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

4.2.1. Identificación de los servicios ecosistémicos

Posterior a la validación del cuestionario con académicos y pobladores de Pichilemu, en la tabla 5 se describen los servicios ecosistémicos incluidos dentro del instrumento de valoración sociocultural.

Tabla 5. Definición de los servicios ecosistémicos utilizados en el análisis sociocultural.

Servicio ecosistémico	Definición
Siembra de cultivos (producción agrícola)	Los productos de la agricultura como por ejemplo trigo, porotos, maíz, quínoa, fresas, flores y demás frutas o vegetales
Obtención de materiales	Obtención de materiales o materias primas para diferentes usos como por ejemplo sal, arcilla y leña, entre otros.
Crianza de animales	La reproducción de animales como vacas, ovejas, abejas, gallinas y otros para al aprovechamiento de sus productos y derivados.
Recolección de plantas y frutos silvestres	Extracción de plantas nativas u hongos con fines alimenticios, medicinales, estéticos, espirituales u otro.
Pesca y recolección de organismos marinos	Extracción de fauna marina a través de artes de pesca o la recolección de algas o mariscos en la costa.
Producción de madera exótica	Siembra y mantenimiento de especies exóticas maderables como el pino y el eucalipto para su comercialización.
Suministro de agua	Agua potable para consumo humano y satisfacción de las actividades diarias de las personas y agua para riego de cultivos u otras actividades ligadas a la siembra de plantas.
Protección de fuentes de agua natural	La conservación del agua subterránea que se almacena en el suelo y de los cauces naturales de agua superficial como norias, quebradas y vertientes.
Conservación del suelo	Mantenimiento de características y procesos en el suelo que lo hacen apto para el crecimiento de plantas y microorganismos evitando el efecto de las lluvias y otros factores que lo deterioren.
Conservación de animales y plantas nativas	Preservación de organismos autóctonos del ecosistema nativo del sitio.
Turismo	Aprovechamiento del territorio para que personas foráneas puedan recorrerlo y conocer sus atractivos o practicar alguna actividad, por ejemplo el surf.

Resultados

Identidad cultural:	Sentido de pertenencia y vínculo afectivo con el sitio y la preservación de tradiciones campesinas y actividades típicas.
Belleza del paisaje	Satisfacción debido a la apreciación de la belleza escénica del sitio.
Recreación	Realización de actividades de ocio, diversión o esparcimiento como por ejemplo caminatas, descanso, entre otros
Legado para nuevas generaciones:	La preservación de las características del socioecosistema para ser disfrutado por las futuras generaciones.

4.2.2. Importancia de los servicios ecosistémicos

Los cinco servicios ecosistémicos con mayor valoración en Pichilemu en orden de importancia para las personas son:

1. La siembra de cultivos
2. El suministro de agua
3. La protección de fuentes de agua natural
4. El turismo
5. La crianza de animales

En la Figura 6 se pueden observar todos los demás servicios ecosistémicos según la puntuación obtenida. La conservación del suelo fue otro de los servicios ecosistémicos más importantes, seguido por la producción de madera de pino y eucalipto, la obtención de materiales y el hábitat de animales y plantas nativos. Por otro lado, la recreación y la belleza del paisaje fueron los servicios menos seleccionados por las personas en Pichilemu.

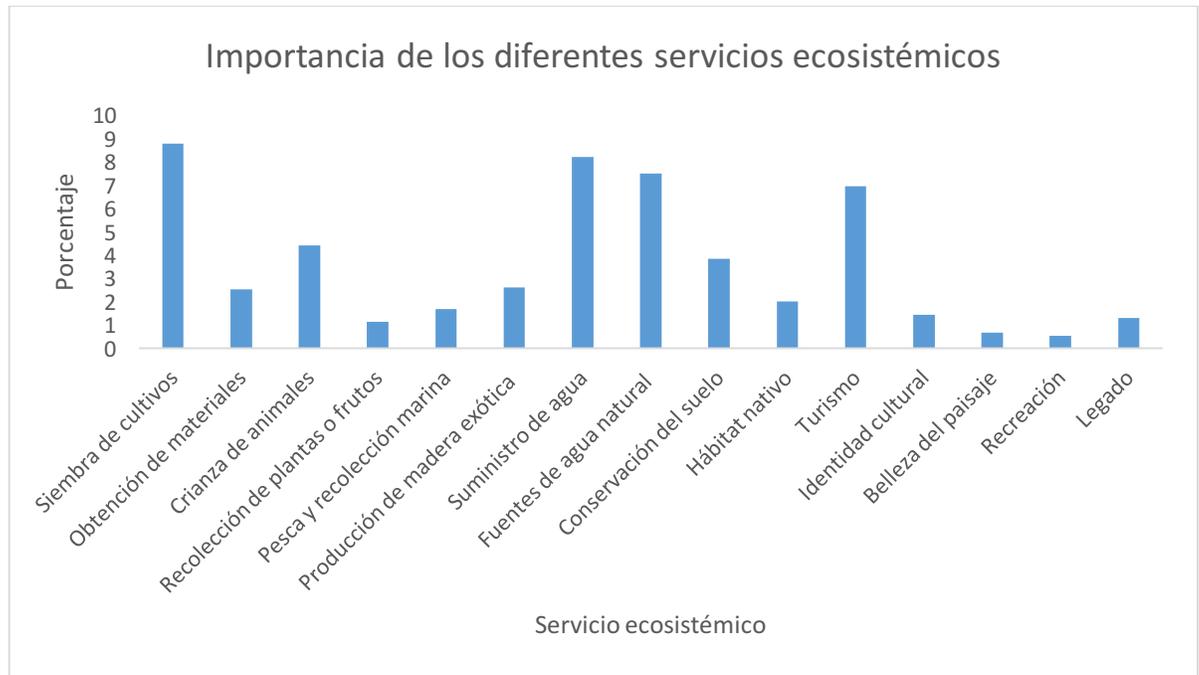


Figura 6. Puntuación obtenida para cada uno de los servicios ecosistémicos de acuerdo a la percepción de las personas entrevistadas.

4.2.2.1. Relación de los servicios ecosistémicos con las coberturas de suelo

En esta sección se presentan los ecosistemas o coberturas de suelo y los diferentes servicios ecosistémicos asociados a cada uno de ellos de acuerdo a la importancia percibida por parte de los entrevistados.

- **Matorral**

De acuerdo al análisis realizado, en la Figura 7 se observa como el matorral otorga una amplia variedad de servicios ecosistémicos, principalmente los que son valorados como relevantes en la investigación debido a su importancia y

Resultados

deterioro (situación que se expondrá posteriormente). El suministro de agua para consumo y riego y la crianza de animales son los servicios que las personas relacionan en mayor medida con el matorral, ocupando la segunda posición para ambos servicios entre todos los ecosistemas. Además las personas consideran que el matorral también aporta en la conservación del suelo casi en igual medida que en la protección del agua natural en la comuna, siendo catalogado como el segundo ecosistema en brindar este último servicio, después del bosque nativo. Un quinto servicio ecosistémico asociado al matorral es que funciona como hábitat para animales y plantas nativas.

- **Pradera**

Al igual que el matorral, la pradera también es asociada por las personas con los servicios ecosistémicos más relevantes. Se puede observar en la Figura 8 que en Pichilemu la pradera está fuertemente vinculada a la crianza de animales, es el ecosistema con mayor puntuación para este servicio. En segundo lugar la pradera se liga con la siembra de cultivos en la comuna. Además este ecosistema se asocia en menor medida con el suministro de agua para consumo y riego, la conservación del suelo, la obtención de materiales y la protección de fuentes de agua natural.

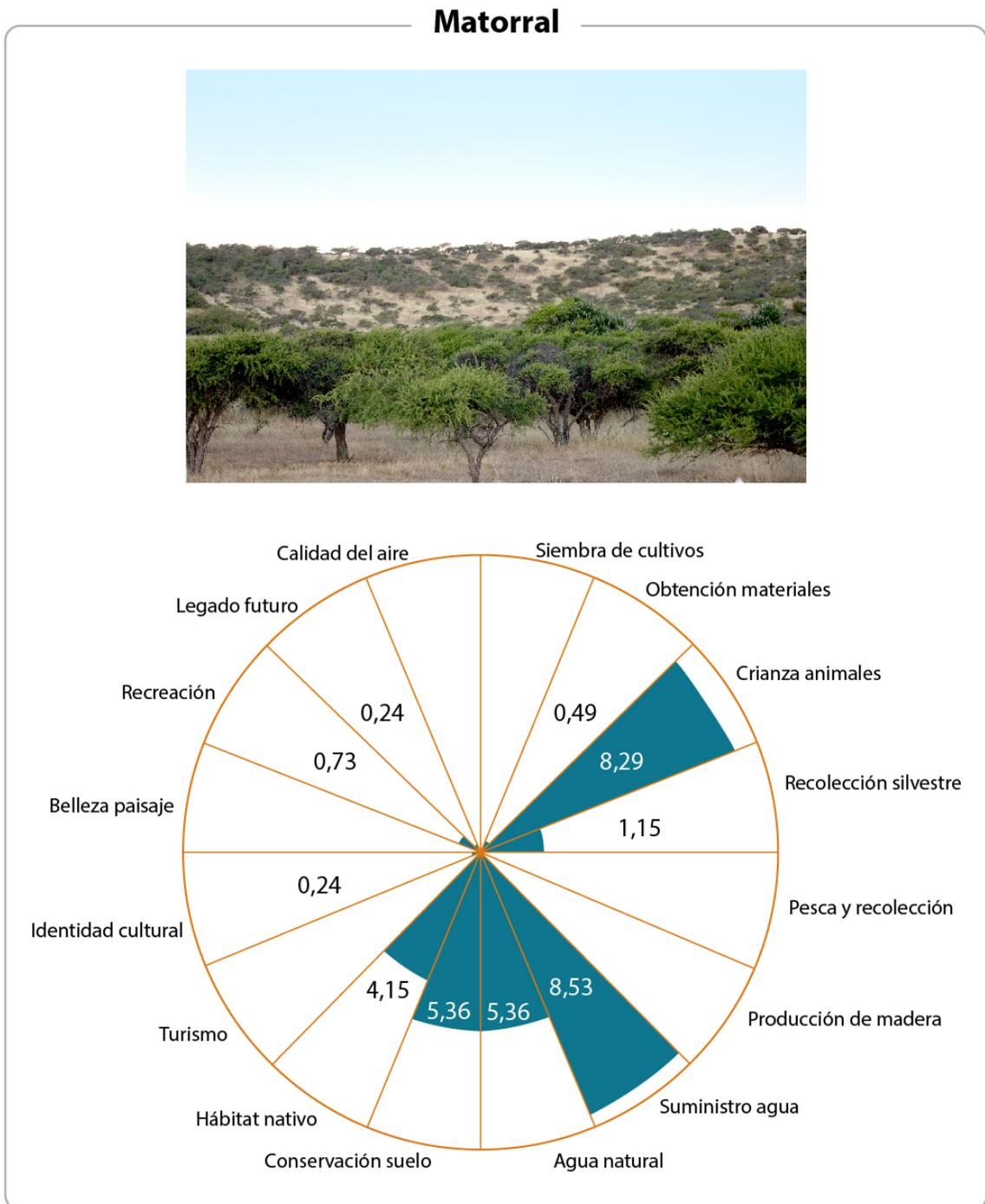


Figura 7. Servicios ecosistémicos que ofrece el matorral de acuerdo al porcentaje de importancia percibida asignado a cada uno de ellos.

Pradera

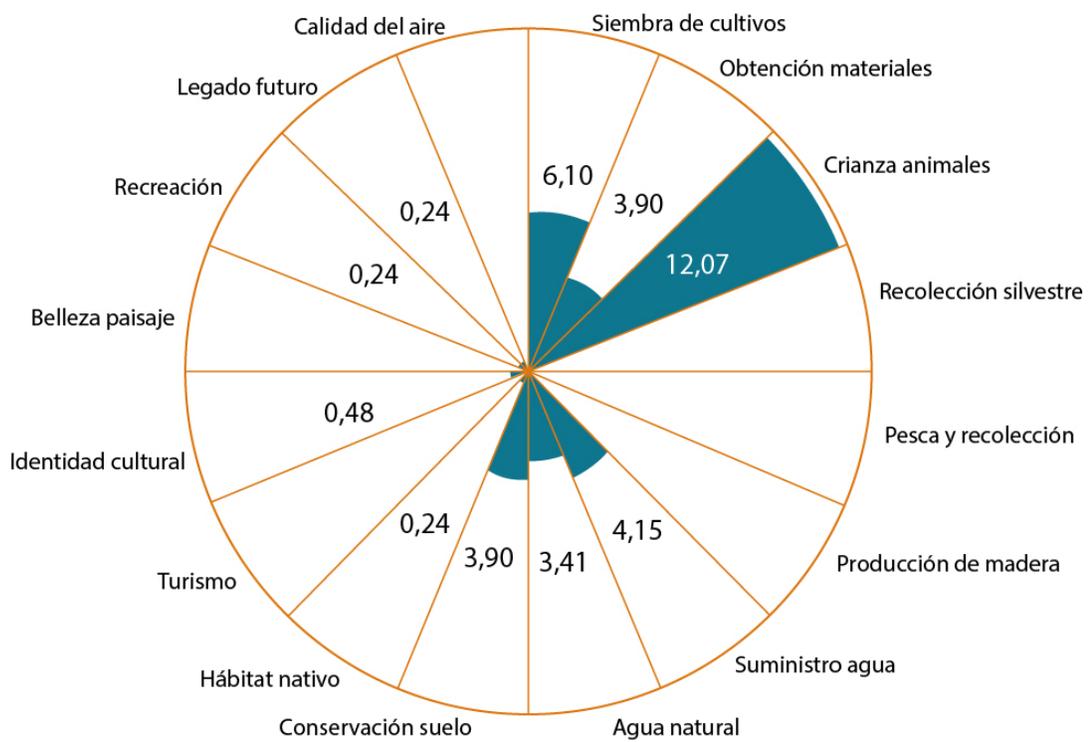


Figura 8. Servicios ecosistémicos que ofrece la pradera de acuerdo al porcentaje de importancia percibida asignado a cada uno de ellos.

- **Bosque nativo**

El bosque nativo es el ecosistema más vinculado con el agua en Pichilemu, pues ocupa el primer lugar para el suministro de agua para consumo y riego y para la protección de fuentes de agua natural como las norias y las quebradas (Figura 9). Además es catalogado como el ecosistema más importante de todos para contribuir con la conservación del suelo, la recolección de frutos y plantas silvestres, fuente de hábitat de fauna y vegetación nativos y con la recreación. Además ocupa el segundo lugar entre todas las coberturas del suelo para los servicios ecosistémicos culturales de turismo, identidad cultural y legado para las futuras generaciones (posición que comparte con la playa para este último servicio).

- **Plantación forestal**

La plantación forestal es la única cobertura de suelo que está ligada con la producción de pino y eucalipto por lo que ocupa el primer lugar para este servicio ecosistémico y aparte de ello está ligada en menor medida con la obtención de materiales por ejemplo la leña y la recolección de plantas y frutos silvestres como las callampas (Figura 10).

Bosque nativo

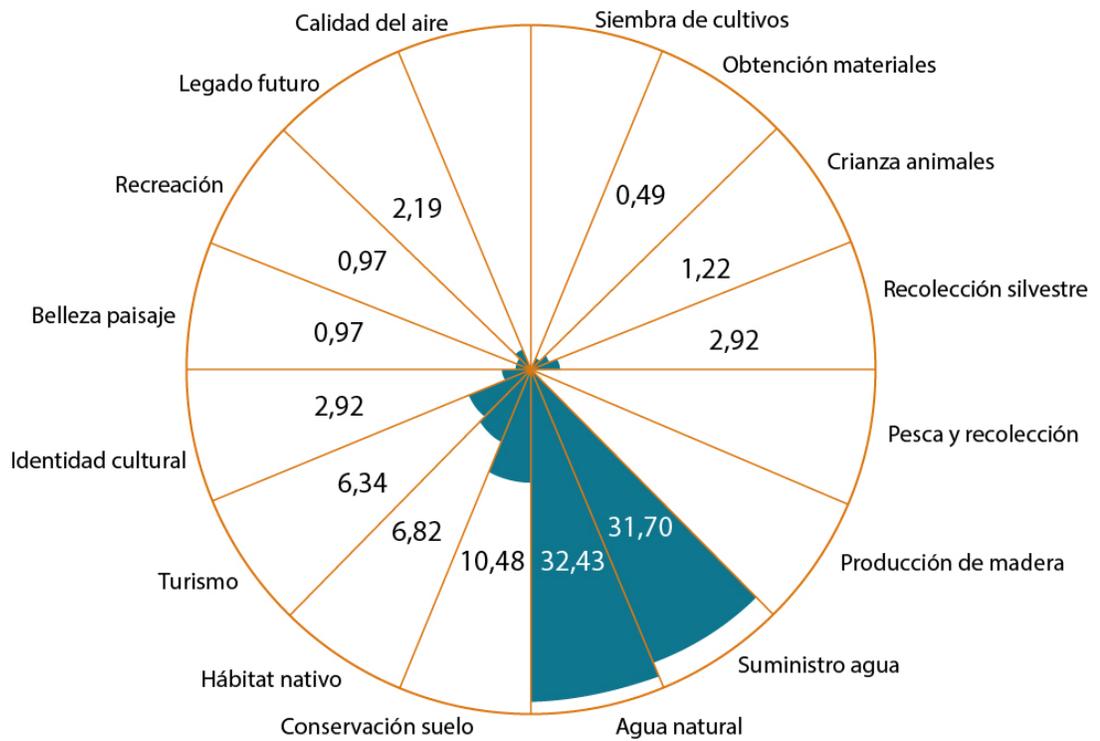


Figura 9. Servicios ecosistémicos que ofrece el bosque nativo de acuerdo al porcentaje de importancia percibida asignado a cada uno de ellos.

