

RELACIÓN ENTRE PEQUEÑOS PROPIETARIOS Y REMANENTES DE BOSQUE TEMPLADO EN EL SUR DE CHILE*

Gustavo Torres Osses
gustavot@ulagos.cl
Universidad de Los Lagos

RESUMEN

La pérdida de hábitat y fragmentación afectan la biodiversidad mediante la reducción del recurso base, la subdivisión de poblaciones, la alteración de la interacción entre especies y regímenes de disturbio, modificación del microclima e incremento en la presencia de plantas invasoras y la presión humana sobre los remanentes. El objetivo de este estudio se contextualiza en el último factor (i.e. presión humana sobre pequeños remanentes de bosque templado), a través de la evaluación de sus actitudes en la conservación de sus bosques y de la evaluación de algunas variables de sustentabilidad como tocones, daño de la regeneración arbórea debido al pastoreo de ganado doméstico y la presencia de fecas de ganado. El área de estudio es la zona de precordillera costera de la Provincia de Osorno, conocida localmente como Huilma. El esfuerzo de muestreo fue de un 6.1% de todos los fragmentos menores a 20 ha en el área de estudio (N=115).

Se encontró que en el 57% de los bosques remanentes, la actitud de sus propietarios fue el mantener los bosques mediante la extracción de pocos árboles para la elaboración de leña, lo cual es concordante con un mayor período de ocupación de la propiedad (en promedio 38 ± 14 años). Concomitantemente, estos bosques mostraron los mejores indicadores de diversidad (i.e. Valores del índice de Shanon-Wiener entre $H' = 0.13$ y $H' = 0.74$) y un amplio rango de valores en la presencia de tocones (0 a 840 ± 788 tocones/ha). En todos los casos estudiados no existen cercos para proteger los bosques y consecuentemente es normal la presencia de fecas de ganado y daños en la regeneración debido a ramoneo por animales domésticos.

Palabras Claves: Pequeños fragmentos, bosque templado, presión humana.

ABSTRACT

The forest habitat loss and fragmentation affect biodiversity through reduction of the resource base, subdivision of populations, alterations of species interactions and disturbance regimes, modifications of microclimate and increases in the presence of invasive species and human pressures on remnants. The aim of this study intends to understand the last factor (i.e. human pressure on small temperate forest remnants), through the evaluation of their attitudes to the conservation of their forests, as well as an evaluation of some sustainable variables like tree stumps, arboreal regeneration damages due to grazing of domestic stock and the presence of cattle faeces. The area of study is the coastal precordilleran zone of the Osorno Province, known locally as Huilma Region. Our sampling effort was 6.1% of all forest fragments less than 20 hectares comprised by the study area (N=115).

In the 57% of the forests remnants, the attitude of their owners was to maintain the forests through the extraction of few trees in order to produce firewood, which is concordant with a major period of occupancy of the property (average of 38 ± 14 years). Concomitantly, these forests shown the best diversity indexes in the area (i.e. Shanon-Wiener index values ranging from $H' = 0.13$ through $H' = 0.74$) and a wide range of values in the presence of stumps (0 to 840 ± 788 stumps/ha). In all the cases

* Artículo desarrollado como parte del Proyecto de Concurso Interno N° 1405, financiado por la Dirección de Investigación de la Universidad de Los Lagos.

studied there are no barriers in order to protect the forests and consequently it is normal the presence of cattle faeces and arboreal regeneration damages due to grazing of domestic stock.

Key Words: Small fragments, temperate forests, human pressure.

Introducción

La fuerte actividad humana a partir de la última mitad del siglo XX representada por el desarrollo de la agricultura, ganadería, construcción de asentamientos humanos y vías de acceso, ha determinado que la gran mayoría de los paisajes contemporáneos hayan sufrido cambios trascendentales, siendo los bosques nativos entre los ecosistemas donde el grado de transformación ha sido mayor.¹ Esta actividad humana ha requerido de ciertos espacios cubiertos por bosque nativo, el cual se ha visto enfrentado a un proceso de deforestación que se traduce en una sustitución de la vegetación nativa, habilitación de terrenos para prácticas agrícolas y/o ganaderas o en su defecto se transforman en espacios boscosos fragmentados, definiendo fragmentación como el proceso de transformación de un bosque continuo en muchas unidades más pequeñas y aisladas entre sí, cuya extensión areal resultante es mucho menor que la del bosque original.² La importancia de la fragmentación y del efecto borde en el hábitat, como una forma de conocer los diferentes tipos de problemas del ecosistema por factores humanos y naturales, lleva a estudios que demuestran que los factores ya mencionados son importantes de conocer para llegar a soluciones que propicien una buena relación entre el desarrollo humano y el ecosistema. Al respecto, se ha determinado que la pérdida de hábitat y fragmentación afectan la biodiversidad mediante la reducción del recurso base, la subdivisión de poblaciones, la alteración de la interacción entre especies y regímenes de disturbio, modificación del microclima e incremento en la presencia de plantas invasoras y la presión humana sobre los hábitat boscosos remanentes.³

