



Organización de las Naciones  
Unidas para la Alimentación  
y la Agricultura



Informe técnico

# Promotores socioeconómicos de la pérdida y degradación del bosque nativo en Chile



FONDO PARA EL MEDIO AMBIENTE MUNDIAL  
INVERTIMOS EN NUESTRO PLANETA



Sistema Integrado  
de Monitoreo  
de Ecosistemas  
Forestales Nativos





Informe técnico

# Promotores socioeconómicos de la pérdida y degradación del bosque nativo en Chile

**Elaborado por:** René Reyes G.

Instituto Forestal, Chile

Publicado por  
la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura  
y  
el Ministerio de Agricultura de Chile

**Referencia requerida:**

Reyes, R. 2021. *Promotores socioeconómicos de la pérdida y degradación del bosque nativo en Chile* - Informe técnico. Santiago de Chile, FAO y MINAGRI. <https://doi.org/10.4060/cbo839es>

Las denominaciones empleadas en este producto informativo y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, por parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) o el Ministerio de Agricultura de Chile (MINAGRI), juicio alguno sobre la condición jurídica o nivel de desarrollo de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites. La mención de empresas o productos de fabricantes en particular, estén o no patentados, no implica que la FAO o MINAGRI los apruebe o recomiende de preferencia a otros de naturaleza similar que no se mencionan.

Las opiniones expresadas en este producto informativo son las de su(s) autor(es), y no reflejan necesariamente los puntos de vista o políticas de la FAO o MINAGRI.

ISBN 978-92-5-133244-3 [FAO]

© FAO y MINAGRI, 2021



Algunos derechos reservados. Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Organizaciones intergubernamentales.; <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo/deed.es> (ES).

De acuerdo con las condiciones de la licencia, se permite copiar, redistribuir y adaptar la obra para fines no comerciales, siempre que se cite correctamente, como se indica a continuación. En ningún uso que se haga de esta obra debe darse a entender que la FAO o MINAGRI refrenda una organización, productos o servicios específicos. No está permitido utilizar el logotipo de la FAO o MINAGRI. En caso de adaptación, debe concederse a la obra resultante la misma licencia o una licencia equivalente de Creative Commons. Si la obra se traduce, debe añadirse el siguiente descargo de responsabilidad junto a la referencia requerida: "La presente traducción no es obra de Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) o MINAGRI. La FAO/MINAGRI no se hace responsable del contenido ni de la exactitud de la traducción. La edición original en español será el texto autorizado".

Toda controversia que surja en el marco de la licencia y no pueda resolverse de forma amistosa se resolverá a través de mediación y arbitraje según lo dispuesto en el artículo 8 de la licencia, a no ser que se disponga lo contrario en el presente documento. Las reglas de mediación aplicables serán las del Reglamento de Mediación de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual <http://www.wipo.int/amc/en/mediation/rules> y todo arbitraje se llevará a cabo de conformidad con el Reglamento de Arbitraje de la Comisión de las Naciones Unidas para el Derecho Mercantil Internacional (CNUDMI).

Materiales de terceros. Si se desea reutilizar material contenido en esta obra que sea propiedad de terceros, por ejemplo, cuadros, gráficos o imágenes, corresponde al usuario determinar si necesita autorización para tal reutilización y obtener la autorización del titular del derecho de autor. El riesgo de que se deriven reclamaciones de la infracción de los derechos de uso de un elemento que sea propiedad de terceros recae exclusivamente sobre el usuario.

Ventas, derechos y licencias. Los productos informativos de la FAO están disponibles en la página web de la Organización (<http://www.fao.org/publications/es>) y pueden adquirirse dirigiéndose a [publications-sales@fao.org](mailto:publications-sales@fao.org). Las solicitudes de uso comercial deben enviarse a través de la siguiente página web: [www.fao.org/contact-us/licence-request](http://www.fao.org/contact-us/licence-request). Las consultas sobre derechos y licencias deben remitirse a: [copyright@fao.org](mailto:copyright@fao.org).

**Fotografía de la cubierta:**

©Manuel Soler

# Índice

|   |    |
|---|----|
| Presentación .....  | XI |
| Introducción .....  | 1  |
| Modelo teórico .....  | 3  |
| Métodos .....   | 11 |
| Levantamiento de la información .....                           | 11 |
| Análisis de la información .....                                | 14 |
| Resultados .....  | 15 |
| Parte I .....   | 15 |
| Distribución regional de las encuestas.....                     | 15 |
| Elementos de contexto.....                                      | 17 |
| Confianza y conflictos .....                                    | 17 |
| Llegada de las familias a los territorios y accesibilidad ..... | 19 |
| Tenencia de la tierra .....                                     | 23 |
| Capital humano .....  | 24 |
| Origen étnico y religión del tomador de decisión .....          | 24 |
| Condición jurídica .....  | 26 |
| Edad y escolaridad del tomador de decisión .....                | 28 |
| Lugar de residencia de los tomadores de decisión .....          | 30 |
| Capital natural .....   | 32 |
| Superficie de las explotaciones .....                           | 32 |
| Recuadro 1. Interés por forestar .....                          | 36 |
| Capital financiero .....  | 37 |
| Actividad intrapredial .....                                    | 37 |
| Actividad extrapredial .....                                    | 45 |
| Parte II .....  | 48 |
| Extracción de madera nativa y uso ganadero del bosque .....     | 48 |
| Parte III .....   | 56 |
| Promotores de la pérdida y degradación del bosque nativo .....  | 56 |
| Promotores de la pérdida de bosque nativo .....                 | 56 |
| Promotores de la extracción de madera nativa.....               | 60 |
| Promotores de la presión ganadera .....                         | 65 |

|  |    |
|--|----|
| Conclusiones .....   | 71 |
| Extracción maderera y ganado en el bosque: ¿son necesariamente actividades negativas para el bosque? ..... | 71 |
| Diferentes escenarios con respecto al uso del bosque nativo .....  | 73 |
| Promotores de la pérdida y degradación del bosque nativo a lo largo de Chile .....                         | 74 |
| La toma de decisión .....  | 77 |
| Referencias .....  | 81 |
| Anexos .....   | 85 |

## Figuras

|   |    |
|---|----|
| Figura 1: Sistema productivo .....  | 4  |
| Figura 2: Tala de bosques para ampliar áreas de pastoreo en una lechería de la provincia de Osorno (la decisión es ampliar las áreas de pastoreo).<br>A la izquierda se observa maquinaria destroncando y en primer plano la leña producida a partir del aprovechamiento de la madera de desecho (producción de leña como consecuencia de otras decisiones) ..... | 6  |
| Figura 3: Proceso de toma de decisión relativo a la extracción de productos del bosque .....  | 9  |
| Figura 4: Toma de decisión a través del tiempo .....  | 9  |
| Figura 5: Puntos de muestreo .....  | 12 |
| Figura 6: Distribución regional de las respuestas sobre confianza .....   | 17 |
| Figura 7: Distribución regional de la existencia de conflictos con vecinos .....  | 18 |
| Figura 8: Toma de posesión de los predios (promedio y error estándar) .....   | 19 |
| Figura 9: Antigüedad de los caminos de acceso a los predios (promedio y error estándar) .....   | 20 |
| Figura 10: Camino recientemente rípiado en la Región de Los Lagos .....   | 20 |
| Figura 11: Los caminos permiten el acceso al bosque .....   | 21 |
| Figura 12: Calidad de los caminos de acceso a los predios .....   | 22 |
| Figura 13: Tenencia de la tierra .....  | 23 |
| Figura 14: Origen étnico de los tomadores de decisión .....   | 24 |
| Figura 15: Religión de los tomadores de decisión .....  | 25 |

|  |    |
|--|----|
| Figura 16: Condición jurídica de los propietarios(as) – usufructuarios(as)<br>de las explotaciones .....   | 26 |
| Figura 17: Expansión del área agrícola en la costa de la Región de<br>O'Higgins, tala de bosque nativo (formación de <i>Acacia caven</i> ) y<br>aprovechamiento de desechos (producción de carbón vegetal como<br>consecuencia de la decisión de expandir el área agrícola) (2016) ..... | 27 |
| Figura 18: Escolaridad de los tomadores de decisión (promedio<br>y error estándar) .....   | 28 |
| Figura 19: Correlación entre escolaridad e ingresos .....  | 29 |
| Figura 20: Lugar de residencia de los tomadores de decisión .....  | 30 |
| Figura 21: Lagartija esbelta ( <i>Liolaemus tenuis</i> ) en un tronco transformado<br>en leña en la comuna de Loncoche, Región de La Araucanía (2019) .....  | 30 |
| Figura 22: Relación entre el lugar de residencia del tomador de<br>decisión y su escolaridad .....   | 31 |
| Figura 23: Tamaño de las explotaciones (promedio y estándar) .....   | 32 |
| Figura 24: Distribución del tamaño de las explotaciones .....  | 33 |
| Figura 25: Cobertura del bosque nativo y formaciones xerofíticas<br>en las explotaciones (promedio y error estándar) .....   | 34 |
| Figura 26: Formaciones xerofíticas y áreas de cultivo en la<br>Región de Coquimbo (2019) .....   | 34 |
| Figura 27: Cobertura de las plantaciones forestales en las explotaciones .....   | 35 |
| Figura 28: Interés por establecer plantaciones forestales .....  | 36 |
| Figura 29: Plantación de Ulmo ( <i>Eucryphia cordifolia</i> ) en un predio<br>de 80 hectáreas en la cordillera de la Costa de Región de Los Ríos,<br>establecida en 2004 (2019) .....  | 36 |
| Figura 30: Importancia relativa de distintas actividades en el<br>ingreso intrapredial .....   | 37 |
| Figura 31: Valor de la producción intrapredial (promedio y error estándar) .....   | 38 |
| Figura 32: Valor de la producción intrapredial por hectárea de acuerdo<br>a la condición jurídica del propietario(a)/usufructuario(a) (promedio<br>y error estándar) .....   | 39 |
| Figura 33: Manejo de pequeñas viñas en la Región del Maule (2019) .....  | 40 |
| Figura 34: Importancia relativa de distintos cultivos a lo largo del país .....  | 40 |
| Figura 35: Valor de la producción agrícola (promedio y error estándar) .....   | 41 |

|  |    |
|--|----|
| <b>Figura 36:</b> Vacunos pastando en una pradera (y en bosques<br>aledaños) en la comuna de Panguipulli, Región de Los Ríos (2019) .....  | 42 |
| <b>Figura 37:</b> Importancia relativa de distintos tipos de animales<br>criados a lo largo del país .....   | 42 |
| <b>Figura 38:</b> Valor de la producción pecuaria (promedio y error estándar) .....  | 43 |
| <b>Figura 39:</b> Producción de leña en un predio de 600 hectáreas en<br>la Región de Los Ríos (2019).....   | 44 |
| <b>Figura 40:</b> Importancia relativa de distintos usos del bosque nativo<br>a lo largo del país .....  | 44 |
| <b>Figura 41:</b> Valor de la producción maderera nativa (promedio<br>y error estándar) .....  | 45 |
| <b>Figura 42:</b> Emprendimiento comercial asociado a una pequeña<br>propiedad rural en la comuna de Lanco, Región de Los Ríos (2019).....   | 46 |
| <b>Figura 43:</b> Frecuencia del trabajo extrapredial .....  | 46 |
| <b>Figura 44:</b> Ingreso por trabajo asalariado (derecha) y por cuenta<br>propia (izquierda), promedio y error estándar .....   | 47 |
| <b>Figura 45:</b> La precariedad de la red caminera intrapredial impide el<br>aprovechamiento adecuado del bosque nativo, concentrando la<br>extracción en ciertas zonas del predio (2019) .....   | 48 |
| <b>Figura 46:</b> Tasas de extracción de madera nativa a lo largo de Chile<br>(promedio y error estándar) versus incremento medio anual de los bosques .....   | 50 |
| <b>Figura 47:</b> Corta ilegal de madera nativa en términos del número<br>de casos y del volumen de extracción como proporción del total<br>de casos que extraen madera del bosque nativo por región .....   | 50 |
| <b>Figura 48:</b> Ensacado de leña de <i>Eucaliptus nitens</i> en una explotación<br>dedicada a la producción y comercialización de productos forestales<br>en la comuna de Corral, Región de Los Ríos (2013) .....  | 51 |
| <b>Figura 49:</b> Unidad animal (UA) por hectárea de praderas y matorrales<br>(promedio y error estándar), y capacidad de carga promedio regional .....  | 53 |
| <b>Figura 50:</b> Coigüe ( <i>Nothofagus dombeyi</i> ) de 6 años, que debería tener<br>al menos cuatro metros de altura, apenas llega a los 30 centímetros<br>debido al ramoneo permanente del ganado, en el predio Llancahue,<br>Región de Los Ríos (2019)..... | 53 |

|   |    |
|---|----|
| Figura 51: a) Cerco que divide dos parcelas. En la parcela de la izquierda los propietarios eliminaron las ovejas, lo que permitió recuperar la regeneración de Roble ( <i>Nothofagus obliqua</i> ), mientras que en la parcela de la derecha estas se mantuvieron. En la foto inferior b), que complementa esta figura, se observa el crecimiento de la regeneración 7 años después (2019) . . . . . | 54 |
| Figura 52: Severidad de la extracción maderera y el pastoreo a lo largo de un gradiente latitudinal (UTM) . . . . .   | 55 |
| Figura 53: Recuperación y no recuperación de bosque nativo en los últimos 20 años (porcentaje de los casos) . . . . .   | 57 |
| Figura 54: a) Explotación insustentable de bosque nativo en la isla de Chiloé. En la foto superior se observa bosque explotado y posteriormente quemado, y en la foto inferior b), bosque de Tepú ( <i>Tepualia stipularis</i> ) talado para la producción de leña cerca del Parque Nacional Chiloé (2019) . . . . .  | 59 |
| Figura 55: Extracción de madera nativa (porcentaje de los casos) . . . . .  | 60 |
| Figura 56: Escolaridad del tomador de decisión . . . . .  | 61 |
| Figura 57: Proporción de explotaciones que extraen madera nativa de acuerdo al tamaño medio de la explotación . . . . .   | 62 |
| Figura 58: Producción de carbón vegetal aprovechando desnivel del terreno en la precordillera de Linares, Región del Maule (2019) . . . . .   | 64 |
| Figura 59: Uso ganadero del bosque nativo . . . . .   | 65 |
| Figura 60: Proporción de explotaciones que utilizan el bosque nativo con fines ganaderos de acuerdo al tamaño medio de la explotación (ordenadas en deciles de tamaño explotación) . . . . .  | 66 |
| Figura 61: Convergencia o divergencia de las variables que se asocian a la extracción maderera, y el uso ganadero del bosque . . . . .  | 70 |
| Figura 62: Extracción de madera a partir de un raleo, predio Llancachue, Región de Los Ríos (2019) . . . . .  | 72 |
| Figura 63: Manejo de bosque nativo con pequeños propietarios en la Región de Los Ríos (2019) . . . . .  | 72 |
| Figura 64: Degradación crónica de bosque nativo en la cordillera de la Costa de la Región de Los Ríos . . . . .   | 78 |

## Cuadros

|  |    |
|--|----|
| <b>Cuadro 1:</b> Ejemplos de variables que inciden en la toma de decisión .....  | 3  |
| <b>Cuadro 2:</b> Variables elaboradas a partir de la encuesta .....  | 8  |
| <b>Cuadro 3:</b> Cantidad de encuestas por región .....  | 16 |
| <b>Cuadro 4:</b> Extracción de madera nativa a nivel regional .....  | 49 |
| <b>Cuadro 5:</b> Uso ganadero del bosque nativo a nivel regional .....   | 52 |
| <b>Cuadro 6:</b> Macrozonas para el análisis de la recuperación y<br>no recuperación de bosque nativo .....                        | 58 |
| <b>Cuadro 7:</b> Macrozonas para el análisis de los promotores de la<br>extracción de madera nativa .....                          | 63 |
| <b>Cuadro 8:</b> Macrozonas para el análisis de los promotores del uso<br>ganadero del bosque nativo .....                         | 67 |
| <b>Cuadro 9:</b> Resumen promotores socioeconómicos regionales de la<br>extracción maderera y uso ganadero del bosque nativo ..... | 68 |

## Abreviaturas y siglas

|              |   |  |
|--------------|---|--|
| <b>BN</b>    | .....   | Bosque nativo  |
| <b>CIREN</b> | .....   | Centro de Información de Recursos Naturales                              |
| <b>CONAF</b> | .....   | Corporación Nacional Forestal  |
| <b>FAO</b>   | .....   | Organización de las Unidas para la Alimentación<br>y la Agricultura      |
| <b>FMAM</b>  | .....   | Fondo para el Medio Ambiente Mundial                                     |
| <b>INFOR</b> | .....   | Instituto Forestal   |
| <b>PFNM</b>  | .....   | Productos Forestales No Madereros  |
| <b>REDD+</b> | .....   | Reducción de emisiones por deforestación y<br>degradación de los bosques |
| <b>SIMEF</b> | Sistema Integrado de Monitoreo y Evaluación de Ecosistemas Forestales |  |
| <b>UTM</b>   | .....   | El sistema de coordenadas geográficas                                    |



# Presentación



El Sistema Integrado de Monitoreo y Evaluación de los Ecosistemas Forestales Nativos (SIMEF) es una iniciativa impulsada por los ministerios de Agricultura y de Medio Ambiente, ejecutada por el Instituto Forestal (INFOR) y coejecutada por la Corporación Nacional Forestal (CONAF) y el Centro de Información en Recursos Naturales (CIREN). Cuenta con el apoyo y la supervisión de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), y el financiamiento del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) y el Estado chileno.

Este proyecto nacional responde a la necesidad de contar con información integrada, estandarizada y actualizada sobre los ecosistemas forestales nativos de Chile, para lo cual se estableció un modelo de trabajo interinstitucional coordinado entre CONAF, CIREN e INFOR.

Su objetivo es apoyar con información actualizada para la toma de decisiones que aporten al uso sostenible de los recursos forestales nativos, y contribuir a una mejor calidad de vida de las comunidades que cohabitan con el bosque y de la sociedad en su conjunto.

A cuatro años de haberse iniciado la ejecución de la Iniciativa SIMEF, uno de los logros es haber ampliado en superficie la cobertura del Inventario Forestal Nacional, que ahora cubre más de 14

millones de hectáreas e incorpora territorios inexplorados de las islas al sur de Chiloé. A su vez, se expandió la concepción de inventario y monitoreo, incluyendo, junto con la dimensión biofísica, los componentes socioeconómico y de biodiversidad que son consustanciales a los bosques nativos.

Otros logros sustantivos fueron la actualización y mejora de la metodología de evaluación del cambio de uso de la tierra, reduciendo su ciclo de actualización de cinco a dos años, lo que permitió, entre otras materias, dar una respuesta más eficiente a los compromisos internacionales de Chile en materia de cambio climático, y al mismo tiempo elaborar protocolos y manuales consensuados.

De esta manera, SIMEF pone al país a la vanguardia del conocimiento de sus bosques y ecosistemas forestales permitiendo evaluar, entre otros, el stock de carbono, así como los cambios y proyecciones del mismo en el tiempo, materia de alta trascendencia ante la situación que afecta al planeta.

La presente publicación refleja parte de las actividades y resultados alcanzados durante estos cuatro años de trabajo del SIMEF, y pretende ser un aporte para la consolidación de un sistema de monitoreo de los ecosistemas forestales nativos de Chile.



# Introducción



En el marco del proyecto SIMEF “Sistema Integrado de Monitoreo de Ecosistemas Forestales Nativos” se llevó a cabo un levantamiento de información socioeconómica en los mismos puntos de muestreo que se utilizan para monitorear variables biofísicas con el fin de enriquecer el análisis de los factores que propician los cambios que se observan en el estado de los ecosistemas forestales.

El muestreo comenzó en agosto del 2016 y concluyó en mayo del 2017, realizándose un total de 858 encuestas a los principales tomadores de decisión de explotaciones que contienen bosque nativo y/o formaciones xerofíticas entre las regiones de Coquimbo y Magallanes. Luego de un arduo proceso de revisión y depuración de la base de datos, se llevó a cabo un análisis cuantitativo para identificar y caracterizar las causas directas y subyacentes de los cambios que se observan en el estado de los bosques. A estas causas se les conoce como promotor o *driver* (en inglés), y es relevante identificarlas y estimar su impacto

relativo (su peso en relación con otros factores), pues a partir de dicho entendimiento se pueden modificar, mejorar o crear políticas y programas que permitan evitar efectos indeseados, como la pérdida y degradación de los bosques.

Esta publicación contiene los principales resultados de dicho proceso. En la primera parte del documento se mencionan el modelo teórico y los principales métodos utilizados para obtener la información y analizarla; en la segunda parte se describen las explotaciones silvoagropecuarias que forman parte de la muestra, mientras que en la tercera parte y final se analizan las causas directas y subyacentes de las decisiones que determinan el estado actual de los ecosistemas.



# Modelo teórico



Dado que el 70% del bosque nativo está en manos privadas, su uso es el resultado de decisiones que dependen de una serie de factores: características de los tomadores de decisión, mercados, contexto socioeconómico y ambiental, políticas públicas, entre otros (Amacher *et al.*, 1996; Heltberg *et al.*, 2000; Heltberg, 2002; Joshi and Mehmood, 2011). Algunos de estos factores son propios del/de los tomador(es) de decisión y su explotación, y no cambian bruscamente, como edad, escolaridad y calidad de sitio, mientras que otros sí (ej. uso

del suelo). De la misma forma, hay factores que reflejan el ambiente dentro del cual se toman estas decisiones, los que pueden mantenerse relativamente estables a través del tiempo o no debido a la naturaleza dinámica de la sociedad (ej. inflación). Es así como podemos diferenciar variables estructurales (estables) y transitorias (cambiantes), las que a su vez se diferencian por el grado de control que puede ejercer el tomador de decisión sobre ellas (bajo o alto) (Cuadro 1).

**Cuadro 1: Ejemplos de variables que inciden en la toma de decisión**

| Control que puede ejercer el tomador de decisión | Velocidad de cambio   |  |
|--|---|--|
|  | Estructurales   | Transitorias   |
| Alto nivel de control                            | Escolaridad del tomador de decisión y tamaño de la explotación        | Área sembrada con trigo y extracción de madera nativa        |
| Bajo nivel de control                            | Distancia de la explotación a las ciudades y productividad del bosque | Disponibilidad de empleos extraprediales e ingreso monetario |

Fuente: Reyes, 2020.

Los tomadores de decisión desarrollan sistemas productivos que incluyen actividades tanto dentro como fuera de la explotación<sup>1</sup> (Figura 1). En estos sistemas, la(s) persona(s) decide(n) cómo utilizar los recursos que tienen a su disposición para al menos mantener un cierto nivel de bienestar. Estos recursos son: capital humano (ej. nivel de capacitación / escolaridad), capital financiero (ej. ahorros), capital natural (ej. bosques) y elementos de contexto (oportunidades extraprediales).

El resultado de este sistema productivo son un conjunto de bienes y servicios, entre los cuales está el ingreso monetario<sup>2</sup>. Los sistemas productivos son dinámicos y cambian a través del tiempo; por ejemplo, los predios se heredan y se dividen, la economía crece y surgen nuevas oportunidades de ingreso, mejoran los caminos, etc. Es decir, el sistema productivo cambia constantemente, razón por la cual es importante monitorearlo.

Figura 1: **Sistema productivo**



Fuente: Reyes, 2020.

<sup>1</sup> Los factores estructurales no cambian a corto plazo (edad, escolaridad, etc.), mientras que los transitorios sí pueden cambiar (empleos, superficie cultivada, participación en organizaciones locales, etc.).

<sup>2</sup> Mercados y políticas públicas.

<sup>3</sup> Relaciones sociales (ej. participación en organizaciones locales).

<sup>4</sup> Decisiones que compiten entre sí y se relacionan con las siguientes dimensiones: asignación de mano de obra para el trabajo intrapredial, consumo de productos (producidos en el predio o adquiridos) y compra de insumos.

<sup>5</sup> Decisiones que compiten entre sí y se relacionan con las siguientes dimensiones: oportunidades de mercado, asignación del tiempo fuera del predio y programas estatales.

<sup>1</sup> Se utilizó el concepto de explotación silvoagropecuaria, la cual se refiere a la suma de todos los predios o partes de predios que están en manos de una misma persona natural o jurídica en una comuna determinada (INE, 2007).

<sup>2</sup> Algunos de los resultados son intangibles, como la satisfacción personal. Las necesidades humanas van mucho más allá del dinero, existiendo necesidades de carácter espiritual y de realización que también son parte de la ecuación mental del tomador de decisión (Max-Neef *et al.*, 1993).

Heltberg *et al.* (2000) plantean que debido a que en áreas rurales la oferta y demanda de mano de obra se deciden al mismo tiempo, los modelos deben considerar un supuesto de no-separabilidad. Eso quiere decir que los tomadores de decisión deciden la cantidad de recursos asignados a actividades dentro y fuera del predio, evaluando los costos y beneficios de diferentes alternativas, en un proceso heurístico (basado en la experiencia) (Uijt, Ecuación 1). Por este motivo, el uso del

bosque no depende solo de su disponibilidad física, sino también de la ubicación del predio, de la disponibilidad de mano de obra y del desempeño de otras actividades que generan bienes y servicios (Deweese, 1989).

Para incorporar esto se seleccionó un modelo de utilidad aleatorio que representa la decisión de utilizar los bosques para generar ingresos (Walker and Ben-Akiva, 2002).

### Ecuación 1

$$U_{ijt} = V_{ijt} + \varepsilon_{ijt}$$

$$V_{ijt} = \beta_i X_i$$

$$U_{ijt} = \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \dots + \varepsilon_{ijt}$$

donde,

$U_{ijt}$  = utilidad percibida con respecto a la alternativa  $i$  por el tomador de decisión  $j$  en el momento  $t$ .

$V_{ijt}$  = fracción observable<sup>1</sup> de la función de utilidad de la alternativa  $i$  por el tomador de decisión  $j$  en el momento  $t$ .

$\beta_i$  = parámetros del modelo.

$X_i$  = variables que influyen en la toma de decisión.

$\varepsilon_{ijt}$  = fracción no observable de la función de utilidad de la alternativa  $i$  por el tomador de decisión  $j$  en el momento  $t$ .

<sup>1</sup> Parte de la función de utilidad que es posible evaluar usando los indicadores que se seleccionaron en la presente investigación.

El tomador de decisión  $j$  tomará la alternativa  $i$  (ej. extraer madera u otros productos del bosque) en vez de  $i-1$  (no extraer) en el momento  $t$  cuando la utilidad percibida de  $i$  sea mayor que la utilidad percibida de  $i-1$ . Por ejemplo, si la alternativa  $i$  era extraer madera del bosque (variable transitoria sobre la cual el tomador de decisión tiene un alto nivel de control), pero se genera una buena oportunidad laboral fuera del predio (variable transitoria sobre la cual el tomador de decisión tiene un bajo nivel de control), entonces el tomador de decisión podría optar por  $i-1$  (no extraer madera y dedicarse a otras actividades).

Es importante diferenciar la decisión de extraer madera de aquellas decisiones que resultan en la producción de productos forestales. Ambas son muy distintas. Muchas veces se produce leña o carbón vegetal como consecuencia de otras decisiones, distintas a la de extraer madera, como por ejemplo cuando se talan bosques para ampliar áreas de cultivo y se aprovechan los desechos del roce (Reyes, 2017). Esos productos no se generan a partir de la decisión de extraer madera (alternativa  $i$ ), sino como consecuencia de la decisión de no extraer madera y dedicar las tierras a otros fines (alternativa  $i-1$ ) (Figura 2).

**Figura 2: Tala de bosques para ampliar áreas de pastoreo en una lechería de la provincia de Osorno (la decisión es ampliar las áreas de pastoreo). A la izquierda se observa maquinaria destroncando y en primer plano la leña producida a partir del aprovechamiento de la madera de desecho (producción de leña como consecuencia de otras decisiones)**



©Instituto Forestal/René Reyes

La percepción de utilidad del tomador de decisión con respecto a la opción de extraer madera u otros productos del bosque ( $U_{ijt}$ ) depende fuertemente del costo de oportunidad del capital (escolaridad, mano de obra, ahorros, etc.). Hipotéticamente, todas aquellas variables que aumentan dicho costo disminuirían la probabilidad de que se decida extraer madera u otros productos del bosque (ej. buena accesibilidad, alto nivel de escolaridad, cercanía a centros urbanos, etc.), mientras que lo contrario ocurriría con aquellas variables que

reducen el costo de oportunidad del capital (ej. mala accesibilidad, baja escolaridad, abundancia de bosques, etc.). Los aspectos considerados en la función de utilidad fueron: capital humano (CH), capital natural disponible dentro de la explotación (CN), capital financiero (CF) y elementos de contexto (EC; precios de mercado, accesibilidad de la explotación, etc.) (Ecuación 2), cada uno de los cuales se expresó a través de un conjunto de variables (Cuadro 2).

### Ecuación 2

$$U_{ijt} = \beta_1 CH_{jt} + \beta_2 CN_{jt} + \beta_3 CF_{jt} + \beta_4 EC_{jt} + \varepsilon_{ijt}$$

*Si  $U_{ijt} \geq U_{i-jt}$ , se decide extraer madera u otros productos del bosque*

*Si  $U_{ijt} < U_{i-jt}$ , no se decide extraer madera u otros productos del bosque*

donde,

$U_{ijt}$  = utilidad percibida con respecto a extraer productos del bosque (i) por el tomador de decisión j en el momento t.

$CH_{jt}$  = capital humano del tomador de decisión j en el momento t.

$CN_{jt}$  = capital natural disponible para el tomador de decisión j en el momento t.

$CF_{jt}$  = capital financiero disponible para el tomador de decisión j en el momento t.

$EC_{jt}$  = elementos de contexto del tomador de decisión j en el momento t.