Plantación forestal

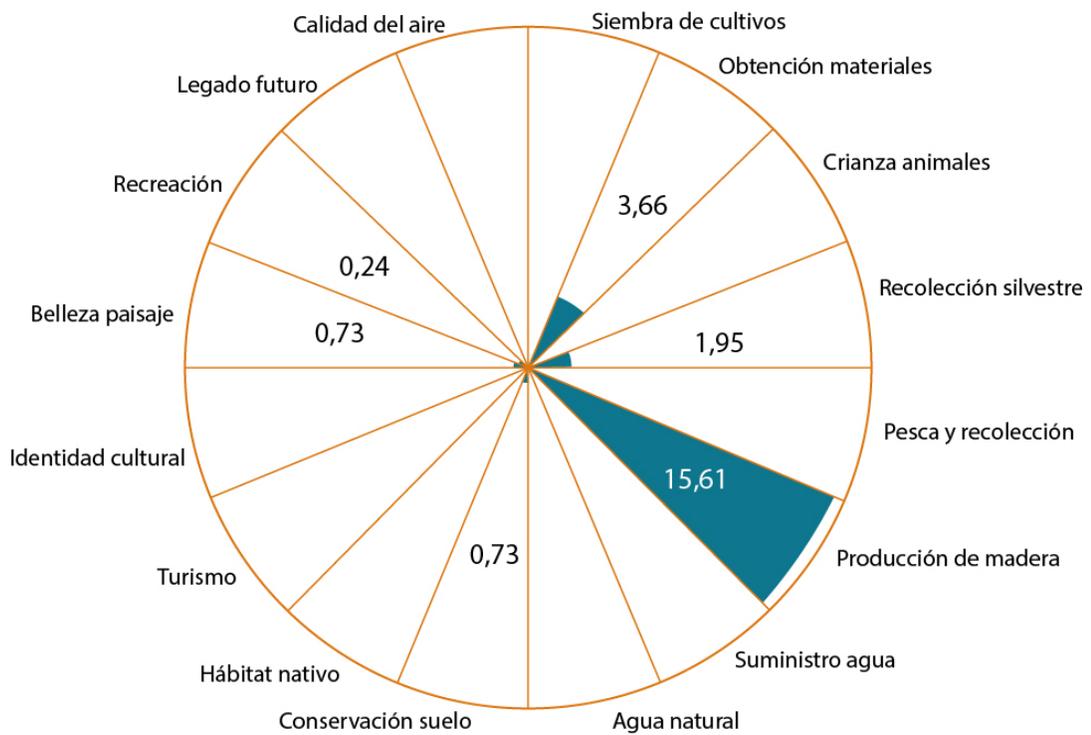


Figura 10. Servicios ecosistémicos que ofrece la plantación forestal de acuerdo al porcentaje de importancia percibida asignado a cada uno de ellos.

- **Cultivo agrícola**

El cultivo agrícola está directamente ligado con la siembra de alimentos y ocupa el primer lugar para este servicio ecosistémico, el cual es el servicio catalogado como el más relevante de todos los analizados. La siembra de cultivos también ocupa el primer lugar respecto a la identidad cultural y el legado para las generaciones futuras. Además ocupa el tercer lugar en cuanto a la crianza de animales y el turismo (Figura 11).

- **Playa**

Con respecto al turismo, en Pichilemu la playa ocupa la primera posición en este servicio el cual es uno de los más importantes (Figura 12). Además este ecosistema también obtuvo la mayor puntuación para la pesca y la recolección de organismos marinos, para la obtención de materiales y la belleza del paisaje. Como se mencionó anteriormente la playa ocupa el segundo lugar en conjunto con el bosque nativo para el servicio ecosistémico de legado para las nuevas generaciones y está en tercer lugar de importancia ligada a la identidad cultural.

Cultivo agrícola

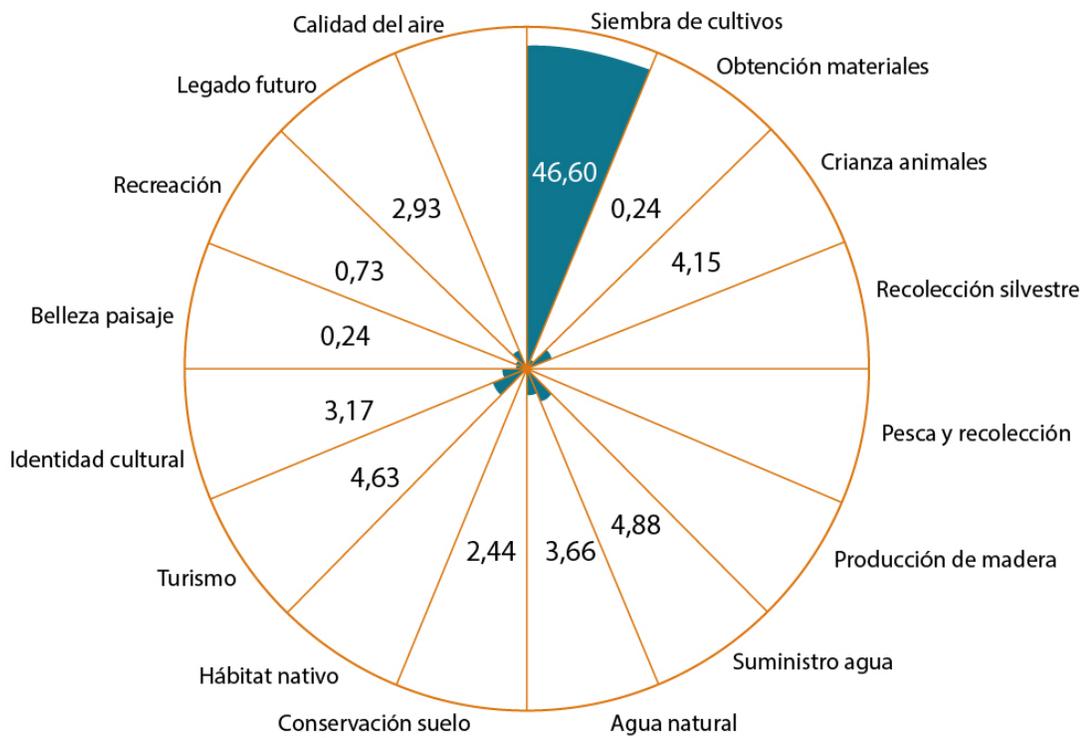


Figura 11. Servicios ecosistémicos que ofrece el cultivo agrícola de acuerdo al porcentaje de importancia percibida asignado a cada uno de ellos.

Playa

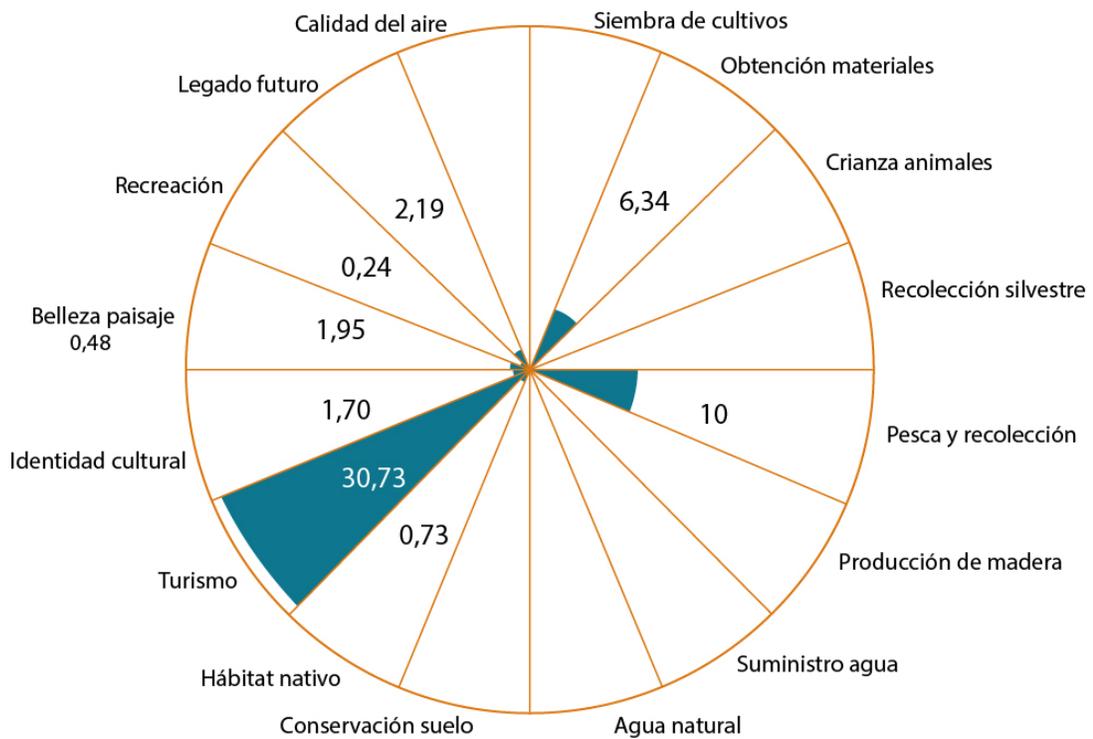


Figura 12. Servicios ecosistémicos que ofrece la playa de acuerdo al porcentaje de importancia percibida asignado a cada uno de ellos.

4.2.3. Deterioro percibido de los servicios ecosistémicos

Con respecto al deterioro de los servicios ecosistémicos que fueron seleccionados por las personas como importantes se pudo determinar que existen diferencias en la percepción del cambio en dichos servicios. El turismo es el servicio ecosistémico que ha mejorado sobresalientemente debido a que de las 48 personas que lo incluyeron dentro de sus cinco servicios ecosistémicos seleccionados, 45 personas consideran que ha mejorado en los últimos 40 años, una persona considera que ha permanecido igual y únicamente dos personas manifestaron que ha empeorado, obteniendo el porcentaje de deterioro más bajo (3,55%) de acuerdo a los entrevistados (Figura 13).

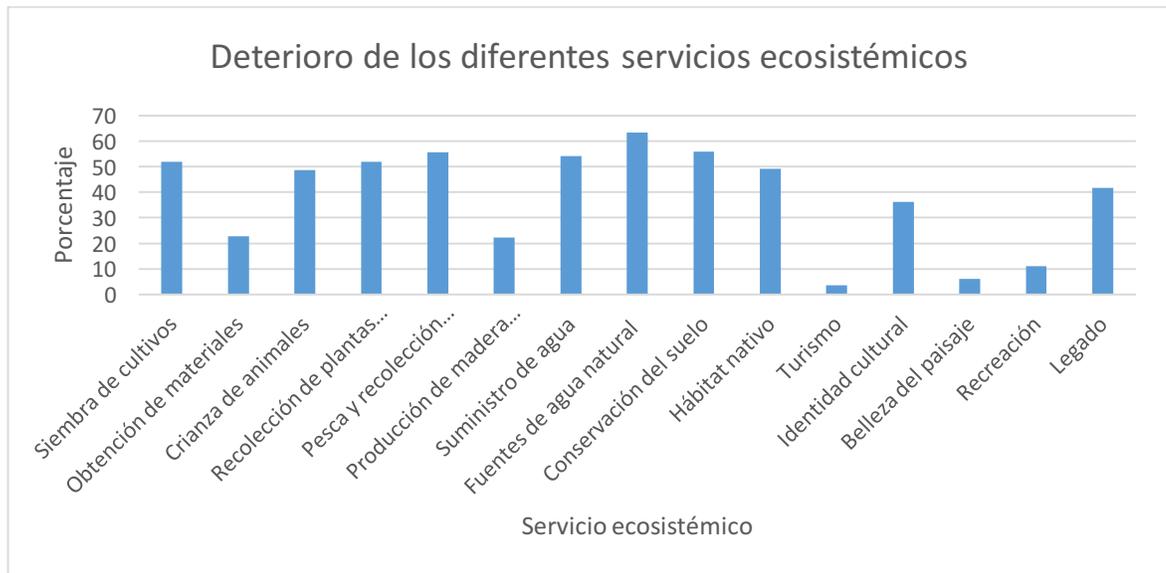


Figura 13. Porcentaje de deterioro obtenido para cada uno de los servicios ecosistémicos de acuerdo a la percepción de las personas entrevistadas.

Resultados

En la Figura 13 también se puede observar que en la comuna además del turismo, la belleza del paisaje y la recreación fueron los servicios ecosistémicos con menos porcentaje de deterioro percibido (6,06% y 11,11% respectivamente). Sin embargo, cabe destacar que ambos fueron los menos importantes de acuerdo al punto de vista de las personas, a pesar de considerarse en un buen estado actualmente. Con respecto a la producción de madera exótica, de las 22 personas que la seleccionaron entre sus cinco servicios ecosistémicos más importantes, 14 personas consideran que ha mejorado en los últimos 40 años, 7 personas consideraron que ha empeorado y un persona piensa que ha permanecido igual, por lo tanto la plantación de pino y eucalipto también tiene uno de los porcentajes más bajos de deterioro (un 22,22%).

Por otro lado, hay que destacar que varios de los servicios ecosistémicos más importantes también son considerados los más deteriorados, el orden de acuerdo al deterioro percibido es el siguiente:

1. Protección de fuentes de agua natural
2. Conservación del suelo
3. Pesca y recolección de organismos marinos
4. Suministro de agua para consumo y riego
5. Siembra de cultivos

La protección de fuentes de agua natural es el único servicio ecosistémico en la comuna que obtuvo un porcentaje de deterioro percibido mayor al 60%, un 63,46% específicamente. En la Figura 13 se observan que los demás servicios ecosistémicos catalogados como más deteriorados varían entre el 50 y el 56%.

4.2.3.1. Razones del deterioro de los servicios ecosistémicos

A continuación se describen las principales razones del deterioro percibido para cada uno de los servicios ecosistémicos con porcentajes más altos y las diferencias encontradas entre las variables analizadas en las tablas de contingencia de chi cuadrado.

- **Protección de fuentes de agua natural**

En el deterioro de este servicio ecosistémico no se obtuvieron resultados estadísticamente significativos para las variables analizadas. De acuerdo a la percepción de las personas entrevistadas, en la comuna, la conservación de las fuentes de agua como quebradas, vertientes y norias se ha deteriorado por dos razones principales: la producción de madera exótica (43,28%) y por la escasez de lluvia (41,79%). Otro motivo seleccionado en menor grado fue el crecimiento urbano (5,97%).

- **Conservación del suelo**

La percepción en el deterioro de este servicio ecosistémico presenta diferencias significativas de acuerdo al tipo de actor social clave ($X^2= 29,167$; $p= 0,010$).

Resultados

Las diferencias más importantes se encuentran entre los agentes turísticos y los empleados forestales que consideran que las condiciones del suelo han mejorado en la comuna, mientras que todos los artesanos, los ex pobladores rurales y los pequeños propietarios forestales piensan que el suelo se ha deteriorado. En Pichilemu las razones del deterioro más mencionadas por las personas fueron con un 37,21% que el suelo se ha deteriorado directamente debido a las plantaciones forestales, un 18,61% se vincula con la utilización de insumos y abonos químicos y un 16,28% con los procesos de erosión de la tierra. En menor medida se mencionaron la escasez de lluvia, las actividades agrícolas y la contaminación.

- **Pesca y recolección de organismos marinos**

Un resultado destacado para este servicio ecosistémico es que ninguna de las personas que viven en el interior de la comuna lo seleccionó como uno de sus servicios importantes, únicamente fue priorizado por personas que viven en poblados de la costa como era de esperarse. Las personas que seleccionaron la pesca como uno de sus servicios ecosistémicos importantes consideran que la principal razón de su deterioro es la sobreexplotación de los sistemas naturales con un 69,23%, seguido de las restricciones y regulaciones para los pescadores artesanales establecidas por el estado con un 30,77%. No se mencionó ninguna otra razón adicional.