Estudios sobre el efecto de la fragmentación del bosque templado chileno en la fauna nativa son sintetizados por Kelt,⁴ encontrándose diversos efectos bajo distintas condiciones. Por una parte la riqueza de aves, pese a su mayor movilidad relativa, demostró ser significativa al área del hábitat. Dicha condición no se observó para comunidades de pequeños mamíferos, aunque el autor sostiene que una fragmentación adicional de los bosques templados lluviosos determinará un mayor empobrecimiento de los ensamblajes de pequeños mamíferos, muchos de los cuales son endémicos en esta región. Ewers y Dirham,⁵ en una amplia revisión bibliográfica sobre la respuesta de las especies ante la fragmentación del hábitat indican que la magnitud de los impactos ecológicos por la pérdida de hábitat puede ser exacerbada por el arreglo espacial de los remanentes de hábitat, además que asignan una gran importancia a la matriz circundante, coincidiendo así con la visión de Lindenmayer y Franklin.⁶ Más aún, Ewers y Didham⁷ indican que los efectos de la fragmentación pueden ser aumentados al actuar sinérgicamente con fenómenos como el cambio climático, regímenes de disturbio causados por el hombre, y la interacción entre las

¹ Saiful Abdullah y Nobukazu Nakagoshi, "Forest fragmentation and its correlation to human land use change in the state of Selangor, peninsular Malaysia", *Forest Ecology and Management*, 241 (2007), 39-48.

² Ramiro Bustamante y Audrey Grez, "Consecuencias ecológicas de la fragmentación del bosque nativo", *Ambiente y Desarrollo*, 11 (1995), 58-63.

³ John Kupfer, George Malanson y Scott Franklin, "Not seeing the ocean for the islands: the mediating influence of matrix-based processes on forest fragmentation effects", *Global Ecology and Biogeography*, Vol. XV no. 8 (2006), 8-20.

⁴ Douglas Kelt, "Differential effects of habitat fragmentation on birds and mammals in Valdivian temperate rainforests", *Revista Chilena de Historia Natural*, Vol. LXXIV no. 4 (2001), 769-777.

⁵ Robert Ewers y Raphael Didham, "Confounding factors in the detection of species responses to habitat fragmentation", *Biological Reviews*, Vol. LXXXI no. 1 (2005), 117-142.

⁶ David Lindenmayer y Jerry Franklin, *Conserving forest biodiversity: a comprehensive multiscaled approach* (Washington: Island Press, 2002).

⁷ Ewers y Didham, "Confounding factors".

especies y otros mecanismos que conducen a la declinación de las poblaciones, enfatizando que la fragmentación antropogénica es un fenómeno reciente en tiempo evolutivo, por lo que impactos de largo plazo debido a la fragmentación de hábitat aún no pueden detectarse.

En la Comuna de San Juan de La Costa, en la cual se desarrolla este estudio, el deterioro del bosque nativo es una realidad que crece a la par con el empobrecimiento de las comunidades rurales, en especial de las etnias huilliches, quienes en una lucha permanente por subsistir, ejercen presión extractiva sobre sus bosques nativos y destruyen paulatinamente esta fuente de recursos, sin estrategias silviculturales que permitan la sustentabilidad y sostenibilidad de la explotación.⁸ Ante esta realidad y la importancia de los remanentes de bosque nativo del área precordillerana de la Costa para la mantención de la biodiversidad es que se realiza este estudio exploratorio sobre la relación de los pequeños campesinos forestales y sus remanentes de bosque templado.