**Cuadro 2: Variables elaboradas a partir de la encuesta**

| Categoría             | Variables  |
|-----------------------|--|
| Capital humano        | Tipo de tomador de decisión (persona natural o jurídica) |
|                       | Edad del principal tomador de decisión (años)            |
|                       | Escolaridad del principal tomador de decisión (años)     |
| Capital natural       | Tamaño de la explotación (hectáreas)                     |
|                       | Superficie de bosque nativo (hectáreas)                  |
|                       | Cobertura de bosque nativo (%)                           |
| Capital financiero    | Ingreso total (\$/año)                                   |
|                       | Importancia del ingreso extrapredial (%)                 |
|                       | Importancia del ingreso agrícola (%)                     |
|                       | Importancia del ingreso ganadero (%)                     |
|                       | Importancia del ingreso no monetario por autoconsumo (%) |
|                       | Cantidad de bovinos                                      |
|                       | Cantidad de ovinos y caprinos                            |
|                       | Presencia y extensión de plantaciones forestales         |
| Elementos de contexto | Distancia a la ciudad más cercana (km)                   |
|                       | Distancia a la ciudad principal de la región (km)        |
|                       | Uso residencial del predio (sí/no)                       |
|                       | Calidad del camino de acceso <sup>1</sup>                |
|                       | Tenencia de la tierra (sí/no)                            |
|                       | Precios de productos (\$/unidad)                         |

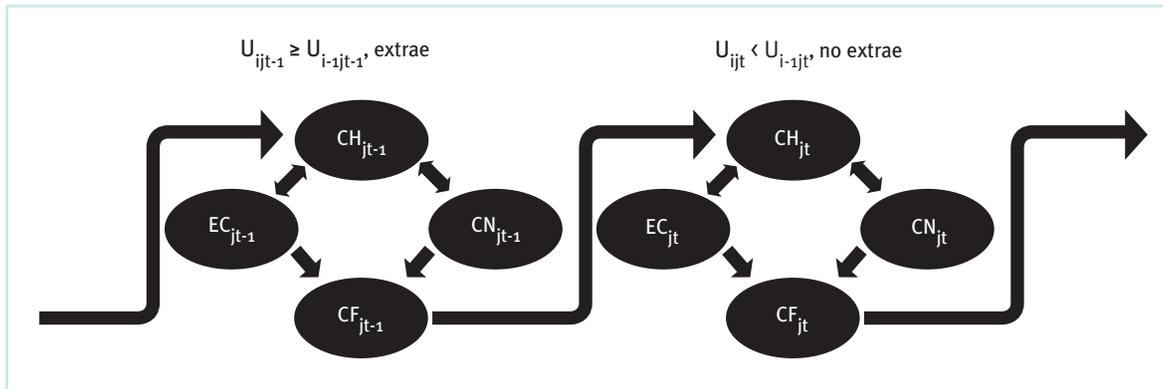
Fuente: Reyes, 2020.

<sup>1</sup> Calidad baja (vehículos 4 x 4), calidad media (camiones pequeños) y calidad alta (camiones con acoplado).

La Figura 3 muestra el proceso de toma de decisión a través del tiempo. En el tiempo  $t-1$  (izquierda), el tomador de decisión  $j$  decidirá sobre  $i$  (extraer madera y otros productos del bosque) e  $i-1$  (no extraer) en base al capital humano disponible ( $CH_{jt-1}$ ), el capital natural ( $CN_{jt-1}$ ), elementos de contexto ( $EC_{jt-1}$ )

y el capital financiero resultante de  $t-2$  ( $CF_{jt-2}$ ), a partir de lo cual se generará un nuevo set de bienes y servicios (capital financiero que resulta de  $t-1$ ;  $CF_{jt-1}$ ). Este último incidirá sobre las decisiones del siguiente ciclo (derecha, tiempo  $t$ ).

**Figura 3: Proceso de toma de decisión relativo a la extracción de productos del bosque**

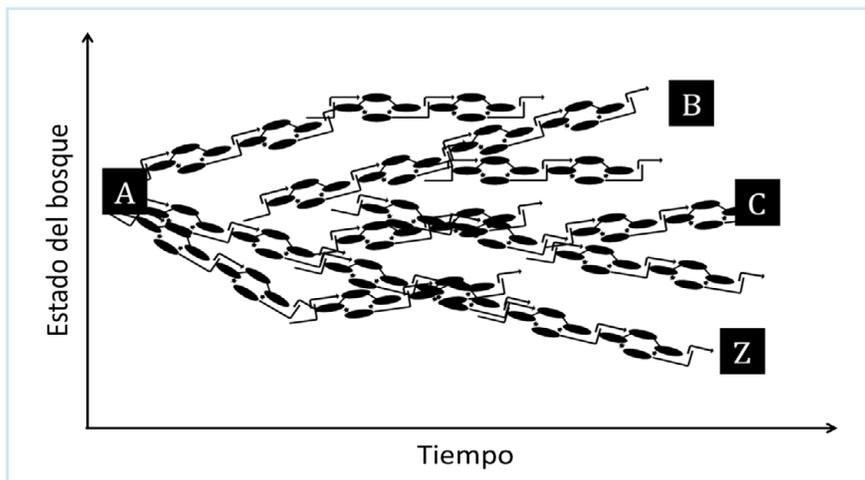


Fuente: Reyes, 2020.

La decisión de extraer productos del bosque depende de los cambios producidos en el capital humano, el capital natural, el capital financiero y el contexto (mercados, políticas, etc.). Esto resulta en períodos en los que esta opción tendría una mayor probabilidad de ocurrencia, cuando  $U_{ijt} \geq U_{i-1jt}$ , y otros en los que sería

menos probable. Desde un estado inicial A, el bosque podría transitar por una diversidad de estados hasta llegar a B, C o Z (Figura 4). Esto es relevante, pues implica distintas trayectorias para la recuperación (B), mantención (C) o degradación de los bosques (Z).

**Figura 4: Toma de decisión a través del tiempo**



Fuente: Reyes, 2020.



# Métodos



## Levantamiento de la información

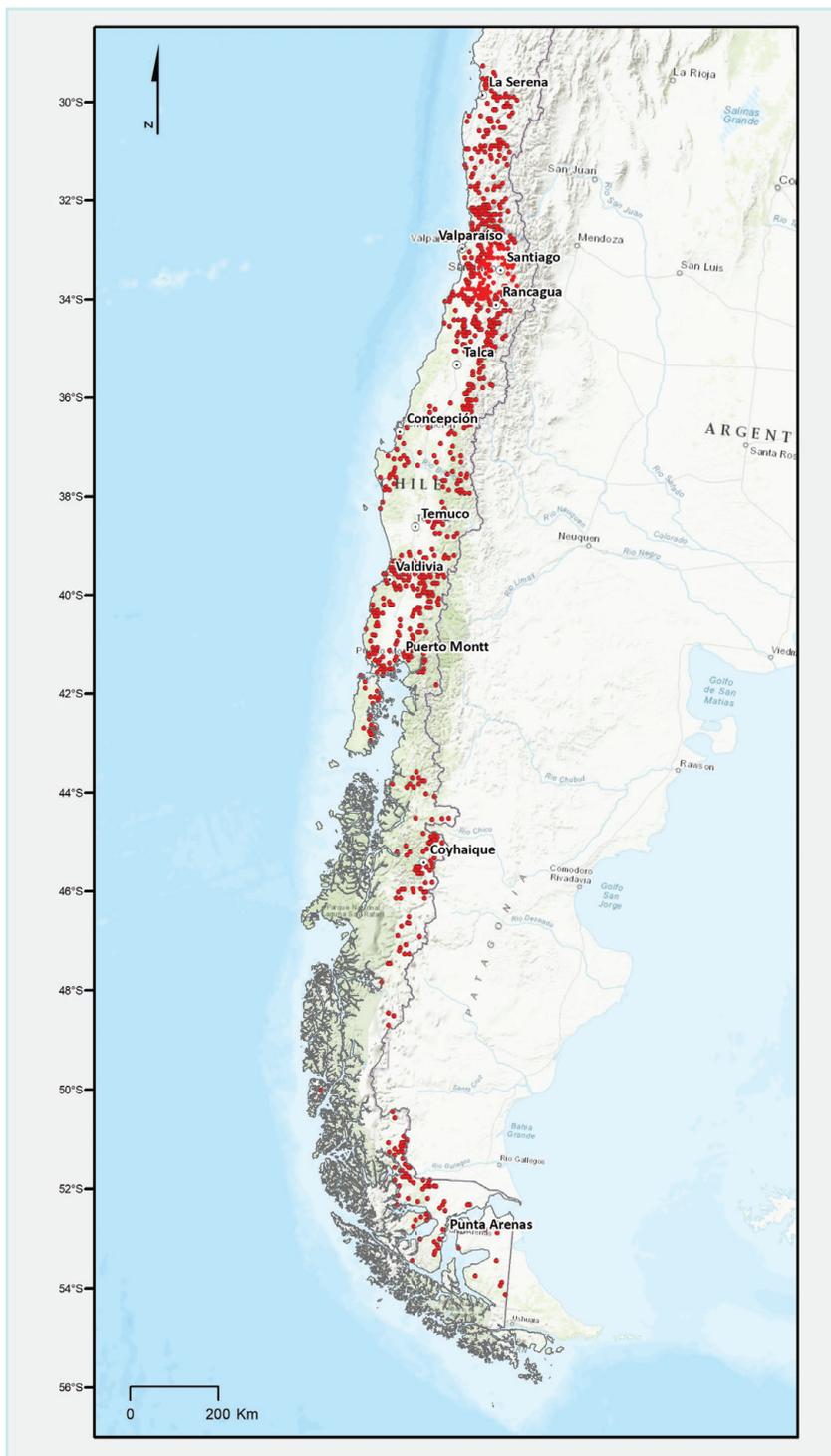
Se realizó un muestreo de corte transversal orientado a los principales tomadores de decisión de explotaciones que cuentan con bosque nativo y formaciones xerofíticas entre las regiones de Coquimbo y Magallanes. Las muestras se seleccionaron al azar en los mismos puntos de muestreo utilizados en el componente biofísico del SIMEF para generar pares de datos biofísico-sociales. El sorteo se realizó utilizando ArcView 3.2 e imágenes satelitales disponibles en Google Earth para identificar los puntos de muestreo, los cuales se observan en la Figura 5.

Una vez en terreno, se encuestó al principal tomador de decisión de la explotación seleccionada. Cuando este no estaba en la explotación al momento de la visita, se consiguió

su número de celular para realizar la encuesta en otro momento. Si la persona finalmente decidía no participar en el estudio o era imposible encontrarla, se seleccionó otra explotación en su reemplazo.

Antes de comenzar la encuesta propiamente tal, se les preguntó a los tomadores de decisión lo siguiente: ¿en general, usted diría que se puede confiar en la gente? Incluir una pregunta que permita tener una percepción del nivel de confianza del entrevistado es parte de los procedimientos normales en este tipo de estudios (Johnson y Mislin, 2012). La respuesta que se obtiene refleja indirectamente la predisposición que tiene el encuestado con respecto al encuestador. Esto se incluye en los análisis estadísticos como una variable de ajuste.

Figura 5: *Puntos de muestreo*



Fuente: Imagen de ArcGIS® de Esri. 2019. Modificado por INFOR. 2019.  
Se ajusta a mapa oficial de Naciones Unidas, Febrero 2020.

Además, y una vez finalizada la encuesta, el encuestador debía completar un casillero al final del formulario sobre la idoneidad del entrevistado. Si la información obtenida durante la encuesta parecía convincente, se marcaba la alternativa “entrevistado idóneo”, pero si se habían percibido inconsistencias u observado hechos que hicieran dudar sobre la calidad de la información, se marcaba la alternativa “entrevistado no idóneo”. Esta observación, realizada en terreno después de cada encuesta, fue muy valiosa para los análisis posteriores, y también se utilizó como una variable de ajuste.

La encuesta cubrió temas relacionados con la ubicación de la explotación, el uso de suelo, las características sociodemográficas del principal tomador de decisión y su entorno (familia o empresa), y la producción dentro y fuera de la explotación al año 2015 (año base). El ingreso

total (monetario y no monetario llevado a pesos) fue estimado a partir de la suma de los ingresos percibidos dentro y fuera de la explotación. Los ingresos percibidos dentro de la explotación se componen de ingresos agrícolas, ingresos pecuarios, ingresos forestales y otros (ej. arriendos), mientras que los ingresos percibidos fuera de la explotación se componen de pensiones y subsidios, salarios, trabajo por cuenta propia y producción extrapredial. En el caso de la producción agrícola, ganadera y forestal extrapredial, los ingresos corresponden a la valoración de la producción de bienes y servicios. En el caso de los salarios, se consideraron los salarios de todos los integrantes del grupo familiar que dependen económicamente del tomador de decisión, estimados a partir de promedios regionales (pago promedio para ciertos tipos de trabajos).



©Jennifer Romero

## Análisis de la información



©Manuel Soler

Una vez aplicada la encuesta, se elaboró una base de datos, la cual contiene toda la información recolectada. En la primera parte del capítulo de resultados se presentan los datos obtenidos, partiendo con la descripción de algunos elementos históricos y de contexto, para posteriormente analizar los tres tipos de capitales que están a disposición del tomador de decisión:

- a) capital humano,
- b) capital natural y
- c) capital financiero.

En esta primera parte se busca entender cómo inciden cada uno de ellos en los resultados del manejo de la explotación (ingreso monetario y no monetario).

En la segunda parte del capítulo de resultados se analizan los promotores de la pérdida y degradación del bosque nativo propiamente tal, tanto a nivel de macrozonas como de regiones. Dado que el análisis se enfoca en el bosque nativo, todas las explotaciones que no lo tenían fueron excluidas, lo que disminuyó significativamente el tamaño de la muestra en la Región de Coquimbo, cuyas explotaciones están cubiertas básicamente por formaciones xerófitas. Las variables dependientes que fueron analizadas son:

- a) recuperación / no recuperación de bosque nativo durante los últimos 20 años.
- b) extracción / no extracción de madera nativa, y
- c) extracción / no extracción de forraje del bosque nativo.

Estas variables son binarias y representan simplemente la ocurrencia o no ocurrencia de dichas situaciones en las explotaciones.

En el caso de la pérdida de bosque, el análisis es muy limitado y se orienta a determinar contextos productivos en los que existe una mayor probabilidad de deforestación. En el caso de la degradación de bosques, este análisis es un primer paso para identificar los factores (promotores) que se asocian a la extracción insustentable de madera y al uso ganadero de los bosques por parte de los tomadores de decisión, actividades que están muy asociadas a la degradación del bosque nativo en Chile (Kissinger *et al.*, 2012; Zamorano *et al.*, 2012; 2014; Cruz *et al.*, 2016).

Antes de proceder al análisis estadístico de la base de datos, aquellas variables que tenían una distribución exponencial fueron transformadas utilizando logaritmo en base diez y raíz cuadrada (ej. tamaño de la explotación). Posteriormente, se realizó un análisis de regresión logística, el cual permitió identificar las variables que más inciden en la probabilidad de que un evento ocurra (por ejemplo, se extrae / no se extrae madera nativa). En una segunda etapa se hicieron ajustes para aislar el efecto de ciertas variables y correr nuevamente el modelo para detectar elementos subyacentes.

Los resultados se presentan por macrozonas y regiones, utilizando los componentes y variables que se mencionan en el modelo de decisión (Ecuación 2) y en el Cuadro 2. La definición de macrozonas se efectuó a partir del análisis de la ocurrencia de los hechos estudiados, identificándose zonas donde un evento era poco frecuente y otras donde era muy frecuente, tomando en cuenta también las características climáticas y vegetacionales de las regiones.

# Resultados



## Parte I

### Distribución regional de las encuestas

Se realizaron 858 encuestas entre las regiones de Coquimbo y Magallanes, desde Punta Choros (límite entre las regiones de Coquimbo y Atacama) hasta el Lago Deseado en Tierra del Fuego. El Cuadro 3 muestra la distribución de las encuestas por región y el detalle de aquellas que albergaban

bosque nativo y/o formaciones xerofíticas. En la Región de La Araucanía se realizaron bastantes menos encuestas de las que estaban previstas, razón por la cual se analiza junto con la Región de Los Ríos en algunos acápite de este capítulo.



**Cuadro 3: Cantidad de encuestas por región**

| Región        | Explotaciones encuestadas | Explotaciones con presencia de bosque nativo | Explotaciones con presencia de formación xerofítica |
|---------------|---------------------------|--|---|
| Coquimbo      | 95                        | 16   | 89  |
| Valparaíso    | 92                        | 86   | 39  |
| Metropolitana | 86                        | 81   | 26  |
| O'Higgins     | 81                        | 80   | 1   |
| Maule         | 58                        | 57   | 0   |
| Biobío        | 68                        | 63   | 0   |
| La Araucanía  | 33                        | 31   | 0   |
| Los Ríos      | 88                        | 87   | 0   |
| Los Lagos     | 93                        | 92   | 0   |
| Aysén         | 85                        | 85   | 0   |
| Magallanes    | 79                        | 68   | 0   |
| <b>Total</b>  | <b>858</b>                | <b>746</b>                                   | <b>155</b>  |

Fuente: Reyes, 2020.

NOTA: Las columnas 3 y 4 pueden sumar más de lo indicado en la columna 2 debido a que en una explotación puede haber presencia de bosques nativos y formaciones xerofíticas.

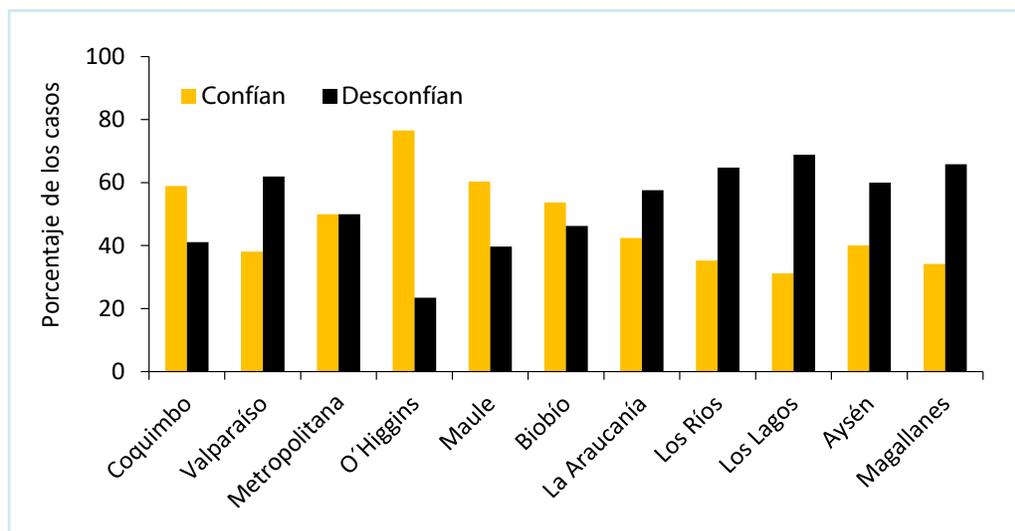
## Elementos de contexto

### Confianza y conflictos

La Figura 6 muestra las respuestas derivadas de la pregunta inicial: ¿En general, usted diría que se puede confiar en la gente? En términos generales, se observa un mayor nivel de confianza al norte del río Biobío, donde más del 50% de los entrevistados declaran que se puede confiar, mientras que hacia el sur ocurre lo contrario. Al respecto, altos niveles de desconfianza ya habían sido reportados por Reyes (2017) en un estudio realizado con anterioridad en la Región de Los Ríos.

Al hacer un análisis de regresión logística, se observó que las respuestas no estuvieron asociadas a la persona que efectuó la encuesta (percepción con respecto al encuestador), ni a otras variables sociales, económicas o ambientales (ingreso, origen cultural, uso del suelo, etc.), lo cual permite asumir que estas reflejan una percepción real de confianza por parte de los entrevistados y no una percepción relativa derivada de su posición económica, escolaridad, etc., o de la forma en que se produjo la interacción entre el encuestador y el encuestado.

**Figura 6: Distribución regional de las respuestas sobre confianza**



Fuente: Reyes, 2020.

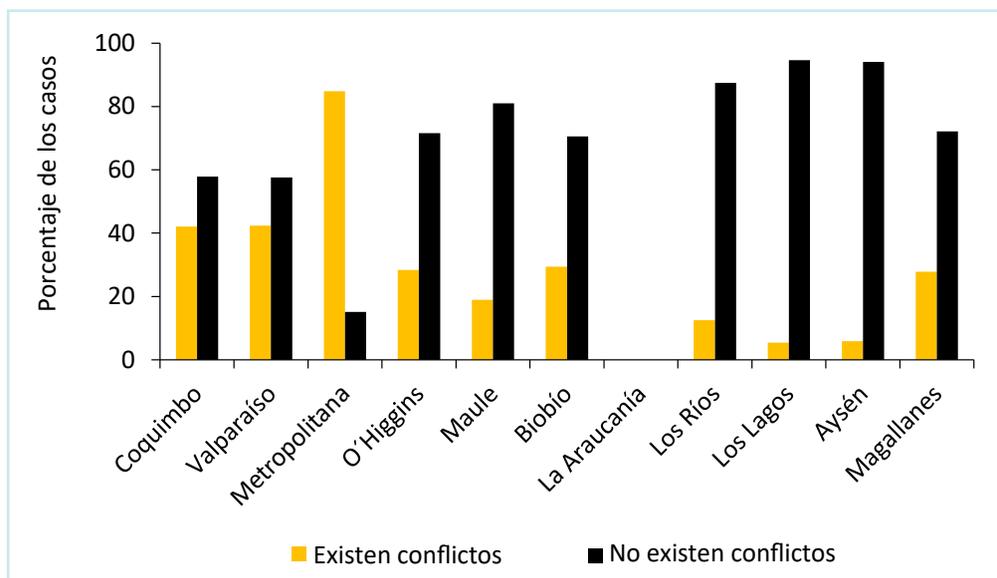
Este resultado puede parecer contraintuitivo debido a que se tiende a pensar que la “gente del sur” es más confiada que la gente de la zona central, donde además se concentra buena parte de la población chilena. Si bien las regiones

Metropolitana y de Valparaíso muestran altos niveles de desconfianza, las regiones del sur, como bloque, presentan un comportamiento consistentemente desconfiado.

Una de las causas de esta situación puede ser la diversidad cultural que se observa en ambos espacios territoriales, pues la zona central de Chile, o “el Chile antiguo”, que ya existía como unidad cultural mestiza antes de la independencia, es más homogénea desde un punto de vista cultural que las regiones al sur del Biobío, donde la interacción entre las culturas prehispánicas, chilena y europea, es mucho más reciente. Al respecto, Dinesen y Sønderskov (2015) indican que, efectivamente, la percepción de confianza disminuye en la medida que aumenta la diversidad cultural en el contexto inmediato del individuo.

Por otra parte, esta percepción de confianza no está asociada a conflictos con otras personas que habitan el territorio (Figura 7), ya que ante la pregunta “¿Tiene conflictos con sus vecinos?”, la mayor parte de ellos respondió “no”. Solo en la Región Metropolitana aquellos que tienen conflictos con los vecinos fueron mayoría<sup>3</sup>. Esta percepción de confianza podría estar incidiendo sobre la forma como las personas se relacionan con los recursos naturales que tienen a su disposición (Reyes, 2017), razón por la cual fue incluida como un potencial promotor de pérdida y degradación de bosques en los análisis posteriores.

**Figura 7: Distribución regional de la existencia de conflictos con vecinos**



Fuente: Reyes, 2020.

NOTA: No se consideró la Región de La Araucanía debido a que las dificultades para encuestar a las personas se derivaron justamente de la existencia de conflictos.

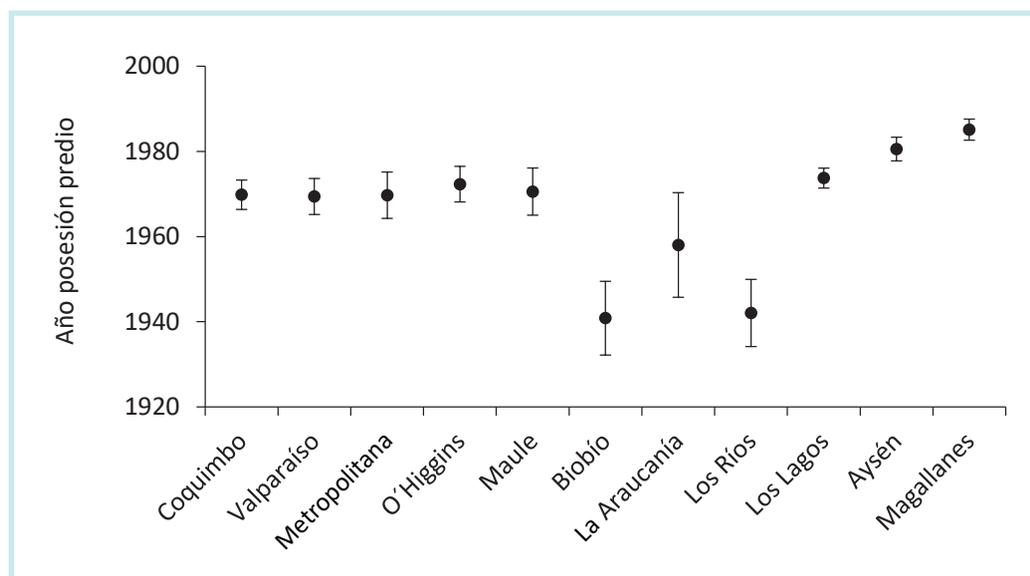
<sup>3</sup> Los principales conflictos reportados en la Región Metropolitana fueron: destrucción de cercos, ingreso de personas y animales ajenos al predio, caza ilegal de fauna silvestre, extracción de leña, tierra de hojas y otros PFNM, etc. El ingreso de animales ajenos al predio fue la principal causa de conflictos en el resto del país.

## Llegada de las familias a los territorios y accesibilidad

La Figura 8 muestra el año en que la familia del entrevistado (padres, abuelos(as), bisabuelos(as), etc.), o la empresa en el caso de personas jurídicas, tomó posesión del predio. Como se puede apreciar, no existen diferencias importantes entre Coquimbo y El Maule, área en la cual habría ocurrido entre 1960 y 1980. Esto cambia en las regiones del Biobío, La Araucanía y Los Ríos, las cuales se caracterizan por una fuerte presencia de tomadores de decisión de origen mapuche-huilliche. Por su parte, las regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes muestran una toma de posesión más reciente.

El primer hito que determina esta dinámica de toma de posesión es la denominada “Pacificación de La Araucanía” con la ocupación de los territorios mapuche por parte de colonos chilenos y europeos durante la segunda mitad del siglo XIX y primera del XX, lo que implicó la expulsión y reubicación de miles de familias mapuche. Esto correspondió a una política de Estado que se caracterizó por su violencia y los posteriores abusos cometidos contra los mapuche a través de la compra fraudulenta de tierras, la persecución y el engaño. El segundo hito relevante es la Reforma Agraria, proceso que se inició en los años 60 y que se intensificó hacia 1973, para posteriormente dar paso a una contrarreforma que devolvió parte de los terrenos que habían sido entregados.

**Figura 8: Toma de posesión de los predios (promedio y error estándar)**

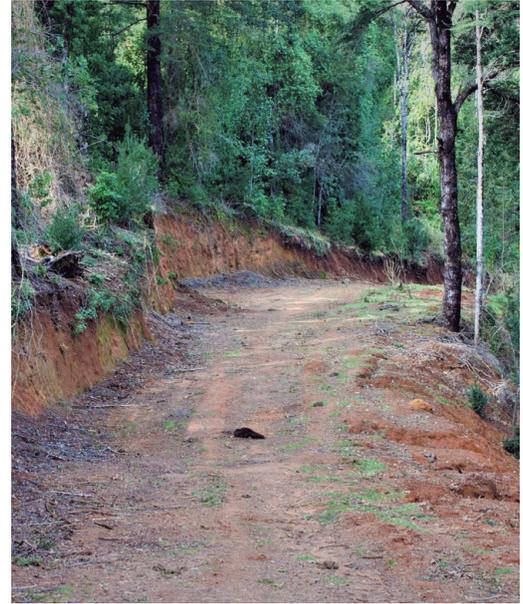


Fuente: Reyes, 2020.

NOTA: La homogeneidad de los períodos indicados en el gráfico deja en evidencia la relevancia que tuvieron procesos como la Reforma Agraria y la Pacificación de La Araucanía (regiones del Biobío, La Araucanía y Los Ríos).

La antigüedad de los caminos de acceso a los predios no muestra la misma tendencia que la toma de posesión (Figura 9). Estos tienden a ser más antiguos en la zona centro-norte, los cuales en su mayoría fueron habilitados para el tránsito permanente de vehículos entre 1960 y 1990. El caso de la Región de La Araucanía es interesante, pues a pesar de que la toma de posesión de los predios es antigua (primera mitad del siglo XX), resultando de la migración derivada de la Pacificación de La Araucanía y la colonización chileno-europea, la conectividad es más reciente, con caminos que fueron habilitados para el tránsito permanente de vehículos entre 1980 y 2000. Las regiones al sur de La Araucanía también tienen una accesibilidad más reciente que la zona central (Figura 10).

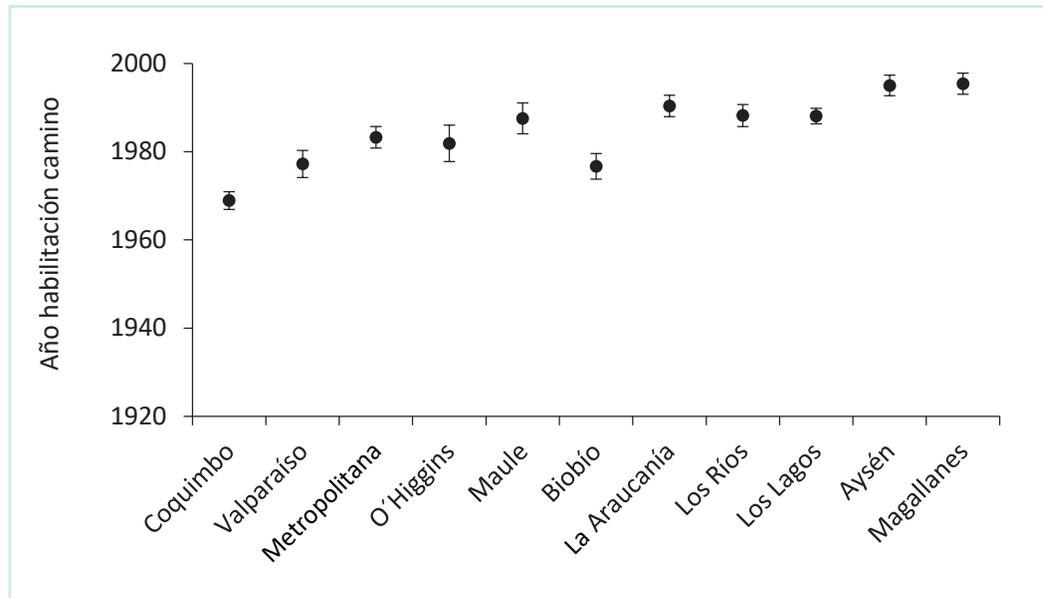
**Figura 10: Camino recientemente ripiado en la Región de Los Lagos**



©Instituto Forestal/René Reyes

Fuente: René Reyes, 2001.