- **Suministro de agua para consumo y riego**

El deterioro de este servicio ecosistémico presenta diferencias significativas en la percepción de los diferentes actores sociales clave ($X^2= 29,542$; $p= 0,009$). En este caso la percepción de los salineros es la que más se aleja de las demás categorías de actores sociales puesto que todos los salineros que lo seleccionaron consideran que el servicio ecosistémico ha mejorado, en contraste con el total de los pequeños productores agrícolas y forestales y los artesanos quienes piensan que la disposición de agua para uso humano ha disminuido, algo similar ocurre con las instituciones y organizaciones donde el 88,89% coincide con los actores mencionados anteriormente y con los empleados forestales donde un 83,33% también piensan que se ha deteriorado. En la comuna las razones principales del deterioro del agua para consumo y riego de acuerdo a la percepción de los entrevistados son, en primer lugar la escasez de lluvia con un 50,91% y la producción de pino y eucalipto con un 40%.

- **Siembra de cultivos**

Con respecto a la agricultura no se encontraron diferencias estadísticamente significativas para las variables analizadas. Según la percepción de las personas entrevistadas, en Pichilemu la principal causa del deterioro de este servicio ecosistémico ha sido la escasez de lluvia (24%) seguido de la expansión forestal en el territorio (22,67%), la utilización de insumos químicos

Resultados

(17,33%), el agotamiento de la tierra (12%), la pérdida de la tradición campesina (10,67%) y la compra de productos en el mercado en lugar de cultivar (9,33%).

- **Crianza de animales**

Para las variables consideradas no se encontraron diferencias significativas en cuanto a la percepción del deterioro de este servicio ecosistémico. Con respecto a las causas del deterioro de la crianza de animales se consideran como las más importantes: la escasez de forraje para alimentarlos (30%), la pérdida de la tradición campesina (20%), la preferencia por comprar los productos animales en el mercado en lugar de criarlos (17,5%), la escasez de lluvia (15%) y la producción de pino y eucalipto (10%).

4.2.4. Servicios ecosistémicos relevantes

En la Figura 14 se muestra el diagrama de puntos realizado para comparar los servicios ecosistémicos de acuerdo a su importancia y deterioro, las líneas azules representan el promedio de las puntuaciones para la importancia (3,56%) y para el deterioro (38,37%). En el cuadrante superior derecho se agrupan los servicios ecosistémicos más importantes y más deteriorados, los cuales se denominan en la investigación como los servicios relevantes. Además de estos en los análisis posteriores se tomaron en cuenta el turismo por tener una importancia muy alta y la pesca y recolección de organismos marinos por

Resultados

ser el servicio ecosistémico más deteriorado fuera del cuadrante mencionado. La siembra de pino y eucalipto no superó el promedio en importancia ni en deterioro pero también se incluyó por ser el servicio ecosistémico que está ligado con la transformación territorial ocasionada por la expansión forestal analizada en la presente investigación.

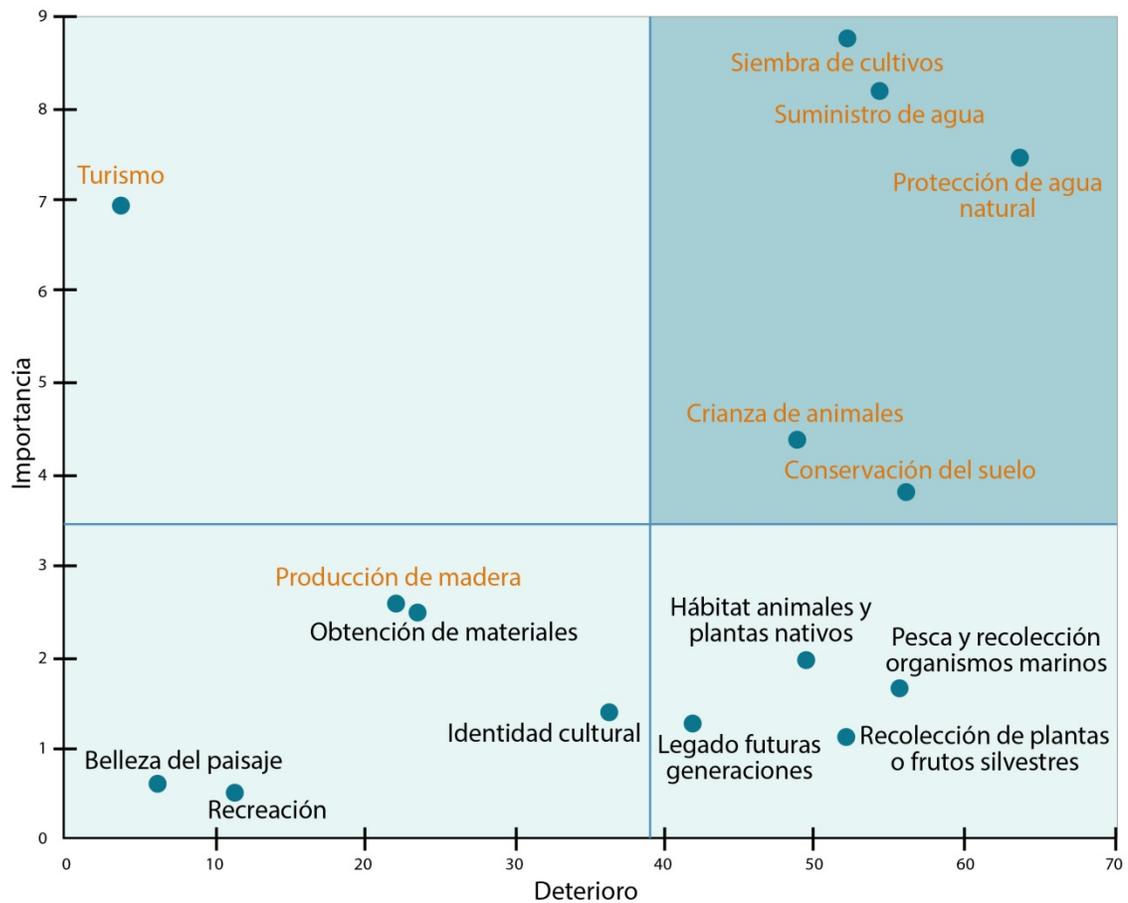


Figura 14. Scatter plot realizado para comparar la importancia y el deterioro percibidos de cada uno de los servicios ecosistémicos analizados.

4.2.4.1. Percepción de los servicios ecosistémicos más relevantes

A continuación los resultados se expresan para cada uno de los servicios ecosistémicos considerados relevantes dentro de la investigación. Hay que destacar que con respecto a la protección de fuentes de agua natural, la conservación del suelo y la producción de pino y eucalipto no se encontraron diferencias significativas mediante la prueba de Kruskal Wallis por lo que la percepción de los actores sociales clave para estos servicios ecosistémicos es similar de acuerdo a las variables analizadas.

- **Siembra de cultivos**

Para este servicio ecosistémico se encontraron diferencias significativas en cuanto a la percepción de las personas de acuerdo al tipo de actor social clave al que pertenecen ($K=19,231$; $p=0,007$). Las diferencias más importantes entre los actores sociales clave se observan entre los pequeños productores agrícolas y las instituciones públicas y organizaciones, pues los primeros asignaron una importancia muy alta, con un $\bar{x}= 3,92$, mientras que los representantes de las entidades valoraron la siembra de cultivos en la comuna con calificaciones muy bajas donde el $\bar{x}= 0,77$.

Para las variables relacionadas con la ubicación del poblado al que pertenecen los entrevistados también se encontraron diferencias significativas para este servicio ecosistémico. Con respecto a la dicotomía entre costa e interior ($K= 8,882$; $p= 0,003$), las personas que viven hacia el interior de Pichilemu, hacia la cordillera de la costa, valoran más la siembra de cultivos ($\bar{x}= 3,111$) que las

Resultados

personas que habitan en poblados costeros ($\bar{x}= 1,717$). De acuerdo a la clasificación en urbano y rural también se encontraron diferencias significativas para este servicio ($K=6,047$; $p=0,014$). Las personas en los poblados rurales dan mayor prioridad a la siembra de cultivos ($\bar{x}= 2,78$) que las personas que viven en la zona urbana de la comuna ($\bar{x}=1,625$).

- **Suministro de agua para consumo y riego**

En la percepción de este servicio ecosistémico brindado por el bosque nativo se encontraron diferencias significativas para la variable de tipo de actor social clave ($K= 15,213$; $p= 0,033$). Las diferencias más importantes se establecieron entre los pequeños productores agrícolas, los empleados forestales y los salineros. Los agricultores otorgaron las calificaciones más altas para este servicio ($\bar{x}= 3,167$), mientras que los empleados forestales le otorgaron calificaciones mucho más bajas ($\bar{x}= 0,700$) y los salineros no lo consideraron dentro de los servicios ecosistémicos importantes asociados al bosque nativo. La percepción del suministro de agua también muestra diferencias significativas de acuerdo al género ($K= 4,561$; $p= 0,033$) pues las mujeres valoraron con calificaciones más altas ($\bar{x}= 2,095$) este servicio que los hombres ($\bar{x}=1,050$).

- **Turismo**

Con respecto al turismo existen diferencias significativas según el tipo de actor social clave ($K= 14,634$; $p= 0,041$). La divergencia en la percepción se da entre los pequeños productores agrícolas y los agentes turísticos. Mientras que los

Resultados

campesinos entrevistados en la comuna asignaron una baja prioridad al turismo ($\bar{x}= 0,250$), los agentes turísticos le asignaron calificaciones prioritarias ($\bar{x}= 3,273$). Este servicio ecosistémico también presenta diferencias significativas en cuanto a la dicotomía entre interior y costa ($K= 4,179$; $p=0,041$). Las personas que viven cerca de la playa, la cual es el ecosistema con el que se vincula más este servicio, asignaron calificaciones mayores ($\bar{x}=1,935$) que las personas que viven en el interior de Pichilemu ($\bar{x}=1,028$).

- **Crianza de animales**

La crianza de animales asociada a las praderas mostró diferencias significativas en la percepción de los entrevistados debido a la clasificación entre los poblados de la costa y los del interior ($K= 6,494$; $p= 0,011$). Las personas en el interior de Pichilemu le dan una mayor importancia a este servicio ($\bar{x}=1,056$) que las personas que viven en poblados costeros ($\bar{x}=0,304$).

- **Pesca y recolección de organismos marinos**

La pesca y la recolección de orilla muestran grandes diferencias en la percepción de las personas de acuerdo a si habitan en un poblado costero o hacia el interior de la comuna ($K=14,016$; $p= 0,0002$). Las personas que viven cerca de la playa tienen una valoración más alta de este servicio ecosistémico ($\bar{x}= 0,891$). Cabe destacar que ninguna de las personas entrevistadas en el interior de Pichilemu seleccionó la pesca entre los cinco servicios ecosistémicos prioritarios en su vida. De manera similar ocurre para la clasificación entre

Resultados

poblado urbano o rural donde existen diferencias sustanciales ($K= 16,333$; $p < 0,0001$) pues las personas del centro de la comuna valoran más la pesca y la recolección de organismos del mar ($\bar{x}= 1,063$) que las personas que viven en poblados rurales ($\bar{x}= 0,140$).

Con respecto a la pesca también se encontraron diferencias significativas en cuanto al género de los entrevistados ($K= 4,436$; $p= 0,035$). Los hombres tienen una valoración más alta de este servicio ecosistémico ($\bar{x}= 0,775$) que las mujeres ($\bar{x}=0,238$).

4.2.5. Percepción de la transformación territorial

La mitad de las personas entrevistadas (41) seleccionaron como el mapa que representa la cobertura actual de Pichilemu el mapa correspondiente al 2015 con un 54% del territorio cubierto de plantaciones de pino y eucalipto y 27 personas seleccionaron el mapa del 2004 con un 50% de plantaciones forestales. Únicamente 14 personas de las entrevistadas seleccionaron como el mapa actual alguno de los otros 3 mapas con una cobertura menor de plantaciones de pino y eucalipto. Según la caracterización de variables realizada para la percepción sobre la cobertura actual de Pichilemu no se encontraron diferencias estadísticamente significativas para las variables analizadas (tipo de actor, edad, género y ubicación del poblado).

Resultados

En la selección del mapa que representa la cobertura de Pichilemu hace 40 años, 52 personas seleccionaron el mapa que corresponde al mapa de 1975 con una cobertura territorial de pino y eucalipto de 8%, 16 personas seleccionaron el mapa de 1985 con un 25% de cobertura forestal y 2 personas seleccionaron el de 1993 con un 33% de plantaciones de pino y eucalipto.

Hay que destacar que para la cobertura antigua de Pichilemu, 4 personas seleccionaron el mapa del 2004 y 8 entrevistados escogieron el correspondiente al 2015. En este caso tampoco se hallaron diferencias estadísticamente significativas, sin embargo en las variables de tipo de actor ($X^2=13,808$; $P=0,0055$) y entre la costa y el interior ($X^2=13,808$; $P=0,0054$) los resultados encontrados mediante la caracterización de las variables se acercaron mucho a ser significativos. Un 83,33% de los pequeños productores agrícolas seleccionaron el mapa correspondiente a la cobertura de 1975 (con 8% del territorio comunal cubierto de plantaciones forestales), en contraste con los empleados forestales donde únicamente el 30% de los entrevistados seleccionó dicho mapa y con los agentes turísticos donde solamente el 36,36% logró reconocer la cobertura territorial de Pichilemu hace 40 años. En los poblados del interior el 75% de las personas seleccionó el mapa correspondiente a la cobertura de 1975, mientras que en los poblados costeros la percepción de la cobertura antigua cambia y sólo el 54,35% seleccionó el mapa mencionado.

4.3. RESULTADOS DEL OBJETIVO 3: CONFLICTOS Y SINERGIAS

4.3.1. Conflictos y sinergias declarados por los actores sociales clave en la comuna

La mayoría de las personas entrevistadas en Pichilemu reconoce que existen temas ambientales que generan conflicto o que pueden representar un problema a futuro, solamente un 12,20% de los entrevistados no mencionaron ninguno. El problema socioambiental más notable de acuerdo al punto de vista de las personas entrevistadas es la escasez hídrica, un 43,43% de la problemática establecida tiene relación con el agua. De dicho porcentaje, un 11,62% lo atribuye a la disminución de la lluvia, un 15,15% lo vincula directamente con las plantaciones forestales y un 15,15% menciona la desaparición de las fuentes de agua natural como las norias y las vertientes. Hay que aclarar que esta última se vincula con la disminución de la lluvia y la expansión forestal y que en algunos casos las personas la relacionan con ambas razones. También hay un pequeño porcentaje (1,51%) asignado al monopolio sobre los derechos de agua que afecta a la comuna. En la Figura 15 se puede observar la gráfica que resume el total de la problemática mencionada.

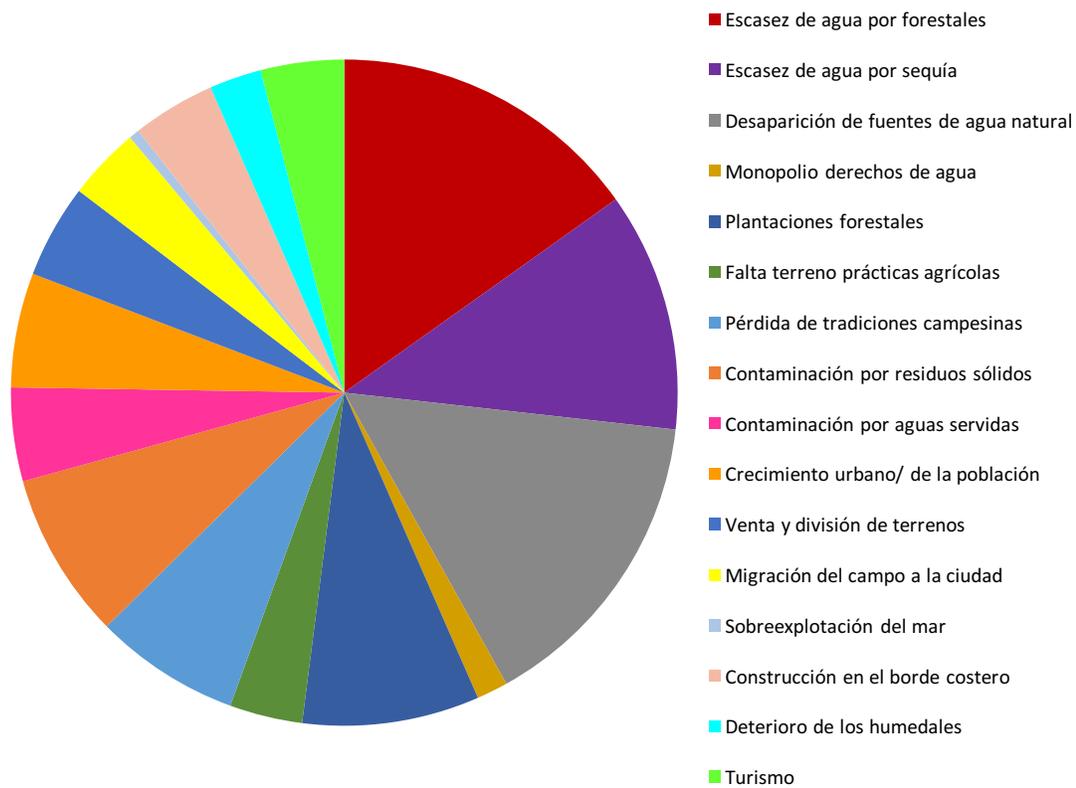


Figura 15. Problemas socioambientales planteados por las personas entrevistadas.