Objetivos

Se pretende caracterizar la estructura y composición arbórea de los fragmentos o remanentes de bosque nativo que poseen los pequeños campesinos forestales, identificando además variables que indiquen el tipo de uso que éstos otorgan a su bosque. Con la finalidad de conocer acerca de la matriz circundante a los fragmentos y su influencia en éstos, se miden variables socioeconómicas del grupo familiar del propietario y la actividad realizada en el predio.

Material y método

Área de Estudio

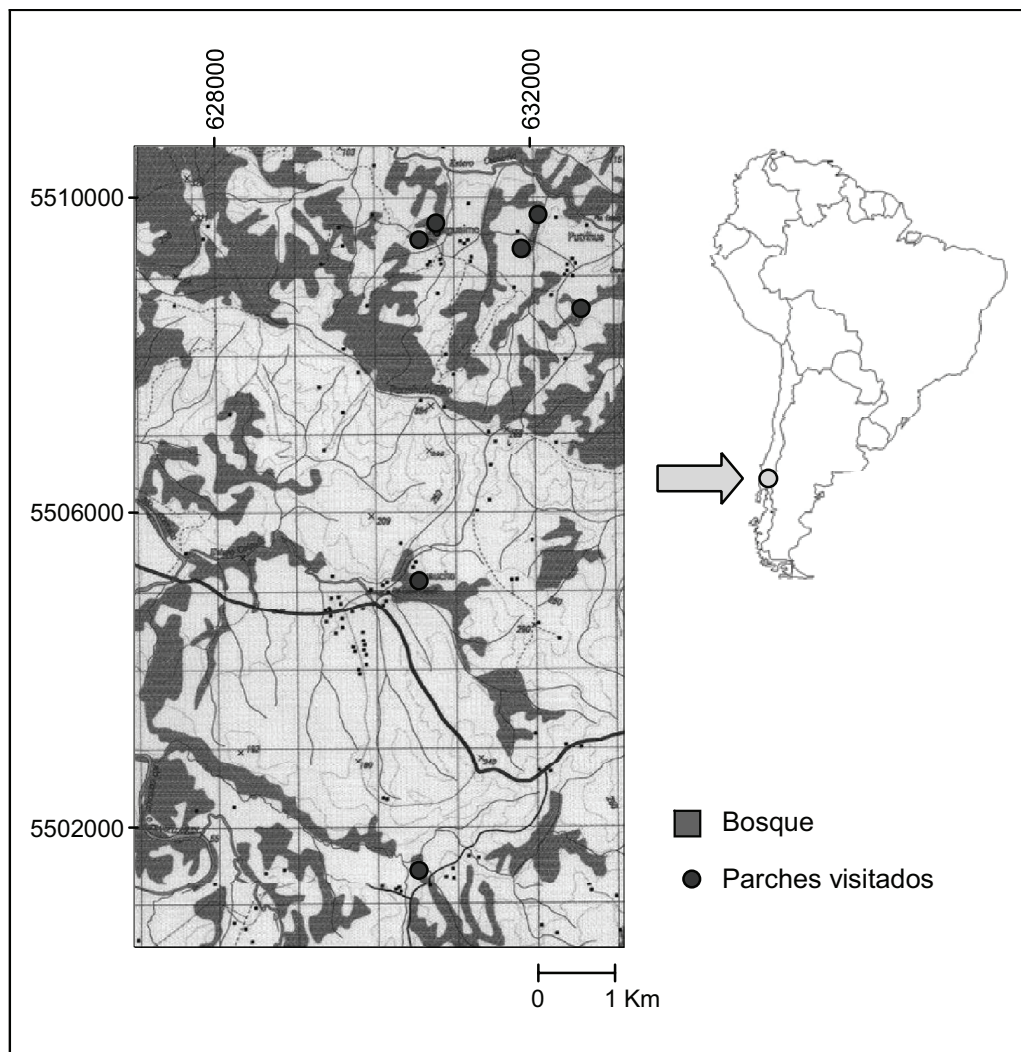
El área de estudio abarcada durante la temporada estival 2005-2006 corresponde a unas 3600 ha ubicadas dentro de la carta topográfica IGM Huilma (Figura 1), que constituye un espacio de transición entre áreas ocupadas en forma intensiva por agricultura y ganadería hacia áreas con alta densidad de bosques nativos, siendo un sector donde es posible constatar procesos de fragmentación del bosque nativo.