**Figura 9: Antigüedad de los caminos de acceso a los predios (promedio y error estándar)**



Fuente: Reyes, 2020.

Desde un punto de vista histórico se observan tres zonas: aquella comprendida entre Coquimbo y el Maule, que se caracteriza por una toma de posesión de los predios asociada a la Reforma Agraria y una red caminera relativamente antigua (el Chile antiguo); la zona que se ubica entre las regiones del Biobío y Los Ríos, que se caracteriza por una toma de posesión de más larga data, basada en la presencia de comunidades mapuche-huilliche, y que en general tiene una accesibilidad

más reciente (el Chile mapuche), y una última zona al sur de la Región de Los Ríos, que se caracteriza porque ambos elementos, la toma de posesión de los predios y la habilitación de caminos, han sido procesos recientes (el Chile joven). Este análisis es relevante para efectos de este estudio, pues el estado y uso de los bosques se relaciona fuertemente con su accesibilidad (Vergara y Gayoso, 2004; Wilson *et al.*, 2005; Schulz *et al.*, 2011) (Figura 11).

**Figura 11: Los caminos permiten el acceso al bosque**



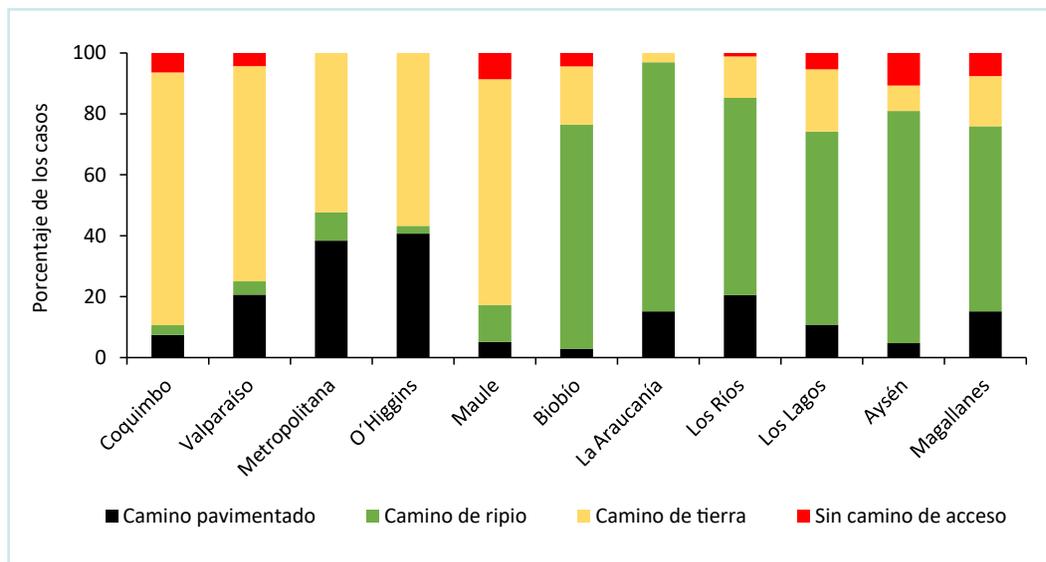
©Proyecto Leña

**Fuente:** Imagen satelital de Google Earth. 2001. Modificado por Proyecto Leña. 2001. Se ajusta a mapa oficial de Naciones Unidas, Febrero 2020.

Hoy, la calidad de los caminos de acceso a los predios es bastante buena, ya que en los últimos 15 años una parte importante de ellos han sido ripiados e incluso pavimentados. De hecho, solo el 10% de los tomadores de decisión entrevistados declara no contar aún con un camino de acceso. Desde la Región del Biobío al sur predominan los caminos de ripio, mientras que hacia el norte son más frecuentes los caminos de tierra o pavimentados. Estos últimos son especialmente importantes en zonas donde se concentra la población (Figura 12).

La transición entre caminos de tierra y ripio es brusca desde el Biobío al sur debido posiblemente a razones climáticas. Es probable que los caminos de acceso tiendan a ser de tierra en la zona central, ya que el clima lo permite, mientras que en el sur tengan que estar ripiados (el ripio como una condición para acceder a los predios). Este quiebre entre caminos de tierra y ripio no se debe a un sesgo del encuestador, ya que en ambas macrorregiones trabajaron varios encuestadores distintos y las tendencias son muy consistentes, por lo que probablemente reflejan diferencias ambientales.

**Figura 12: Calidad de los caminos de acceso a los predios**



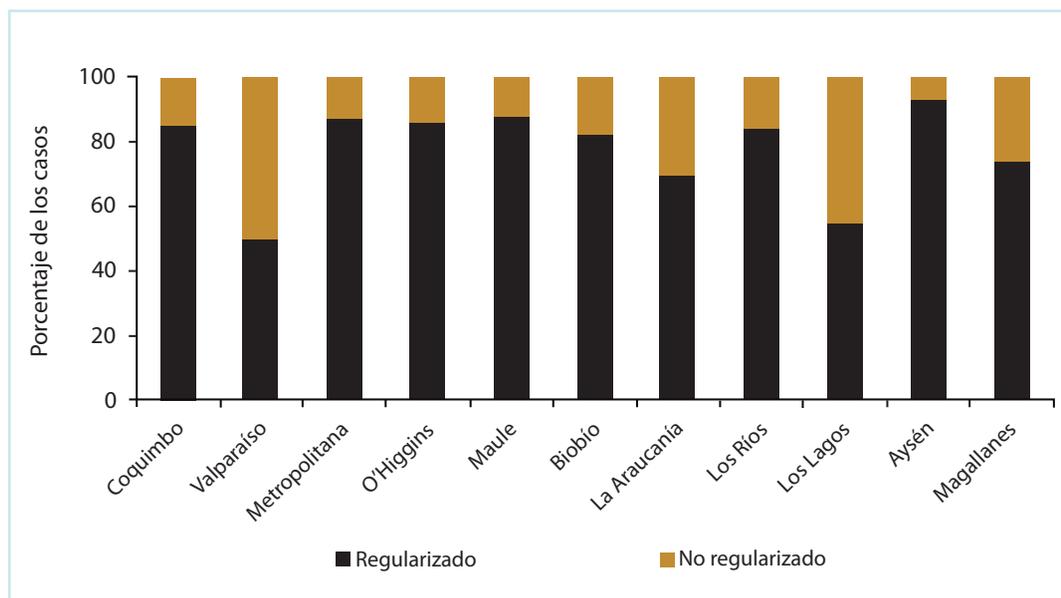
Fuente: Reyes, 2020.

## Tenencia de la tierra

El 77% de los predios se encuentran regularizados, mientras que el 23% restante no lo está (sucesiones o predios con títulos en litigio). Casi todas las regiones muestran una alta proporción de predios regularizados, a excepción de las regiones de Valparaíso y Los Lagos (Figura 13). En el caso de Valparaíso, esto se asocia a la existencia de personas que hacen uso de partes de la explotación que están en manos de comunidades agrícolas, y en Los Lagos, a que en vastas zonas de la región (costa de la Provincia de Osorno y provincias de Llanquihue y Chiloé) predomina la pequeña propiedad no regularizada.

En términos de superficie, los predios que tienen regularizada la tenencia de la tierra albergan el 91% de la superficie de bosque nativo que está representado en las explotaciones incluidas en la muestra (1190 000 hectáreas). Esto deja en evidencia que la tenencia de la tierra no representa un obstáculo importante para la obtención de un plan de manejo, aunque potencialmente sí puede tener un efecto en la forma como estos bosques se intervienen (intervenciones inadecuadas y degradación).

**Figura 13: Tenencia de la tierra**



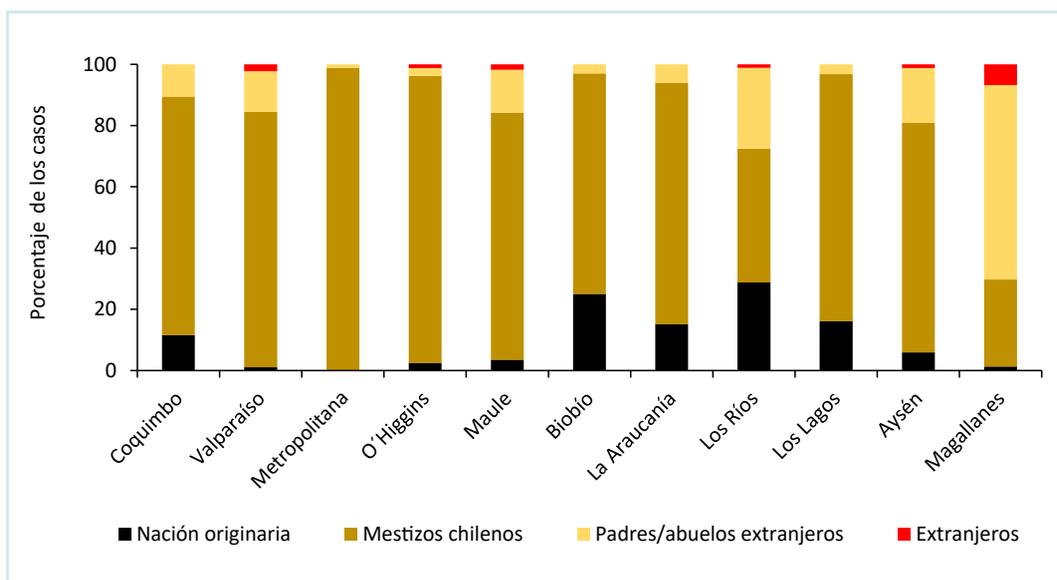
Fuente: Reyes, 2020.

## Capital humano

### Origen étnico y religión del tomador de decisión

Los tomadores de decisión entrevistados pertenecen mayoritariamente al grupo definido como “mestizos chilenos”<sup>4</sup>, especialmente desde la Región del Maule al norte (Figura 14). En las regiones del Biobío, La Araucanía, Los Ríos y Los Lagos entre el 15 y el 30% de los tomadores de decisión pertenecen al pueblo mapuche. Además, en las regiones de Los Ríos y Aysén el 26 y el 18% de los tomadores de decisión tienen padres o abuelos que llegaron de Europa, especialmente de Alemania e Italia, respectivamente, lo cual aumenta al 64% en la Región de Magallanes (Croacia, Alemania, España, entre otras). Solo en la Región de Magallanes existe un grupo relativamente importante de tomadores de decisión de origen extranjero (7%).

Figura 14: Origen étnico de los tomadores de decisión



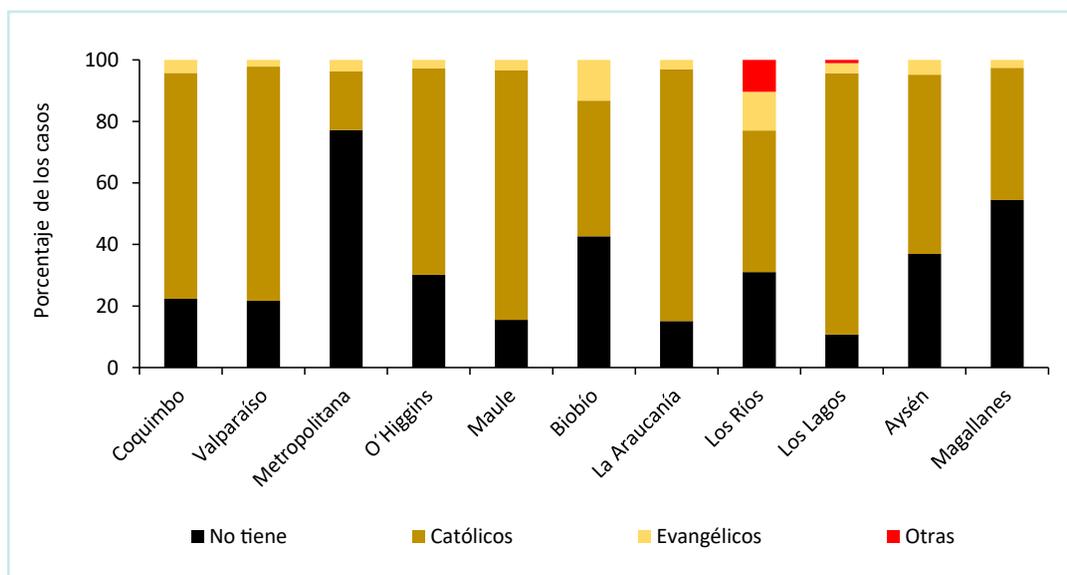
Fuente: Reyes, 2020.

<sup>4</sup> Personas que no tienen padres o abuelos extranjeros o pertenecientes a algún pueblo originario, ni se identifican con alguno de ellos.

Desde el punto de vista de la religión que profesan los tomadores de decisión, se observa que en casi todas las regiones predominan los católicos, aunque en varias existe una proporción importante de personas que declaran no profesar ninguna (Figura 15). Este grupo es mayoritario en las regiones Metropolitana y de Magallanes. Quienes profesan la religión

evangélica no representan más del 5% de los casos, aunque en las regiones del Biobío y Los Ríos llegan al 13%. Finalmente, en la Región de Los Ríos un grupo importante de los tomadores de decisión declaran que profesan otra religión, grupo en que predomina la “espiritualidad mapuche” (10% de los casos).

**Figura 15: Religión de los tomadores de decisión**



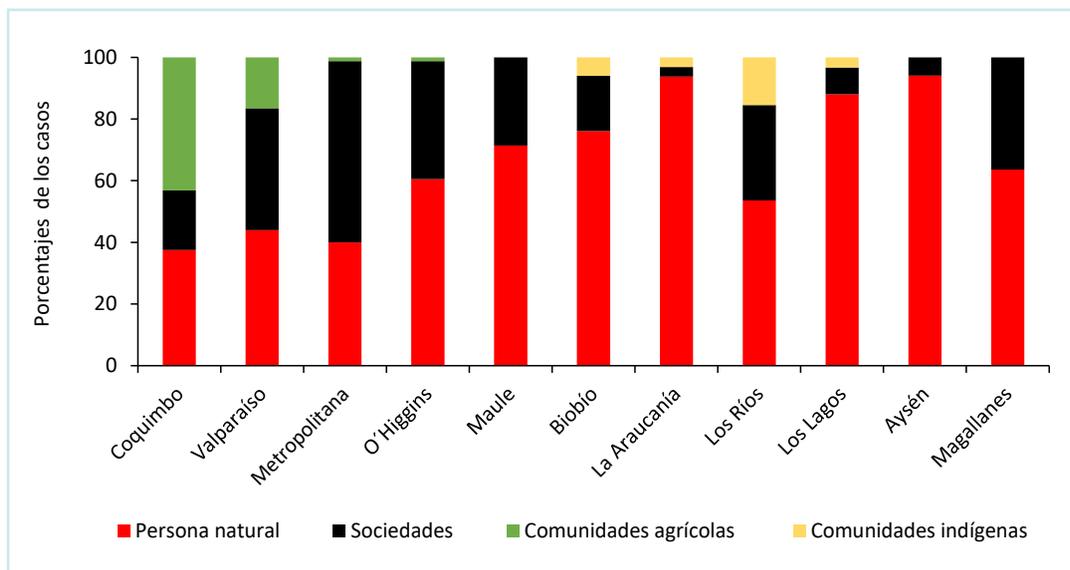
Fuente: Reyes, 2020.

### Condición jurídica

El 62% de las explotaciones incluidas en la muestra están en manos de personas naturales y el 38% restante de personas jurídicas (principalmente sociedades). Las personas naturales predominan desde la Región de O'Higgins al sur, mientras que las personas jurídicas lo hacen en las regiones donde se concentra la población, es decir, entre Coquimbo y Metropolitana (Figura 16).

El 78% de las personas naturales corresponden a propietarios(as) individuales, seguidos por sucesiones o sociedades de hecho sin contrato legal (20%) y usufructuarios(as) comuneros(as) en goce individual (2%), mientras que las sociedades anónimas o de responsabilidad limitada son las personas jurídicas más comunes, con el 72% del total, seguidas por las comunidades agrícolas históricas (17% en las regiones de Coquimbo y Valparaíso), las comunidades indígenas (7% entre las regiones del Biobío y Los Lagos) y otras sociedades (4%, entre las que figuran órdenes religiosas, escuelas técnicas, universidades privadas, etc.).

**Figura 16: Condición jurídica de los propietarios(as)/ usufructuarios(as) de las explotaciones**



Fuente: Reyes, 2020.

A nivel nacional, el 50% de las explotaciones que pertenecen a sociedades reconocen haber expandido el área agrícola a expensas de otros usos del suelo (principalmente bosques) durante los últimos 20 años, lo que disminuye al 30% cuando se trata de propietarios individuales

(Figura 17). Cuando se ajusta por región y se analizan solo las explotaciones que están en las regiones de Valparaíso, Metropolitana y O'Higgins, área donde la proporción entre sociedades y personas naturales es relativamente similar, esta tendencia se mantiene.

**Figura 17: Expansión del área agrícola en la costa de la Región de O'Higgins, tala de bosque nativo (formación de *Acacia caven*) y aprovechamiento de desechos (producción de carbón vegetal como consecuencia de la decisión de expandir el área agrícola) (2016)**



©Instituto Forestal/René Reyes

Fuente: René Reyes, 2016.

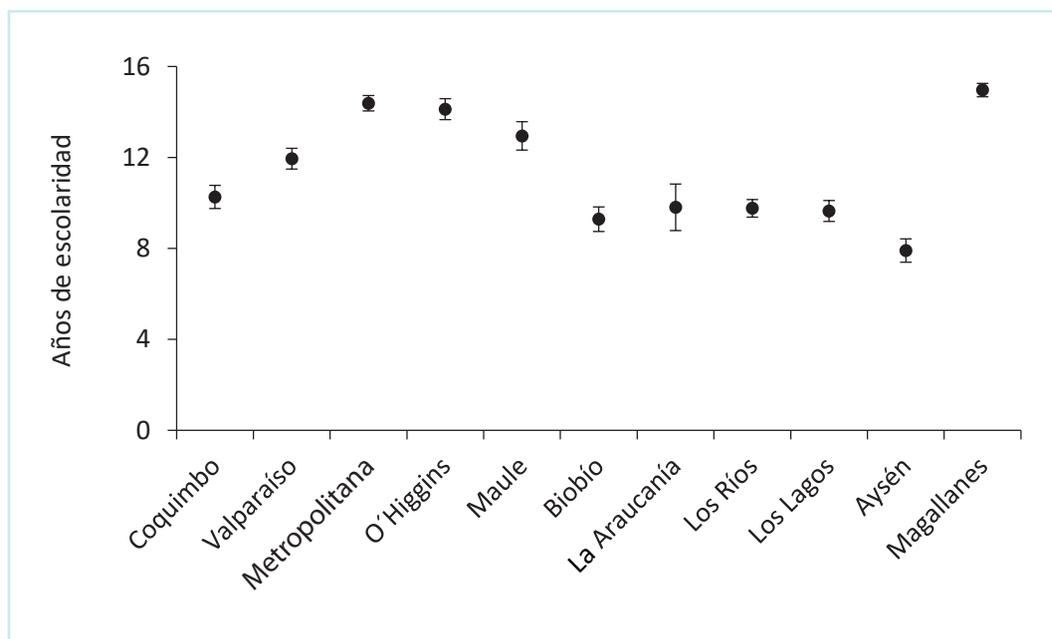
### Edad y escolaridad del tomador de decisión

Los tomadores de decisión tienen una edad promedio de 58 años (error estándar = 1,2 años) y no se observan diferencias importantes entre regiones, aunque sí entre tomadores de decisión de distinta condición jurídica. En el caso de sociedades, los tomadores de decisión tienden a ser más jóvenes, promediando 50 años (error estándar = 1 año), mientras que en el resto de los casos promedian 61 años (error estándar = 1,3 años). Además, la escolaridad promedio de los tomadores de decisión de explotaciones que pertenecen a

sociedades es mayor que la de aquellos que pertenecen a sociedades que están en manos de personas naturales.

A nivel regional se observan dos grupos de regiones, aquellas en las que predominan tomadores de decisión con un alto nivel de escolaridad (educación media completa y superior) y otras en las que predominan aquellos con un bajo nivel de escolaridad (educación básica o media incompleta) (Figura 18).

**Figura 18: Escolaridad de los tomadores de decisión (promedio y error estándar)**



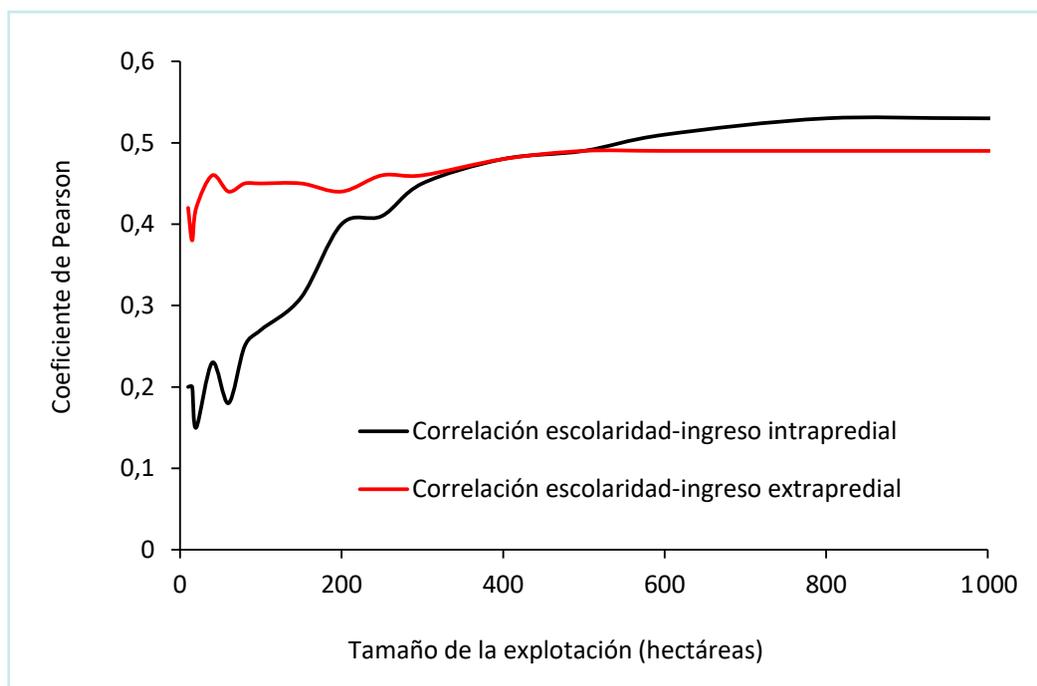
Fuente: Reyes, 2020.

NOTA: Las regiones de Valparaíso, Metropolitana, O'Higgins, Maule y Magallanes muestran altos niveles de escolaridad, mientras Coquimbo, Biobío, La Araucanía, Los Ríos, Los Lagos y Aysén muestran lo contrario. Dos tercios de los tomadores de decisión en las regiones de Valparaíso, Metropolitana y O'Higgins tienen estudios superiores, mientras que en Aysén más del 50% tiene octavo básico o menos.

La escolaridad del tomador de decisión se relaciona positivamente con el ingreso intrapredial y extrapredial. La Figura 19 muestra que la incidencia de la escolaridad en el ingreso intrapredial es alta, pero deja de ser significativa bajo las 80 hectáreas. Esto quiere decir que cuando existe capital natural suficiente, los tomadores de decisión utilizan su escolaridad como una herramienta para incrementar los ingresos de la explotación hasta un umbral bajo el cual esa posibilidad deja de ser relevante.

Al mismo tiempo, la correlación entre escolaridad e ingreso extrapredial es bastante alta en todo el gradiente (se mantiene constante), lo que implica que la escolaridad siempre es una herramienta efectiva para generar ingresos extraprediales (especialmente vía salarios).

**Figura 19: Correlación entre escolaridad e ingresos**

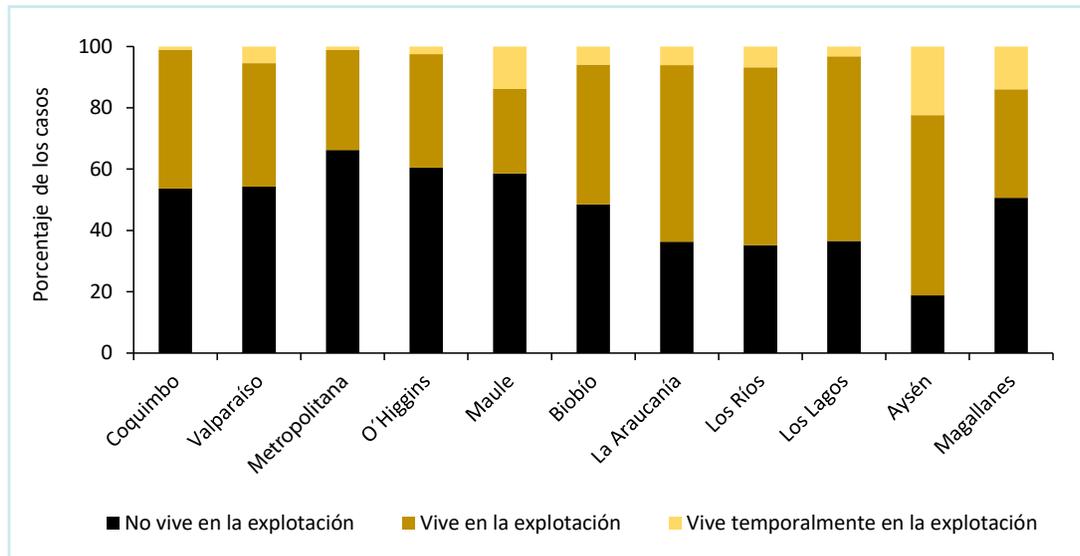


Fuente: Reyes, 2020.

### Lugar de residencia de los tomadores de decisión

Entre las regiones de Coquimbo y el Maule (incluidas) la mayor parte de los tomadores de decisión vive en áreas urbanas, mientras que desde el Biobío al sur lo hacen en el campo, al menos de forma temporal (Figura 20). Muhamad *et al.* (2014) mencionan que cuando se vive en áreas rurales se tiene una percepción más clara sobre los servicios ambientales que generan los ecosistemas, como por ejemplo el abastecimiento de agua o la protección de la biodiversidad (Figura 21).

**Figura 20: Lugar de residencia de los tomadores de decisión**



Fuente: Reyes, 2020.

**Figura 21: Lagartija esbelta (*Liolaemus tenuis*) en un tronco transformado en leña en la comuna de Loncoche, Región de La Araucanía (2019)**



©Instituto Forestal/René Reyes

Fuente: René Reyes, 2019.

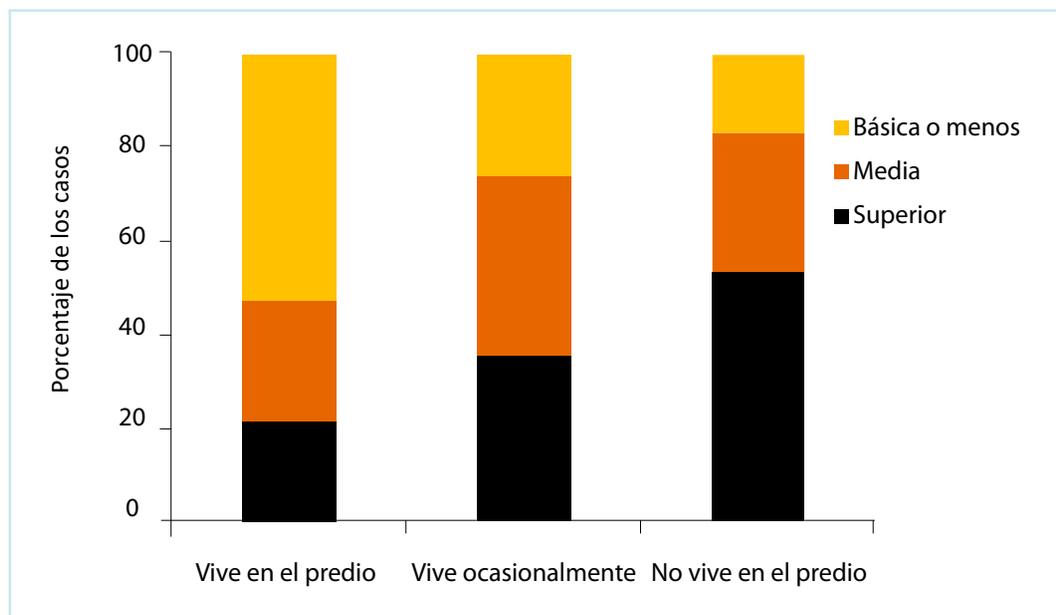
El lugar de residencia del tomador de decisión no está asociado a la superficie de la explotación. El factor que más se relaciona con el lugar de residencia es la escolaridad (Figura 22). Tomadores de decisión con una mayor escolaridad tienden a vivir fuera de la explotación, especialmente en áreas urbanas. Cuando se excluye del análisis a las sociedades, las que suelen estar a cargo de personas con alto nivel de escolaridad, esta relación se mantiene.

La literatura menciona diferencias importantes entre personas que viven en el medio rural y urbano con respecto a la protección del medio ambiente. Si bien ambos grupos son similares en términos discursivos, mostrándose sensibles al deterioro ambiental, los primeros muestran mayor

consistencia entre lo que dicen y hacen (Bogner y Wiseman, 1997; Berenguer *et al.*, 2005). Soini *et al.* (2012) distingue además dos tipos de percepciones sobre el paisaje en la interfaz rural-urbana, el paisaje como “escenario” y el paisaje como “residencia”, lo que representa una diferencia fundamental en términos de cómo se sitúa la persona con respecto a su entorno.

Por otra parte, los tomadores de decisión que viven en la explotación generan una mayor proporción de sus ingresos a partir del aprovechamiento de recursos naturales, como bosques y praderas, ya que tienen menos acceso a fuentes de ingreso extraprediales, como empleos, emprendimientos por cuenta propia, etc.

**Figura 22: Relación entre el lugar de residencia del tomador de decisión y su escolaridad**



Fuente: Reyes, 2020.