Además del tema del agua, un 8,59% de la problemática planteada se atribuye a la amplia área del territorio comunal que está cubierta con plantaciones forestales. Un 8,09% de los problemas planteados se deben a la contaminación por residuos sólidos y un 7,07% a la pérdida de tradiciones campesinas.

En contraste con el planteamiento de la problemática, donde la mayoría de las personas dieron su opinión, un 60,71% de los entrevistados no identifica a los responsables de dichos problemas. Entre las personas que sí lo hicieron, un 30,77% señalaron al estado como el responsable general de la problemática

Resultados

planteada. Además varias personas identificaron a los responsables específicos para el conflicto que representa la expansión forestal en la comuna, un 17,31% es atribuido a los empresarios forestales, un 15,38% al Decreto Ley 701, un 15,38% a la CONAF y un 9,62% a las personas que plantaron pino y eucalipto en la comuna, en general. También al municipio se le atribuye responsabilidad de la problemática ambiental presente en Pichilemu con un 9,62%, sin embargo en este caso se vincula con la gestión de residuos sólidos y el tratamiento de aguas residuales, problemas mayormente urbanos.

Al preguntar respecto a las posibles soluciones a los problemas planteados en la comuna un 28,05% de los entrevistados no identifica ninguna. Con respecto a las propuestas un 18,64% son soluciones relacionadas con no vender la tierra, mejorar las prácticas agrícolas y los terrenos y recuperar las tradiciones campesinas; 14,41% se refiere a nuevas estrategias y tecnologías para obtener agua; un 12,71% de los planteamientos están relacionados con eliminar las plantaciones y detener la expansión forestal; 11,86% establece soluciones mediante la planificación, regulación y fiscalización en la comuna; un 11,02 % se vincula a la protección del ambiente y los sistemas naturales y 8,47% con la educación ambiental y cívica.

Del total de las personas entrevistadas un 63,41% no identifica al responsable de la gestión e implementación de las posibles soluciones. Mientras que más de

la mitad (54,28%) de las personas que sí lo hicieron proponen al estado como principal responsable, otros entrevistados fueron más específicos al proponer instituciones públicas como la Municipalidad de Pichilemu (28,97%) y la CONAF (11,43%).

4.3.2. Conflictos y sinergias inferidos de acuerdo a la valoración de los servicios ecosistémicos

Primeramente, un factor que se debe tomar en cuenta para el planteamiento de los conflictos y sinergias es la marcada diferencia que hay en la percepción de las personas sobre los diferentes servicios ecosistémicos debido a la dicotomía entre la costa y el interior de la comuna y entre la zona rural y el centro urbano de Pichilemu. Las personas que viven hacia el interior y en poblados rurales están más vinculadas con las prácticas tradicionales campesinas, dando mayor prioridad a servicios como la siembra de cultivos y la crianza de animales, mientras que las personas que viven en la zona urbana de la comuna y en poblados costeros valoran más el turismo y la pesca y recolección de organismos marinos.

Los pequeños propietarios forestales, los productores agrícolas y los artesanos son todas personas que viven en la zona rural en el interior del territorio; los salineros viven en poblados rurales pero hacia la costa, los ex-pobladores rurales y los representantes de instituciones públicas y organizaciones residen

Resultados

en el centro urbano de la comuna, mientras que los empleados forestales y los agentes turísticos no presentan una distribución uniforme en cuanto a estos aspectos. En la Tabla 6 se muestra la lista de los diez servicios ecosistémicos más importantes para cada uno de los actores sociales clave entrevistados.

Al analizar las diferencias en cuanto a la priorización de los servicios en la Tabla 6, se puede observar que la siembra de cultivos es el más importante para los pequeños propietarios forestales, los pequeños productores agrícolas, los expobladores rurales, los empleados forestales y los artesanos. Estos actores sociales clave son grupos entre quienes se pueden establecer relaciones de sinergia para fomentar el uso tradicional de la tierra a través de la agricultura en los poblados internos de Pichilemu. Por otro lado, para las instituciones públicas y organizaciones en general, la siembra de cultivos es poco importante e incluso se encuentra por debajo de la producción de madera de pino y eucalipto. Este contraste entre los habitantes y los representantes de las entidades encargadas de gestionar el territorio puede representar un conflicto. Además, esta diferencia quizá ha regido la transformación territorial de Pichilemu y llevado a la contradicción entre la preferencia en las actividades productivas y la manera de habitar la comuna y la toma de decisiones realizada a lo largo del tiempo.

Resultados

Tabla 6. Servicios ecosistémicos en orden de importancia para cada categoría de actor social clave.

Actor social Posición SE	Pequeños propietarios forestales	Pequeños productores agrícolas	Ex-pobladores rurales	Empleados forestales	Artesanos	Salineros	Agentes turísticos	Entidades
1	Siembra de cultivos	Siembra de cultivos	Siembra de cultivos	Siembra de cultivos	Siembra de cultivos	Obtención de materiales	Turismo	Suministro agua
2	Suministro de agua	Suministro de agua	Agua Natural	Crianza de animales	Turismo	Turismo	Suministro de agua	Agua Natu
3	Agua Natural	Crianza de animales	Suministro de agua	Agua Natural	Agua Natural	Suministro de agua	Agua Natural	Conservaci suelo
4	Producción forestal	Agua Natural	Conservación suelo	Suministro de agua	Obtención de materiales	Siembra de cultivos	Siembra de cultivos	Turismo
5	Conservación suelo	Conservación suelo	Turismo	Turismo	Suministro de agua	Identidad cultural	Crianza de animales	Identidad cultural
6	Turismo	Recolección de silvestres	Producción forestal	Producción forestal	Conservación suelo	Conservación suelo	Hábitat nativo	Hábitat nat
7	Crianza de animales	Legado generacional	Crianza de animales	Obtención de materiales	Crianza de animales	Crianza de animales	Recolección de silvestres	Producción forestal
8	Hábitat nativo	Turismo	Pesca	Hábitat nativo	Recolección de silvestres	Agua Natural	Pesca	Legado generacion
9	Recreación	Pesca	Identidad cultural	Pesca	Legado generacional	Hábitat nativo	Obtención de materiales	Siembra c cultivos
10	Obtención de materiales	Producción forestal	Hábitat nativo	Conservación suelo	Hábitat nativo	Pesca	Producción forestal	Pesca

Resultados

En la Tabla 6 se puede observar que para los salineros y los agentes turísticos la siembra de cultivos ocupa una cuarta posición, mientras que el turismo se encuentra entre sus primeras posiciones, en contradicción con los pequeños propietarios forestales y agrícolas para quienes el turismo no es una prioridad. Dicho contraste representa un posible conflicto entre las actividades que se desarrollan en el territorio.

Sin embargo al ver la percepción de los artesanos, quienes tienen en primer lugar la siembra de cultivos y posteriormente el turismo, se aprecia que ambos servicios ecosistémicos pueden aprovecharse de una manera complementaria en la comuna. Mediante el desarrollo del turismo rural la diferencia de opiniones entre estos actores sociales clave se puede transformar en una sinergia que fomente el cultivo de la tierra a través del atractivo turístico que representa actualmente.

La Tabla 6 también muestra que los salineros, los artesanos y los agentes turísticos comparten su percepción respecto al turismo y entre ellos se pueden fomentar las relaciones de cooperación. En Pichilemu la sal de mar se puede considerar la puerta de entrada al turismo rural, debido a la ubicación de los poblados salineros en el circuito turístico y a la creciente popularidad de su producto, hace poco tiempo recibieron el sello de origen (Instituto Nacional de Propiedad Industrial de Chile, 2017). Sin embargo, actualmente esta actividad

Resultados

tradicional está en riesgo de desaparición pues el turismo de la sal depende por completo de únicamente 15 salineros que quedan en la comuna; se requiere fortalecer esta práctica artesanal que favorece a los agentes turísticos y demás pobladores que la rodean.

En el análisis cuantitativo del suministro de agua para consumo y riego se encontraron diferencias significativas en cuanto a la calificación de este servicio entre algunos de los actores sociales clave. No obstante, en la Tabla 6, se puede observar que a pesar de estas diferencias, el abastecimiento de agua es una prioridad para todos los actores sociales clave; en todos los casos está entre los 5 servicios ecosistémicos más importantes, ocupando el primer lugar entre las instituciones públicas y organizaciones. Además, como se expuso previamente, la escasez de agua en Pichilemu es percibida por las personas como el principal conflicto presente en la comuna. Por lo tanto, la alta priorización de este servicio ecosistémico y la importancia que tiene para las entidades de la comuna se puede utilizar como un elemento para coordinar la gestión del territorio en busca de soluciones conjuntas para la problemática del recurso hídrico.

En cuanto a la percepción de la protección de fuentes de agua natural en la comuna, el análisis cuantitativo determinó que no hay diferencias significativas, en general, es considerada como un servicio ecosistémico muy importante y el

Resultados

más deteriorado, en la Tabla 6 se puede observar que únicamente los salineros la ubican en una baja posición. Como resultado de su alta valoración, las relaciones de sinergia más fuertes en la comuna se pueden establecer alrededor de la conservación de las quebradas, vertientes, norias, lagunas y humedales que todavía existen en Pichilemu y que están en una condición vulnerable.

La protección de las fuentes de agua natural y su estado están ligadas con la conservación del suelo, el cual es un servicio ecosistémico importante entre la mayoría de los actores sociales claves, excluyendo únicamente a los agentes turísticos y el cual, según se pudo observar en el análisis cuantitativo, presenta un alto deterioro percibido. A partir de esta información se pueden establecer sinergias entre las personas mediante acciones dirigidas hacia la protección de los cursos y reservorios de agua con el consecuente mejoramiento de los terrenos circundantes.

El hábitat nativo no ocupa las primeras posiciones de importancia para las personas, sin embargo es considerado entre los 10 más importantes para todos los actores sociales clave excepto para los pequeños productores agrícolas. Además, este servicio ecosistémico está fuertemente ligado con la vegetación nativa, cuya percepción a la vez está profundamente ligada con el suministro de agua y la protección de fuentes de agua naturales, servicios ecosistémicos

Resultados

prioritarios en la comuna, por lo tanto, se pueden visualizar sinergias que se dirijan hacia la conservación de los ecosistemas nativos debido a su función de abastecimiento de agua y obteniendo los beneficios ecológicos correspondientes.

En el análisis cuantitativo de la producción de pino y eucalipto no se encontraron diferencias apreciables entre los actores sociales clave por lo tanto su percepción es similar de acuerdo a las variables analizadas. Al observar la Tabla 6, se puede identificar que este servicio ecosistémico ocupa posiciones bajas para la mayoría de los actores sociales clave o no es considerada, únicamente es un servicio ecosistémico prioritario para los pequeños propietarios forestales, pero incluso para ellos la siembra de cultivos y los servicios hídricos son más importantes que la producción forestal.

En el análisis de fotointerpretación realizado en Pichilemu se evidencia la transformación territorial de la comuna y dicho cambio se refleja en el flujo de los servicios ecosistémicos percibido por las personas y por lo tanto, en los actores sociales clave que se ven afectados o beneficiados por dichos cambios. En la Tabla 7 se establecen las relaciones entre los cambios físicos de cada ecosistema, la percepción de las personas de los servicios ecosistémicos que ofrecen y las posibles consecuencias de dichas relaciones.

Resultados

Tabla 7. Matriz comparativa de los diferentes ecosistemas y las relaciones que emergen por la apreciación de los servicios ecosistémicos de los actores sociales clave.

Ecosistema	Cobertura territorial*	Servicios ecosistémicos**	Importancia	Deterioro	Beneficiados	Afectados
Matorral	↓↓		+++	+++	—	Todos los actores sociales clave
		- Crianza de animales	++	++		
		- Conservación del suelo	++	+++		
		- Protección del agua natural	+++	+++		
Pradera	↓↓↓	- Crianza de animales	++	++	—	Todos los actores sociales clave
		- Siembra de cultivos	+++	+++		
		- Suministro de agua	+++	+++		
		- Protección del agua natural	+++	+++		
Bosque Nativo	↓	- Suministro de agua	+++	+++	—	Todos los actores sociales clave
		- Protección del agua natural	+++	+++		
		- Conservación del suelo	++	+++		
		- Turismo	+++	+		
		- Identidad cultural	++	++		
Plantación	↑↑↑	- Producción de pino y eucalipto	++	+	Pequeños forestales	Todos los actores sociales clave por los <i>trade-off</i> en los demás ecosistemas
Cultivo agrícola	↓	Siembra de cultivos	+++	+++	—	Todos los actores sociales clave
		Crianza de animales	++	++		
		Turismo	+++	+		
		Identidad cultural	++	++		

Resultados

Ecosistema	Cobertura territorial*	Servicios ecosistémicos**	Importancia	Deterioro	Beneficiados	Afectados
Playa	↔	Turismo	+++	+	Todos excepto los pequeños forestales y los productores agrícolas por su baja valoración del turismo	- Salineros por la obtención de materiales - Entidades y salineros por la tradición campesina
		Obtención de materiales	++	++		
		Identidad cultural	++	++		

*Las flechas indican el aumento o la disminución de la superficie de cada cobertura de suelo en las últimas décadas de acuerdo a la fotointerpretación geográfica.

**Los símbolos indican los valores asignándose +++ a los del cuartil más alto, un ++ para los que se encuentran en los cuartiles cercanos al promedio y un + para los del cuartil más bajo.

En la tabla se puede observar que, de acuerdo a la percepción de las personas, la transformación territorial en Pichilemu se ve reflejada en la disminución de los servicios ecosistémicos que son percibidos como relevantes en la comuna. La disminución del matorral, de la pradera, del bosque nativo y de la superficie de cultivo agrícola afecta negativamente el flujo percibido de servicios asociados a estos ecosistemas y disminuye su aprovechamiento por parte de los habitantes. Debido a la percepción que tienen los actores sociales clave entrevistados, la sustitución de la cobertura del suelo los afecta negativamente a todos y dicho cambio no brinda beneficios desde la perspectiva del análisis realizado. Los servicios ecosistémicos más importantes como el suministro de agua y la protección de sus fuentes naturales, la siembra de cultivos, la crianza de animales e incluso el turismo se ven perjudicados por la disminución de la superficie de matorral, de pradera, de bosque nativo y de cultivo agrícola en la comuna.

Resultados

El turismo en la playa es considerado un servicio ecosistémico relevante y de acuerdo a la percepción de los actores es el que más ha mejorado en la comuna. Por lo tanto beneficia a las personas que lo consideran prioritario, en este caso, a todos los actores sociales clave, excepto a los pequeños productores forestales y agrícolas, para quienes el turismo no es considerado tan importante en sus vidas. La obtención de materiales en la playa está directamente ligada con la actividad de los salineros y debido al deterioro percibido, ellos se consideran afectados por la disminución de dicho servicio. De igual manera sucede con la identidad cultural vinculada a la playa, servicio ecosistémico importante para los salineros y para las instituciones y organizaciones de la comuna y que se ha visto afectado según su percepción.

La producción de madera de pino y eucalipto en la comuna ha aumentado, sin embargo este es un servicio ecosistémico de importancia media para las personas y que beneficia únicamente a los pequeños propietarios forestales. Por otro lado, debido a la disminución que las plantaciones forestales han ocasionado en las demás coberturas del suelo, se vincula con la disminución de los servicios ecosistémicos relevantes generados por dichos ecosistemas y por lo tanto, se consideran como afectados por el incremento superficial de las plantaciones, todos los actores sociales clave de la comuna, incluidos los pequeños propietarios forestales.

Resultados

Desde este panorama, la sustitución de los ecosistemas nativos y el uso tradicional del suelo por amplias extensiones de plantaciones de especies exóticas en la comuna es uno de los principales conflictos socioambientales identificados en Pichilemu, ya sea latente o declarado, pues desde la apreciación de los entrevistados ha provocado la disminución de los servicios ecosistémicos relevantes para habitar el territorio. Cuanto más las personas empiecen a evidenciar las consecuencias de la expansión forestal y a sentir los *trade-offs* en los servicios ecosistémicos importantes en su diario vivir, más fuertes serán las relaciones de conflicto emergentes y mayor la necesidad de gestionar el territorio de una manera diferente.