El área de estudio se ubica en la cadena montañosa costera y constituye una parte importante del medio físico sobre el cual han evolucionado los bosques templado lluviosos. La conforman lomas interiores de la precordillera costera que corresponden a plataformas de erosión desarrolladas en rocas sedimentarias miocénicas. Sus altitudes máximas no sobrepasan los 300 msnm, ocupando una posición intermedia entre las montañas costeras y el valle longitudinal que se extiende al oriente. El sector muestra un proceso erosivo muy activo tanto de tipo laminar como de zanja. Este proceso es más intenso en lugares en que el sustrato se integra por sedimentos finos del tipo limos y arenas finas sin cementación. Algunos de los casos de concavidad en determinadas pendientes se originan por procesos de remoción en masa del suelo o soliflucción, afectando al sustrato, además de resultar colinas con cimas muy agudas. Los suelos, derivados de micaesquistos, son en general delgados, raramente mayores a 40 cm de profundidad.

El clima de tipo templado marítimo costero presenta temperaturas moderadas y una alta precipitación anual de sobre 2000 mm, existiendo un período estival de tres meses de sequía donde precipitan hasta 200 mm. Los disturbios naturales en el área son relativamente menos frecuentes y menos masivos que en la Cordillera de Los Andes.

⁸ Lilliana Sáez "Comunidad huilliche Aucapán y su bosque nativo: ¿una relación tradicional?", *Espacio Regional*, Vol. II (2005), 101-114.

FIGURA 1. ÁREA A ESTUDIO



Fuente: Carta IGM Huilma.

Muestreo

Se visitaron 7 fragmentos arbóreos pequeños (i.e. menores a 20 ha), en los cuales se realizaron parcelas circulares de 200 m² para determinar la estructura horizontal y composición de especies arbóreas y arbustivas, mayores a 2 cm de diámetro a la altura del pecho (DAP). Las parcelas se establecieron al azar y en relación al tamaño del fragmento, como mínimo a 10 m del borde del fragmento y alejados 10 m de los cursos de agua para evitar hábitats riparianos. Fueron considerados aquellos hábitas donde la cobertura arbórea era mayor al 10% y cuyo ancho mínimo fue de 40 m. Se registró además la presencia de tocones, fecas de ganado doméstico y ramoneo de la regeneración arbórea.

Paralelamente se aplicó una encuesta semiestructurada al propietario del fragmento, con variables de tipo económico y social. Previa autorización y compromiso de confidencialidad de la información a obtener, estos antecedentes fueron complementados con la revisión de las carpetas respectivas en poder de la Corporación Nacional Forestal CONAF, donde se encuentra el historial del manejo formal que se lleva a cabo en estos bosques.

Análisis de la información

Se calcularon los parámetros dasométricos del rodal como densidad (árboles/ha) por especie, diámetro a la altura del pecho (DAP) promedio (cm), área basal (m^2/ha) y además la riqueza de especies. Además se calculó el índice de diversidad de Shannon (H').

Los antecedentes socioeconómicos fueron correlacionados con las características de los remanentes boscosos según se muestra en el siguiente capítulo.

Resultados y discusión

La Figura 2 muestra la estructura arbórea y arbustiva de los fragmentos muestreados. Ello da cuenta de una alta heterogeneidad tanto al interior de cada fragmento (i.e. barra de error estándar) como entre éstos. En términos de área basal, sobresalen los fragmentos 2 y 3 con valores superiores a $45 m^2/ha$. Estos son bosques secundarios casi puros de coigüe (*Nothofagus dombeyi*), con una densidad cercana a los 1000 árboles/ha, siendo su diámetro medio levemente superior a los 20 cm de DAP. Otra situación contraria en cuanto a estructura de renovales se da con aquellos dominados por la especie roble (*Nothofagus obliqua*) (i.e. fragmentos 4, 6 y 7), donde las densidades alcanzan valores entre 3000 y 5000 árboles/ha aproximadamente, siendo los diámetros promedio menores a 10 cm de DAP. Esta situación corresponde a renovales jóvenes de roble expuestos a altas tasas de pastoreo y extracción de leña. Una situación intermedia se da con los fragmentos 1 y 5, donde la estructura del bosque es más heterogénea en cuanto a especies forestales participantes, con una densidad arbórea entre 1000 y 1500 árboles/ha. Estos fragmentos presentan los mayores índices de diversidad de Shannon-Wiener, con un H' de 0.33 y 0.74 respectivamente. En este último caso, más allá de las especies detectadas en los muestreos, se indica que además existe cierta participación relativa en la densidad total de individuos encontrados.