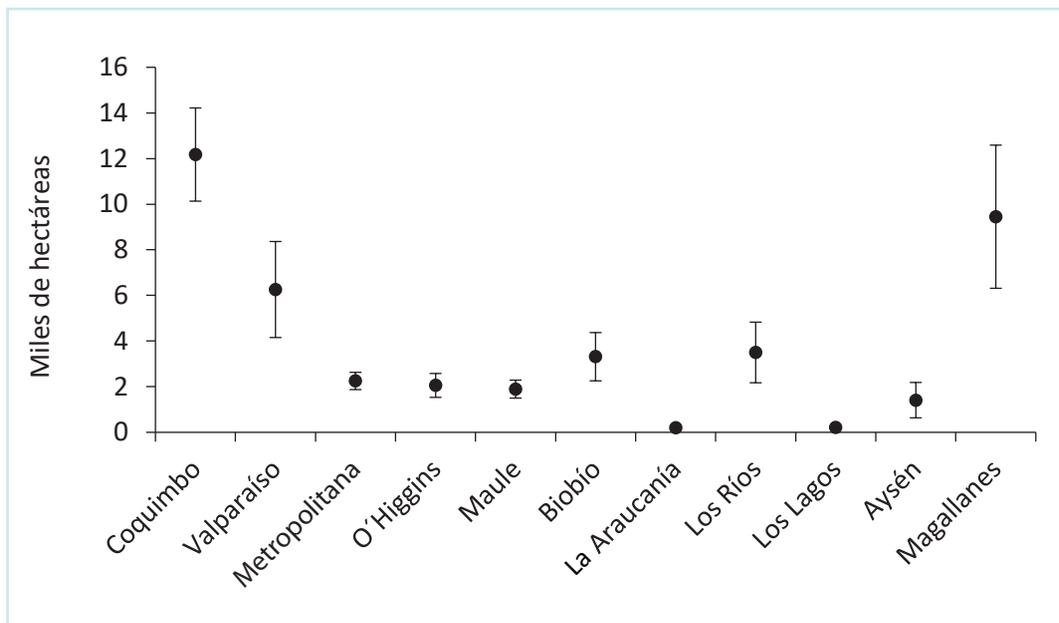
## Capital natural

### Superficie de las explotaciones

La superficie de las explotaciones consideradas en la muestra varía fuertemente, desde 0,5 a 24000 hectáreas. En total, las explotaciones suman 3606000 hectáreas, de las cuales el 33% corresponde a bosque nativo, el 18% a praderas, el 17% a formaciones xerofíticas, el 16% a otros usos del suelo (áreas rocosas, lagos, etc.), el 11% a matorrales, el 4% a plantaciones forestales y el 1% a áreas agrícolas.

Las explotaciones que tienen más de 50 mil hectáreas se encuentran en las regiones de Coquimbo, Valparaíso, Los Ríos y Magallanes, aunque Coquimbo (comunidades agrícolas históricas) y Magallanes (estancias) son las que tienen una mayor cantidad de estas explotaciones (Figura 23). En promedio, las explotaciones que fueron seleccionadas en las regiones de La Araucanía y Los Lagos son más pequeñas, mientras que en una situación intermedia se encuentran las explotaciones incluidas en las regiones Metropolitana, de O'Higgins, Maule y Aysén.

**Figura 23: Tamaño de las explotaciones (promedio y error estándar)**



Fuente: Reyes, 2020.

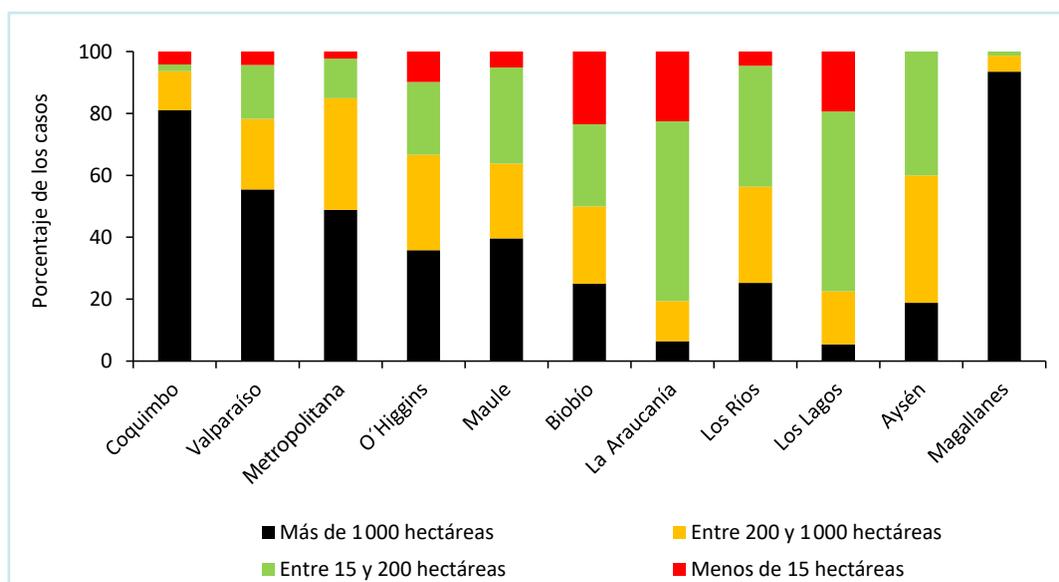
**Las grandes** explotaciones, con más de 1000 hectáreas, predominan en las regiones de Coquimbo, Valparaíso, Metropolitana y Magallanes, mientras que las pequeñas explotaciones (0-200 hectáreas) son más frecuentes en las regiones de O'Higgins, Maule, Biobío, La Araucanía, Los Ríos y Los Lagos (Figura 24). Las explotaciones medianas solo predominan en la Región de Aysén.

**En términos** de superficie, es evidente que las grandes explotaciones concentran gran parte del bosque nativo que alberga la muestra, seguidas por las medianas explotaciones. Esta observación es importante, porque cuando se analiza el uso del bosque nativo, se suele hacer mucho énfasis en las pequeñas explotaciones, pero en realidad gran parte del bosque está en las medianas y grandes explotaciones. Desde ese punto de vista, es importante considerar que el estudio del bosque

nativo en pequeñas explotaciones es relevante desde una óptica social más que ambiental, mientras que lo opuesto ocurre cuando se estudia en el marco de medianas y grandes explotaciones.

Sin embargo, dada nuestra geografía, existen una serie de ecosistemas de alto valor que pueden coincidir con áreas donde predominan las pequeñas explotaciones (ej. cordillera de la costa de la Región de Los Ríos). En esos casos, el estudio del uso del bosque nativo también tiene una enorme relevancia ambiental. Por el contrario, en medianas y grandes explotaciones también puede haber prioridades sociales que atender, como por ejemplo en las comunidades agrícolas de las regiones de Coquimbo y Valparaíso, y en áreas de baja productividad, como ocurre en las regiones de Los Lagos (ej. Ñadis) y Aysén.

**Figura 24: Distribución del tamaño de las explotaciones**

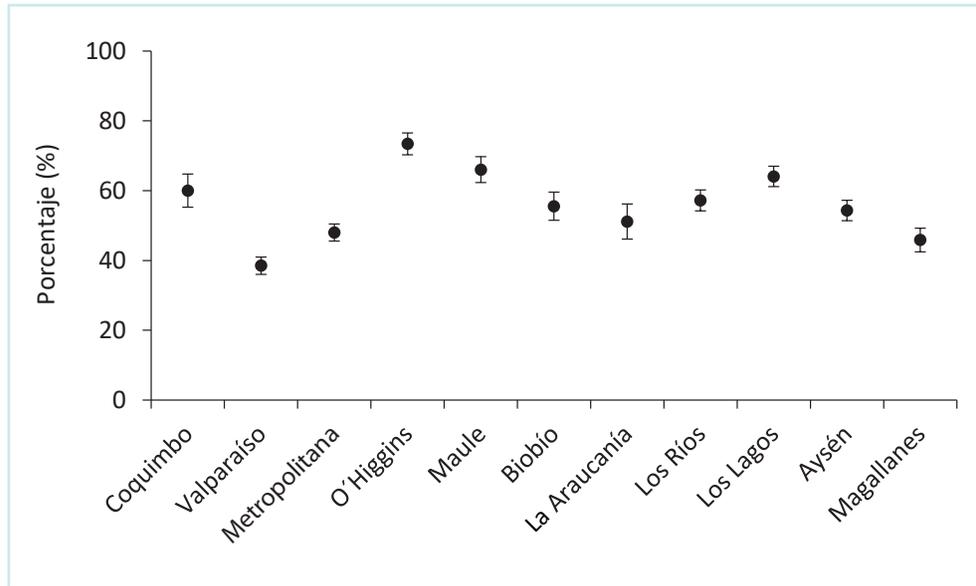


Fuente: Reyes, 2020.

En promedio, el bosque nativo y las formaciones xerofíticas cubren el 56% de la superficie de las explotaciones. La Región de O'Higgins es la que muestra los mayores niveles de cobertura (70% en promedio, principalmente matorral de *Acacia caven*), mientras que las regiones de

Valparaíso y Metropolitana son las que muestran los niveles más bajos (Figura 25). Si bien en la Región de Coquimbo el 70% de las explotaciones consideradas en la muestra no tienen bosque nativo, sí albergan una superficie importante de formaciones xerofíticas (Figura 26).

**Figura 25: Cobertura del bosque nativo y formaciones xerofíticas en las explotaciones (promedio y error estándar)**



Fuente: Reyes, 2020.

**Figura 26: Formaciones xerofíticas y áreas de cultivo en la Región de Coquimbo (2019)**



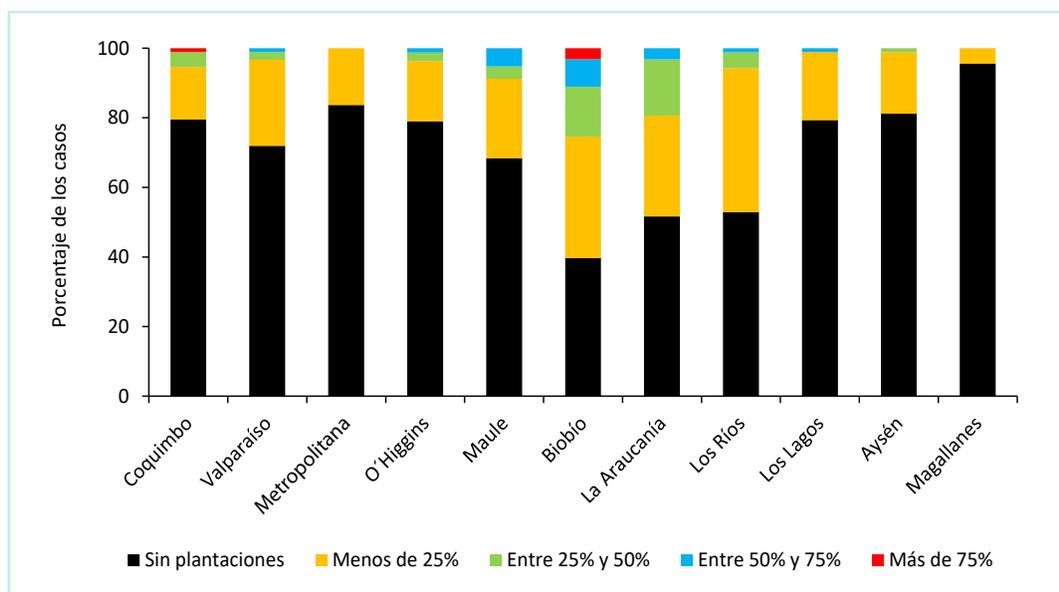
©Manuel Soler

Fuente: René Reyes, 2019.

El 73% de las explotaciones no tienen plantaciones forestales y el 27% restante sí. En general, las plantaciones suelen cubrir menos del 25% de la explotación (Figura 27). Esta situación cambia en las regiones del Biobío, La Araucanía y Los Ríos, donde la presencia de plantaciones forestales es más frecuente, así como su cobertura.

Al comparar las figuras 18 y 21, es posible intuir el estrés que se produce en la Región de La Araucanía al tener explotaciones más pequeñas y al mismo tiempo más cubiertas por plantaciones. Esto implica poca superficie utilizable para otras actividades (agricultura, ganadería, etc.).

**Figura 27: Cobertura de las plantaciones forestales en las explotaciones**



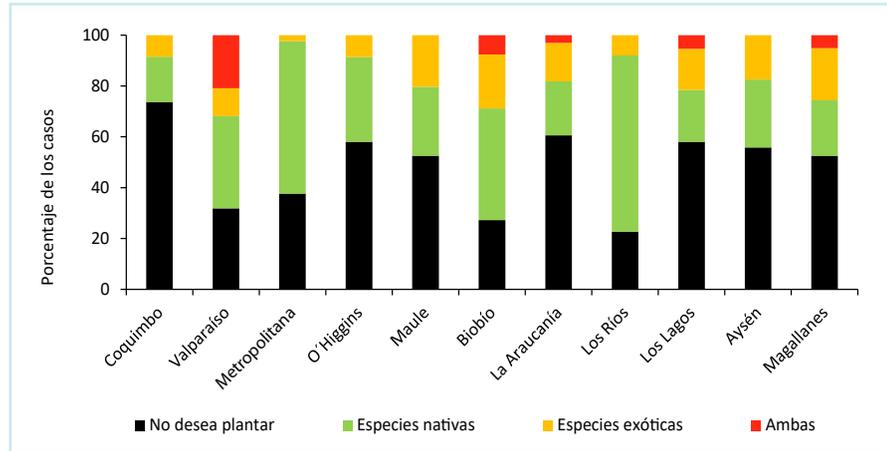
Fuente: Reyes, 2020.

### Recuadro 1. Interés por forestar

El 52% de los entrevistados están interesados en establecer plantaciones forestales en su explotación, mientras que el 48% restante no lo está. Las regiones donde se observa un mayor interés por plantar son Valparaíso, Metropolitana, Biobío y Los Ríos, mientras que las regiones con menos interés son Coquimbo, O'Higgins, Maule, La Araucanía, Los Lagos, Aysén y Magallanes.

Considerando solo a aquellos tomadores de decisión que tienen interés en establecer plantaciones forestales, el 67% las quiere realizar con especies nativas (Figura 29), el 25% con especies exóticas y el 8% con ambas. El deseo por plantar con nativas es muy alto en las regiones Metropolitana, O'Higgins y Los Ríos, mientras que en las regiones del Maule, La Araucanía, Los Lagos, Aysén y Magallanes las proporciones son similares (Figura 28).

**Figura 28: Interés por establecer plantaciones forestales**



Fuente: Reyes, 2020.

**Figura 29: Plantación de Ulmo (*Eucryphia cordifolia*) en un predio de 80 hectáreas en la cordillera de la Costa de Región de Los Ríos, establecida en 2004 (2019)**



©Carlos Vergara

Fuente: René Reyes, 2019.

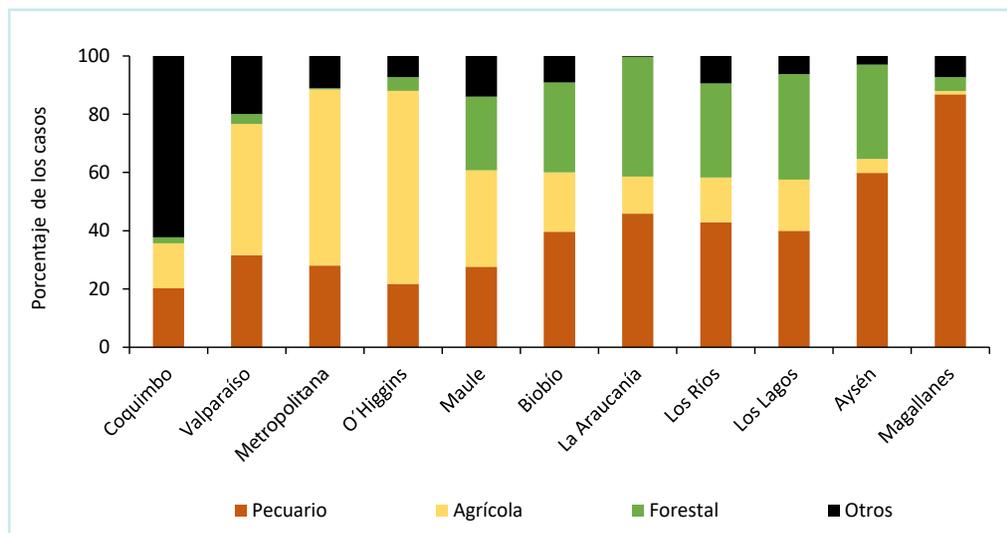
## Capital financiero

### Actividad intrapredial

La Figura 30 muestra la importancia relativa de los distintos componentes del ingreso intrapredial a lo largo de Chile. Se observa que la agricultura es una actividad muy importante en la zona central, generando más del 60% del ingreso intrapredial en la Región de O'Higgins. Un peso similar tiene la ganadería en las regiones de Aysén y Magallanes, aunque en general la ganadería tiene una participación relevante en todo el país.

En la Región de Coquimbo, en tanto, el ingreso intrapredial se origina a partir de otras actividades, como el arriendo de terrenos<sup>5</sup>. La actividad forestal representa entre el 20 y el 40% del ingreso intrapredial entre las regiones del Maule y Aysén a partir de la comercialización de productos madereros y no madereros provenientes de plantaciones forestales y bosques nativos.

**Figura 30: Importancia relativa de distintas actividades en el ingreso intrapredial**



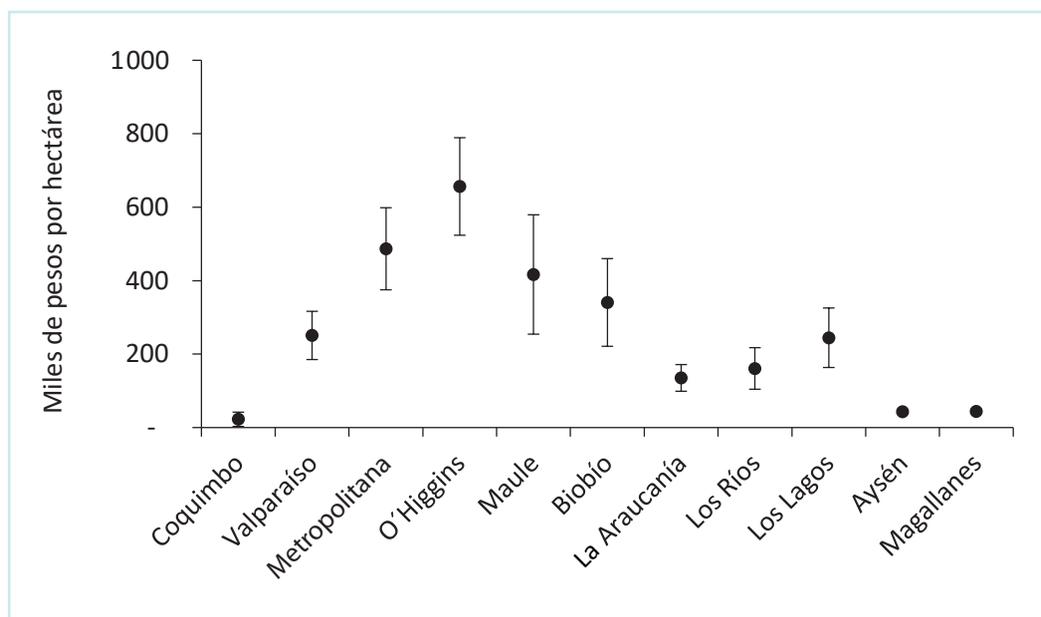
Fuente: Reyes, 2020.

<sup>5</sup> Los arriendos más comunes se destinan a agricultura y ganadería, la instalación de antenas de telefonía celular, entre otros.

La Figura 31 muestra el ingreso intrapredial promedio medido en pesos por hectárea<sup>6</sup>. La Región de O'Higgins muestra el mayor ingreso intrapredial por hectárea, aunque no difiere significativamente de sus regiones vecinas (Metropolitana y Maule). El ingreso intrapredial por hectárea disminuye hacia el norte y el sur,

reflejando ciertas restricciones de sitio (suelos y clima) y otros factores que inciden en la productividad y el valor de la producción. En general, las regiones que están más orientadas a la producción agrícola son las que generan el mayor ingreso intrapredial por hectárea.

**Figura 31: Valor de la producción intrapredial (promedio y error estándar)**



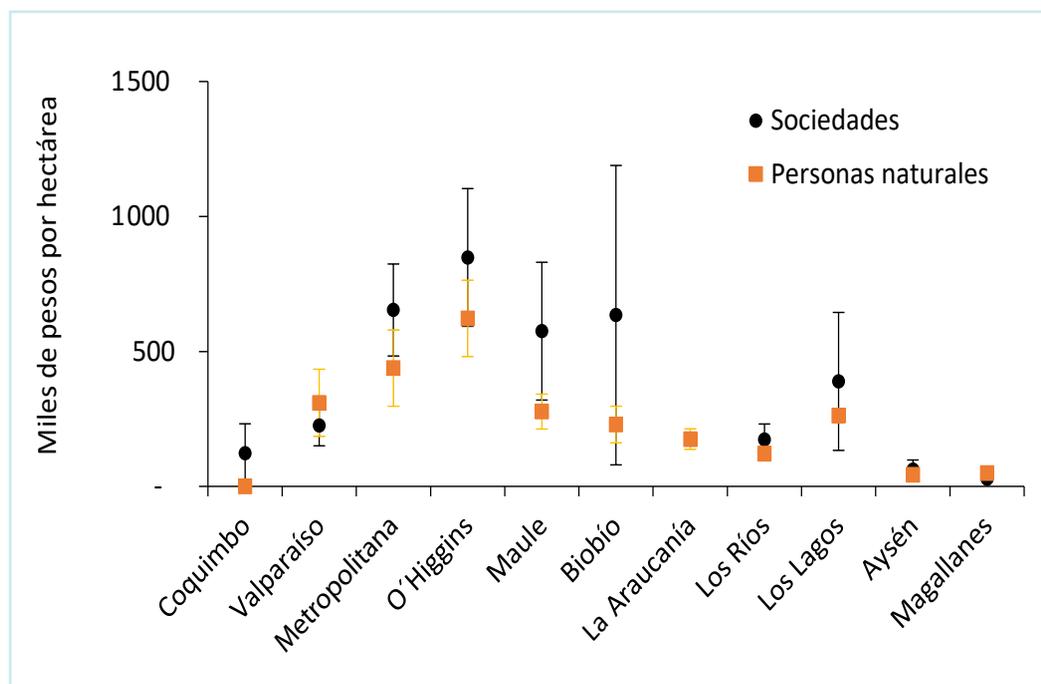
Fuente: Reyes, 2020.

<sup>6</sup> Ingreso intrapredial total dividido por la superficie total de las explotaciones.

Cuando se comparan las explotaciones que están en manos de sociedades con aquellas que están en manos de personas naturales, en términos de su ingreso intrapredial por hectárea, no se observan diferencias estadísticamente significativas (Figura 32). Si bien las sociedades tienden a generar un mayor ingreso por hectárea,

lo que implica un aprovechamiento más intenso de la explotación, la variabilidad es tan alta que ambos grupos no llegan a diferenciarse. Sin embargo, ambos grupos coinciden en la variabilidad interregional del ingreso por hectárea, con máximos entre las regiones Metropolitana y el Biobío.

**Figura 32: Valor de la producción intrapredial por hectárea de acuerdo a la condición jurídica del propietario(a)/ usufructuario(a) (promedio y error estándar)**



Fuente: Reyes, 2020.

### Subsistema agrícola

La Figura 34 muestra la composición de la actividad agrícola. En términos generales, se observan dos macrozonas. La primera se extiende entre Coquimbo y el Maule, y se caracteriza por la presencia de una diversidad de cultivos, entre los que destacan viñas (pisco, vino y uva de mesa), paltos, olivos y frutas en general (Figura 33). La segunda macrozona se extiende desde la Región del Biobío al sur, y se caracteriza por una menor diversidad, destacando cereales y papas.

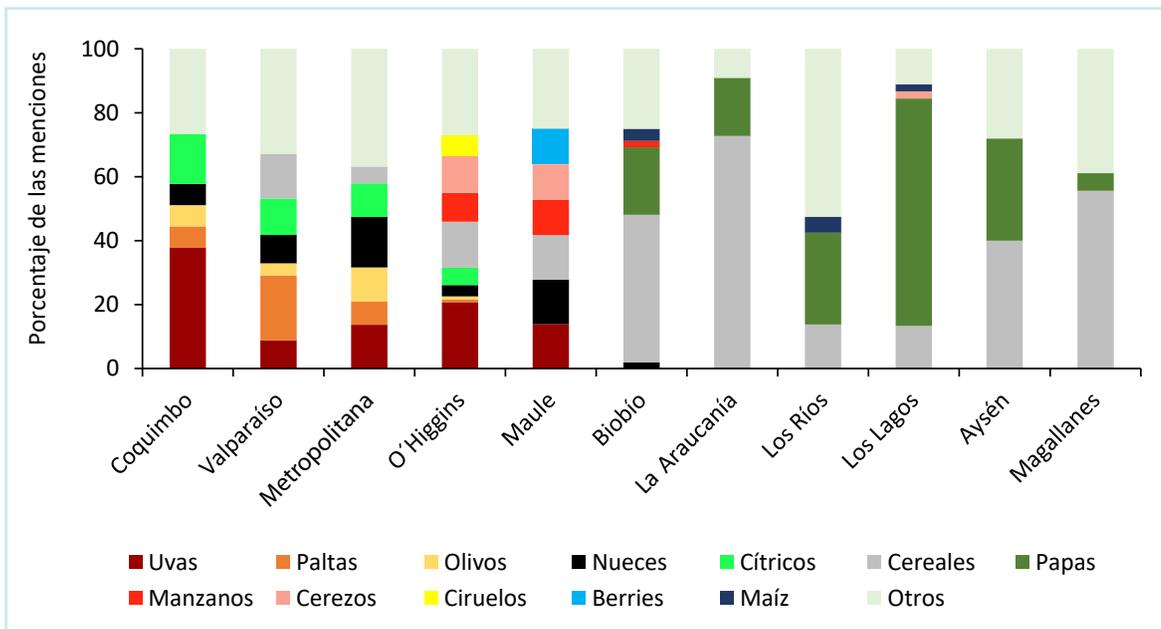
**Figura 33: Manejo de pequeñas viñas en la Región del Maule (2019)**



©Andrés Lagarrigue

Fuente: René Reyes, 2019.

**Figura 34: Importancia relativa de distintos cultivos a lo largo del país**

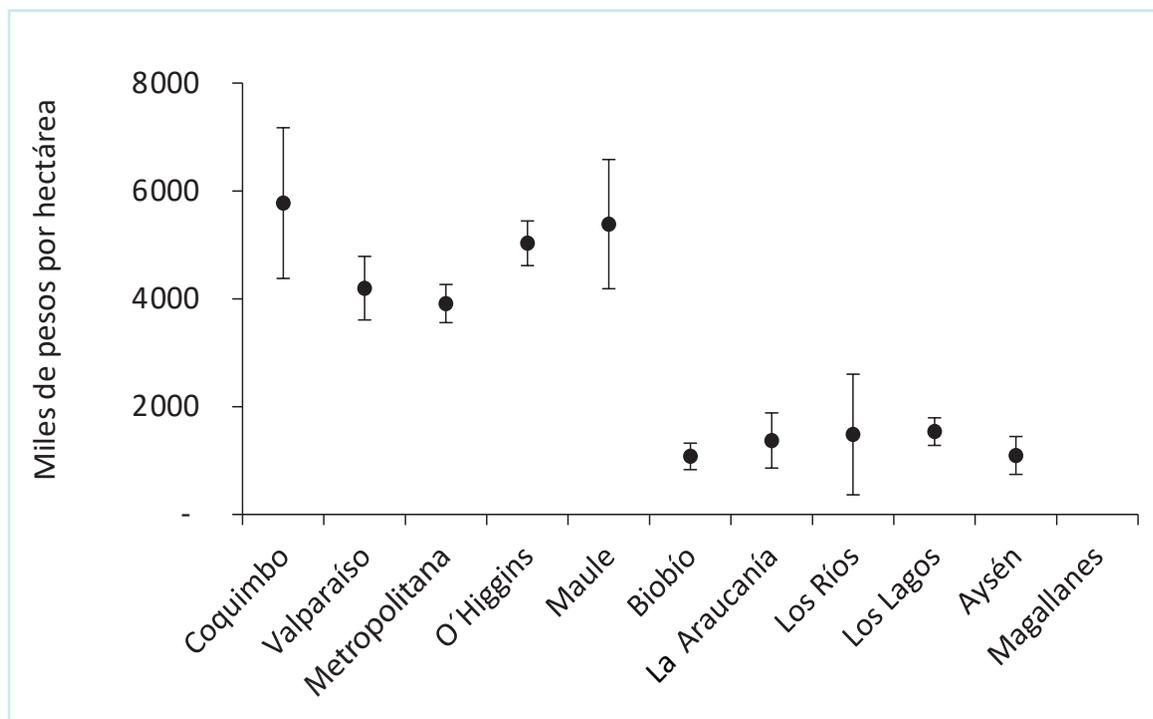


Fuente: Reyes, 2020.

Esta diferencia tan marcada en la diversidad y tipos de cultivos también se expresa en términos económicos. La Figura 35 muestra el valor de la producción agrícola medido en pesos producidos por hectárea dedicada a la agricultura. En la

macrozona norte el valor promedio de la producción varía entre 4 y 7 millones de pesos por hectárea, mientras que en la macrozona sur lo hace entre 0,5 y 2,5 millones de pesos por hectárea.

**Figura 35: Valor de la producción agrícola (promedio y error estándar)**



Fuente: Reyes, 2020.