En este caso, lo que representa un conflicto, también puede representar una sinergia. El desacoplamiento que existe actualmente entre la cobertura forestal de la comuna y los servicios ecosistémicos que las personas perciben como importantes y su consecuente deterioro puede ser un punto de encuentro entre todos los actores sociales clave en busca de una coexistencia más equilibrada de las diversas maneras de aprovechar la tierra.

5. DISCUSIÓN

El enfoque de servicios ecosistémicos para analizar la percepción de los habitantes respecto a su territorio, es una herramienta útil y precisa para vislumbrar los vínculos que existen entre el ser humano y el sistema natural y como estos han sido alterados debido a la transformación territorial. En Pichilemu la producción forestal fomentada por el Decreto Ley 701 alteró, además del paisaje, el flujo de los servicios ecosistémicos que reciben sus pobladores y este cambio ha sido percibido por las personas. La presente investigación establece el vínculo entre la expansión forestal, el cambio en la cobertura del suelo y las preferencias de los actores sociales en el territorio; hace visible el desacoplamiento que existe en el socioecosistema y plantea la necesidad de cuestionar, a la luz de los resultados obtenidos, el modelo forestal predominante.

La metodología utilizada para el cumplimiento de los objetivos investigativos es contexto-específica, diseñada para la comuna de Pichilemu y su realidad vinculada a la dominancia forestal en el territorio. Los diferentes actores sociales clave identificados en la comuna fueron relevantes para plantear el panorama de prioridades y visiones de los servicios ecosistémicos en la comuna de acuerdo a su percepción.

Discusión

Los procesos de valoración sociocultural clasifican a los actores involucrados en diferentes categorías dependiendo de sus objetivos (Bernués *et al.*, 2016; Bernués *et al.*, 2014; Garrido *et al.*, 2017a; Inestia-Arandia *et al.*, 2014; Martín-López *et al.*, 2012b; Martín-Sastre *et al.*, 2017; Smith y Sullivan, 2014). En el presente estudio se clasificó a los actores locales en diferentes categorías asociados a sus actividades productivas y su relación con el territorio. El reconocimiento detallado y categorizado de los actores sociales clave fue útil para determinar las diferentes percepciones de los servicios ecosistémicos en Pichilemu y a partir de ahí, identificar las semejanzas y diferencias en los puntos de vista y plantear las posibles relaciones de conflicto y sinergia en la comuna.

La comunidad científica está constantemente desarrollando el marco conceptual en torno a los servicios ecosistémicos y se han generado diversas clasificaciones y tipologías para su evaluación (Constanza *et al.*, 1997; Daily, 1997; de Groot *et al.*, 2002; Fisher *et al.* 2009; Millennium Ecosystem Assessment, 2005). No obstante, los servicios ecosistémicos incluidos dentro de esta investigación, al igual que la lista de actores sociales clave, se plantearon para el contexto de Pichilemu, situación que representó una ventaja al evaluarlos con las personas, pues están familiarizadas con ellos en el área de estudio y en su experiencia de vida.

Discusión

Investigaciones realizadas por Bernués *et al.* (2014, 2016) en agroecosistemas mediterráneos determinaron que ninguna de las personas que participaron de procesos de valoración sociocultural conocían el concepto de servicios ecosistémicos previamente, lo mismo ocurrió en estudios de Smith y Sullivan (2014), de Lamarque *et al.* (2011) y de Riechers *et al.*, (2016), por lo que en Pichilemu haberlos expresado como los beneficios que las personas reciben de la naturaleza hizo que fueran más fácilmente entendidos.

Los servicios ecosistémicos analizados fueron pertinentes para captar la percepción vinculada con la expansión forestal y la transformación del territorio lo cual es el objetivo de la investigación. No se reconocieron servicios ecosistémicos adicionales, únicamente uno, la calidad del aire, propuesta por un entrevistado nacido y criado en Pichilemu pero que vivió muchos años en Santiago, donde la calidad del aire tiene mayor importancia al ser un problema ambiental predominante.

Una de las limitaciones que se presentan en este tipo de estudios es que la percepción del servicio ecosistémico no solo implica la percepción del beneficio como tal, sino también la percepción del concepto y su significado. Bernués *et al.* (2014) reconocen que la comunicación de los servicios ecosistémicos a las personas es un factor importante, pues se están valorando fenómenos ambientales complejos y no se puede asegurar completamente la comprensión

Discusión

de los conceptos, ni el proceso de racionalidad con que las personas hacen sus elecciones de servicios ecosistémicos. Otro factor que puede considerarse como una limitación es que los resultados de la investigación son muy específicos en el tiempo y el espacio en que se realizó el estudio, sin embargo, aportan una comprensión más profunda de las interacciones entre los servicios ecosistémicos y las personas, así como su interdependencia en un territorio particular, demostrando la necesidad de las percepciones locales en el ámbito científico.

El instrumento de valoración sociocultural diseñado fue atinente a la investigación: es claro, corto, simple y logró recopilar toda la información necesaria para el cumplimiento de los objetivos propuestos mediante la participación activa de los entrevistados. Una de las ventajas que debe destacarse respecto al cuestionario fue el uso de fotografías de las diferentes coberturas del suelo debido a que evitó el sesgo que pudo aparecer por el uso de la palabra “bosque” en un contexto forestal, donde las personas llaman “bosque” a las plantaciones de pino y eucalipto.

La ventaja de la utilización de imágenes se ha comprobado en otros estudios (Karjalainen y Tyrväinen, 2002; López-Santiago *et al.*, 2014; Tahvanainen *et al.*, 2001). Durante la aplicación del cuestionario en Pichilemu, los entrevistados reconocían fácilmente las coberturas del suelo en las fotografías pues todas

Discusión

están presentes en la comuna y pudieron hacer la conexión de cada servicio ecosistémico seleccionado con la fotografía correspondiente sin necesidad de explicaciones y evitando la confusión entre bosque nativo, matorral y plantación forestal que pudo haber ocasionado el uso del vocabulario.

Una interrogante que surgió durante la elaboración del instrumento fue la conveniencia de la utilización de cartografías con personas que quizá no están familiarizadas con este tipo de elementos; pero en terreno se pudo comprobar que, incluso en los poblados rurales y con individuos de tercera edad, en general los mapas son comprendidos y hasta atractivos e interesantes para las personas. En la valoración de servicios ecosistémicos han surgido posturas discrepantes respecto a la utilización de mapas (Nahuelhual *et al.*, 2016; Nahuelhual *et al.*, 2014; Palomo *et al.*, 2012), sin embargo en este caso, los mapas no fueron utilizados para realizar un proceso de espacialización participativa, sino como una herramienta visual que resultó muy útil para analizar la percepción del cambio territorial en el tiempo.

La cantidad de entrevistas realizadas fue apropiada para el análisis de los datos y para obtener resultados que lograron alcanzar los objetivos planteados. En la investigación mencionada previamente realizada en Pelluhue (Alfonso *et al.*, 2016) se aplicó un cuestionario para capturar información tanto cuantitativa como cualitativa sobre la percepción local del cambio en los servicios

Discusión

ecosistémicos como consecuencia de la expansión forestal a un total de 78 personas; otros estudios de valoración sociocultural también han aplicado un número similar de entrevistas (Bernués *et al.*, 2014; Fernández-Llamazares *et al.* 2016;) o incluso menos (Garrido *et al.*, 2017b; Garrido *et al.*, 2017c; Martín-Sastre *et al.*, 2017; Smith y Sullivan, 2014), lo que respalda el esfuerzo de muestreo realizado en Pichilemu. Con respecto a la distribución de la muestra se obtuvo una buena proporción en cuanto a tipo de actor social clave, género, edad y ubicación. Además se logró abarcar una cantidad importante de poblados mediante el instrumento, alcanzando la mayoría del territorio.

Un aspecto importante que debe discutirse es la no respuesta de los medianos empresarios forestales o la negativa de participación en el estudio, pues la misma debe considerarse como una postura por parte del sector forestal en la comuna. También hay que resaltar que en la mayoría de los casos, los medianos propietarios forestales en Pichilemu son personas que poseen el terreno pero no habitan el territorio. Otra situación interesante es la de los residentes estacionales, quienes no fueron entrevistados pero que cada vez son más e influyen en la comuna y están ligados a la problemática relacionada con la venta de terrenos y el crecimiento urbano, además del proceso de gentrificación rural en Pichilemu, el cual se sale de los objetivos del presente estudio pero que es una realidad en la comuna (Grupo Paisaje FAU de la Universidad de Chile, 2016).

El resultado principal de la investigación en Pichilemu, concuerda con un análisis de percepción de servicios ecosistémicos realizado con actores sociales en dos cuencas hidrográficas de ambientes semiáridos en España (Inestia-Arandia *et al.*, 2014), donde los servicios ecosistémicos considerados como los más importantes y vulnerables fueron el agua dulce, la agricultura tradicional, la ganadería y la conservación del suelo, los mismos que son catalogados como relevantes en Pichilemu. Además, en dicho estudio el turismo también fue catalogado como un servicio ecosistémico importante, sin embargo a diferencia de los demás servicios y similar a la percepción en Pichilemu, no fue considerado vulnerable.

Los servicios ecosistémicos seleccionados por los entrevistados están estrechamente relacionados con las características agrarias de la zona y las propias del secano costero, en un territorio de tradición campesina; y deberían verse como el punto de partida para el desarrollo de estrategias de gestión ambiental, con un enfoque de servicios ecosistémicos y desde la perspectiva local. Los habitantes locales basan sus decisiones respecto a los ecosistemas en la acumulación de múltiples y diversas fuentes de información derivadas de un conocimiento detallado de su entorno, de valores culturales y de su experiencia previa (Fernández-Llamazares *et al.* 2016). La percepción de los actores sociales es un elemento crítico para diseñar estrategias de gestión de

socioecosistemas sostenibles y exitosas en sociedades locales de pequeña escala (Oldekop *et al.*, 2012).

De acuerdo a la percepción de las personas en Pichilemu, la vegetación nativa, tanto el bosque esclerófilo como el matorral de espino, son los ecosistemas que ofrecen una mayor variedad de servicios ecosistémicos, en conjunto otorgan la mayoría de los servicios ecosistémicos relevantes y más específicamente los relacionados con el recurso hídrico. El agua en Pichilemu es el principal servicio ecosistémico en el cual las personas perciben la alteración del equilibrio natural en su comuna. Según se demostró a través del análisis de los conflictos ambientales, en el imaginario colectivo la escasez del recurso hídrico está ligada a las plantaciones de pino y eucalipto.

Esta percepción de las personas es congruente con diversos estudios científicos realizados en Chile que comprueban la influencia de las plantaciones forestales sobre el agua. Huber *et al.* (2010) determinaron que, en cuencas forestadas con *Pinus radiata* y con *Eucalyptus globulus*, los suelos presentan una fuerte disminución de su contenido de agua, llegando a un punto crítico en los meses de verano. Las investigaciones de Lara *et al.* (2009) y Little *et al.* (2009) corroboran lo anterior y además comprueban que la cobertura de bosque nativo tiene un efecto positivo sobre el recurso hídrico, principalmente en los meses estivales, entre mayor es la cobertura de bosque nativo, mayor es la

disponibilidad de agua y su incorporación a los flujos naturales en comparación con el efecto inverso de las plantaciones forestales.

Núñez *et al.* (2006) estimaron el valor económico del bosque nativo en Chile y su importancia para contribuir a la preservación del suministro de agua dulce para las poblaciones humanas, así como las consecuencias negativas debido al remplazo de este tipo de vegetación por especies exóticas como el pino y el eucalipto. En Pichilemu, el bosque nativo es el ecosistema más escaso en la comuna, su situación en contraste con las amplias extensiones de plantaciones forestales que dominan el paisaje, que brindan una limitada gama de servicios ecosistémicos según la percepción de las personas y que perjudican la provisión del recurso hídrico, hace evidente la necesidad de reformular el modelo forestal chileno, al menos en esta comuna. En el país, la alta cantidad de agua que consumen las plantaciones exóticas, especialmente en sitios donde el recurso hídrico es escaso, no es tomada en cuenta ni por los inversionistas privados cuando deciden la ubicación de sus plantaciones, ni por el gobierno para asignar los incentivos forestales (Little *et al.* 2009). Se considera únicamente el valor económico de la producción forestal, sin considerar los *trade-offs* sociales y ambientales que surgen al imponer las plantaciones forestales en el territorio y que son “pagados” principalmente por las poblaciones locales (Andersson *et al.*, 2015).

Discusión

El deterioro de los servicios ecosistémicos más afectados de acuerdo a la percepción de las personas está directamente vinculado con las plantaciones forestales. En cuanto al recurso hídrico en Pichilemu, la desaparición de las fuentes naturales de agua es indiscutible y la disminución del agua para consumo humano es preocupante y al igual que lo comprobado por Alfonso *et al.* (2016), las principales razones del deterioro reconocidas por las personas son la expansión forestal y la escasez de lluvia. La sequía es un factor importante sin embargo, como es percibido por diversas personas en la comuna, no es el problema principal, este se liga a las plantaciones.

En los estudios de Huber e Iroumé (2006), Lara *et al.* (2009) y Little *et al.* (2009) se determinó como las plantaciones forestales impactan directamente la disponibilidad del agua, en comparación con el bosque nativo u otras coberturas herbáceas y arbustivas en las mismas condiciones de precipitaciones. De igual manera los resultados de la investigación en Pichilemu concuerdan con Alfonso *et al.* (2016) quienes establecen como uno de sus principales hallazgos el rol de los bosques nativos como fuentes de múltiples servicios ecosistémicos y beneficios para las personas, en contraste con las plantaciones forestales y sus repercusiones sobre el bienestar percibido de los habitantes, principalmente sobre el recurso hídrico.

Discusión

El impacto de las plantaciones sobre el agua es negativo, principalmente en zonas con escasez de lluvia como Pichilemu. Es fundamental destacar como los resultados obtenidos en el presente estudio, en cuanto a la percepción de las personas sobre la relación entre las plantaciones forestales y su impacto en las fuentes de agua natural, concuerda con lo mencionado en otras investigaciones (Andersson *et al.*, 2015). Por ejemplo, en la comuna, las personas plantean que al realizarse la cosecha de los árboles, principalmente el eucalipto, pasan pocos meses para que el agua vuelva a fluir por los cursos naturales que estaban secos mientras los árboles exóticos estaban en pie.

La capacidad de un territorio de brindar una amplia variedad de servicios ecosistémicos, principalmente en ecosistemas semiáridos, está sujeta al ciclo del agua (Martín-López *et al.*, 2013). El flujo de agua tiene fuertes vínculos con los ecosistemas y con la sociedad, por lo tanto su deterioro va a verse reflejado en el deterioro de diversos servicios ecosistémicos que dependen del agua y que en el caso de Pichilemu, también son afectados por las plantaciones de especies exóticas. La protección de fuentes de agua natural, el suministro de agua para consumo y riego, la conservación del suelo, la siembra de cultivos y la crianza de animales, todos son servicios ecosistémicos que según la percepción de las personas han sido afectados por la expansión forestal y por la sequía.

Discusión

Un ejemplo específico de los hallazgos de la investigación que sirve para visualizar la interrelación de los servicios ecosistémicos y los agentes de cambio en la comuna es el caso de la crianza de animales. La principal razón de su deterioro, de acuerdo a las personas entrevistadas, es la falta de forraje para alimentar a los animales, lo cual en la comuna se vincula con la desaparición de las praderas y la escasa disposición de suelo, pues la mayoría está ocupado por plantaciones forestales. Al mismo tiempo este *trade-off* se liga con la falta de agua para riego y la desaparición de las fuentes de agua naturales, las cuales se vinculan también con la expansión forestal y la escasez de lluvia.

Otras razones importantes del deterioro de la crianza de animales percibida por las personas son la pérdida de la tradición campesina y la preferencia por comprar los productos animales en el mercado en lugar de criarlos. Ambas razones se relacionan con el deterioro de la siembra de cultivos y la sustitución de praderas por plantaciones forestales, la escasez de lluvia, la migración rural, y con todas las causas anteriores conectadas entre sí. Se observa la interrelación compleja de los servicios ecosistémicos y cómo en Pichilemu estos fluyen con el agua. Por lo tanto la gestión del territorio debería realizarse con base en los flujos de agua, con el fin de asegurar una gama variada y diversa de servicios ecosistémicos para la sociedad, quizá mediante un enfoque de gestión de cuencas hidrográficas (Martín-López *et al.* 2013).

Un resultado revelador en cuanto a la percepción relacionada con los *trade-offs* de las plantaciones forestales es la percepción de algunas personas respecto a la pradera. Este ecosistema aparte de ser la cobertura con mayor superficie sustituida con plantaciones forestales en la comuna y hacer una contribución importante de los servicios ecosistémicos relevantes desde el punto de vista de los entrevistados, fue seleccionado por algunas personas como el mejor provisor del recurso hídrico, por encima de la vegetación nativa. Esta situación puede explicarse debido a la idea que existe en la comuna (ligada al pino y el eucalipto) de que los árboles *per se* absorben el agua y secan el suelo, situación que es verdadera para las plantaciones forestales pero no así para la vegetación nativa (Andréassian, 2004; Huber y Iroumé, 2006).