En cuanto a la caracterización socioeconómica, el Cuadro 1 muestra los resultados obtenidos en las encuestas semiestructuradas que se aplicó en cada predio visitado. La superficie total de los predios no sobrepasa las 20 ha, mientras que la superficie de los parches boscosos fluctúa entre 2 y 8 ha. El grupo familiar estable en el predio no sobrepasa las 5 personas, siendo en muchos casos común encontrar parejas de personas de edad avanzada sin mucha capacidad de trabajo. En sólo un caso (i.e. fragmento 6) la escolaridad del propietario es de 8 años, siendo lo común que existan tres años de escolaridad. En cuanto al consumo de leña, los propietarios estiman que consumen hasta $30 m^3/año$, siendo indeterminada la cantidad de leña que extraen para fines de comercialización, ya que esta actividad es realizada informalmente, no existiendo en ninguno de los casos planes de manejo realizados en los últimos de 10 años según registros de CONAF.

La relación entre los propietarios y el uso que ellos hacen del suelo es compleja.⁹ En el caso del efecto antrópico sobre la diversidad forestal se ha encontrado que inciden variables como la proximidad a centros poblados, actividad de cosecha, origen del rodal, tipo de bosque, diámetro a la altura del pecho DAP y volumen de los árboles, clase de sitio, tipo de propietario, elevación y pendiente del terreno.¹⁰ En el caso del presente estudio, como es de esperar, a mayor tamaño de la propiedad la superficie boscosa fue mayor ($r^2= 0.83$), y también la actividad ganadera ($r^2=0.74$). También es positiva la relación entre los años de antigüedad del asentamiento en el predio con los índices de biodiversidad arbórea, lo que indicaría que a mayor arraigo en el lugar existirían mejores prácticas de conservación del bosque nativo. Es así que en el 57% de los bosques remanentes, la actitud de sus propietarios fue el mantener los bosques mediante la extracción de pocos árboles

⁹ Thomas Crow, George Host y David Mladenoff "Ownership and ecosystem as sources of spatial heterogeneity in a forested landscape, Wisconsin, USA", *Landscape Ecology*, 14 (1999), 449-463.

¹⁰ Maksym Polyakov, Indrajit Majumdar y Lawrence Teeter, "Spatial and temporal analysis of the anthropogenic effects on local diversity of forest trees", *Forest Ecology and Management*, 255 (2008), 1379-1387.

para la elaboración de leña, lo cual es concordante con un mayor período de ocupación de la propiedad (en promedio 38 ± 14 años). Concomitantemente, estos bosques mostraron los mejores indicadores de diversidad (i.e. Valores del índice de Shanon-Wiener entre $H' = 0.13$ y $H' = 0.74$) y un amplio rango de valores en la presencia de tocones (0 a 840 ± 788 tocones/ha). En todos los casos estudiados no existen cercos para proteger los bosques y consecuentemente es normal la presencia de fecas de ganado y daños en la regeneración debido a ramoneo por animales domésticos.

Los antecedentes aquí encontrados son consistentes con aquellos encontrados por Moreno¹¹ y Sáez¹² realizadas en la misma comuna, quienes dan cuenta de una realidad de deterioro generalizado del bosque nativo por parte de sus propietarios, quienes se ven obligados a recurrir al capital que representa el bosque para la venta de leña principalmente y así poder subsistir sin otras fuentes alternativas importantes de ingreso familiar. Además, los parches boscosos son utilizados como refugio de ganado doméstico y fuente de forraje.

CUADRO 1. VARIABLES SOCIOECONÓMICAS DE LA MATRIZ CIRCUNDANTE COMPUESTA POR CAMPESINOS FORESTALES.

Nº del fragmento	Superficie del predio (ha)	Superficie parches boscosos (ha)	Superficie de ganadería (ha)	Antigüedad propietario en el predio (años)	Nº miembros del grupo familiar	Escolaridad del propietario (años)	Consumo de leña (m ³ /año)
1	16	8	5.5	55	2	1	12
2	18	6	5	25	2	3	15
3	18	6	5	25	2	3	15
4	3	2	1	0	4	4	10
5	16.5	5	5	48	5	3	30
6	8	2.5	4	10	4	8	12
7	10	5	2.5	37	5	3	20

¹¹ Gladys Moreno, "Fundo Trufún de San Juan de la Costa: ¿un caso representativo de relación bosque-comunidad?", *Espacio Regional*, Vol. I (2004), 33-49.