### Subsistema pecuario

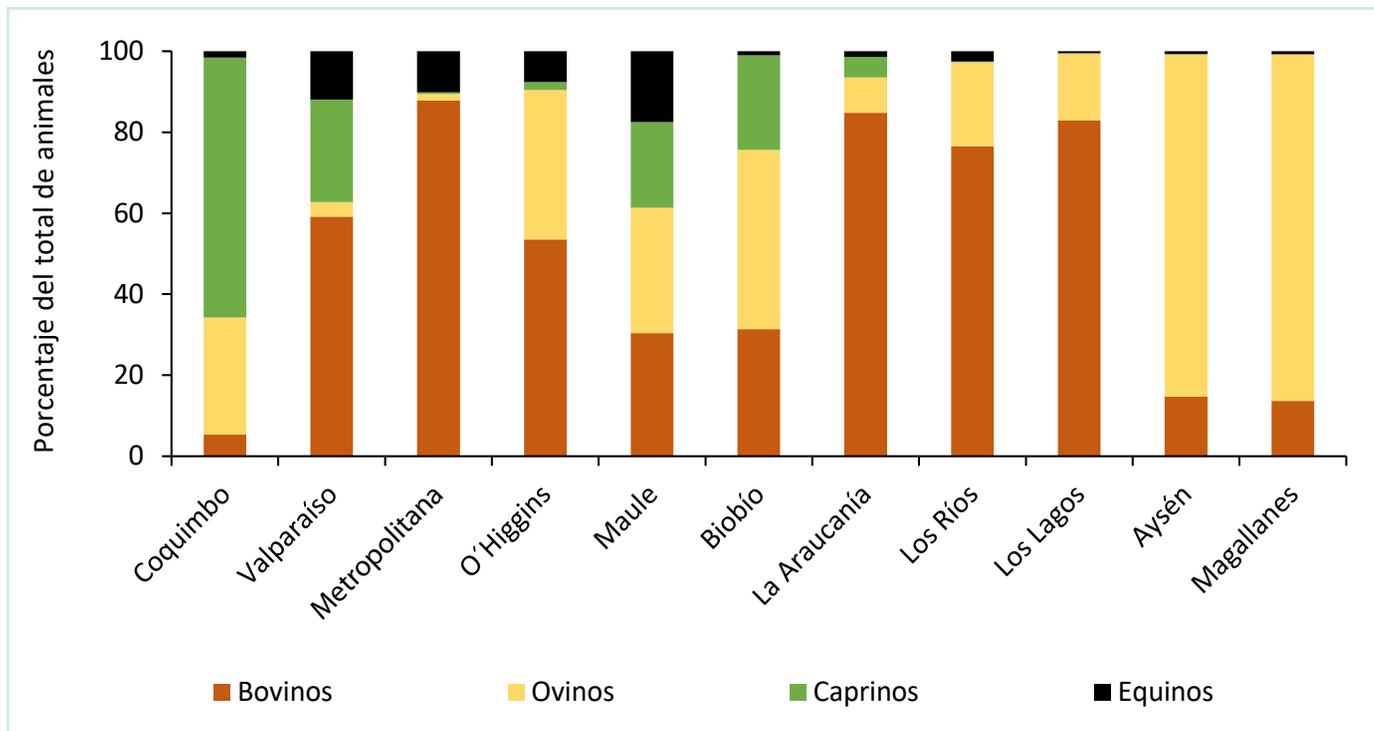
La Figura 37 muestra la abundancia relativa de los distintos tipos de animales utilizados como ganado. En general, se observa que los bovinos son el ganado más abundante a lo largo de Chile (Figura 36), a excepción de la Región de Coquimbo, donde predomina el ganado caprino (carne y leche para quesos), y las regiones de Aysén y Magallanes, donde predomina el ganado ovino (carne y lana).

**Figura 36:** *Vacunos pastando en una pradera (y en bosques aledaños) en la comuna de Panguipulli, Región de Los Ríos (2019)*



Fuente: René Reyes, 2019.

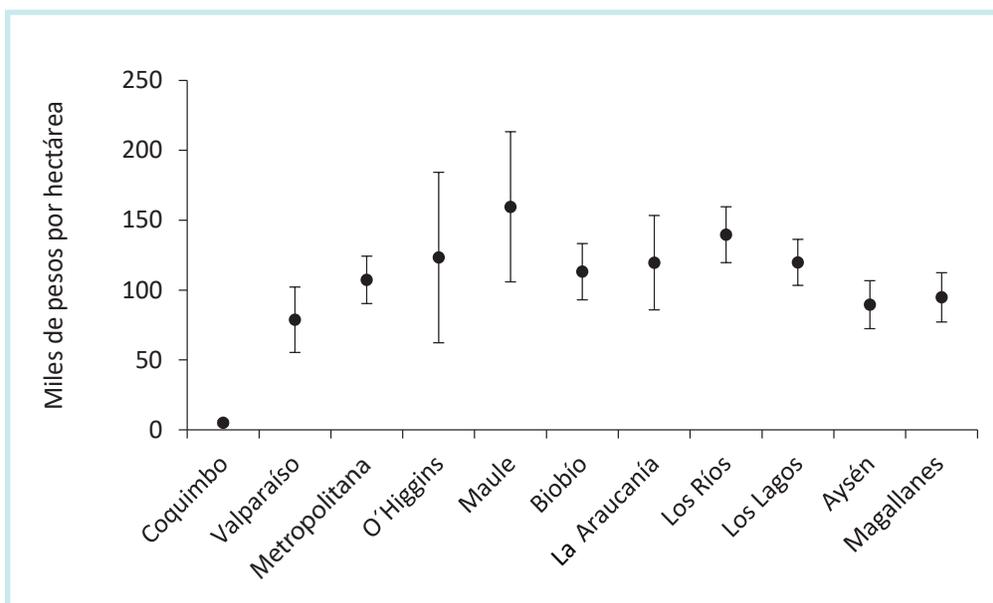
**Figura 37:** *Importancia relativa de distintos tipos de animales criados a lo largo del país*



Fuente: Reyes, 2020.

En términos del valor de la producción ganadera, medido en pesos producidos por hectárea de praderas y matorrales (áreas que deberían estar destinadas al mantenimiento de ganado), no se observan grandes diferencias entre las regiones (Figura 38). El valor promedio de la producción varía entre 50 mil y 200 mil pesos por hectárea, a excepción de la Región de Coquimbo, que muestra un valor de la producción mucho más bajo.

**Figura 38: Valor de la producción pecuaria (promedio y error estándar)**



Fuente: Reyes, 2020.

### Subsistema forestal

El 55% de los tomadores de decisión utilizan el bosque nativo para alimentar el ganado, el 41% produce leña (Figura 39), el 18% productos no madereros (frutos, semillas, hongos, follaje, etc.), el 3% carbón vegetal y el 3% trozas aserrables. La

suma de estos porcentajes supera el 100% debido a que en algunas explotaciones se aprovecha más de un producto. De esta forma, el forraje constituye el principal producto que se extrae del bosque nativo a lo largo del territorio nacional (Figura 40).

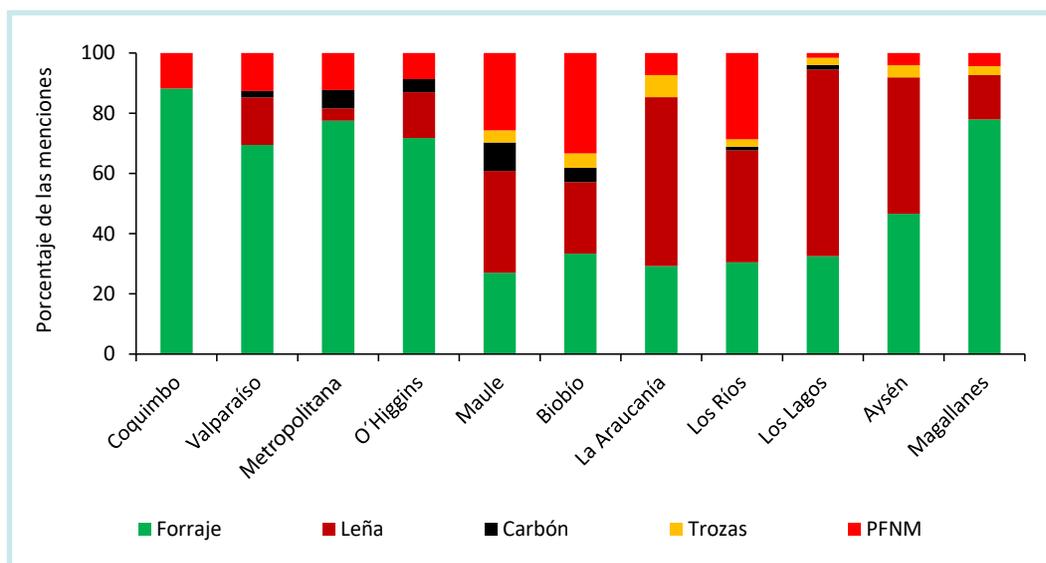
**Figura 39: Producción de leña en un predio de 600 hectáreas en la Región de Los Ríos (2019)**



©Instituto Forestal/René Reyes

Fuente: René Reyes, 2019.

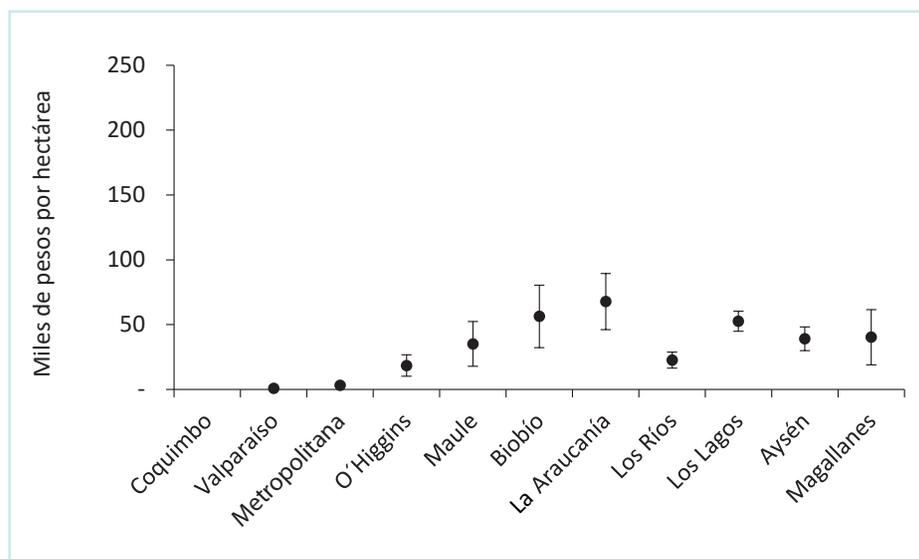
**Figura 40: Importancia relativa de distintos usos del bosque nativo a lo largo del país**



Fuente: Reyes, 2020.

En términos del valor de la producción maderera a partir de bosques nativos, medido en pesos producidos por hectárea de bosque nativo<sup>7</sup>, no se observan grandes diferencias entre las regiones, al menos desde O'Higgins al sur (Figura 41). El valor promedio de la producción fluctúa entre 30 y 100 mil pesos por hectárea, a excepción de las regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana, que muestran valores mucho más bajos.

**Figura 41: Valor de la producción maderera nativa (promedio y error estándar)**



Fuente: Reyes, 2020.

### Actividad extrapredial

En todas las regiones se reporta trabajo extrapredial, el cual puede expresarse como trabajo asalariado o trabajo por cuenta propia (emprendimientos, Figura 42). El trabajo asalariado predomina en las regiones de Valparaíso, Metropolitana, O'Higgins y Los Ríos, mientras que el trabajo por cuenta propia es más común en las regiones del Maule, Biobío, La Araucanía, Los Lagos y Aysén (Figura 43). En la Región de Magallanes ambas formas de trabajo extrapredial son igualmente importantes (30% de las explotaciones, aprox.).

El trabajo asalariado y el trabajo por cuenta propia no están asociados, lo que implica que son fenómenos completamente independientes. A esta escala de análisis (nacional), se observa una relación negativa entre el trabajo asalariado y la edad del tomador de decisión, y una relación positiva con su escolaridad. Esto quiere decir que la probabilidad de realizar trabajo asalariado y el ingreso asociado (\$/mes) disminuye con la edad y aumenta con la educación. El trabajo por cuenta propia, en cambio, no se relaciona con ninguna variable (probablemente depende más de habilidades innatas o aquellas desarrolladas a lo largo de la vida).

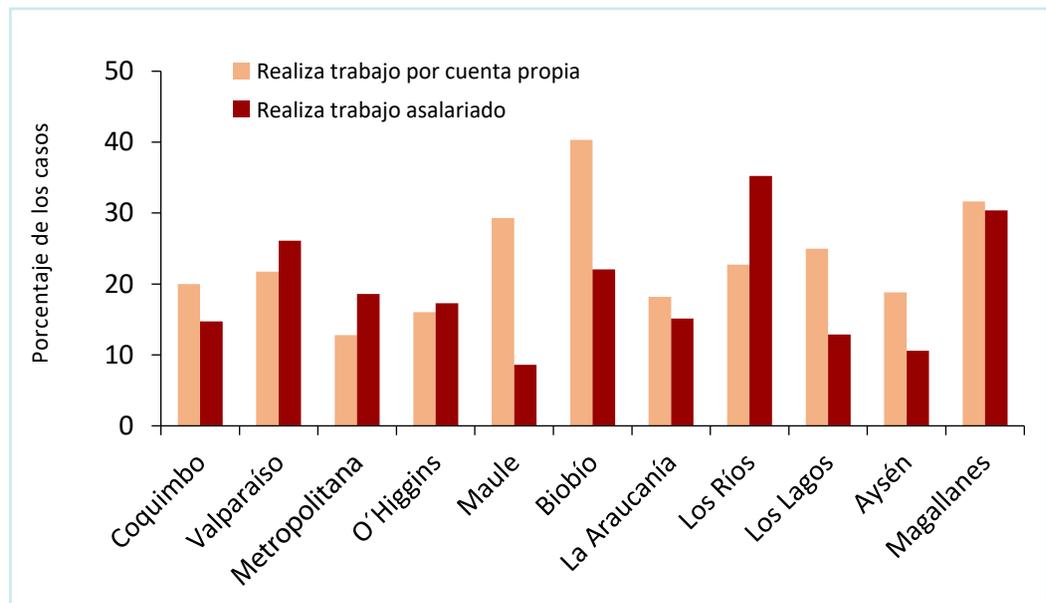
<sup>7</sup> Ingreso generado por la comercialización de madera nativa dividido por la superficie total de bosque nativo dentro de las explotaciones.

**Figura 42: Emprendimiento comercial asociado a una pequeña propiedad rural en la comuna de Lanco, Región de Los Ríos (2019)**



Fuente: René Reyes, 2019.

**Figura 43: Frecuencia del trabajo extrapredial**



Fuente: Reyes, 2020.

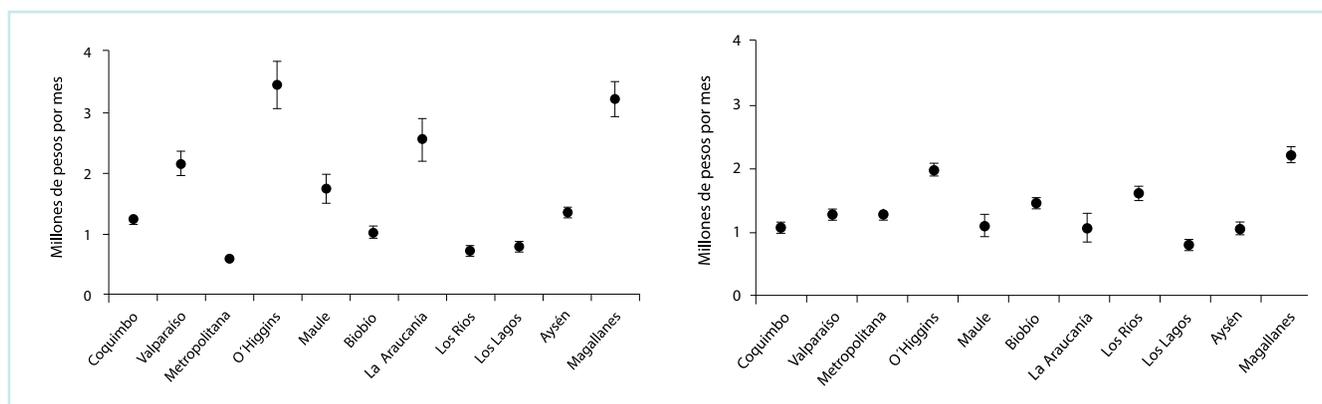
Los ingresos por trabajo asalariado fluctúan entre \$200 000 y \$5 000 000 por mes, siendo las regiones de O'Higgins y Magallanes las que registran los promedios más altos (Figura 44, derecha). En lo que respecta al trabajo por cuenta propia, los ingresos fluctúan entre \$120 000 y \$10 000 000 por mes, siendo nuevamente las regiones de O'Higgins y Magallanes las que presentan los promedios más altos (Figura 44, izquierda).

La moda (valor más frecuente) de los ingresos por trabajo asalariado es de \$1500 000 por mes, lo que disminuye a \$1 000 000 cuando se trata de trabajo por cuenta propia. Es decir, los ingresos por cuenta propia pueden llegar a ser mayores a

los ingresos por trabajo asalariado (ej. dueños de empresas), pero en general suelen ser más bajos y muestran una mayor variabilidad.

Por otra parte, el 9% de los tomadores de decisión reciben subsidios permanentes del Estado, entre los que se encuentran la pensión básica solidaria y la pensión por invalidez, mientras que el 91% restante no recibe ningún beneficio permanente (transferencias de carácter mensual). La Región de Los Lagos es la que presenta una mayor penetración de estos beneficios, alcanzando al 30% de los entrevistados. Le siguen las regiones del Biobío, Valparaíso y Aysén, con el 13%, 11% y 11%, respectivamente.

**Figura 44: Ingreso por trabajo asalariado (derecha) y por cuenta propia (izquierda), promedio y error estándar**



Fuente: Reyes, 2020.

## Parte II

### Extracción de madera nativa y uso ganadero del bosque

Más de dos tercios de los tomadores de decisión entrevistados extraen madera nativa en las regiones de La Araucanía-Los Ríos, Los Lagos y Aysén, zona en la que se concentra esta actividad (Cuadro 4). Al comparar la tasa de extracción<sup>8</sup> con el incremento medio anual de los bosques (INFOR, 2016), se observa que desde la Región de O'Higgins al sur se extrae menos madera de lo que el bosque crece (Figura 46). Si bien esta es una estimación gruesa y no considera el hecho de que solo una parte del bosque nativo dentro de las explotaciones es utilizable para la producción maderera, debido a una serie de restricciones (ej. pendiente, presencia de especies protegidas), se observa una distancia importante entre ambas cifras. Es decir, en general, el volumen de madera nativa que está siendo cosechado del bosque no sería una amenaza para su conservación. Sin embargo, esta aseveración solo considera la

dimensión cuantitativa de la intervención de los bosques, en este caso el volumen de extracción, ya que hay serias deficiencias en torno a aspectos cualitativos, como por ejemplo: a) métodos de intervención (corta selectiva de los mejores árboles, falta de silvicultura), b) concentración de la intervención en ciertas zonas (red caminera intrapredial insuficiente, lo que impide un buen acceso al bosque; Figura 45, y c) ausencia de medidas para asegurar la regeneración del bosque (áreas con una fuerte presión ganadera). Esto no aplica para las regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana, donde el bosque nativo está teniendo serios problemas para crecer debido a factores climáticos (CR2, 2015; Garreaud *et al.*, 2017), razón por la cual cualquier actividad de cosecha podría tener un impacto muy negativo sobre los bosques.

**Figura 45:** La precariedad de la red caminera intrapredial impide el aprovechamiento adecuado del bosque nativo, concentrando la extracción en ciertas zonas del predio (2019)



© Instituto Forestal/René Reyes

Fuente: René Reyes, 2019.

<sup>8</sup> Volumen de madera cosechado por los tomadores de decisión dividido por la superficie total de bosque nativo en la explotación.

Cuadro 4: *Extracción de madera nativa a nivel regional*

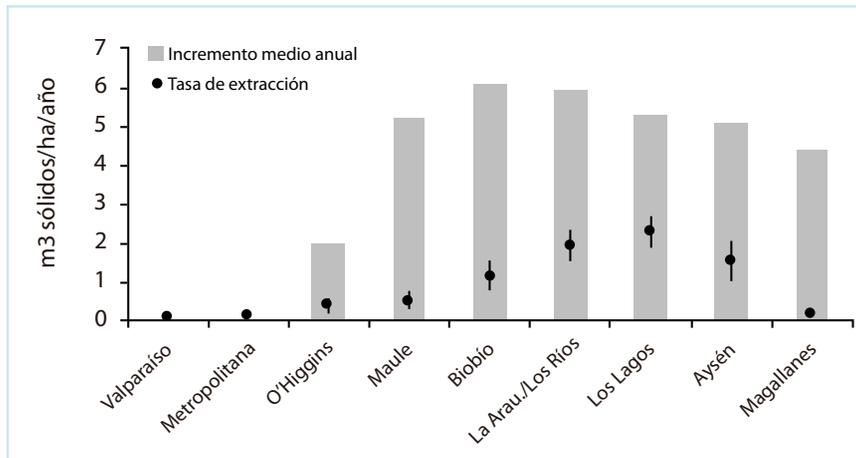
| Regiones                | Extraen madera nativa (% casos) | Volúmenes extracción (m <sup>3</sup> /predio/año) | Principales productos <sup>1</sup> | Tasa extracción promedio (m <sup>3</sup> /ha/año) | Tasa extracción error estándar (m <sup>3</sup> /ha/año) | Corta ilegal <sup>2</sup> (% casos - % volumen) |
|-------------------------|---------------------------------|---|------------------------------------|---|---|---|
| Coquimbo                | 0                               | n.a.  | n.a.                               | n.a.  | n.a.  | n.a.  |
| Valparaíso              | 30                              | 5-80  | C y L                              | 0,08  | 0,03  | 87-73   |
| Metropolitana           | 6                               | 5-70  | C y L                              | 0,12  | 0,05  | 50-36   |
| O'Higgins               | 12                              | 5-400   | C y L                              | 0,38  | 0,19  | 38-16   |
| Maule                   | 52                              | 5-1000  | C, L y T                           | 0,53  | 0,23  | 47-51   |
| Biobío                  | 35                              | 5-2500  | L, C y T                           | 1,16  | 0,38  | 36-18   |
| La Araucanía - Los Ríos | 73                              | 5-3500  | L y T                              | 1,94  | 0,40  | 65-21   |
| Los Lagos               | 85                              | 5-800   | L y T                              | 2,28  | 0,40  | 69-45   |
| Aysén                   | 87                              | 5-1300  | L y T                              | 1,54  | 0,51  | 44-27   |
| Magallanes              | 18                              | 5-2000  | L y T                              | 0,18  | 0,08  | 38-7  |

Fuente: Reyes, 2020.

NOTA: n.a., no aplica.

<sup>1</sup> Principales productos: L (leña), C (carbón vegetal) y T (trozas aserrables).<sup>2</sup> Porcentaje de explotaciones en las que se corta bosque nativo sin un plan de manejo vigente (CONAF). La primera cifra indica el porcentaje de los casos y la segunda el porcentaje del volumen total de madera. No se consideraron tala ilegal aquellos casos en los que se extrae menos de 5 m<sup>3</sup> sólidos/año en las regiones de Coquimbo, Valparaíso, Metropolitana y O'Higgins, 10 m<sup>3</sup> sólidos/año en las regiones del Maule y Biobío, 15 m<sup>3</sup> sólidos/año en las regiones de La Araucanía, Los Ríos y Los Lagos, y 20 m<sup>3</sup> sólidos/año en las regiones de Aysén y Magallanes porque se definieron como volúmenes de autoconsumo. Estas cifras se basan en la demanda de leña que existe en las áreas rurales de estas regiones. Sin embargo, este criterio es arbitrario, razón por la cual el porcentaje de explotaciones que talan bosque sin un plan de manejo vigente y el volumen asociado podrían aumentar.

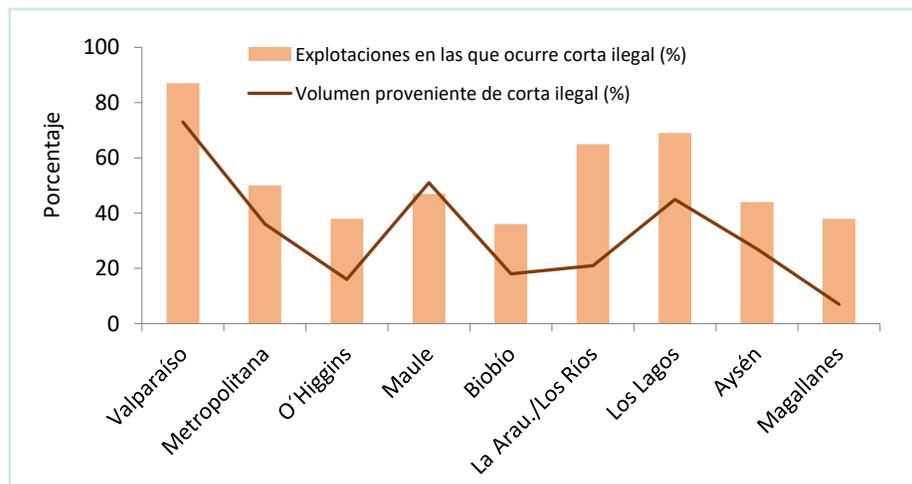
**Figura 46: Tasas de extracción de madera nativa a lo largo de Chile (promedio y error estándar) versus incremento medio anual de los bosques**



Fuente: Reyes, 2020.

Por otra parte, se observa que un porcentaje importante de los tomadores de decisión que extraen madera nativa lo hacen sin un plan de manejo vigente (tala ilegal). Las regiones que muestran mayores porcentajes de tala ilegal son Valparaíso, Maule, La Araucanía-Los Ríos y Los Lagos. En esta última es donde la situación es más crítica, ya que el 85% de los tomadores de decisión extraen madera nativa, de los cuales el 70% lo hace ilegalmente. Estos producen el 45% de toda la madera nativa que se produce en la región (Figura 47).

**Figura 47: Corta ilegal de madera nativa en términos del número de casos y del volumen de extracción como proporción del total de casos que extraen madera del bosque nativo por región**



Fuente: Reyes, 2020.

La probabilidad de que exista tala ilegal aumenta en explotaciones que tienen problemas de tenencia de la tierra (la tenencia de la tierra es un requisito para obtener un plan de manejo). Cuando el análisis se ajusta por este factor y se consideran solo los casos en los que hay tenencia regular (la gran mayoría), la probabilidad de que ocurra tala ilegal aumenta cuando disminuye la superficie y cobertura del bosque nativo (menor abundancia absoluta y relativa de bosques) y la producción se orienta a productos de menor valor agregado (leña), y viceversa (menor probabilidad de tala

ilegal cuando aumenta la superficie y cobertura del BN en la explotación y la producción se orienta a productos de mayor valor agregado). Además, explotaciones que han visto aumentar la superficie cubierta por plantaciones forestales tienen una menor probabilidad de que ocurra tala ilegal de bosque nativo. Estas explotaciones tienden a especializarse en torno a la producción forestal, razón por la cual es más probable la existencia de planes de manejo y asesoría técnica (Figura 48).

**Figura 48: Ensacado de leña de *Eucaliptus nitens* en una explotación dedicada a la producción y comercialización de productos forestales en la comuna de Corral, Región de Los Ríos (2013)**



©Instituto Forestal/René Reyes

Fuente: Reyes, 2013.

Por otra parte, la tala ilegal se asocia positivamente a tomadores de decisión que están más dedicados a actividades extraprediales. En estos casos, la explotación del bosque nativo es intermitente (ocurre como consecuencia de otros hechos, por ejemplo, mermas agrícolas asociadas

a sequías, la pérdida de un empleo, etc.), lo que hace menos probable que los tomadores de decisión encarguen la elaboración de un plan de manejo y lo implementen.

Con respecto a la presión ganadera sobre los bosques, más de dos tercios de los tomadores de decisión entrevistados utilizan el bosque nativo como lugar de pastoreo en las regiones de Valparaíso, Aysén y Magallanes, y entre el 35% y 50% en las demás regiones (Cuadro 5). Al comparar la carga animal real de las explotaciones<sup>9</sup> con valores promedio de capacidad de carga de praderas naturales por región (Oscar Balocci, comunicación personal), se observa una diferencia muy pronunciada entre ambos valores, especialmente entre las regiones de O'Higgins y Los Ríos (Figura 49). Esta diferencia indica que la demanda real de forraje del ganado que se cría en las explotaciones es mucho mayor que el forraje que las praderas

pueden proveer, lo que implica que esa diferencia de forraje proviene de alguna parte. Algunas fuentes alternativas de forraje son: a) forraje comprado, b) fertilización de praderas/empastadas/cultivos forrajeros (fardos, silo, etc.), y c) forraje obtenido desde los bosques (Figuras 50 y 51). Las encuestas permitieron estimar el volumen de forraje obtenido en a) y b), y ninguna de esas opciones logra cubrir el déficit. De hecho, la compra de forraje es marginal, mientras que el forraje producido y acumulado en los campos solo es importante en explotaciones dedicadas a la ganadería (predios que engordan, lecherías, etc.). Esto implica que buena parte del déficit de forraje se está cubriendo con biomasa que proviene del bosque.

**Cuadro 5: Uso ganadero del bosque nativo a nivel regional**

| Regiones                | Utilizan bosque nativo como lugar de pastoreo (% casos) | Existen praderas sobrepastoreadas (% casos) | Carga animal promedio (UA/ha) | Carga animal error estándar (UA/ha) |
|-------------------------|---|---|-------------------------------|-------------------------------------|
| Coquimbo                | n.a.  | n.a.  | n.a.                          | n.a.                                |
| Valparaíso              | 75  | 32  | 0,28                          | 0,05                                |
| Metropolitana           | 37  | 16  | 0,59                          | 0,20                                |
| O'Higgins               | 41  | 34  | 1,39                          | 0,44                                |
| Maule                   | 34  | 24  | 1,62                          | 0,50                                |
| Biobío                  | 41  | 33  | 2,29                          | 0,68                                |
| La Araucanía - Los Ríos | 51  | 26  | 1,57                          | 0,31                                |
| Los Lagos               | 44  | 23  | 1,36                          | 0,23                                |
| Aysén                   | 85  | 27  | 1,03                          | 0,20                                |
| Magallanes              | 71  | 30  | 0,42                          | 0,05                                |

Fuente: Reyes, 2020.