Estudios realizados en Chile como el de Huber e Iroumé (2006) han demostrado que las cubiertas herbáceas como las praderas tienen un mejor efecto sobre la preservación del recurso hídrico que las plantaciones forestales. En el caso de las de *Pinus radiata*, registran una mayor pérdida del agua que llega al suelo por la intercepción del dosel en comparación con la intercepción casi nula de las cubiertas herbáceas, una menor percolación hacia el subsuelo y un consumo superior de agua debido a la evapotranspiración de los árboles (Huber e Iroumé, 2006). Por lo cual, dicha percepción en relación con las praderas y la protección del agua no es errónea al compararla con las plantaciones forestales, pero sí lo es en comparación con la vegetación nativa.

Hasta este punto se ha comprobado, de acuerdo a los principales resultados de la investigación, como la percepción de las personas sobre los servicios ecosistémicos afectados por la expansión forestal coincide con estudios biofísicos y ecológicos realizados, haciendo relevante la subjetividad implícita en la percepción colectiva y, por lo tanto, complementaria a la objetividad científica. La percepción del cambio ambiental puede ser considerada una forma de conocimiento implícito y contextualizado que refleja la profundidad de la experiencia de vida de los habitantes, la cual no puede ser derivada a través de procesos científicos convencionales (Fernández-Llamazares *et al.*, 2016; Smith y Sullivan, 2014).

Se ha probado en estudios de valoración sociocultural que los actores sociales tienen diferentes percepciones y valores respecto a los servicios ecosistémicos de acuerdo a una compleja gama de factores que incluyen la edad, el género, el lugar de residencia y sus características, sus necesidades y gustos personales, la tradición cultural, el nivel de educación formal, su vínculo con la naturaleza y sus actividades productivas, entre los más apreciables (López-Santiago *et al.*, 2014; Martín-López *et al.*, 2012b; Smith y Sullivan, 2014). En el análisis de percepción de los servicios ecosistémicos en Pichilemu, las diferencias entre los actores sociales clave entrevistados se presentan significativamente entre los pequeños productores agrícolas y alguno de los otros actores sociales, dependiendo del servicio analizado. Esta situación se ha observado en diversas

Discusión

investigaciones realizadas en agroecosistemas mediterráneos (Bernués *et al.*, 2014 y 2016; Martín-López, *et al.*, 2012) donde la percepción de los servicios ecosistémicos de los productores agrícolas es diferente que la percepción de las personas que no tienen ese vínculo con la tierra y con los servicios ecosistémicos que ofrecen los paisajes campesinos.

Con respecto a la siembra de cultivos, la diferencia de percepción entre los pequeños productores agrícolas y las instituciones y organizaciones, se puede interpretar como un reflejo de la toma de decisiones en la comuna que ha llevado a la cobertura del suelo actual. A pesar de que se entrevistó a instituciones y organizaciones con diferentes perspectivas y objetivos, existe una tendencia a la baja valoración de la siembra de cultivos.

Por un lado, en Pichilemu, al igual que en muchas comunas del país, el gobierno, a través de la CONAF, ha sido un fuerte agente de cambio, que ha dirigido la transformación de la cobertura del suelo hacia el monocultivo forestal (Nahuelhual *et al.*, 2012; Andersson *et al.*, 2015). Por otro lado, se pudo observar y constatar a través de las entrevistas, que en el territorio existen iniciativas gubernamentales como PRODESAL del INDAP, para fomentar la incorporación de las personas campesinas en variadas actividades agrícolas y turísticas que buscan evitar que abandonen el campo y sus costumbres.

Discusión

Esta divergencia en la visión y el liderazgo de las instituciones públicas representa una contradicción de los esfuerzos del estado en un mismo territorio. En Pichilemu es necesario realizar un proceso de coordinación interinstitucional para gestionar la comuna en una misma dirección, los resultados de la presente investigación pueden ser útiles para este fin pues representan un panorama, con las limitaciones correspondientes, de lo que es importante para las personas, desde un enfoque de servicios ecosistémicos. Los entrevistados plantearon propuestas que, de acuerdo a su percepción, pueden solucionar la problemática ambiental y evitar los conflictos emergentes en la comuna, como por ejemplo la mejora de las prácticas agrícolas, nuevas estrategias y tecnologías para obtener agua y la educación ambiental.

En la comuna los pequeños productores agrícolas son los que tienen mayores problemas con el suministro de agua y son los que más la necesitan para riego, por lo que otorgaron una alta valoración a este servicio ecosistémico. Mientras que los salineros, quienes se ubican en la costa, tienen agua potable de un acueducto rural y necesitan agua dulce únicamente para agricultura de autoconsumo, no valoraron tanto este servicio ligado al bosque nativo, su agua importante es el agua marina. Por su parte los empleados forestales, no dependen directamente de su interacción con la naturaleza para la obtención de su sustento, no se dedican a trabajar la tierra y la mayoría vive en el centro urbano razones por las cuales puede ser que el suministro de agua no es tan

prioritario para ellos. Además, las diferencias que se encontraron entre los actores sociales clave en el deterioro del suministro de agua también se pueden relacionar con el tipo de abastecimiento de agua que reciben: si es municipal, de organizaciones vecinales o de fuentes naturales. Según el caso, se perciben mejoras en el suministro aunque el ecosistema que proporciona dicho servicio ecosistémico haya disminuido considerablemente. Alfonso *et al.* (2016) determinaron que la percepción del agua para consumo humano es influenciada por el tipo de aprovisionamiento y la infraestructura hídrica que tienen los habitantes, situación que según los autores puede enmascarar el verdadero deterioro de este servicio ecosistémico debido a la expansión forestal.

Martín-López *et al.* (2012b) determinaron en varias localidades de la Península Ibérica que existen diferencias en la percepción de los servicios ecosistémicos debido al género. En Pichilemu la valoración más alta otorgada al abastecimiento de agua por parte de las mujeres se puede adjudicar a la tradición familiar y la cultura campesina en la cual las mujeres son las encargadas de alimentar a sus familias y realizar las labores domésticas donde el agua es un elemento fundamental, muchas mujeres durante las entrevistas dijeron “el agua es lo más importante”.

En cuanto al turismo, una vez más la percepción de los pequeños productores agrícolas presenta diferencias, en este caso con los agentes turísticos. Para los

Discusión

agricultores el turismo no es una prioridad, es más importante para ellos lo tangible que representa necesidades directas en su diario vivir como la siembra y el agua. Por el contrario para los agentes turísticos, el turismo es el servicio ecosistémico del cual depende su bienestar por lo que su valoración del mismo es mucho más alta.

Martín-Sastre *et al.* (2017) confirmaron que los servicios ecosistémicos culturales, principalmente los relacionados con el conocimiento local y las prácticas tradicionales, están desapareciendo, siendo el turismo la única excepción encontrada en dicha tendencia. Los autores plantean que en muchos casos este servicio ecosistémico está recuperando las zonas rurales y sus estilos de vida como una opción sostenible de desarrollo local. No obstante, también puede generar nuevos conflictos debido al incremento de la competencia entre el turismo rural y el de naturaleza y a la divergencia entre la intensificación de las prácticas tradicionales y las iniciativas de restauración de los ecosistemas nativos.

Hay que destacar que en Pichilemu, el turismo, como se indicó anteriormente, puede ser visto como una solución, sin embargo, también fue planteado como un problema socioambiental presente en la comuna (representa un 4% de los planteamientos), poniendo en evidencia la discrepancia que existe al respecto en el territorio. Esta situación podría ser atribuida al tipo de turismo que

predomina actualmente, el cual es un turismo ligado a la costa y al surf, de espaldas a lo que se vive en el campo y sin establecer vínculos que dinamicen y potencien las actividades turísticas ligadas a las diferentes maneras de habitar el territorio, principalmente a las tradicionales, las de los pobladores del interior.

En el análisis de resultados se explicó la divergencia que existe en Pichilemu entre las personas que viven cerca de la playa y en el centro urbano, el cual se encuentra en la costa y las personas que habitan el interior de la comuna, en la zona rural, rodeados por las plantaciones forestales. La pesca es un servicio ecosistémico donde la diferencia entre la costa y el interior y entre los poblados urbanos y rurales es muy evidente. La alta valoración realizada para este servicio en los poblados costeros y en el casco urbano de Pichilemu se explica debido a la experiencia de vida de las personas y su cercanía al mar. Martín-López *et al.* (2012b) resaltan el reconocimiento que hacen las personas de algunos servicios ecosistémicos asociados con ecosistemas específicos y familiares como el caso de la pesca y la recolección de orilla con las comunidades costeras.

Análisis efectuados en diversos socioecosistemas de clima mediterráneo han encontrado que la percepción de los servicios ecosistémicos locales de los habitantes campesinos difiere de otros actores sociales que no se relacionan con las actividades agrícolas. Martín-López *et al.* (2012b) establecen que existe

un gradiente urbano-rural en las preferencias de las personas respecto a los servicios ecosistémicos. En las áreas urbanas prefieren principalmente servicios ecosistémicos culturales como el turismo, la belleza escénica y la educación ambiental, mientras que los habitantes rurales prefieren servicios ecosistémicos de provisión y los relacionados con la alimentación.

Los autores plantean que los servicios esenciales para la vida, como los alimentos, son menos percibidos por las sociedades urbanas, a pesar de su creciente dependencia de este tipo de servicios porque han desconectado cognitivamente su bienestar humano de la dependencia de los ecosistemas. Además, plantean como los habitantes rurales reconocen un flujo de servicios ecosistémicos mucho más variado y comprenden su dinámica debido a que su bienestar está fuertemente conectado con los servicios ecosistémicos y han interactuado directamente con ellos durante siglos (Martín-López *et al.*, 2012b).

Por su parte Bernués *et al.* (2016) proponen que los campesinos tienen mayor conocimiento respecto a los servicios ecosistémicos (aunque no del concepto como tal), principalmente los de regulación y respecto a sus interacciones entre sí y con las prácticas agrícolas, lo que indica que pueden reconocer la complejidad de los procesos ecológicos en los agroecosistemas. Por el contrario, las personas que no habitan en el campo tienen menos conocimiento respecto a los servicios ecosistémicos y sus relaciones, y al igual que lo

Discusión

planteado en el análisis de Martín-López *et al.* (2012b), están más interesados en los servicios culturales. Ambas investigaciones demuestran que la percepción de las personas que habitan en el campo está más ligada con su vida diaria, con las prácticas campesinas, con su entorno y el flujo de servicios ecosistémicos que les ofrece.

Este conocimiento ecológico local puede explicar las diferencias de percepción encontradas respecto a la transformación territorial de la comuna en los últimos 40 años evidenciada mediante la fotointerpretación geográfica. Los pequeños productores agrícolas y las personas que viven al interior de la comuna, en los poblados rurales tienen una mejor percepción del cambio que las que viven en la costa o en el área urbana. Los campesinos comprenden como “fluye” su territorio, muchos de ellos tienen una avanzada edad y toda su vida han vivido en la comuna, por lo que son los que verdaderamente han presenciado la transformación territorial, son los testigos del cambio y las víctimas que han sentido los *trade-offs* en los servicios ecosistémicos y que ahora se desenvuelven entre plantaciones forestales.

En contraste, en Pichilemu los poblados costeros son principalmente turísticos y la mayoría cuenta con todos los servicios básicos y las comodidades urbanas. Además se encuentran un poco más distanciados de las plantaciones forestales, tienen vista al mar y no tienen un vínculo tan fuerte con la tierra por

lo cual su percepción del cambio en la cobertura del territorio no es tan certera como la de los pequeños productores agrícolas, lo cual se pudo evidenciar en las diferencias encontradas.

Un resultado interesante respecto a la percepción de la transformación del territorio en el tiempo es que se esperaba encontrar diferencias significativas relacionadas con la variable de edad, sin embargo no fue así. Alfonso *et al.* (2016) comprobaron que en Pelluhue las personas mayores reconocían cambios en la cobertura de bosque nativo significativamente mayores comparado con los entrevistados más jóvenes. Martín-López *et al.* (2012b) y Fernández-Llamazares *et al.* (2016) también determinaron la existencia de diferencias de percepción de los servicios ecosistémicos relacionados con la edad en sus respectivos estudios.

Un aspecto importante en Pichilemu en cuanto a la edad es que la mayoría de las personas entrevistadas, incluso las más jóvenes son oriundos de la comuna por lo que se puede plantear que existe un vínculo familiar con el territorio e incluso puede haber una “memoria heredada del cambio”, el conocimiento local siendo transmitido entre generaciones (Pyhälä *et al.*, 2016). En Pichilemu, la edad no es un factor tan importante en la percepción de la expansión forestal como lo son el tipo de actor social clave, su relación con el ambiente y la ubicación del poblado donde se desarrollan.

Discusión

Concluida la investigación se comprobó que varios de los actores sociales claves que se clasificaron en las diferentes categorías tienen una percepción similar entre ellos. Los artesanos tienen una percepción similar a los pequeños propietarios forestales y a los productores agrícolas. En Pichilemu existen barrios o villas donde se concentran los ex-pobladores rurales, quienes han migrado del campo y a pesar de las diferencias de condiciones en que se desenvuelven actualmente, su percepción sigue coincidiendo con los habitantes rurales mencionados anteriormente. La percepción de estas personas está ligada a la vida en el campo, tienen una visión campesina predominante, independientemente de la categorización realizada.

En la propuesta de las posibles relaciones de conflicto y sinergia, además del análisis estadístico, resultaron favorables para establecer un panorama más completo de la dinámica en Pichilemu, el análisis cualitativo y la elaboración de las tablas comparativas pues permitieron abordar la percepción de los habitantes más allá de los números, desde una perspectiva diferente pero complementaria. En el planteamiento de los conflictos en Pichilemu, al igual que en la percepción de los servicios ecosistémicos, se observan tendencias diferentes en las personas entre el área urbana y la rural. En el área urbana la problemática está más orientada hacia la contaminación por residuos sólidos, las aguas residuales, el crecimiento urbano y el borde costero, mientras que en los poblados rurales se trata del agua y las plantaciones forestales.

Discusión

En el análisis de los conflictos, similar a lo establecido para el deterioro de los servicios ecosistémicos importantes, el recurso hídrico y las plantaciones forestales están estrecha y negativamente ligados. La percepción de las personas respecto a los responsables de la problemática ambiental, más específicamente la relacionada con las plantaciones de pino y eucalipto, se explica con la historia de la expansión forestal en el país y el modelo forestal chileno, donde el gobierno, sus entidades y subsidios impulsaron la transformación de la comuna hacia el monocultivo forestal.

En la investigación de Martín-Sastre *et al.* (2017) realizada en agroecosistemas mediterráneos, las personas también reconocieron al estado y sus políticas como un agente de cambio que afecta el uso del territorio y por lo tanto la provisión de sus servicios ecosistémicos. La pérdida de la tradición campesina, aparece en el discurso de las personas como una problemática específica, no solamente como un aspecto que ha llevado al deterioro de algunos servicios ecosistémicos. En las posibles soluciones a los conflictos ligados al cambio en la cobertura del suelo se evidencia que existe una disposición hacia recuperar la manera tradicional de habitar el territorio.

Andersson *et al.* (2015) realizaron un análisis bibliográfico y examinaron dos estudios de caso para determinar los efectos socioeconómicos de las plantaciones forestales en Chile. Según los resultados de su investigación, la

expansión forestal en las comunas está vinculada con el aumento en la pobreza y han tenido un efecto negativo en la economía local. Dicho estudio explica cómo la expansión forestal ha perjudicado la agricultura y promovido la migración rural, muchos agricultores de subsistencia han vendido sus tierras a las empresas forestales y migrado a áreas urbanas pues no hay empleo, no hay agua para riego y por lo tanto no hay agricultura. Incluso no hay escuelas pues han cerrado debido a la disminución de la población.

Además, las grandes extensiones de monocultivos forestales han intensificado la escasez de agua a tal grado que en algunas comunas el gobierno local debe transportar agua potable en camiones a los poblados que viven entre las plantaciones (Alfonso *et al.*, 2016; Andersson *et al.*, 2015). Toda la problemática planteada por los autores se vive en Pichilemu y se evidencia en los *trade-offs* de los servicios ecosistémicos y sus interrelaciones que surgen de la percepción de las personas debido a las plantaciones forestales.

Los *trade-offs* entre los servicios ecosistémicos emergen a medida en que las sociedades modifican su entorno de acuerdo a sus diferentes percepciones, intereses y valores, por lo tanto la evaluación de dichos servicios en un territorio debe incorporar la valoración intangible que los actores sociales realizan de los mismos. Visualizar los *trade-offs* emergentes entre servicios ecosistémicos, basándose en la percepción de los habitantes, es una herramienta para

identificar el impacto de las diferentes opciones de gestión territorial sobre la capacidad del ecosistema de entregar servicios a la sociedad, y podría ser la base del proceso de toma de decisiones (Martín-López *et al.*, 2012b).

En Chile, actualmente la industria forestal no logra cumplir por completo las metas ambientales y sociales de la sostenibilidad. El país debe adoptar una visión más integral para revertir el efecto de la expansión forestal, disminuir los *trade-offs* que surgen entre los servicios ecosistémicos y fortalecer a las comunidades que todavía sobreviven entre pinos y eucaliptos.

Martín-Sastre *et al.* (2017) determinaron que, en paisajes culturales bajo una intensa transformación, las personas prefieren un escenario futuro que sea multifuncional, un mosaico de paisajes, de personas y de actividades que favorezca el surgimiento de mercados locales y las sinergias entre los actores sociales. Los habitantes quieren un territorio que beneficie homogéneamente a una amplia gama de actores y que asegure un abastecimiento balanceado de servicios ecosistémicos que contribuya al bienestar humano de todos.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. CONCLUSIONES

- Gracias a la realización del presente análisis en Pichilemu se pudo comprobar que la percepción de los actores sociales sobre los servicios ecosistémicos se compone de un sistema de conocimiento que ha sido desarrollado localmente mediante la interacción con el ambiente, que sirve de complemento a la investigación científica convencional, y que debe ser igualmente tomada en cuenta en el diseño de estrategias de gestión ambiental comunales.

-Los servicios ecosistémicos prioritarios para la vida de las personas entrevistadas en Pichilemu son la siembra de cultivos y la crianza de animales ligadas a la tradición campesina, el suministro de agua y la protección de fuentes de agua natural afectados por la escasez hídrica, y el turismo, actividad creciente que es vista como una opción sostenible en la comuna. A pesar de la cobertura del territorio, la producción de madera no es prioridad para la población, se ubica muy por debajo de las anteriores.

- En Pichilemu, la sustitución de los ecosistemas nativos y el uso tradicional del suelo por amplias extensiones de plantaciones forestales afecta negativamente la percepción del flujo de los servicios asociados a estos ecosistemas,

Conclusiones y recomendaciones

principalmente los más relevantes para los diferentes actores sociales clave. El suministro de agua y la protección de sus fuentes naturales vinculados a la vegetación nativa, así como la siembra de cultivos son percibidos como deteriorados debido a la expansión forestal. Por lo tanto, en la comuna existe un desacoplamiento entre la cobertura actual del suelo y la percepción de los servicios ecosistémicos relevantes para sus habitantes, se requiere un mayor equilibrio entre la extensión de plantaciones forestales y los demás ecosistemas.

- La percepción de las plantaciones forestales y sus impactos negativos está muy enraizada en el imaginario de las personas así como las especies exóticas lo están en el suelo, consumiendo el recurso hídrico e impidiendo que los demás lo hagan. Lo que ocurre entre los árboles exóticos y la vegetación nativa con el agua, ocurre con las personas, entre las prácticas tradicionales y la producción forestal, el dinero foráneo se expande en el territorio dejando escasos ingresos y servicios ecosistémicos deteriorados para quienes lo habitan.

- La percepción del entorno depende del lugar donde se vive, en Pichilemu se siente una marcada diferencia entre la costa y el interior, entre los que ven el Océano Pacífico y los que nadan entre pinos. Existen dos Pichilemu diferentes, quienes no viven de lo que nace en el campo no reconocen tan fácilmente la

Conclusiones y recomendaciones

transformación territorial ni los *trade-offs* que han surgido entre los servicios ecosistémicos, todavía se puede vivir de la arcilla, se puede vivir de la sal, se puede vivir del surf y la arena, pero cada día es más difícil vivir de la tierra.

- La tradición campesina no está incluida como uno de los servicios ecosistémicos más importantes para las personas, sin embargo su deterioro es considerado por las personas como uno de los principales agentes de cambio que ha contribuido a la disminución de los servicios ecosistémicos relevantes como la siembra de cultivos, la crianza de animales y la protección de fuentes de agua natural.

- En Pichilemu se está viviendo la extinción subsidiada por el estado de estilos de vida, de maneras tradicionales de utilizar el territorio y de vincularse con la naturaleza. Los campesinos están viendo disminuido su hábitat por un tsunami de pinos que los lleva a adaptarse en la ciudad o a desaparecer con el tiempo en lo que queda de su campo.

- En Chile, Pichilemu es considerada “la capital mundial del surf”. Al parecer el turismo enmascara la verdadera realidad: un territorio donde más de la mitad está cubierto de plantaciones forestales pero donde los pinos son una parte más del paisaje, del atractivo turístico. No obstante, el turismo se puede considerar la puerta de entrada para conocer y revivir el campo, para despertar

Conclusiones y recomendaciones

la herencia campesina, rescatar su tradición y poner un freno a la expansión forestal pues en la comuna, de acuerdo a los resultados expuestos, el modelo forestal parece haber fallado.

- Existen diferencias en cuanto a la percepción de los servicios ecosistémicos entre los actores sociales clave, sin embargo las grandes similitudes en la opinión respecto al impacto de plantaciones forestales y la escasez de agua, principalmente la desaparición de sus fuentes naturales, puede ser un punto de encuentro entre los habitantes en busca de una coexistencia más equilibrada de las diversas maneras de habitar el territorio.

- El suministro de agua y la protección de fuentes de agua naturales, principalmente en sitios de secano costero como Pichilemu, donde se depende principalmente del aporte de las precipitaciones, deben ser vistos como servicios ecosistémicos fundamentales en la toma de decisiones y de acuerdo a los cuales se tiene que planificar el uso del territorio, según las necesidades y prioridades de la población y la demanda de agua para las actividades agrícolas, el consumo humano y el turismo.

6.2. RECOMENDACIONES

Para enriquecer los resultados y mejorar futuras investigaciones o el seguimiento de la misma se recomienda lo siguiente:

- Analizar la percepción de los habitantes urbanos del centro de Pichilemu y de los residentes estacionales para tener una gama más completa de los diferentes actores sociales clave. En caso de que sea posible se debería también entrevistar a los medianos propietarios forestales. Además es recomendable en futuras iniciativas hacer una diferenciación entre la percepción de las diferentes instituciones públicas y organizaciones.

- En el área urbana de Pichilemu se evidenció la importancia de la pesca y la recolección de organismos marinos como actividad económica y como práctica tradicional por lo que se recomienda tomar en cuenta a los actores sociales relacionados.

- Hacer un análisis de discurso de las personas respecto a la plantación forestal y el concepto de “bosque” así como del “agua” y la construcción de sus significados de acuerdo a las diferentes percepciones e incluir otras variables como por ejemplo el tipo de abastecimiento hídrico de las comunidades.

Conclusiones y recomendaciones

- Mediante un planteamiento de ecología política, analizar las relaciones de poder dentro de la comuna, tomando en cuenta la gobernanza y la institucionalidad, así como los derechos de agua, la propiedad de la tierra y la apropiación de la naturaleza que permite establecer un panorama más amplio para proponer lineamientos de gestión ambiental atinentes al territorio y su dinámica socio espacial.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Aguayo, I. (Junio de 1983). Análisis de la situación de los pequeños propietarios forestales de Coelemu IIIV Región. Santiago, Chile.
- Aldunce, P., Bórquez, R., Indvik, K., y Lillo, G. (2015). *Estudios sociales dimensión humana: Identificación de actores relacionados a la sequía en Chile*. Santiago, Chile: Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia.
- Alfonso, A., Zorondo-Rodríguez, F., y Simonetti, J. (2016). Perceived changes in environmental degradation and loss of ecosystem services, and their implications in human well-being. *International Journal of Sustainable Development and World Ecology*, 1745-2627.
- Altamirano, A., y Lara, A. (2010). Deforestación en ecosistemas templados de la precordillera andina del centro-sur de Chile. *Bosque*, 31, 53-64.
- Andersson, K., Lawrence, D., Zabaleta, J., y Guariguata, M. (2015). More trees, more poverty? The socioeconomic effects of tree plantations in Chile, 2001-2011. *Environmental Management*, 1-13.
- Andréassian, V. (2004). Waters and forests: from historical controversy to scientific debate. *Journal of Hydrology*, 1-27.
- Araya, G. (2006). *Salineros de la laguna de Cahuil: cristalizadores de oro blanco*. Santiago de Chile: Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Chile.
- Barrantes, R. (2006). *Investigación: un camino al conocimiento, un enfoque cualitativo y cuantitativo*. San José, Costa Rica: Editorial UNED.
- Bennett, E. M., Peterson, G. D., y Gordon, L. J. (2009). Understanding relationships among multiple ecosystem services. *Ecology Letters*, 1394-1404.
- Bernués, A., Rodríguez-Ortega, T., Ripoll-Bosch, R., y Alfnes, F. (2014). Socio-Cultural and Economic Valuation of Ecosystem Services Provided by Mediterranean Mountain Agroecosystems. *Plos One*, 9(7), 1-11.
- Bernués, A., Tello-García, E., Rodríguez-Ortega, T., Ripoll-Bosch, R., y Casasús, I. (2016). Agricultural practices, ecosystem services and sustainability in High Nature Value farmland: Unraveling the perceptions of farmers and nonfarmers. *Land Use Policy*, 130-142.

Bibliografía

- Camacho, V., y Ruiz, A. (2012). Marco Conceptual y clasificación de los servicios ecosistémicos. *Biociencias*, 1(4), 03-15.
- Camus, P. (2006). *Ambiente, Bosques y Gestión Forestal en Chile 1541-2005*. Santiago: Dirección de Bibliotecas, Archivos y Museos.
- Cerda, C., Barkmann, J., y Marggraf, R. (2014). Non-market economic valuation of the benefits provided by temperatr ecosystems at the extreme south of the Americas. *Regional Environmental Change*, 1-15.
- Chiesura, A., y de Groot, R. (2003). Ctitical Natural Capital: a socio-cultural perspective. *Ecological Economics*, 44, 219-231.
- Cid, E. (2009). *Centro de Difusión del Surf en Pichilemu: plataforma urbana sustentable*. Santiago de Chile: Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad de Chile.
- Cortés, L., Naser, G., y Hernández, J. (2016). *Informe de Terreno y análisis de cambio Proyecto Anillo de Investigación DInámicas Naturales, espaciales y socioculturales: perspectivas sobre los conflictos socioambientales en territorios forestales de Chile, 1975-2014*. Santiago: Universidad de Chile.
- Costanza, R; d'Arge, R; de Groot, R; Faber, S; Grasso, M; Hannon, B; Limburg, K; Naeem, S; O'Neill, R; Paruelo, J; Raskin, R; Sutton, P; van den Belt, M. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 253-260.
- Daily, G. (1997). *Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems*. Washington DC: Island Press.
- de Groot, R., Wilson, M., y Boumans, R. (2002). A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services Special Issue: The Dynamics and Value of Ecosystem Services: Integrating Economic and Ecological Perspectives. *Ecological Economics*, 393-408.
- Decker, D., Leong, K., y Evensen, D. (2009). Perceptions of Wildlife-associated Disease Risk:A Challenge or Opportunity for "One Health" in National Parks? *Rethinking Protected Areas in a Changing World: Proceedings of the 2009 GWS Biennial Conference on Parks, Protected Areas, and Cultural Sites* (págs. 101-106). Hancock, Michigan: The George Wright Society.

Bibliografía

- Echeverría, C., Coomes, D., Salas, J., Rey-Benayas, J. M., Lara, A., y Newton, A. (2006). Rapid deforestation and fragmentation of Chilean Temperate Forest. *Biological Conservation*, 481-494.
- Fawaz, J. (2000). Expasión Forestal en Ñuble y reestructuración social y productiva a nivel local. Percepción de los actores. *Tiempo y Espacio*, 9, 52-73.
- Fernández-Llamazares, A., Díaz-Reviriego, I., Guéze, M., Cabeza, M., Phyälä, A., y Reyes-García, V. (2016). Local perceptions as a guide for the sustainable management of natural resources: empirical evidence from a small-scale society in Bolivian Amazonia. *Ecology and Society*, 1-15.
- Fisher, B., Turner, R. K., y Morling, P. (2009). Defining and classifying ecosystem services for decision making. *Ecological Economics*, 643-653.
- Garrido, P., Elbakidze, M., y Angelstam, P. (2017a). Stakeholders' perceptions on ecosystem services in Östergötland's (Sweden) threatened oak wood-pasture landscapes. *Landscape and Urban Planning*, 96-104.
- Garrido, P., Elbakidze, M., Angelstam, P., y Plieninger, T. (2017b). Stakeholder perspectives of wood-pasture ecosystem services: A case study from Iberian dehesas. *Land Use Policy*, 324-333.
- Garrido, P., Elbakidze, M., Angelstam, P., Plieninger, T., Pulido, F., y Moreno, G. (2017c). Stakeholder perspectives of wood-pasture ecosystem services: A case study from Iberian dehesas. *Land Use Policy*, 324-333.
- Gómez-Baggethun, E., y de Groot, R. (2007). Capital Natural y funciones de los ecosistemas: explorando las bases ecológicas de la economía. *Ecosistemas*, 4-14.
- Grupo Paisaje FAU de la Universidad de Chile. (2016). *Estudio diagnóstico territorial Pichilemu*. Santiago: Association Territories Solidaires.
- Ham, S., Brown, T., Curtis, J., y Weiler, B. (2009). *Promoting Persuasion in Protected Areas: A guide for managers who want to use strategic communication to influence visitor behavior*. Queensland, Australia: Centro de investigación de Turismo Cooperativo Sustentable del Gobierno de Australia.

Bibliografía

- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. Distrito Federal, México: McGraw-Hill Interamericana.
- Herrera, E. (2014). *Determinación de las áreas homogéneas en el borde costero de la Región de O'Higgins: identificación de escenarios tendenciales de desarrollo*. Santiago, Chile: Universidad de Chile, Facultad de Arquitectura y Urbanismo.
- Howe, C., Suich, H., Vira, B., y Mace, G. M. (2014). Creating win-wins from trade-offs? Ecosystem services for human well-being: A meta-analysis of ecosystem service trade-offs and synergies in the real world. *Global Environmental Change*, 263-275.
- Huber, A., y Iroumé, A. (2006). Efecto de las plantaciones de *Pinus radiata* sobre el recurso agua en Chile. *Fifth FRIEND World Conference* (págs. 698-702). Havana: Climate Variability and Change—Hydrological Impacts.
- Huber, A., Iroumé, A., Mohr, C., y Frene, C. (2010). Efecto de plantaciones de *Pinus radiata* y *Eucalyptus globulus* sobre el recurso agua en la Cordillera de la Costa de la región del Biobío, Chile. *Bosque*, 31, 219-230.
- Inestia-Arandia, I., García-Llorente, M., Aguilera, P., Montes, C., y Martín-Lopez, B. (2014). Socio-cultural valuation of ecosystem services: uncovering the links between values, drivers of change and human well-being. *Ecological Economics*, 108, 36-48.
- Instituto Nacional de Estadística. (2005). *Catastro de localidades pobladas y entidades de población Censo 2002, Región del Libertador O'Higgins*. Santiago de Chile, 142p.
- Instituto Nacional de Propiedad Industrial de Chile. (16 de Noviembre de 2017). *Sello de Origen, denominaciones de origen: Sal de Cahuil, Boyeruca, Lo Valdivia*. Obtenido de <http://www.sellodeorigen.cl/611/w3-channel.html>
- Kareiva, P., y Marvier, M. (2012). What is Conservation Science?. *Bioscience*, 962-969.
- Karjalainen, E., y Tyrväinen, L. (2002). Visualization in forest landscape preference research: a Finnish perspective. *Landscape and urban Planning*, 13-28.

Bibliografía

- Lamarque, P., Meyfroidt, P., Nettiér, B., y Lavorel, S. (2014). How Ecosystem Services Knowledge and Values Influence Farmers Decision-Making. *Plos One*, 9(7), 1-16.
- Lamarque, P.; Tappeiner, U; Turner, C; Steinbacher, M; Bardgett, R; Szukics, U; Schermer, M; Lavorel, S. (2011). Stakeholders perceptions of grassland ecosystem services in relation to knowledge on soil fertility and biodiversity. *Regional Environmental Change*, 11, 791-804.
- Lara, A.; Little, C.; Urrutia, R.; McPhee, J.; Álvarez-Garretón, C.; Oyarzún, C.; Soto, D.; Donoso, P.; Nahuelhual, L.; Pino, M.; Arismendi, I. (2009). Assessment of ecosystem services as an opportunity for the conservation and management of native forests in Chile. *Forest Ecology and Management*, 415-424.
- Lara, A., Urrutia, R., Little, C., y Martínez, A. (2010). Servicios Ecosistémicos y Ley del Bosque Nativo: no basta con definirlos. *Revista Bosque Nativo*, 47, 3-9.
- Little, C., Lara, A., McPhee, J., y Urrutia, R. (2009). Revealing the impact of forest exotic plantations on water yield in large scale watersheds in South-Central Chile. *Journal of Hydrology*, 162-170.
- Long, N. (2001). *Development Sociology Actors Perspectives*. Londres: Routledge Taylor y Francis Group.
- López-Hoffman, L., Monroe, I., Narváez, E., Martínez-Ramos, M., y Ackerly, D. (2006). Sustainability of Mangrove Harvesting: How do Harvesters' Perceptions Differ from Ecological Analysis? *Ecology And Society*, 11(2), 1-18.
- López-Santiago, C., Oteros-Rozas, E., Martín-López, B., Plieninger, T., González-Martín, E., y González, A. (2014). Using visual stimuli to explore the social perceptions of ecosystem services in cultural landscapes: the case of transhumance in Mediterranean Spain. *Ecology and Society*, 19(2), 1-16.
- Martín-López, B., García-Llorente, M., Inestia-Arandia, I., Castro, A., Willaarts, B., Aguilera, P., y Montes, C. (2013). La evaluación de los servicios de los ecosistemas suministrados por las cuencas hidrográficas del sureste semiárido andaluz. *Eubacteria*, 1-7.