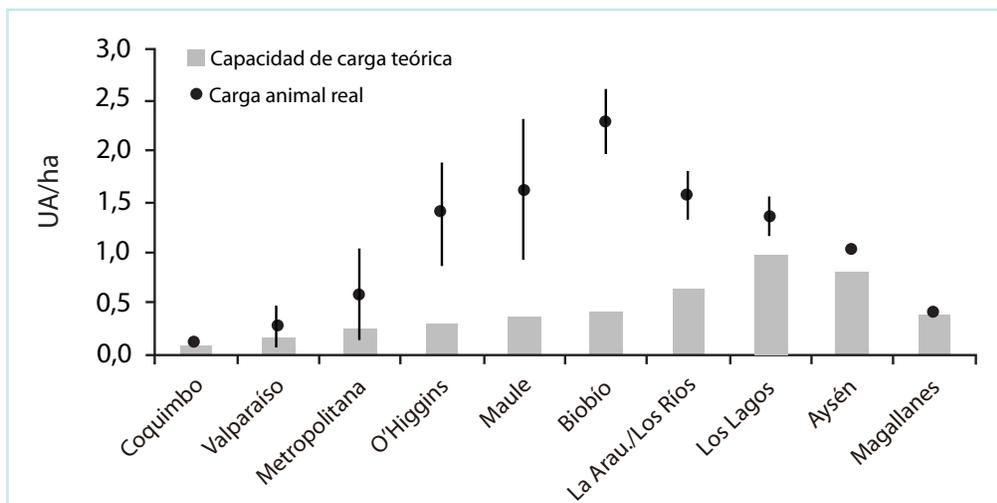
NOTA: n.a., no aplica.

UA = unidad animal equivalente, la cual permite agrupar distintos tipos de animales en función de sus necesidades de alimentación. 1 UA equivale a una vaca de 450 kilos, ya sea seca, o con una cría de hasta 6 meses de edad, y que en conjunto consumen 12 kg de materia seca por día (Scarnecchia y Kothmann, 1982).

<sup>9</sup> Cantidad de animales existentes en la explotación, expresados como unidades animales equivalentes, dividido por el área de praderas y matorrales.

Si bien esta es una estimación gruesa y no considera el hecho de que existen áreas del predio que también contribuyen a la alimentación del ganado, y de que muchas veces estos pastan fuera de la explotación (de hecho es uno de los conflictos más comunes entre vecinos), se observa una distancia importante entre la capacidad de carga y la carga real de las praderas, la cual debe ser estudiada con mayor profundidad.

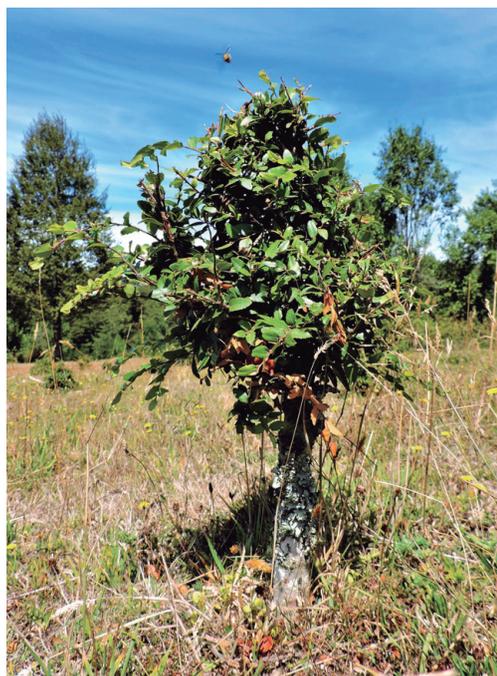
**Figura 49: Unidad animal (UA) por hectárea de praderas y matorrales (promedio y error estándar), y capacidad de carga promedio regional**



Fuente: Reyes, 2020.

**Figura 50: Coigüe (*Nothofagus dombeyi*) de 6 años, que debería tener al menos cuatro metros de altura, apenas llega a los 30 centímetros debido al ramoneo permanente del ganado, en el predio Llancahue, Región de Los Ríos (2019)**

Fuente: René Reyes, 2019.



©Instituto Forestal/René Reyes

**Figura 51:** a) Cerco que divide dos parcelas. En la parcela de la izquierda los propietarios eliminaron las ovejas, lo que permitió recuperar la regeneración de Roble (*Nothofagus obliqua*), mientras que en la parcela de la derecha estas se mantuvieron. En la foto inferior b), que complementa esta figura, se observa el crecimiento de la regeneración 7 años después (2019)

©Instituto Forestal/René Reyes



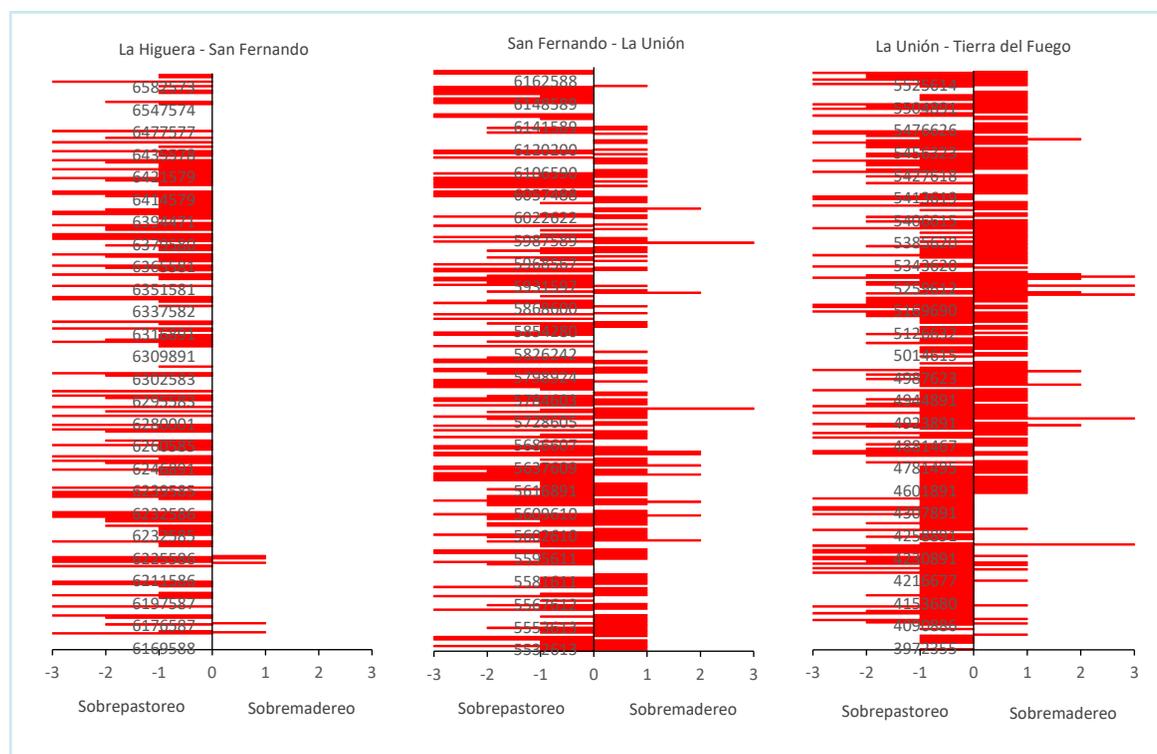
©Jennifer Romero



Fuente: René Reyes, 2019.

La Figura 52 muestra la severidad de la extracción maderera y el pastoreo a lo largo de un gradiente latitudinal, entre la localidad de La Higuera, al norte de La Serena, y el sur de Tierra del Fuego. Las áreas en blanco corresponden a explotaciones en las que no se extrae madera nativa ni se cría ganado, mientras que las barras rojas corresponden a distintos niveles de extracción/presión ganadera. Se observa que, en general, el sobrepastoreo está presente en todo el país, con altos niveles de severidad, mientras que la extracción de madera nativa comienza a ser importante desde Angol al sur. Altos niveles de severidad en la extracción maderera se observan en la Isla de Chiloé (gráfico lado derecho) y en ciertas localidades cercanas a Coyhaique.

**Figura 52: Severidad de la extracción maderera y el pastoreo a lo largo de un gradiente latitudinal (UTM)**



Fuente: Reyes, 2020.

NOTA: Al lado derecho de cada sección del gráfico se muestra la intensidad de la extracción maderera, y al izquierdo la del pastoreo. Las barras cortas (hasta 1) muestran niveles de extracción o presión ganadera que están por debajo del crecimiento del bosque y la capacidad de carga de las praderas, mientras que las barras intermedias (hasta 2) corresponden a explotaciones en las que se extraen crías hasta el doble de la productividad natural, y las barras largas corresponden a explotaciones en las que el nivel de extracción es el triple o más.

## Parte III

### Promotores de la pérdida y degradación del bosque nativo

#### Promotores de la pérdida de bosque nativo

Una de las preguntas incluida en la encuesta<sup>10</sup> permitió analizar los cambios producidos en el área cubierta por bosque nativo a través del tiempo. Debido a que reconocer que la explotación “perdió bosques” podría representar un riesgo para los entrevistados, las respuestas “disminuyó” y “se mantuvo” se trataron de forma similar. Además, en el área de estudio la tendencia natural del bosque es expandirse, por lo que ambas respuestas tienen una connotación negativa para el bosque (no recuperación de bosques), mientras que la respuesta “aumentó” representa lo contrario (recuperación de bosques).

La Figura 53 muestra la distribución de las respuestas a lo largo de un gradiente latitudinal, con resultados cada 100 kilómetros<sup>11</sup>, observándose zonas donde predominan explotaciones que han visto aumentar el área cubierta por bosque nativo en los últimos 20 años, y otras donde ha ocurrido lo contrario (no recuperación de bosques).

En las regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana, una enorme proporción de los tomadores de decisión declaran no recuperación de bosque nativo, al igual que en la Región de Los Lagos<sup>12</sup> y en algunas zonas de la Región de Aysén (entre Puerto Puyuhuapi por el norte y Villa Mañihuales por el sur). En las regiones de O’Higgins, Maule, La Araucanía y Los Ríos también predomina la no recuperación de bosques, aunque una proporción considerable de los tomadores de decisión (entre 30 y el 50%) reportaron recuperación. En la Región del Biobío prima la no recuperación de bosques, mientras que en las regiones de Aysén y Magallanes predomina la recuperación.

©Instituto Forestal/René Reyes

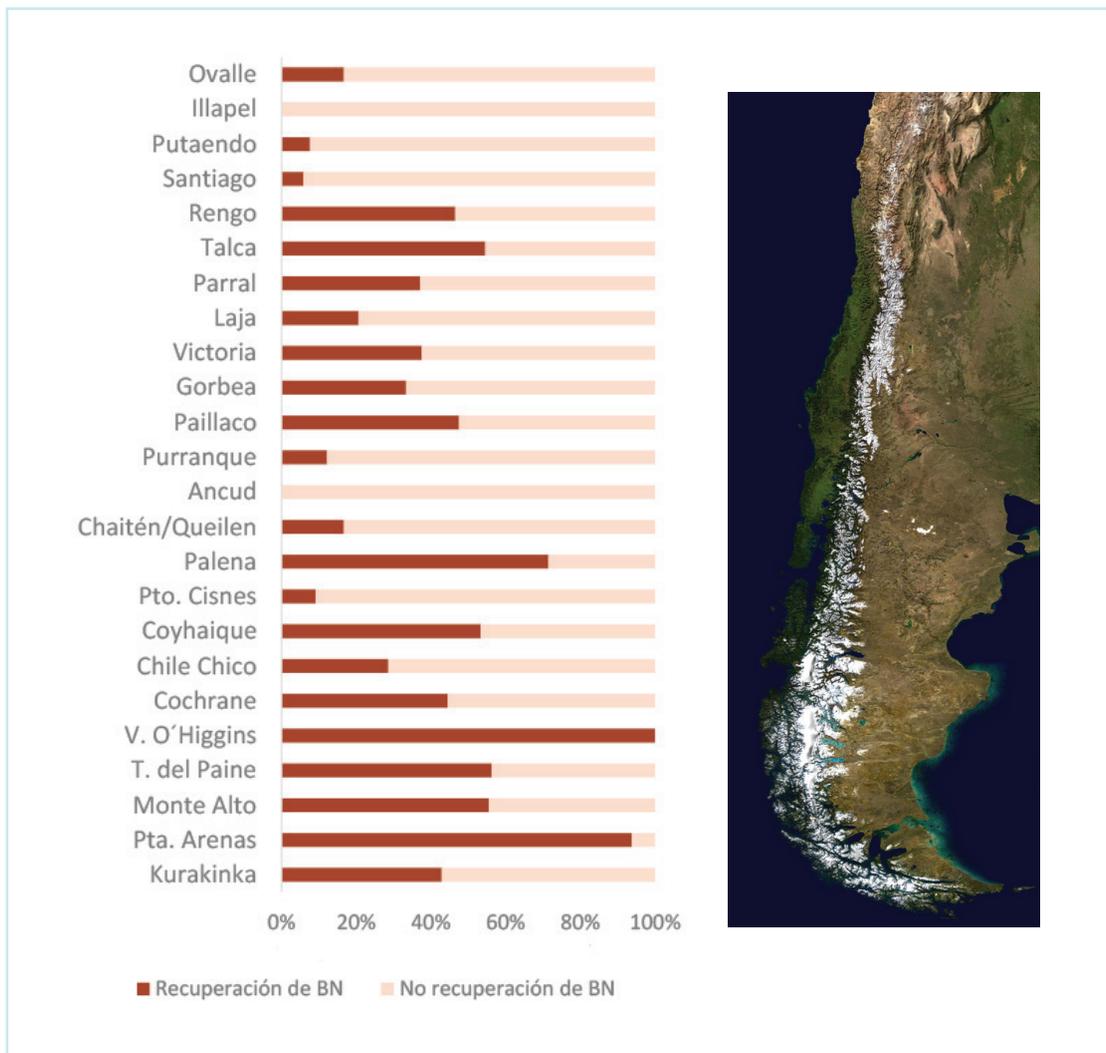


<sup>10</sup> Pregunta 70: “En los últimos 20 años, ¿la superficie de bosque nativo en su predio ha disminuido, se ha mantenido o ha aumentado?”. Una pregunta similar se realizó para estimar los cambios en la cobertura de formaciones xerofíticas, áreas agrícolas y plantaciones forestales.

<sup>11</sup> A excepción del área comprendida entre Torres del Paine y Villa O’Higgins, donde se extiende Campos de Hielo Sur.

<sup>12</sup> El 100% de los casos declara no recuperación de bosques en el área comprendida entre Puerto Varas por el norte y Dalcahue por el sur (Ancud sería el punto medio entre ambas localidades), siendo la situación más extrema observada a lo largo del país, junto al área en torno a Illapel.

**Figura 53: Recuperación y no recuperación de bosque nativo en los últimos 20 años (porcentaje de los casos)**



**Fuente:** Imagen satelital de Google Earth. 2019. Modificado por Reyes. 2019.  
Se ajusta a mapa oficial de Naciones Unidas, Febrero 2020.

NOTA: Las barras incluyen a todas las explotaciones entrevistadas que se encuentran 50 kilómetros al norte y 50 kilómetros al sur de las localidades mencionadas, en todo el ancho del territorio nacional.

A nivel nacional, los cambios producidos en el área de bosque nativo no estuvieron asociados a cambios en el área agrícola ni en el área cubierta por plantaciones forestales. Para profundizar en

este análisis se definieron cuatro macrozonas (Cuadro 6), de acuerdo a las frecuencias observadas en la Figura 53.

**Cuadro 6: Macrozonas para el análisis de la recuperación y no recuperación de bosque nativo**

| Macrozona | Regiones  | Entrevistas | Descripción  |
|-----------|---|-------------|--|
| 1A        | Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana              | 273         | <p>El 93% de las explotaciones reportaron no recuperación de bosque nativo durante los últimos 20 años (94% en Coquimbo, 89% en Valparaíso y 97% en Metropolitana). Los cambios en el área cubierta por bosque nativo se asociaron a cambios en el área cubierta por formaciones xerofíticas. Es decir, en aquellas explotaciones donde el bosque nativo se expandió, también lo hicieron las formaciones xerofíticas, y viceversa, lo cual es esperable dado que bosques nativos y formaciones xerofíticas son parte de un continuum vegetacional.</p> <p>Los cambios percibidos en la cobertura de bosque nativo no estuvieron asociados a cambios en el área agrícola ni en el área cubierta por plantaciones forestales. Aparentemente, el retroceso del bosque nativo en esta zona está más asociado a otros procesos, como la expansión urbana, los incendios forestales y el cambio climático, cuyos efectos en la vegetación nativa están siendo severos debido a la extensa y pronunciada sequía que ha afectado a esta zona del país (CR2, 2015; Hernández <i>et al.</i>, 2016; Garreaud <i>et al.</i>, 2017).</p> |
| 2A        | O'Higgins, Maule, Biobío, La Araucanía y Los Ríos | 328         | <p>El 56% de las explotaciones reportaron no recuperación de bosque nativo y el 44% restante reportó recuperación (el 49% de los casos reportaron recuperación de bosque nativo en la Región de O'Higgins, el 53% en el Maule, el 27% en Biobío y el 44% en La Araucanía y Los Ríos). A nivel general, los cambios en el área cubierta por bosque nativo no estuvieron asociados a cambios en otros usos del suelo. Sin embargo, a nivel regional se observó lo siguiente: a) En las regiones de O'Higgins y el Maule aquellas explotaciones en las que se redujo el área cubierta por bosque nativo vieron una expansión del área dedicada a la agricultura, y viceversa. b) En la Región del Biobío no se observó ninguna tendencia al respecto. c) En las regiones de La Araucanía y Los Ríos aquellas explotaciones que vieron disminuir el área cubierta por bosque nativo también experimentaron una reducción en el área cubierta por plantaciones forestales, y viceversa (especialización).</p>   |
| 3A        | Los Lagos   | 93          | <p>El 96% de las explotaciones reportaron no recuperación de bosque nativo. Esta tendencia fue especialmente fuerte en la zona comprendida entre Puerto Varas por el norte y Dalcahue por el sur (comunas de Puerto Montt, Calbuco, Los Muermos, Maullín y parte norte de la Isla de Chiloé), donde ninguno de los tomadores de decisión reportó aumento de bosque nativo durante los últimos 20 años. En esta macrozona la no recuperación del bosque nativo no está relacionada con la expansión de la agricultura o de las plantaciones forestales. De acuerdo a Echeverría <i>et al.</i> (2008) y Lara <i>et al.</i> (2016), la extracción maderera en esta zona ha sido muy intensa debido a la exportación de astillas a Japón y la producción de leña, razón por la cual es posible que la no recuperación de bosque nativo se deba a estas causas (Figura 54).</p>   |
| 4A        | Aysén y Magallanes                                | 164         | <p>El 45% de las explotaciones reportaron no recuperación de bosque nativo, mientras que el 55% reportó recuperación (53% en Aysén y 64% en Magallanes). Los cambios en el área cubierta por bosque nativo no estuvieron asociados a cambios en el área agrícola ni en el área cubierta por plantaciones forestales, ya que, entre otras cosas, la cantidad de explotaciones que cuentan con cultivos agrícolas o plantaciones forestales es muy baja. Lo mismo se observó a nivel regional.</p>   |

Fuente: Reyes, 2020.

**Figura 54:** a) Explotación insustentable de bosque nativo en la isla de Chiloé. En la foto superior se observa bosque explotado y posteriormente quemado, y en la foto inferior b), bosque de Tepú (*Tepualia stipularis*) talado para la producción de leña cerca del Parque Nacional Chiloé (2019)



©Instituto Forestal/René Reyes



©Instituto Forestal/René Reyes

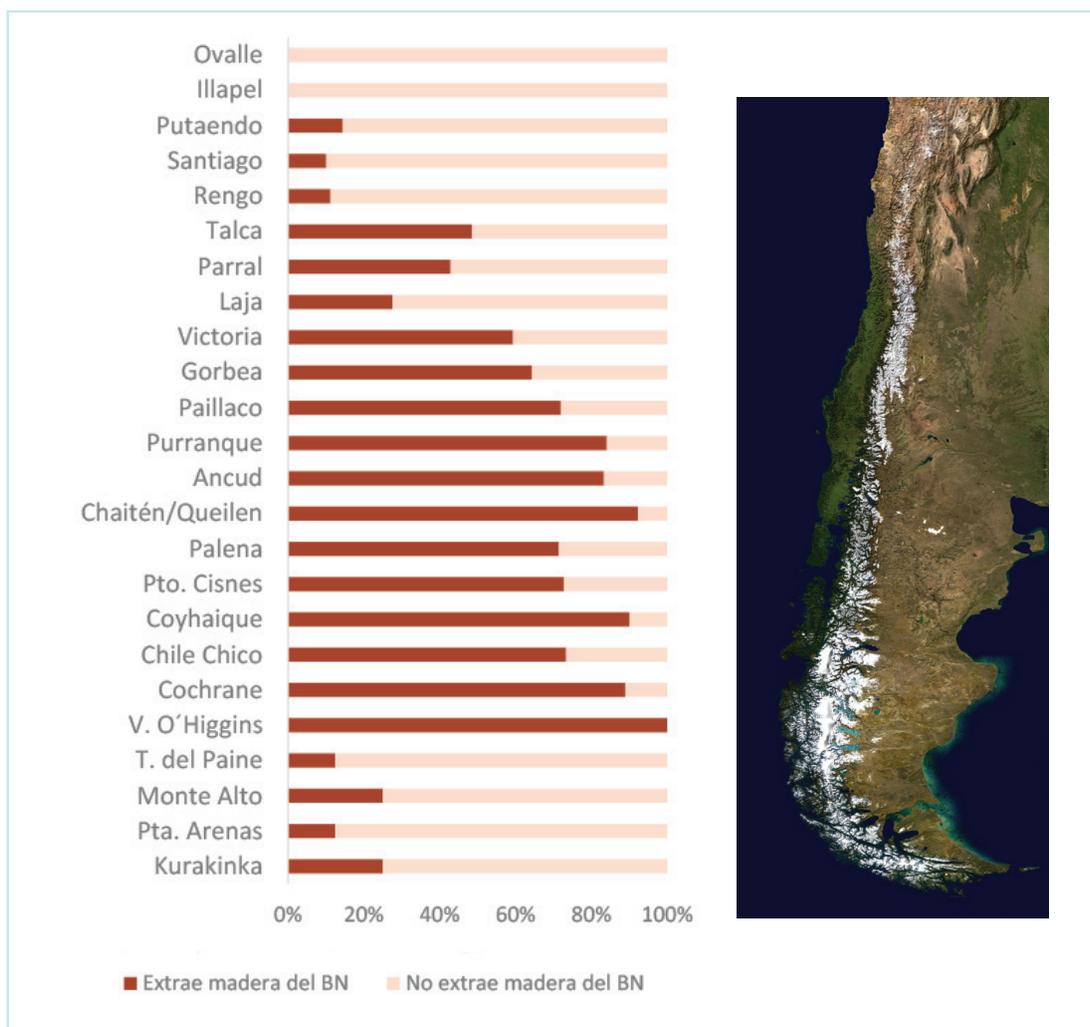
Fuente: René Reyes, 2019.

### Promotores de la extracción de madera nativa

Entre las regiones de Coquimbo y O'Higgins (incluidas) el porcentaje de explotaciones que extraen madera del bosque nativo es muy bajo ( $\leq 20\%$  de los casos). Esto aumenta hacia el sur, siendo muy alta entre las regiones de La Araucanía

y Aysén (incluidas). En la Región de Magallanes, la extracción de madera nativa vuelve a ser una actividad marginal, estando presente en menos del 25% de las explotaciones (Figura 55).

**Figura 55: Extracción de madera nativa (porcentaje de los casos)**



Fuente: Imagen satelital de Google Earth, 2019. Modificado por Reyes, 2019.

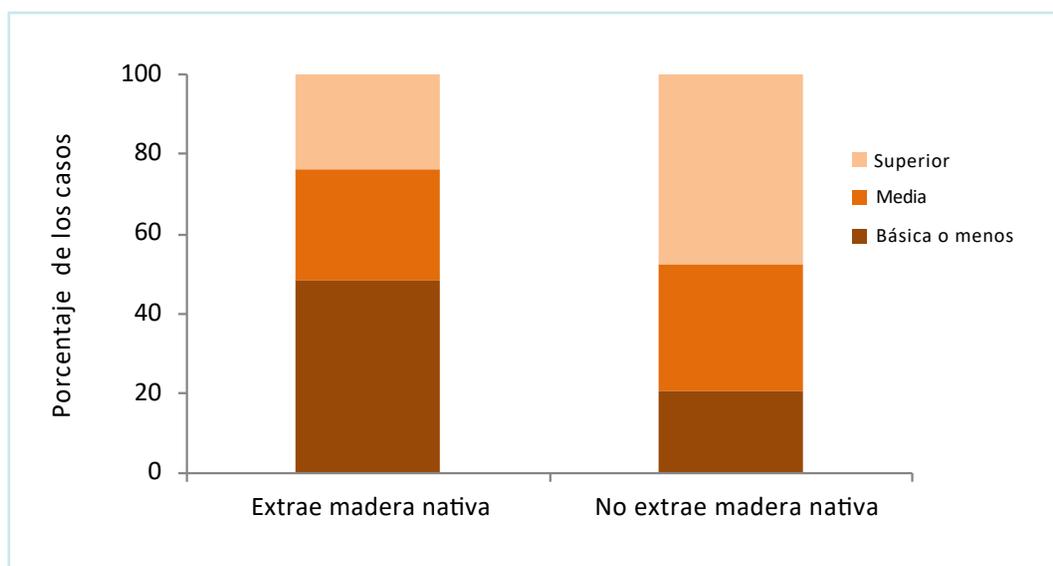
Se ajusta a mapa oficial de Naciones Unidas, Febrero 2020.

NOTA: Las barras incluyen a todas las explotaciones entrevistadas que se encuentran 50 kilómetros al norte y 50 kilómetros al sur de las localidades, en todo el ancho del territorio nacional.

El 43% de los tomadores de decisión entrevistados extraen madera nativa, el 96% de los cuales producen leña, el 8% trozas aserrables y el 7% carbón vegetal (los productos suman más del 100% debido que algunas explotaciones producen más de un producto). La explotación que presenta el mayor volumen de extracción anual de madera nativa llega a un máximo de 3 500 metros cúbicos sólidos, y se encuentra en la Región de Los Ríos. El 23% de las explotaciones declaran producir más de 100 metros cúbicos sólidos por año, mientras que el 77% restante declara un volumen inferior.

A nivel nacional, la variable que más se asocia con la decisión de extraer madera nativa es la escolaridad del tomador de decisión (variable estructural, sobre la cual existe un alto nivel de control). El 48% de los tomadores de decisión que extraen madera nativa tienen educación básica o menos, el 28% educación media y el 24% educación superior, proporciones que son casi opuestas en el caso de aquellos que no extraen madera nativa (Figura 56).

**Figura 56: Escolaridad del tomador de decisión**



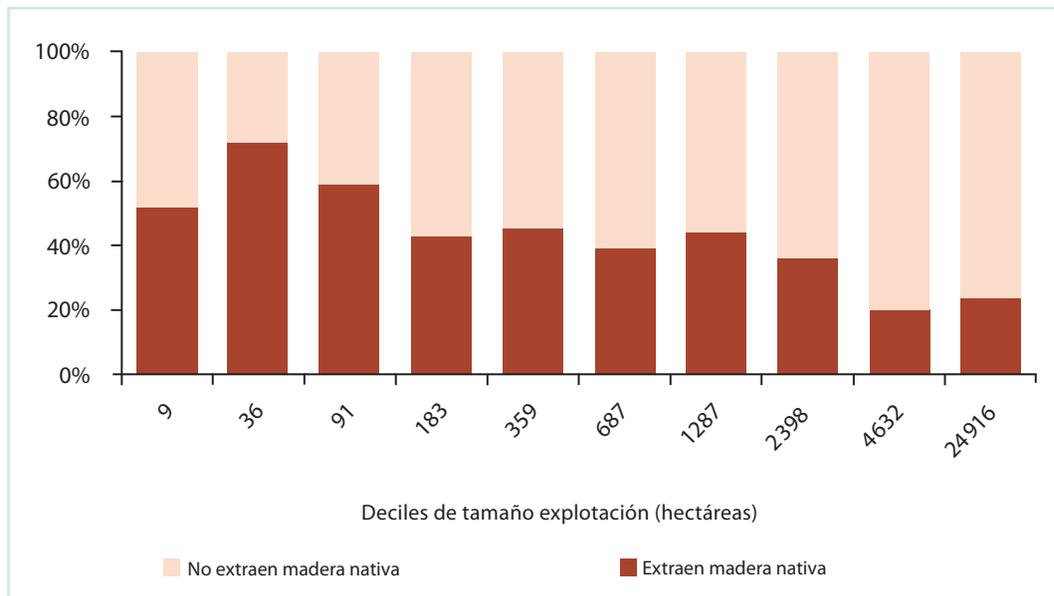
Fuente: Reyes, 2020.

Cuando se dejan fuera del análisis las explotaciones que están en manos de sociedades, que normalmente tienen tomadores de decisión con una mayor escolaridad, la relación entre escolaridad y extracción de madera nativa se mantiene.

Por otra parte, la proporción de explotaciones que extraen madera nativa aumenta, en la medida que

disminuye el tamaño de la explotación, hasta el segundo decil (entre 20 y 60 hectáreas) donde el 70% de los casos extrae madera nativa (Figura 57). Por el contrario, solo el 22% de las explotaciones que tienen más de 3 000 hectáreas (últimos dos deciles) extraen madera nativa.

**Figura 57: Proporción de explotaciones que extraen madera nativa de acuerdo al tamaño medio de la explotación (ordenadas en deciles de tamaño explotación)**



Fuente: Reyes, 2020.

NOTA: El tamaño promedio de las explotaciones se estimó sobre la base de deciles. Primero se ordenaron las explotaciones de menor a mayor tamaño y luego se agruparon en 10 subconjuntos (74 explotaciones por grupo). El primer decil agrupó a las 74 explotaciones más pequeñas, y así sucesivamente. Luego se estimó la proporción de explotaciones que extraen y no extraen madera nativa por decil.

Con respecto a la composición de los ingresos, se observa que cuando aumenta el ingreso generado por los subsistemas agrícola y extrapredial (variables transitorias con alto y bajo nivel de control, respectivamente), disminuye la probabilidad de que haya extracción de madera nativa, y viceversa. Por el contrario, los ingresos generados por el subsistema pecuario, forestal (plantaciones) y recolección no maderera no inciden sobre dicha decisión (indiferente). Es decir, la ganadería y la extracción maderera son procesos independientes, aunque obviamente pueden darse en una misma explotación.

A partir de la Figura 55 se definieron cuatro macrozonas, las cuales se presentan en el Cuadro 7. El análisis regional se presenta en el Anexo 1, aunque el Cuadro 9 muestra un resumen con los principales resultados.

**Cuadro 7: Macrozonas para el análisis de los promotores de la extracción de madera nativa**

| Macrozona | Regiones  | Entrevistas | Descripción  |
|-----------|---|-------------|--|
| 1b        | Coquimbo, Valparaíso, Metropolitana y O'Higgins | 215         | El 13% de las explotaciones reportaron extracción de madera nativa. Esta actividad fue marginal en las explotaciones, razón por la cual las variables analizadas no alcanzan a explicar adecuadamente la decisión de extraer madera nativa. La única variable que resulta significativa es la antigüedad de los caminos de acceso a los predios (accesibilidad), observándose que caminos más nuevos se asocian a una mayor probabilidad de extraer madera nativa. Probablemente caminos más recientes permiten el acceso a predios o partes del predio que han logrado conservar bosques en mejores condiciones, lo que hace atractiva su explotación. La leña fue el principal producto maderero, seguido por el carbón vegetal. La mayor parte de los casos reportan volúmenes de extracción entre 5 y 100 m <sup>3</sup> sólidos/año. Aquellos que producían más de 100 m <sup>3</sup> sólidos/año estaban dedicados a la comercialización de carbón vegetal.  |
| 2b        | Maule y Biobío                                  | 119         | El 43% de las explotaciones extraen madera nativa. La decisión de extraer madera nativa estuvo asociada a la cobertura del bosque nativo, observándose que a mayor cobertura, mayor probabilidad de extracción. La extracción de madera nativa contribuye poco al ingreso total de las explotaciones. La leña es el principal producto maderero que se genera, seguido por el carbón vegetal (Figura 58). En el 44% de las explotaciones que extraen madera nativa se producen menos de 10 m <sup>3</sup> sólidos/año (autoconsumo), en el 33% entre 10 y 100 m <sup>3</sup> sólidos/año y en el 23% restante más de 100 m <sup>3</sup> sólidos/año, alcanzando un máximo de 2500 m <sup>3</sup> sólidos/año.  |
| 3b        | La Araucanía, Los Ríos, Los Lagos y Aysén       | 299         | El 78% de las explotaciones extraen madera nativa. La decisión de extraer madera nativa estuvo asociada al uso residencial del predio y la importancia de los ingresos extraprediales. Cuando los tomadores de decisión viven en la explotación, la probabilidad de extraer madera nativa aumenta, como también cuando disminuye la importancia de sus ingresos extraprediales. La extracción de madera nativa puede llegar a ser muy importante en relación con el ingreso total de las explotaciones. De hecho, en el 17% de ellas los productos obtenidos a partir de madera nativa representan más de un tercio del ingreso total. La leña es por lejos el principal producto que se genera, seguido por las trozas aserrables. En el 24% de las explotaciones donde se extrae madera nativa se produce menos de 15 m <sup>3</sup> sólidos/año (autoconsumo), en el 54% entre 15 y 100 m <sup>3</sup> sólidos/año y en el 22% restante más de 100 m <sup>3</sup> sólidos/año, alcanzando un máximo de 3500 m <sup>3</sup> sólidos/año. |
| 4b        | Magallanes                                      | 79          | Dado que esta macrozona corresponde a una región, su análisis se detalla en la sección siguiente.  |

Fuente: Reyes, 2020.

**Figura 58:** *Producción de carbón vegetal aprovechando desnivel del terreno en la precordillera de Linares, Región del Maule (2019)*



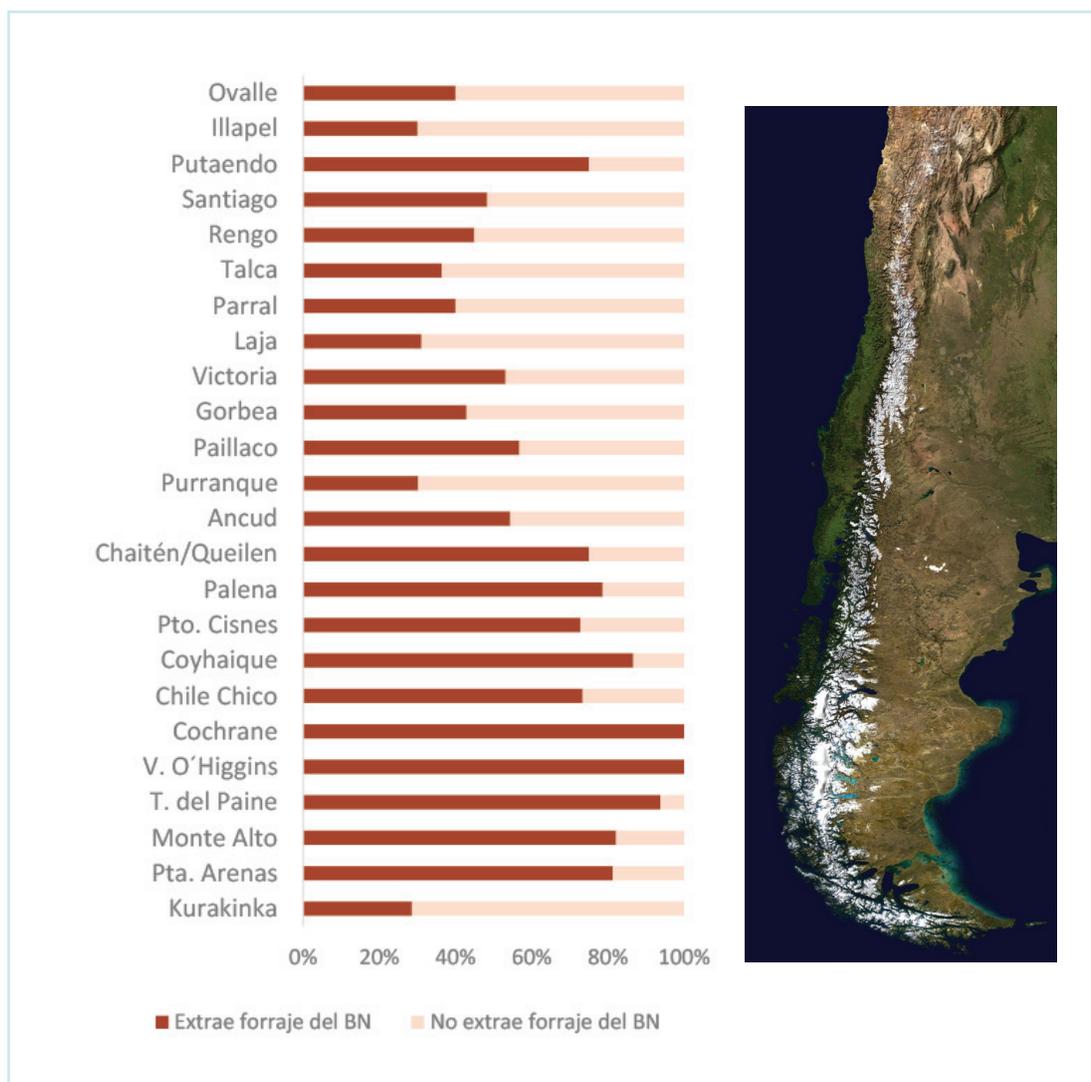
©Andrés Lagarrigue

**Fuente:** René Reyes, 2019.

## Promotores de la presión ganadera

A nivel nacional, el 55% de las explotaciones utilizan el bosque nativo como lugar de pastoreo, lo que implica una extracción permanente de biomasa aérea (ramas, ramillas, arbustos, etc.) y el pisoteo y daño constante de la regeneración. La Figura 59 muestra que el porcentaje de explotaciones que utilizan el bosque nativo como lugar de pastoreo es muy alto entre Chiloé y Punta Arenas ( $\geq 70\%$  de los casos), y alto en el resto del país (entre 30% y 70%).

**Figura 59: Uso ganadero del bosque nativo**



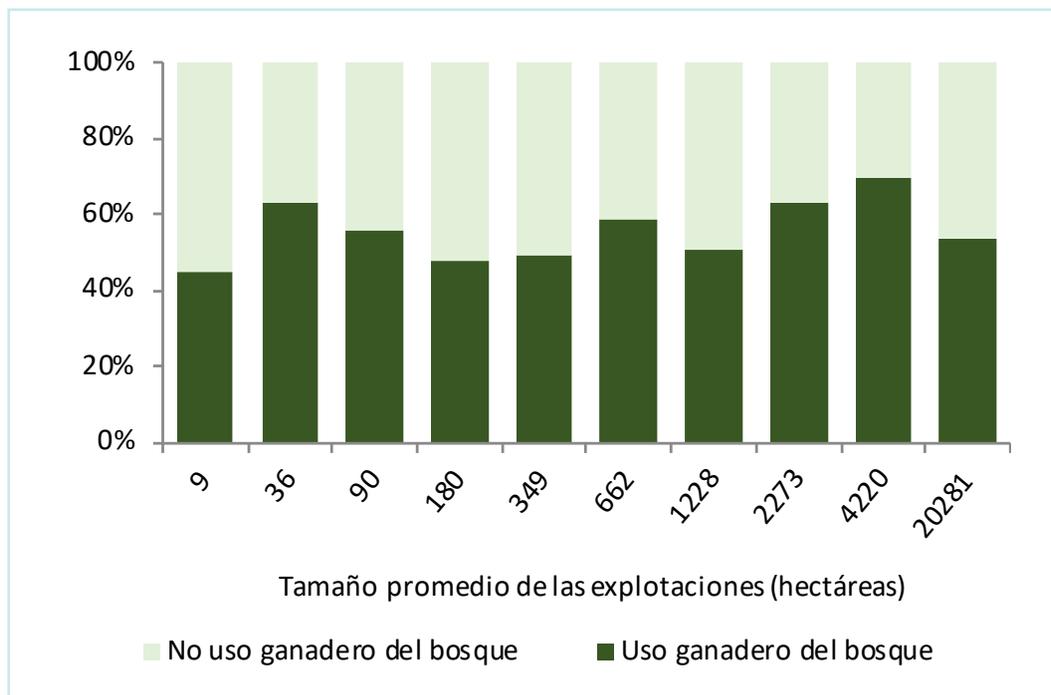
Fuente: Imagen satelital de Google Earth. 2019. Modificado por Reyes. 2019.

Se ajusta a mapa oficial de Naciones Unidas, Febrero 2020.

NOTA: Las barras incluyen a todas las explotaciones entrevistadas que se encuentran 50 kilómetros al norte y 50 kilómetros al sur de su ubicación, en todo el ancho del territorio nacional.

La proporción de explotaciones que utilizan el bosque nativo con fines ganaderos se mantiene relativamente constante en la medida que cambia el tamaño de las explotaciones (Figura 6o), a diferencia de lo que ocurre con la extracción maderera. Por consiguiente, esta puede ser alta independientemente del tamaño de la explotación.

**Figura 6o: Proporción de explotaciones que utilizan el bosque nativo con fines ganaderos de acuerdo al tamaño medio de la explotación (ordenadas en deciles de tamaño explotación)**



Fuente: Reyes, 2020.

NOTA: El tamaño promedio de las explotaciones se estimó sobre la base de deciles. Primero se ordenaron las explotaciones de menor a mayor tamaño y luego se agruparon en 10 subconjuntos (74 explotaciones por grupo). El primer decil agrupó a las 74 explotaciones más pequeñas, y así sucesivamente. Luego se estimó la proporción de explotaciones que utilizan o no utilizan el bosque como lugar de pastoreo por decil.

A nivel nacional, solo la importancia del ingreso agrícola incide sobre la probabilidad de utilizar el bosque nativo como lugar de pastoreo. Cuando aumenta la magnitud e importancia relativa del ingreso agrícola, disminuye la probabilidad de que el bosque nativo se utilice como lugar de pastoreo. Al analizar solo encuestas idóneas o aquellas que están en manos de persona naturales, el resultado no cambia.

A partir de la Figura 59 se definieron cuatro macrozonas (Cuadro 8). El análisis regional se presenta en el Anexo 2, aunque el Cuadro 9 muestra un resumen con los principales resultados.

Cuadro 8: *Macrozonas para el análisis de los promotores del uso ganadero del bosque nativo*

| Macrozona | Regiones  | Entrevistas | Descripción   |
|-----------|---|-------------|---|
| 1c        | Coquimbo, Valparaíso, Metropolitana y O'Higgins   | 261         | El 55% de las explotaciones mantienen ganado y en el 97% de ellas se utiliza el bosque como lugar de pastoreo. El 53% de las explotaciones que utilizan el bosque nativo como lugar de pastoreo tienen una masa ganadera que sobrepasa la capacidad de carga de las praderas <sup>1</sup> . El 61% del total de unidades animales contabilizadas en la muestra se crían en un contexto de sobrepastoreo. Las variables más asociadas al uso ganadero del bosque son: escolaridad del tomador de decisión, tenencia de la tierra, superficie de praderas, e importancia del ingreso agrícola. La probabilidad de utilizar el bosque nativo como lugar de pastoreo aumenta cuando el tomador de decisión tiene una menor escolaridad, el predio no está regularizado, existe una mayor superficie de praderas y el ingreso agrícola es poco relevante. Cuando se ajusta por tenencia de la tierra y se analizan solo los predios regularizados, las variables escolaridad e importancia del ingreso agrícola siguen siendo significativas, no así la variable superficie de praderas. Por el contrario, cuando se analizan solo los predios no regularizados, la importancia del ingreso extrapredial cobra relevancia (a mayor importancia del ingreso extrapredial, menor probabilidad de utilizar el bosque como lugar de pastoreo). |
| 2c        | Maule, Biobío, La Araucanía, Los Ríos y Los Lagos | 326         | El 64% de las explotaciones mantienen ganado y en el 72% de ellas se utiliza el bosque como lugar de pastoreo. El 58% de las explotaciones que utilizan el bosque nativo como lugar de pastoreo tienen una masa ganadera que sobrepasa la capacidad de carga de las praderas. El 49% del total de animales contabilizados en la muestra se crían en un contexto de sobrepastoreo. Las variables más asociadas al uso ganadero del bosque son: escolaridad del tomador de decisión, uso residencial del predio y superficie de praderas. La probabilidad de utilizar el bosque nativo como lugar de pastoreo aumenta cuando el tomador de decisión tiene una menor escolaridad, utiliza el predio como lugar de residencia (aunque sea temporal) y tiene una mayor superficie de praderas. Cuando se ajusta por uso residencial del predio y se analizan solo las explotaciones que son habitadas por sus propietarios, la escolaridad del tomador de decisión es la única variable significativa. Por el contrario, cuando solo se analizan las explotaciones que no son habitadas por sus propietarios, la superficie de praderas se convierte en la variable relevante.   |
| 3c        | Aysén y Magallanes                                | 152         | El 86% de las explotaciones mantienen ganado y en el 94% de ellas se utiliza el bosque como lugar de pastoreo. El 37% de las explotaciones que utilizan el bosque nativo como lugar de pastoreo tienen una masa ganadera que sobrepasa la capacidad de carga de las praderas. El 42% del total de animales contabilizados en la muestra se crían en un contexto de sobrepastoreo. Las variables más asociadas al uso ganadero del bosque son: uso residencial del predio, tenencia de la tierra, cobertura del bosque nativo, e importancia del ingreso extrapredial. La probabilidad de utilizar el bosque como lugar de pastoreo aumenta cuando el tomador de decisión reside en el predio (aunque sea temporalmente), existe tenencia regularizada, hay una baja cobertura de bosque nativo en la explotación y la importancia del ingreso extrapredial es baja. Cuando se ajusta por uso residencial del predio y se analizan solo las explotaciones que son habitadas por sus propietarios, la importancia del ingreso extrapredial es la única variable significativa. Por el contrario, cuando solo se analizan las explotaciones que no son habitadas por sus propietarios, la cobertura de bosque nativo y la importancia del ingreso extrapredial siguen siendo relevantes.   |

Fuente: Reyes, 2020.

<sup>1</sup> De acuerdo con una conversación personal con el profesor Oscar Balocci (Facultad de Agronomía, Universidad Austral de Chile).

**Cuadro 9: Resumen promotores socioeconómicos regionales de la extracción maderera y uso ganadero del bosque nativo**

| Regiones      | Promotores  |  | Observaciones<br>(ver Figura 61)   |
|---------------|---|--|--|
|               | Uso maderero  | Uso ganadero   |  |
| Coquimbo      | s.i.  | s.i.   |  |
| Valparaíso    | Accesibilidad, tenencia de la tierra                      | Escolaridad, accesibilidad, cobertura bosque, ingreso agrícola       | Ambos usos del bosque se asocian con una accesibilidad reciente (el bosque nativo remanente se concentraría en zonas que habrían tenido menos acceso). Sin embargo, la extracción maderera se asocia a predios regularizados, mientras que el uso ganadero a tomadores de decisión con baja escolaridad y bajo ingreso agrícola. Ambos usos ocurrirían en distintos tipos de explotación (usos divergentes). |
| Metropolitana | s.i.  | Escolaridad, ingreso extrapredial, tenencia de la tierra             | Solo el uso ganadero sería una actividad relevante con respecto al bosque, asociándose a baja escolaridad e ingresos extraprediales. En el caso de tomadores de decisión con mayor escolaridad, el uso ganadero del bosque se asocia a predios no regularizados.   |
| O'Higgins     | Tipo propietario, superficie bosque, ingreso extrapredial | Escolaridad, cobertura bosque, ingreso agrícola, superficie praderas | La extracción maderera se asocia a grandes áreas de bosque, y cuando ocurre en explotaciones pequeñas, a una menor importancia del ingreso extrapredial. El uso ganadero se asocia a una mayor área de praderas, y en predios pequeños a baja escolaridad e ingreso agrícola. Ambos usos podrían ocurrir en las mismas explotaciones, pero las variables no son tan convergentes.                            |
| Maule         | Tipo propietario, cobertura bosque, ingreso agrícola      | Superficie praderas, ingreso agrícola, tenencia de la tierra         | Ambos usos se asocian a explotaciones con una menor actividad agrícola. La extracción maderera se asocia a mayor cobertura de bosque, mientras que el uso ganadero a una mayor superficie de praderas. En predios más pequeños se asocia también a tenencia informal. Ambos usos podrían ocurrir en una misma explotación porque las variables son convergentes.   |

| Regiones                | Promotores  |   | Observaciones<br>(ver Figura 61)  |
|-------------------------|---|---|---|
|                         | Uso maderero  | Uso ganadero  |   |
| Biobío                  | Tipo propietario, lugar de residencia, cobertura y superficie bosque      | Tipo propietario, escolaridad, cobertura bosque                             | Ambos usos se asocian a baja escolaridad y personas naturales, y también a una alta cobertura de bosque. Es decir, más que el tamaño de las explotaciones, lo relevante sería el balance entre distintos usos del suelo. Existe una alta probabilidad de que ambos usos ocurran en una misma explotación, ya que las variables son convergentes.  |
| La Araucanía - Los Ríos | Escolaridad, lugar de residencia, ingreso extrapredial                    | Escolaridad, superficie predial, ingreso extrapredial, ingreso agrícola     | Ambos usos se asocian a baja escolaridad y a una menor importancia de los ingresos extraprediales. Sin embargo, el uso ganadero estaría asociado también a explotaciones de menor tamaño y a aquellas en las que el ingreso agrícola es poco relevante. Ambos usos podrían ocurrir en una misma explotación, pero con mayor probabilidad en pequeñas explotaciones.                               |
| Los Lagos               | Escolaridad, lugar de residencia, ingreso extrapredial, superficie bosque | Escolaridad, lugar de residencia, ingreso extrapredial                      | Ambos usos se asocian a baja escolaridad, uso residencial del predio y baja importancia del ingreso extrapredial, aunque la extracción maderera también se asocia a explotaciones con mayor superficie de bosque. Existe una alta probabilidad de que ambos usos ocurran en una misma explotación, independientemente de su tamaño.   |
| Aysén                   | Tenencia de la tierra, ingreso extrapredial, superficie bosque            | Lugar de residencia, cobertura bosque, ingreso extrapredial                 | Ambos usos se asocian al ingreso extrapredial, aunque la extracción maderera ocurriría en explotaciones con una mayor superficie de bosque y tenencia regularizada, y el uso ganadero, en explotaciones que tienen una menor cobertura de bosque. Ambos usos podrían ocurrir en una misma explotación, aunque es menos probable, ya que las variables asociadas al uso del suelo son divergentes. |
| Magallanes              | s.i.  | Lugar de residencia, accesibilidad, cobertura bosques, ingreso extrapredial | Solo el uso ganadero sería una actividad relevante con respecto al bosque, asociándose a caminos antiguos, a una baja cobertura de bosque nativo (remanentes de bosque dentro de la explotación) y a una escasa importancia del ingreso extrapredial.   |

Fuente: Reyes, 2020.

**Figura 61: Convergencia o divergencia de las variables que se asocian a la extracción maderera, y el uso ganadero del bosque**

| Regiones      | Extracción maderera | Uso ganadero |
|---------------|---------------------|--------------|
| Valparaíso    | ←                   | →            |
| Metropolitana | ←                   | →            |
| O'Higgins     | ↗                   | ↖            |
| Maule         | ↗                   | ↖            |
| Biobío        | →                   | ←            |
| La Araucanía  | ↗                   | ↖            |
| Los Ríos      | ↗                   | ↖            |
| Los Lagos     | →                   | ←            |
| Aysén         | ↗                   | ↖            |
| Magallanes    | ←                   | →            |

Fuente: Reyes, 2020.

NOTA: Las flechas que apuntan en dirección opuesta indican que la extracción maderera y el uso ganadero del bosque ocurren en distintos tipos de explotaciones (divergen), mientras que las flechas convergentes indican que ambas actividades se dan en el mismo tipo de explotación (ejemplo, pequeñas propiedades en manos de tomadores de decisión con baja escolaridad). Distintos grados de convergencia indican situaciones intermedias. Las regiones de Los Ríos y La Araucanía se analizaron juntas.

# Conclusiones



## **Extracción maderera y ganado en el bosque: ¿son necesariamente actividades negativas para el bosque?**

Este documento analiza los factores o promotores que se asocian a dos actividades que en sí mismas no son negativas, pero que potencialmente pueden serlo dependiendo de su intensidad y la forma como se gestionan. Si bien la extracción insustentable de madera es una de las principales actividades que degradan los bosques (Cruz *et al.*, 2016), e incluso puede asociarse a procesos de deforestación, no debe ser tomada como sinónimo de extracción maderera, porque no toda extracción maderera es insustentable.

Los bosques están formados por árboles y otras especies que son parte de un ciclo natural que es dinámico. Todo comienza con un área abierta, sin bosque, después de un incendio forestal, un deslizamiento de tierra, una erupción volcánica, etc., sobre la cual comienzan a germinar semillas.

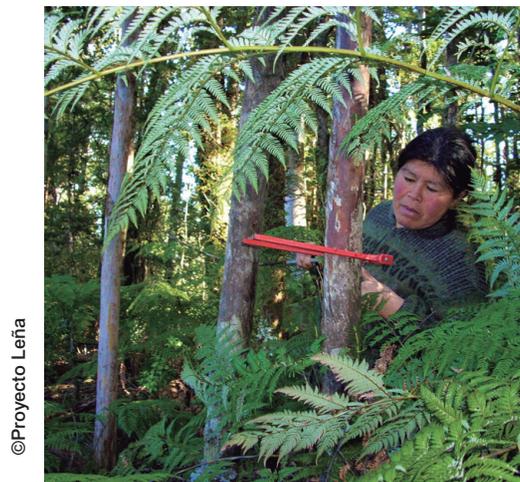
Estas dan paso a pequeños árboles, que en un principio se cuentan por miles, pero que poco a poco, y en la medida que crecen, comienzan a competir por recursos (espacio, agua, luz y nutrientes). El resultado de la competencia es la muerte de muchos árboles, mientras los sobrevivientes siguen creciendo y compitiendo hasta formar un bosque adulto compuesto por solo unos cuantos árboles de grandes dimensiones. Esto último implica que el bosque es un sistema cambiante, en el que los árboles que mueren liberan recursos para los que siguen vivos. Por lo tanto, lo que se hace al extraer madera de un bosque, con técnicas adecuadas, es simplemente simular esta dinámica (figuras 62 y 63). Es decir, la tala de árboles, como tal, no es negativa para el bosque.

**Figura 62:** *Extracción de madera a partir de un raleo, predio Llancahue, Región de Los Ríos (2019)*



**Fuente:** René Reyes, 2019.

**Figura 63:** *Manejo de bosque nativo con pequeños propietarios en la Región de Los Ríos (2019)*



**Fuente:** René Reyes, 2019.

La **extracción** insustentable de madera sí es negativa para el bosque, especialmente cuando se mantiene por períodos prolongados. Por otra parte, el bosque también puede tolerar cierta presión ganadera sin que eso signifique su degradación, ya que, al igual que el ser humano, el ganado lo que hace es “cosechar”

cierta biomasa (especialmente árboles jóvenes), que de igual forma iban a desaparecer producto de la competencia. Desde ese punto de vista, el ingreso de ganado al bosque no es necesariamente negativo, a menos que la magnitud de esa presión supere ciertos umbrales.



## Diferentes escenarios con respecto al uso del bosque nativo

El bosque nativo se desarrolla en una enorme diversidad de ambientes. Sobre esa diversidad se instaló un país, Chile, cuya historia determina al menos tres macrozonas sobre las cuales se debe entender la interacción entre los seres humanos y el bosque. La primera de ellas, que en este documento se ha denominado “el Chile antiguo”, se extiende entre las regiones de Coquimbo y el Maule y se caracteriza por el impacto que tuvo la Reforma Agraria en la toma de posesión de los predios, la antigüedad de los caminos de acceso, su homogeneidad cultural y la enorme importancia económica que tiene la agricultura. Le sigue “el Chile mapuche”, que se extiende entre las regiones del Biobío y Los Ríos, y se caracteriza por la presencia del pueblo homónimo y la historia derivada de la Pacificación de La Araucanía y el despojo territorial posterior. Esta zona del país presenta una gran diversidad cultural, altos niveles de desconfianza y una economía más diversificada basada en la agricultura, la ganadería y la explotación de bosques. Finalmente, la macrozona del extremo sur, denominada en este documento “el Chile joven”, incluye las regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes, y se caracteriza por una presencia humana (no-indígena) y accesibilidad más reciente, una alta diversidad cultural asociada a la presencia de mestizos chilenos, descendientes de colonos europeos y extranjeros, y una economía basada en la ganadería y más recientemente en la acuicultura. Esta macrozona, prístina en muchos sentidos, guarda una triste historia de exterminio de sus pueblos originarios y destrucción ambiental (incendios derivados de la colonización).

Adicionalmente, y como producto de la interacción socioambiental que se produce en estos territorios, se pueden distinguir dos submacrozonas. La primera en el extremo norte y la segunda en el extremo sur. En el extremo norte, las regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana, en las cuales la extracción de madera nativa es marginal en cuanto a frecuencia y volumen (principalmente producción de carbón vegetal), pero que mantienen una fuerte presión ganadera y un sistema de tenencia de la tierra comunitaria, como son las comunidades agrícolas históricas. Los bosques en esta zona tienen serios problemas para crecer debido a una prolongada sequía, observándose la muerte en pie de árboles adultos de especies como Quillay, Peumo, entre otras. Esta es una submacrozona en la que el bosque nativo podría estar en un proceso de recuperación, pero que no lo está debido a factores climáticos y a la presión ganadera (especialmente caprinos). En el extremo sur, la Región de Magallanes tiene una estructura de propiedad de la tierra muy particular, compuesta por pocas e inmensas explotaciones dedicadas principalmente a la crianza de ovejas, las cuales están en manos de tomadores de decisión con un alto nivel de escolaridad (formación técnica o universitaria). En esta zona, una buena proporción de las explotaciones reportan recuperación de bosques, a pesar de los problemas derivados del sobrepastoreo y la plaga de castores que afecta a la región.



## Promotores de la pérdida y degradación del bosque nativo a lo largo de Chile

Si bien a partir de las encuestas no es posible evaluar pérdida y degradación de bosques como tal, sí es posible identificar la importancia relativa de las actividades y usos extractivos más frecuentes y de los factores que aumentan o disminuyen su probabilidad de ocurrencia. En general, las regiones de Coquimbo, Valparaíso, Metropolitana y Los Lagos son las que presentan la situación más crítica en términos de pérdida de bosque nativo. En las regiones del norte esto estaría asociado a expansión agrícola y períodos de extrema sequía, entre otros, mientras que en la Región de Los Lagos esto se debería a una serie de factores que se mencionan más adelante.

Si bien, la agricultura parece ser una especie de “enemigo del bosque nativo”, los datos muestran que no es necesariamente así (no es un proceso lineal). La actividad agrícola se expande a costa del bosque, pero al mismo tiempo aumenta el costo de oportunidad del capital, lo que reduce la utilidad percibida de la extracción insustentable de madera y el uso ganadero del bosque ( $U_{ijt}$ ). De hecho, mientras mayor es el valor de la producción agrícola, en términos de pesos por hectárea, menor es la probabilidad de que haya extracción insustentable de madera y uso ganadero del bosque. Esto quiere decir que la agricultura provocaría deforestación, pero al mismo tiempo, cuando se trata de agricultura de alto valor, reduciría la probabilidad de que ocurra extracción insustentable de madera y uso ganadero del bosque, que son dos de las actividades asociadas a la degradación de los ecosistemas forestales.

Por otra parte, la Región de Los Lagos presenta una serie de características que estarían facilitando la pérdida de bosque nativo:

- a) Un alto porcentaje de las explotaciones (45%) tienen problemas de tenencia de la tierra, lo que aumenta la incertidumbre en la toma de decisión, y tal como se menciona más adelante, la incertidumbre exacerba el uso insustentable del bosque (Reyes, 2017).
- b) Es la región con mayor nivel de tala ilegal, 70% de los casos y 45% del volumen de madera que se produce (sin considerar autoconsumo), lo que puede estar asociado a malas prácticas de manejo forestal, altos niveles de informalidad en el mercado de los productos forestales, etc.
- c) La propiedad de la tierra está más fragmentada que en el resto de las regiones, con un alto porcentaje de explotaciones entre 0 y 200 hectáreas. En pequeñas explotaciones es más difícil utilizar la escolaridad como una herramienta para aumentar la productividad y evitar el deterioro de los bosques, lo que podría estar facilitando estados crónicos de degradación.
- d) Como causa o consecuencia de lo anterior, es una región donde persisten bajos niveles de escolaridad entre los tomadores de decisión. La baja escolaridad no se debe a que haya sido una región marginada del sistema educativo, sino más bien a que las personas más preparadas no se interesan por asumir la toma de decisión y terminan migrando.
- e) Parte de la Región de Los Lagos, especialmente las provincias de Llanquihue y Chiloé, alberga suelos de baja productividad (suelos ñadi) y en muchos casos con mala conectividad, lo que disminuye el costo de oportunidad del capital (pocas alternativas productivas y baja utilidad percibida) y exacerba la explotación de los predios.

f) La población de la región ha crecido fuertemente en las últimas décadas (ej. Puerto Montt), incrementando la demanda de leña y otros productos del bosque, sin que se hayan establecido al mismo tiempo plantaciones forestales que permitan complementar la oferta (bajo nivel de especialización en el abastecimiento de estos productos).