Bibliografía

- Martín-López, B., García-Llorente, M., Palomo, I., y Montes, C. (2011). The conservation against development paradigm in protected areas: Valuation of ecosystem services in the Doñana social–ecological system (southwestern Spain). *Ecological Economics*, 1481-1491.
- Martín-López, B., González, J., Villardy, S., Montes, C., García-Llorente, M., Palomo, I., y Aguado, M. (2012a). *Guía Docente Ciencias de la Sostenibilidad*. Madrid: Programa de Cooperación Interuniversitaria UAM-Grupo Santander con América Latina.
- Martín-López, B.; Inestia-Arandia, I.; García-Llorente, M.; Palomo, I.; Casado-Arzuaga, I.; García Del Amo, D.; Gómez-Baggethun, E.; Oteros-Rozas, E.; Palacios-Agundez, I.; Willaarts, B.; González, J.; Santos-Marín, F.; Onaindia, M.; López-Santiago, C.; Montes, C. (2012b). Uncovering Ecosystem Service Bundles through Social Preferences. *PLoS ONE*, 1-11.
- Martín-López, B., Montes, C., y Benayas, J. (2007). Influence of user characteristics on valuation of ecosystem services in Doñana Natural Protected Area (south-west, Spain). *Environmental Conservation*, 34, 215-224.
- Martín-Sastre, R., Ravera, F., González, J., López, C., Bidegain, I., y Munda, G. (2017). Mediterranean landscapes under change: Combining social multicriteria evaluation and the ecosystem services framework for land use planning. *Land Use Policy*, 472-486.
- Menzel, S., y Teng, J. (2009). Ecosystem services as stakeholder-driven concept for conservation science. *Conservation Biology*, 907-909.
- Michon, G., Nasi, R. y Balent, G. (2013). Public policies and management of rural forests: lasting alliance or fool's dialogue? *Ecology and Society*, 1-12.
- Millennium Ecosystem Assessment. (2005). *Ecosystems and human well-being: current states and trends*. Washington D.C.: World Resources Institute.
- Montalba, R., Carrasco, N., y Araya, J. (2006). *Contexto económico y social de las plantaciones forestales en Chile, el caso de la comuna de Lumaco, región de la Araucanía*. Montevideo, Uruguay: Movimiento Mundial por los Bosques Tropicales.

Bibliografía

- Nahuelhual, L., Benra, F., Rojas, F., Díaz, G., y Carmona, A. (2016). Mapping social values of ecosystem services: What is behind the map? *Ecology and Society*, 1-13.
- Nahuelhual, L., Carmona, A., Lara, A., Echeverría, C., y González, M. (2012). Land-cover change to forest plantations: Proximate causes and implications for the landscape in south-central Chile. *Landscape and Urban Planning*, 12-20.
- Nahuelhual, L., Carmona, A., Laterra, P., Barrena, J., y Aguayo, M. (2014). A mapping approach to assess intangible cultural ecosystem services: The case of agriculture heritage in Southern Chile. *Ecological Indicators*, 90-101.
- Neilson, B., y Riquelme, C. (2016). *Transformaciones socioespaciales en territorios de expansión forestal: comuna de Pichilemu, 1974-2015*. Santiago: Facultad de Filosofía e Historia Universidad de Chile.
- Núñez, D., Nahuelhual, L., y Oyarzún, C. (2006). Forests and water: The value of native temperate forests in supplying water for human consumption. *Ecological Economics*, 606-616.
- Oldekop, J., Bebbington, A., Truelove, N., Holmes, G., Villamarín, S., y Preziosi, R. (2012). Environmental Impacts and Scarcity Perception Influence Local Institutions in Indigenous Amazonian Kichwa Communities. *Human Ecology*, 101-115.
- Ostrom, E. (2009). A General Framework for Analyzing Sustainability of Social-Ecological Systems. *Science*, 419-422.
- Oteros-Rozas, E., Martín López, B., González, J., Plieninger, T., López, C., y Montes, C. (2014). Socio-cultural valuation of ecosystem services in a transhumance social-ecological network. *Regional Environmental Change*, 1269-1289.
- PAC Consultores. (2010). *Plan de Desarrollo Comunal de Pichilemu Tomo I caracterización Diagnóstico Técnico Comunal*. Santiago: Ilustre Municipalidad de Pichilemu.
- Palomo, I., Martín-López, B., Potschin, M., Haines-Young, R., y Montes, C. (2012). National Parks, buffer zones and surrounding lands: Mapping ecosystem service flows. *Ecosystem Services*, 1-13.

Bibliografía

- Parra, C. (2016). *Valorización de servicios ecosistémicos del bosque esclerófilo, por comunidades campesinas, en la región de Valparaíso*. Proyecto de grado Magíster en Áreas Silvestres y Conservación de la Naturaleza. Santiago: Facultad de Ciencias Forestales y de la Conservación de la Naturaleza, Universidad de Chile.
- Pyhälä, A., Fernández-Llamazares, A., Lehvävirta, H., Byg, A., Ruiz-Mallén, I., Salpeteur, M. y Thornton, T. (2016). Global environmental change: local perceptions, understandings and explanations. *Ecology and Society*, 21, 1-29.
- Quétier, F., Tapella, E., Conti, G., Cáceres, D., y Díaz, S. (2007). Servicios ecosistémicos y actores sociales: aspectos conceptuales y metodológicos para un estudio interdisciplinario. *Gaceta Ecológica*, 84-85, 17-26.
- Riechers, M., Barkmann, J., & Tschardt, T. (2016). Perceptions of cultural ecosystem services from urban green. *Ecosystem Services*, 33-39.
- Rodríguez, P. C., y Cubillos, A. (2012). Elementos para la valoración integral de los recursos naturales: un puente entre la economía ambiental y la economía ecológica. *Revista Gestión y Ambiente*, 15, 77-90.
- Scholte, S., van Teeffelen, A., y Verburg, P. (2015). Integrating socio-cultural perspectives into ecosystem service valuation: A review of concepts and methods. *Ecological Economics*, 67-78.
- Schulz, J., Cayuela, L., Echeverría, C., Salas, J., y Rey, J. M. (2010). Monitoring land cover change of the dryland forest landscape of Central Chile (1975-2008). *Applied Geography*, 436-447.
- Simonetti, J., Grez, A., y Estades, C. (2013). Providing Habitat for Native Mammals through Understory Enhancement in Forestry Plantations. *Conservation Biology*, 27(5), 1117-1121.
- Smith, H., y Sullivan, C. (2014). Ecosystem services within agricultural landscapes: farmers perceptions. *Ecological Economics*, 98, 72-80.
- Tahvanainen, L., Tyrväinen, L., Ihalainen, M., Vuorela, N., y Kolehmainen, O. (2001). Forest management and public perceptions- visual versus verbal information. *Landscape and Urban Planning*, 53-70.

Bibliografía

Toro, N. (2016). *Cambio en el Uso y Cobertura de Suelo en el Contexto de Expansión Forestal en la Comuna de Pichilemu, Región del Libertador Bernardo O'Higgins*. . Santiago: Facultad de Arquitectura y Urbanismo Universidad de Chile.

Universidad de Chile, Facultad de Filosofía y Humanidades, Departamento de Ciencias Históricas. (12 de Noviembre de 2016). Obtenido de <http://www.boletindegeografia.cl/PDF/019-005.pdf>

Vierikko, K., y Jari, N. (2016). Bottom-up thinking—Identifying socio-cultural values of ecosystem services in local blue–green infrastructure planning in Helsinki, Finland. *Land Use Policy*, 537–547.

Westman, W. (1977). How much are nature's services worth? . *Science*, 960-964.

ANEXOS

ANEXO 1

Entrevista semiestructurada de preguntas abiertas aplicada a los funcionarios de instituciones públicas de Pichilemu



Universidad de Chile
Magíster en Gestión y Planificación Ambiental

Valoración sociocultural de la transformación ecosistémica debido a la expansión forestal en la comuna de Pichilemu, Chile

CUESTIONARIO INSTITUCIONES PICHILEMU

Fecha	
Lugar	
Hora	
Institución	
Nombre	
Cargo	

Introducción

La Universidad de Chile está desarrollando el Proyecto Anillo Soc-1404 Dinámicas naturales, espaciales y socioculturales: perspectivas sobre los conflictos socio ambientales en territorios forestales entre las regiones de Valparaíso y de los Lagos, Chile. Uno de los objetivos del proyecto es explorar los procesos que actúan en la apreciación y construcción del significado sociocultural del ambiente en los territorios forestales durante los últimos 40 años. Como parte del proyecto se está realizando una investigación en Pichilemu sobre la percepción de las personas respecto a los servicios

ecosistémicos, que son las funciones de la naturaleza que permiten satisfacer las necesidades humanas y que son esenciales para el desarrollo económico y el bienestar social.

La entrevista se realiza con fines académicos por parte de la estudiante a diferentes actores sociales clave de la comuna y se requiere de una revisión de la descripción de la lista de actores identificados por parte de representantes de instituciones con injerencia en el tema ambiental, social y forestal en la comuna. La información recopilada es confidencial y será manejada con la mayor discreción. Posterior a la finalización de la investigación se entregará una copia digital a la institución.

Sección 1. Revisión de la lista de actores sociales clave.

1. Pequeños propietarios forestales	2. Artesanos
3. Medianos y grandes empresarios forestales	4. Productores de sal
5. Empleados forestales	6. Agentes turísticos
7. Campesinos (productores agropecuarios):	8. Residentes estacionales
9. Ex-pobladores rurales (“migrantes urbanos”)	10. Pescadores artesanales
11. Habitante rural	12. Turistas

1. Considera que es necesario incluir algún actor social que sea clave para el entendimiento del proceso de desarrollo forestal en la comuna y la dinámica social actual ¿Cuál?
2. Además de la descripción entregada ¿considera usted que hay alguna característica relevante que ayude a identificar a cada uno de los actores sociales de la lista?
3. ¿Dónde puedo encontrar representantes de cada uno de los actores sociales clave dentro de la comuna?
4. ¿Tiene la institución información respecto a la cantidad de personas que abarca cada uno de los diferentes tipos de actores clave?
5. ¿Tiene el contacto de personas que cumplan con el perfil de los actores sociales clave y que puedan colaborar dentro de la investigación?

6. ¿Cuentan con algún estudio, investigación o documento reciente relacionado con el tema forestal en la comuna?
7. ¿Existen en la comuna instancias de cooperación, colectivos, reuniones que se realicen entre los diferentes actores claves entre ellos o con la institución?
8. ¿Identifica algún tema crítico, que genere conflicto o represente un problema latente ambiental, social o económico en la comuna?
9. ¿De qué datos le gustaría disponer para poder comprender mejor las dinámicas sociales y ambientales ligadas al sector forestal?

ANEXO 2

Instrumento de valoración sociocultural aplicado a los diferentes actores sociales claves en la comuna de Pichilemu



Universidad de Chile

Magíster en Gestión y Planificación Ambiental

No. Cuestionario	
Fecha	
Lugar	
Hora	
Tipo de actor	

Valoración sociocultural de la transformación ecosistémica debido a la expansión forestal en la comuna de Pichilemu, Chile

CUESTIONARIO ACTORES CLAVE

Introducción

La Universidad de Chile está desarrollando el Proyecto Anillo Soc-1404 Dinámicas naturales, espaciales y socioculturales: perspectivas sobre los conflictos socio ambientales en territorios forestales entre las regiones de Valparaíso y de los Lagos, Chile. Uno de los objetivos del proyecto es explorar los procesos que actúan en la apreciación y construcción del significado sociocultural del ambiente en los territorios forestales durante los últimos 40 años. Como parte del proyecto se está realizando una investigación en Pichilemu sobre la percepción de las personas respecto a los servicios

ecosistémicos, que son las funciones de la naturaleza que permiten satisfacer las necesidades humanas y que son esenciales para el desarrollo económico y el bienestar social.

La entrevista se realiza con fines académicos por parte de la estudiante a diferentes actores sociales de la comuna, la información recopilada es confidencial y todas las respuestas son correctas pues lo que se busca es conocer su opinión desde su experiencia y su relación con el territorio donde vive.

Sección 1. Importancia de los servicios ecosistémicos.

A continuación se presenta una lista de beneficios o servicios que las personas reciben del ambiente en el lugar donde viven, por favor seleccionar los cinco más importantes y ordenarlos de acuerdo a la prioridad que tienen en su vida. Asigne el número 1 al más importante y el 5 al menos importante para usted.

A. Siembra de cultivos (trigo, porotos, etc.)		I. Conservación del suelo	
B. Obtención de materiales (sal, arcilla, leña, etc.)		J. Hábitat de animales y plantas nativas	
C. Crianza de animales (vacas, abejas, etc.)		K. Turismo	
D. Recolección de plantas o frutos silvestres		L. Identidad cultural (tradición campesina)	
E. Pesca y recolección de organismos marinos		M. Belleza del paisaje	
F. Producción de madera exótica (pino y eucalipto)		N. Recreación (pozas, caminatas, descanso)	
G. Suministro de agua (para consumo y riego)		O. Legado para nuevas generaciones (recursos, etc.)	
H. Protección de fuentes de agua natural (napas subterráneas, quebradas, norias o vertientes)		P. Otro (especificar)	

Sección 2. Percepción de servicios ecosistémicos según el tipo de ecosistema

- a) Escoja cuál de los tipos de ambiente ilustrados en las fotografías entrega mejor cada uno de los beneficios seleccionados (Mostrar las fotografías impresas a los entrevistados).

Servicio ecosistémico	Matorral	Pradera	Bosque nativo	Plantación forestal	Cultivo agrícola	Playa

- b) ¿Existe algún tipo de ambiente que no le haya presentado y que para usted sea importante?

() No () Si. ¿Cuál?: _____

Sección 3. Consecuencias de la transformación territorial

- a) De los beneficios seleccionados ¿considera usted que han sufrido cambios en los últimos 40 años? Por favor indicar si su situación ha mejorado, empeorado o ha permanecido igual.

Beneficio	Situación

- b) Considerando su respuesta en la pregunta anterior para los servicios que han empeorado, ¿cuáles de las siguientes razones considera que han sido las causantes del deterioro?:

Anexos

1. Crecimiento urbano
2. Siembra de pino y eucalipto
3. Escasez de lluvia
4. Actividades agrícolas
5. Desarrollo turístico
6. Otra (especificar): _____

Beneficio	Razón del deterioro

c) Según su opinión ¿Cuáles son los temas ambientales que generan conflicto o representan un problema a futuro en la comuna? ¿Quiénes son los responsables de esos problemas?

d) ¿Cuáles podrían ser las posibles soluciones a los problemas comunales mencionados? ¿Quiénes serían los responsables de llevarlas a cabo?

Sección 4. Análisis físico de la transformación territorial

- a) De los siguientes mapas, ¿Cuál considera usted que representa mejor los usos de la tierra en la comuna de Pichilemu? (Mostar los cinco mapas impresos al entrevistado para que seleccione el que corresponda según su percepción).

A		B		C		D		E	
---	--	---	--	---	--	---	--	---	--

- b) De los mapas mostrados, ¿Cuál considera que corresponde a las condiciones de la comuna hace 40 años? (Mostar los cinco mapas impresos al entrevistado para que seleccione el que corresponda según su percepción).

A		B		C		D		E	
---	--	---	--	---	--	---	--	---	--

Sección 5. Datos del entrevistado

Edad	
Sexo	
Ocupación actual	
Ocupación (es) previa(s) o complementaria	
Poblado (urbano o rural)	
Años en la comuna	
Residencia anterior	
Último curso aprobado	

Observaciones:

ANEXO 3

Fotografías de los diferentes ecosistemas utilizadas dentro del proceso de valoración sociocultural en Pichilemu



ANEXO 4

Mapas de la transformación territorial de Pichilemu utilizados dentro del proceso de valoración sociocultural realizado