La suma de todos estos factores explica, de algún modo, el hecho de que casi el 100% de los tomadores de decisión entrevistados hayan reportado no recuperación de bosque nativo en los últimos 20 años, y se observen casos en los que las tasas de extracción están muy por sobre el crecimiento del bosque.

A nivel nacional, los datos muestran que las tasas de extracción maderera se encuentran dentro de los rangos de crecimiento del bosque, especialmente desde la Región de O'Higgins al sur. Hacia el norte la situación es distinta, pues la caída experimentada en las precipitaciones estaría reduciendo significativamente el crecimiento de los árboles. Es decir, desde la Región de O'Higgins al sur, los altos niveles de degradación que presenta el bosque nativo no se deben necesariamente a un desbalance entre oferta potencial (crecimiento) y demanda de madera (extracción), sino más bien al uso de métodos inadecuados de intervención y a una pobre planificación de las faenas. Al respecto, la escasa y deficiente red caminera que existe al interior de los predios es uno de los factores críticos, pues implica que la extracción se concentre en ciertos sectores del predio. Si bien la extracción insustentable de madera es un *driver* importante de la degradación del bosque nativo, estaría más asociada a elementos cualitativos que cuantitativos, lo cual es una buena noticia, pues facilita el camino hacia el manejo forestal sustentable.

Al mismo tiempo, los datos muestran que el uso ganadero del bosque estaría provocando un impacto mucho mayor que la extracción insustentable de madera, pues los niveles de extracción de forraje serían extremadamente altos, en especial entre las regiones de Valparaíso y Aysén. Una parte importante del déficit de forraje que se observa en las explotaciones silvoagropecuarias a lo largo del país se está supliendo con biomasa del bosque, lo que estaría generando un daño enorme en la regeneración arbórea y de otras especies y en las posibilidades de renovar y recuperar los bosques en el mediano y largo plazo. Si bien Zamorano *et al.* (2012; 2014) han investigado el tema, parece importante profundizar aún más en estos estudios para evaluar con mayor precisión el verdadero impacto que la ganadería está provocando en los bosques chilenos.

Entre las regiones de Coquimbo y el Maule (el Chile antiguo), la extracción insustentable de madera es poco relevante, no así el uso ganadero del bosque. En esta macrozona, el uso ganadero del bosque se asocia a tomadores de decisión con un bajo nivel de escolaridad (variable estructural) y a sistemas productivos en los que la importancia del ingreso agrícola es menor (variable transitoria).



El hecho de que la importancia del ingreso agrícola sea una variable transitoria, sobre la cual el tomador de decisión tiene poco control, implica que la única forma de reducir el impacto de la ganadería sobre el bosque es a través de políticas o subsidios orientados a fortalecer la agricultura. Por ejemplo, proyectos de riego, semillas mejoradas, establecimiento de cultivos más rentables, etc. Por el contrario, mermas inesperadas en la producción agrícola (ej. malas cosechas debido a la sequía) aumentarían la presión sobre los ecosistemas forestales. En las regiones de O'Higgins y el Maule, la extracción de madera nativa tiende a ocurrir en explotaciones que tienen una mayor cobertura de bosque nativo (mayor disponibilidad relativa de bosques). Si bien la extracción maderera y el uso ganadero del bosque pueden converger en el mismo tipo de explotaciones (ej. pequeñas explotaciones), no es lo habitual, razón por la cual tienden a ser actividades divergentes.

Entre las regiones del Biobío y Los Ríos (el Chile mapuche), tanto la extracción maderera como el uso ganadero del bosque son frecuentes. La probabilidad de que haya extracción maderera

y se haga un uso ganadero del bosque aumenta cuando disminuyen la escolaridad del tomador de decisión y la importancia del ingreso extrapredial (variable transitoria sobre la cual el tomador de decisión tiene poco control). El ingreso extrapredial reduce la presión maderera y ganadera sobre el bosque al proveer al tomador de decisión de otras fuentes de ingreso: salarios, ganancias asociadas a emprendimientos y subsidios, entre otros. Dado que el ingreso extrapredial puede cambiar bruscamente, cuando, por ejemplo, la gente pierde su empleo, los bosques pueden transitar desde un estado de baja presión extractiva a otro de alta presión extractiva en poco tiempo (uso intermitente del bosque). Al respecto, los resultados muestran que la escolaridad facilita el acceso a ingresos extraprediales, lo que implica que tomadores de decisión con menos años de escolaridad serían más sensibles a estos cambios (ciclos más frecuentes e intensos). Otro de los factores que inciden en el uso maderero y ganadero del bosque es la abundancia absoluta y relativa de bosques y praderas. La abundancia de bosques (como superficie y como porcentaje de la explotación) aumenta la probabilidad de que haya extracción de madera nativa, mientras que la



©Manuel Soler

abundancia de praderas (como superficie) aumenta la probabilidad de que el bosque se utilice para alimentar animales. Al combinar ambos aspectos se observa que: a) explotaciones con bosques abundantes y escasas praderas se asocian con extracción maderera, b) explotaciones en las que ambos recursos son abundantes se asocian a extracción maderera y uso ganadero del bosque, y c) explotaciones con praderas abundantes, pero escasos bosques se asocian a uso ganadero del bosque. Todo esto en combinación con los factores o promotores sociales mencionados con anterioridad. En esta macrozona ambas actividades tienden a converger en el mismo tipo de explotación.

Entre las regiones de Los Lagos y Magallanes, ambos usos del bosque se asocian al ingreso extrapredial, lo que implica la existencia de períodos de extracción y no extracción (ciclos de uso derivados de la naturaleza transitoria del ingreso extrapredial). La extracción maderera sería más probable en explotaciones con una mayor superficie de bosque nativo (predios medianos y grandes), mientras que el uso ganadero se asociaría a explotaciones con una baja cobertura de bosque (bosques remanentes dentro de explotaciones predominantemente agrícolas y ganaderas, de distinto tamaño). Desde ese punto de vista, ambas actividades extractivas ocurren en distintos tipos de explotaciones (actividades divergentes).

### La toma de decisión

La toma de decisión depende de la percepción de utilidad del individuo ( $U_{ijt}$ ), la cual depende a su vez de sus experiencias (valoración subjetiva de costos y beneficios). Al respecto, Reyes (2017) encontró diferencias significativas en el uso de los bosques en función de la forma

como los tomadores de decisión manejan la incertidumbre. Cuando los tomadores de decisión le temen al riesgo (aversión al riesgo) tienden a explotar sus bosques con mayor intensidad (mayor tasa de extracción), mientras que la impaciencia (mayor tasa de descuento intertemporal, es decir, personas que prefieren beneficios de corto plazo) se asocia a una menor probabilidad de plantar árboles. Quienes le temen al riesgo prefieren invertir en actividades seguras, como es la explotación de bosques propios, y suelen tener menos predisposición a realizar actividades extraprediales o implementar innovaciones agrícolas. Desde ese punto de vista, la incertidumbre es muy negativa para el manejo sustentable de los recursos forestales porque exagera comportamientos nocivos, como explotar con mayor intensidad y tener menos disposición a invertir en plantaciones forestales o innovaciones que mejoren el desempeño agrícola.

Otro elemento clave asociado a los tomadores de decisión es su escolaridad. Mayores niveles de escolaridad se asocian a una menor probabilidad de extraer madera nativa y utilizar el bosque como lugar de pastoreo, pero también reducen la probabilidad de residir en la explotación (migración rural-urbana), cambiando la percepción que el individuo tiene sobre los ecosistemas (se debilita la percepción de valor del bosque como proveedor de múltiples bienes y servicios).

En el largo plazo, la toma de decisión es una posta, un proceso en el cual unos van siendo reemplazados por otros, normalmente del padre a los hijos, o cuando la explotación pertenece a una persona jurídica, de una gerencia en otra. Algunas veces este traspaso implica una mejora cualitativa, pues quien recibe tuvo más acceso

a educación / capacitación y aprendió de las experiencias de sus antecesores. Sin embargo, eso no ocurre siempre. Existen contextos que impiden esta acumulación de capital humano, y que muchas veces terminan en estados de pobreza y deterioro ambiental crónico. Algunas situaciones que pueden propiciar estos estados son el aislamiento y la falta de conectividad, dificultades para acceder a educación y un bajo potencial productivo de la explotación, entre otros. Este último aspecto es relevante, pues si el potencial productivo de la explotación es bajo, ya sea por su tamaño, calidad de sitio o por encontrarse en un estado de degradación muy avanzando (suelos, bosques, etc.), la probabilidad de que una persona que ha acumulado capital humano asuma la responsabilidad de administrar

la explotación es baja. En esas circunstancias, estas personas migran, quedando la toma de decisión en manos de quienes no tuvieron más opciones. Cuando las limitaciones productivas de la explotación son extremas, y la toma de decisión se mantiene en manos de personas con baja acumulación de capital humano durante mucho tiempo, el bosque puede entrar en un estado de degradación crónica (Figura 64). Salir de este estado es muy complejo e implica una fuerte inversión. Desde ese punto de vista, aspectos como el tamaño mínimo de la propiedad rural deberían considerar estos elementos para reducir la probabilidad de que partes del territorio nacional entren en procesos de degradación crónica.

**Figura 64:** *Degradación crónica de bosque nativo en la cordillera de la Costa de la Región de Los Ríos*



©Instituto Forestal/René Reyes

Fuente: René Reyes, 2019.

A partir del análisis de las macrozonas mencionadas anteriormente, es interesante observar el comportamiento de dos variables que resultaron claves con respecto a la extracción maderera y el uso ganadero del bosque: el ingreso agrícola y la escolaridad del tomador de decisión. Entre las regiones del Biobío y Aysén se observa un ingreso agrícola mucho menor que el observado hacia el norte (Figura 35), como también una menor escolaridad de los tomadores de decisión (Figura 18). Dado que no hay evidencias para señalar que las oportunidades de escolaridad en esa zona del país hayan sido significativamente distintas a las disponibles en la otra, la baja escolaridad del tomador de decisión entre el Biobío y Aysén podría ser el resultado de la migración de las personas más preparadas hacia otras actividades o territorios. Es decir, la escolaridad habría “sacado del campo” a la gente más preparada,

en la medida que el ingreso potencial que pueden generar en las explotaciones es menos atractivo. Esto no habría ocurrido en la Región de Magallanes debido a la estructura de la propiedad (tamaño de las explotaciones, lo cual permite generar ingresos relativamente altos a partir de actividades menos productivas, como la ganadería). Esto quiere decir que la relación entre los ecosistemas y el ser humano es bidireccional. Por un lado, las decisiones humanas determinan el estado de los ecosistemas, pero por otro, la disponibilidad y estado de los ecosistemas determinan la acumulación de capital humano en la toma de decisión. Esto indica que, en la medida que la productividad potencial de la explotación disminuye debido a factores climáticos, de calidad de sitio o de otro tipo, el tamaño de las explotaciones debería aumentar para atraer o mantener a tomadores de decisión con mayores herramientas y capacidades.





## Referencias



Amacher, G.A., Hyde, W.F., y Kanel, K.R. 1996. *Household fuelwood demand and supply in Nepal's tarai and mid-hills: Choice between cash outlays and labor opportunity*. *World Development* 24, 1725-1736.

Berenguer, J., Corraliza, J.A., y Martín, R. 2005. *Rural-Urban Differences in Environmental Concern, Attitudes, and Actions*. *European Journal of Psychological Assessment* 21, 128-138.

Bogner, F., y Wiseman, M. 1997. *Environmental perception of rural and urban pupils*. *Journal of Environmental Psychology* 17(2), 111-122.

Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR2). 2015. *La Megasequía 2010-2015: una lección para el futuro*. Informe a la Nación. (Disponible en <http://www.cr2.cl/wp-content/uploads/2015/11/InformeMegasequia>).

Cruz, P., Honeyman, P., Bascuñan, A., Duarte, E., Torres, J., Sell, J., Welzel, G., Bahamondez, A., Ahumada, I., Cárdenas, M.I., y Flores, J.P. 2016. *Apoyo en la generación y análisis de las causas de la deforestación, degradación forestal y no aumentos de existencias de carbono forestal, identificándose opciones estratégicas para enfrentarlas en el marco de la Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales (ENCCRV) de Chile*. Universidad Mayor (OTERRA), Ernst Basler + Partner, Agrupación de Ingenieros Forestales por el Bosque Nativo, Centro de Información de Recursos Naturales. Santiago de Chile. Estudio encargado por la Corporación Nacional Forestal.

Deweese, P.A. 1989. *The woodfuel crisis reconsidered: Observations on the dynamics of abundance and scarcity*. *World Development* 17, 1159-1172.

- Dinesen, P.T., y Sønderskov, K.M. 2015. *Ethnic Diversity and Social Trust: Evidence from the Micro-Context*. *American Sociological Review* 80(3): 550-573.
- Echeverría, C., Coomes, D.A., Hall, M., y Newton, A.C. 2008. *Spatially explicit models to analyze forest loss and fragmentation between 1976 and 2020 in southern Chile*. *Ecological Modelling* 212, 439-449.
- Garreaud, R., Alvarez-Garretón, C., Barichivich, J., Boisier, J.P., Christie, D.A., Galleguillos, M., Le Quesne, C., McPhee, J., y Zambrano-Bigiarini, M. 2017. *The 2010-2015 mega drought in Central Chile: Impacts on regional hydroclimate and vegetation*. *Hydrology and Earth System Sciences* 21, 1-21.
- Heltberg, R. 2002. *Property rights and natural resource management in developing countries*. *Journal of economics Surveys* 16, 189-214.
- Heltberg, R., Arndt, T.C., y Sekhar, N.U. 2000. *Fuelwood consumption and forest degradation: a household model for domestic energy substitution in rural India*. *Land Economics* 76, 213-232.
- Hernández, A., Miranda, M., Arellano, E., y Dobbs, C. 2016. *Landscape trajectories and their effect on fragmentation for a Mediterranean semi-arid ecosystem in Central Chile*. *Journal of Arid Environments* 127, 74-81.
- Instituto Nacional de Estadística (INE). 2007. *Informe Metodológico, VII Censo Nacional Agropecuario y Forestal*. (Disponible en [https://www.ine.cl/docs/default-source/econ%20micas/informe\\_metodologico.pdf?sfvrsn=440442d2\\_7](https://www.ine.cl/docs/default-source/econ%20micas/informe_metodologico.pdf?sfvrsn=440442d2_7)). Acceso: 15 de mayo del 2018.
- Instituto Forestal (INFOR). 2016. *Inventario continuo de ecosistemas forestales en Chile*. Ministerio de Agricultura. Valdivia, Chile. (Disponible en <http://mapaforestal.infor.cl/>). Acceso: 15 de mayo del 2018.
- Johnson, N.D., y Mislin, A. 2012. *How much should we trust the World Values Survey trust question?* *Economics Letters* 116(2), 210-212.
- Joshi, O., y Mehmood, S.R. 2011. *Factors affecting nonindustrial private forest landowners' willingness to supply woody biomass for bioenergy*. *Biomass and Bioenergy* 35, 186-192.
- Kissinger, G., Herold, M., y De Sy, V. 2012. *Drivers of Deforestation and Forest Degradation: A Synthesis Report for REDD+ Policymakers*. Lexeme Consulting, Vancouver, Canada.
- Lara, A., Zamorano, C., Miranda, A., González, M., y Reyes, R. 2016. *Bosques Nativos*. En: Gligo, N. (coords.), Informe país, estado del medio ambiente en Chile. Comparación 1999 - 2015. Santiago de Chile, Centro de Análisis de Políticas Públicas, Universidad de Chile. pp: 167-214.
- Max-Neef, M., Elizalde, A., y Hopenhayn, M. 1993. *Desarrollo a escala humana. Conceptos, aplicaciones y algunas reflexiones*. Montevideo, Uruguay. Nordan-Comunidad y Redes Amigos de la Tierra. 144.
- Muhamad, D., Okubo, S., Harashina, K., Parikesit, Gunawan, B., y Takeuchi, K. 2014. *Living close to forests enhances people's perception of ecosystem services in a forest-agricultural landscape of West Java, Indonesia*. *Ecosystem Services* 8, 197-206.

- Reyes, R. 2017. *The influence of markets and culture on the use of native forests in the South of Chile*. Vancouver (Canada), University of British Columbia. (Disponible en <https://open.library.ubc.ca/cIRcle/collections/ubctheses/24/items/1.0348977>). Acceso: 15 de mayo de 2018.
- Rojas, F., y Betancourt, R. 2016. *Estado del arte de las experiencias de monitoreo socioeconómico asociado a ecosistemas forestales*. Primer informe de consultoría. Instituto Forestal. 45.
- Scarnecchia, D.L., y Kothmann, M.M. 1982. *A Dynamic approach to grazing management terminology*. Journal of Range Management 35(2): 262-264.
- Schulz, J., Cayuela, L., Rey-Benayas, J., y Schröder, B. 2011. *Factors influencing vegetation cover change in Mediterranean Central Chile (1975–2008)*. Applied Vegetation Science 14, 571–582.
- Soini, K., Vaarala, H., y Pouta, E. 2012. *Residents' sense of place and landscape perceptions at the rural-urban interface*. Landscape and Urban Planning 104(1), 124-134.
- Vergara, G., y Gayoso, J. 2004. *Efecto de factores físico-sociales sobre la degradación del bosque nativo*. Bosque 25(1), 43-52.
- Walker, J., y Ben-Akiva, M. 2002. *Generalized random utility model*. Mathematical Social Sciences 43, 303–343.
- Wilson, K., Newton, A., Echeverría, C., Weston, C., y Burgman, M. 2005. *A vulnerability analysis of the temperate forests of south-central Chile*. Biological Conservation 122(1), 9-21.
- Zamorano-Elgueta, C., Cayuela, L., González-Espinosa, M., Lara, A., y Parra-Vázquez, M.R. 2012. *Impacts of cattle on the South American temperate forests: Challenges for the conservation of the endangered monkey puzzle tree (Araucaria araucana) in Chile*. Biological Conservation 152, 110–118.
- Zamorano, C., Cayuela, L., Rey-Benayas, J.M., Donoso, P. J., Geneletti, D., y Hobbs, R.J. 2014. *The differential influences of human-induced disturbances on tree regeneration community: a landscape approach*. Ecosphere 5, 1-17.



# Anexos



## ANEXO 1. ANÁLISIS REGIONAL DE LOS PROMOTORES DE LA EXTRACCIÓN DE MADERA NATIVA

**Región de Valparaíso:** la variable más asociada a la extracción de madera nativa fue la accesibilidad del predio (edad de los caminos de acceso). Caminos más jóvenes, es decir, accesibilidad más reciente, se asocian positivamente con la decisión de extraer madera nativa. Cuando se ajusta por accesibilidad, la tenencia de la tierra surge como una variable significativa, indicando que la probabilidad de extraer madera nativa aumenta en predios regularizados.

**Región Metropolitana:** las variables más asociadas a la extracción de madera nativa fueron edad del tomador de decisión y cobertura del bosque nativo. Sin embargo, ninguna de ellas fue suficientemente significativa para explicar el fenómeno de interés, dado que muy pocos casos reportaron extracción de madera nativa (actividad marginal en las explotaciones).

**Región de O'Higgins:** las variables más asociadas a la extracción de madera nativa fueron tipo de propietario, superficie de bosque nativo e importancia del ingreso extrapredial. Cuando aumenta la superficie de bosque nativo, aumenta también la probabilidad de extraer madera nativa, mientras que cuando aumenta la importancia de los ingresos extraprediales o cuando el propietario es una persona jurídica, dicha probabilidad disminuye.

**Región del Maule:** las variables más asociadas a la extracción de madera nativa fueron tipo de propietario, cobertura de bosque nativo e importancia del ingreso agrícola. Cuando aumenta la cobertura de bosque nativo, aumenta la probabilidad de extraer madera nativa, mientras que cuando aumenta la importancia del ingreso agrícola, dicha probabilidad disminuye. En el caso

de la variable tipo de propietario, las empresas estarían asociadas a una menor probabilidad de extracción. Cuando se ajusta por tipo de propietario, dejando fuera del análisis a las empresas, no emergen variables nuevas.

**Región del Biobío:** las variables más asociadas a la extracción de madera nativa fueron tipo de propietario, uso residencial del predio y cobertura de bosque nativo. Cuando aumenta la cobertura de bosque nativo, aumenta la probabilidad de extraer madera nativa. Por otra parte, cuando el tomador de decisión vive en el predio, aunque sea temporalmente, también aumenta dicha probabilidad, como también cuando se trata de personas naturales (las empresas se asocian a una menor probabilidad de extracción). Cuando se ajusta por tipo de propietario, y se saca a las empresas del análisis, la variable superficie de bosque nativo emerge con fuerza. En la medida que la superficie de bosque nativo aumenta, aumenta también la probabilidad de extraer madera nativa.

**Regiones de La Araucanía y Los Ríos:** las variables más asociadas a la extracción de madera nativa fueron escolaridad del tomador de decisión, uso residencial del predio e importancia del ingreso extrapredial. A menor escolaridad e importancia del ingreso extrapredial, mayor probabilidad de extraer madera nativa. Por otra parte, cuando el tomador de decisión vive en el predio, aunque sea temporalmente, aumenta la probabilidad de extraer madera nativa. Cuando se ajusta por uso residencial del predio y se saca del análisis a las explotaciones que no tienen un uso residencial, las variables escolaridad del tomador de decisión e importancia de los ingresos extraprediales siguen siendo las más significativas.

**Región de Los Lagos:** las variables más asociadas a la extracción de madera nativa fueron tipo de propietario, escolaridad del tomador de decisión, uso residencial del predio e importancia de los ingresos extraprediales. Cuando aumenta la escolaridad, disminuye la probabilidad de extraer madera nativa, como también cuando aumenta la importancia del ingreso extrapredial. Por otra parte, cuando el tomador de decisión vive en el predio, aunque sea parte del año, aumenta dicha probabilidad, y disminuye cuando el propietario es una empresa. Cuando se ajusta por tipo de propietario y uso residencial del predio, excluyéndose a empresas y tomadores de decisión que viven en el predio, la variable superficie de bosque nativo se vuelve significativa (a mayor superficie, mayor probabilidad de extracción).

**Región de Aysén:** las variables más asociadas a la extracción de madera nativa fueron tenencia de la tierra e importancia del ingreso extrapredial. Cuando aumenta la importancia del ingreso extrapredial, disminuye la probabilidad de extraer madera nativa. Por otra parte, cuando la tenencia de la tierra está regularizada, aumenta dicha probabilidad. Cuando se ajusta por tenencia de la tierra, la importancia del ingreso extrapredial sigue siendo significativa y emerge la variable superficie de bosque nativo (a mayor superficie mayor probabilidad de extraer madera nativa).

**Región de Magallanes:** la variable más asociada a la extracción de madera nativa es accesibilidad (edad de los caminos de acceso al predio). Cuando aumenta la edad de los caminos de acceso, aumenta la probabilidad de extraer madera nativa, contrariamente a lo que ocurre en la Región de Valparaíso. Cuando se ajusta por accesibilidad y se

saca del análisis a las explotaciones que no tienen caminos de acceso o estos son extremadamente jóvenes (<10 años), emerge la cobertura del bosque nativo (a mayor cobertura, mayor probabilidad de extracción). Sin embargo, estos factores no son suficientemente significativos para explicar el fenómeno de interés.

## ANEXO 2. ANÁLISIS REGIONAL DE LOS PROMOTORES DEL USO GANADERO DEL BOSQUE

**Región de Valparaíso:** las variables más asociadas al uso ganadero del bosque nativo fueron escolaridad del tomador de decisión, accesibilidad del predio (edad de los caminos de acceso), cobertura de bosque nativo e importancia del ingreso agrícola. La probabilidad de hacer un uso ganadero del bosque aumenta cuando disminuye la escolaridad, existen caminos más jóvenes, una menor cobertura de bosque nativo y una menor importancia del ingreso agrícola. Cuando se ajusta por accesibilidad, dejando solo aquellos predios que tienen caminos de acceso más recientes, el resto de las variables siguen siendo significativas.

**Región Metropolitana:** las variables más asociadas al uso ganadero del bosque fueron escolaridad del tomador de decisión e importancia del ingreso extrapredial. La probabilidad de hacer un uso ganadero del bosque aumenta cuando disminuyen la escolaridad y la importancia del ingreso extrapredial. Cuando se ajusta por escolaridad y se consideran solo a los tomadores de decisión que tienen educación media o superior, la importancia de los ingresos extraprediales sigue siendo significativa, agregándose la variable tenencia de la tierra (tenencia informal aumenta la probabilidad de utilizar el bosque como lugar de pastoreo).

**Región de O'Higgins:** las variables más asociadas al uso ganadero del bosque fueron superficie de praderas, cobertura del bosque nativo e importancia del ingreso agrícola. La probabilidad de hacer un uso ganadero del bosque aumenta cuando aumentan la superficie de praderas y la cobertura del bosque nativo y disminuye la importancia del ingreso agrícola. Cuando se ajusta por superficie de praderas y se eliminan aquellas explotaciones que tienen grandes áreas de praderas (> 200 ha), la cobertura de bosque nativo y la importancia del ingreso agrícola siguen siendo significativas, y se agrega la escolaridad del tomador de decisión. A mayor escolaridad, menor probabilidad de uso ganadero.

**Región del Maule:** las variables más asociadas al uso ganadero del bosque fueron superficie de praderas e importancia del ingreso agrícola. La probabilidad de hacer un uso ganadero del bosque aumenta cuando aumenta la superficie de praderas y disminuye la importancia del ingreso agrícola. Cuando se ajusta por superficie de praderas y se eliminan aquellas explotaciones que tienen grandes áreas de praderas (> 200 ha), la importancia del ingreso agrícola sigue siendo significativa, y se agrega la tenencia de la tierra. Cuando la tenencia es irregular, la probabilidad de utilizar el bosque como área de pastoreo aumenta.

**Región del Biobío:** las variables más asociadas al uso ganadero del bosque fueron tipo de propietario, escolaridad del tomador de decisión y cobertura de bosque nativo. La probabilidad de hacer un uso ganadero del bosque aumenta cuando disminuye la escolaridad, aumenta la cobertura del bosque nativo y el propietario-usufructuario es una persona natural. Cuando se ajusta por tipo de propietario y se elimina a las empresas, la escolaridad y la cobertura del bosque nativo siguen siendo significativas.

**Regiones de La Araucanía y Los Ríos:** las variables más asociadas al uso ganadero del bosque nativo fueron escolaridad del tomador de decisión, tamaño de la explotación e importancia del ingreso extrapredial. La probabilidad de hacer un uso ganadero del bosque aumenta cuando disminuyen la escolaridad, el tamaño de la explotación y la importancia del ingreso extrapredial (principalmente salarios). Cuando se ajusta por tamaño de la explotación, la escolaridad y la importancia del ingreso extrapredial siguen siendo significativas, agregándose la variable importancia del ingreso agrícola (a mayor importancia, menor probabilidad de utilizar el bosque como fuente de forraje).

**Región de Los Lagos:** las variables más asociadas al uso ganadero del bosque fueron uso residencial del predio, escolaridad del tomador de decisión e importancia del ingreso extrapredial. La probabilidad de hacer un uso ganadero del bosque aumenta cuando disminuyen la escolaridad, la importancia del ingreso extrapredial y se vive en la explotación. Cuando se ajusta por uso residencial del predio y se consideran solo a los tomadores de decisión que

viven, aunque sea parcialmente, en la explotación, la escolaridad y la importancia de los ingresos extraprediales siguen siendo significativas.

**Región de Aysén:** las variables más asociadas al uso ganadero del bosque fueron uso residencial del predio, cobertura de bosque nativo e importancia del ingreso extrapredial. La probabilidad de hacer un uso ganadero del bosque aumenta cuando disminuyen la cobertura de bosque nativo, la importancia del ingreso extrapredial y se vive en la explotación. Cuando se ajusta por uso residencial del predio, la cobertura de bosque nativo y la importancia del ingreso extrapredial siguen siendo significativas.

**Región de Magallanes:** las variables más asociadas al uso ganadero del bosque fueron uso residencial del predio, accesibilidad, cobertura de bosque nativo e importancia del ingreso extrapredial. La probabilidad de hacer un uso ganadero del bosque aumenta cuando disminuyen la cobertura de bosque nativo y la importancia del ingreso extrapredial y los caminos de acceso son más viejos y se hace un uso residencial de la explotación. Cuando se ajusta por esta última, la accesibilidad, la cobertura de bosque nativo y la importancia del ingreso extrapredial siguen siendo significativas.



Este documento forma parte de una serie de 21 publicaciones técnicas y refleja algunas de las actividades y resultados alcanzados durante cinco años de trabajo del proyecto Sistema Integrado de Monitoreo y Evaluación de los Ecosistemas Forestales Nativos (SIMEF), una iniciativa del Gobierno de Chile, con apoyo técnico de la FAO y financiamiento del Fondo para el Medioambiente Mundial (FMAM). La iniciativa ha implementado un inventario nacional incorporando las dimensiones biofísicas, socioeconómicas, biodiversidad y el cambio de uso de la tierra, consolidando finalmente un sistema de monitoreo y la evaluación del stock de carbono de los bosques chilenos.

Estas publicaciones se agrupan en protocolos técnicos, que sistematizan las diversas modalidades de inventario de los ecosistemas forestales nativos; informes técnicos con presentación de los resultados producto de la aplicación de estos protocolos y también se entrega un conjunto de manuales técnicos útiles para profesionales y propietarios en su trabajo de campo.

ISBN 978-92-5-133244-3



9 789251 332443

CB0839ES/1/02.21