¹² Sáez, "Comunidad huilliche Aucapán".

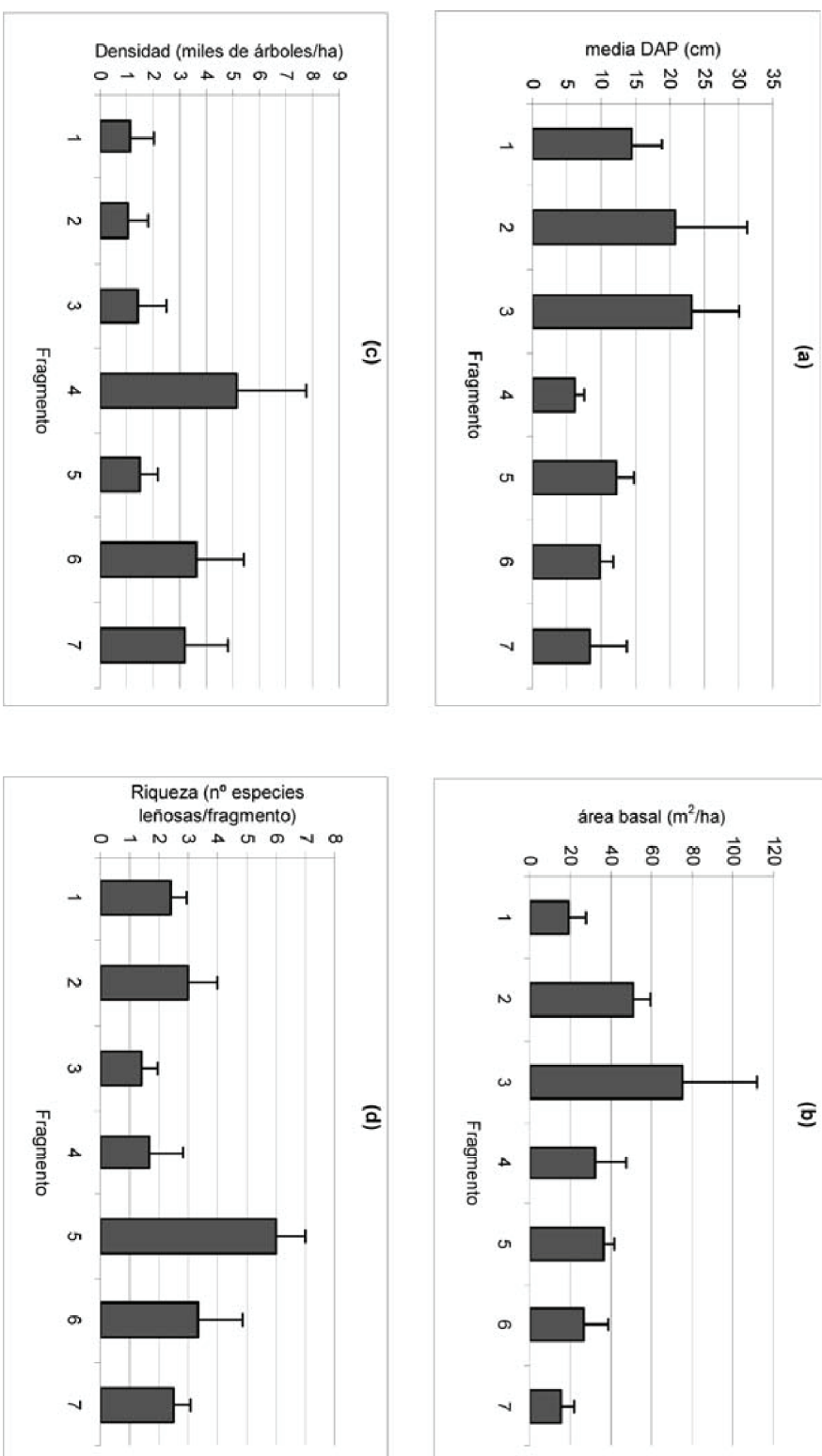


FIGURA 2. Valores medios por fragmento, de: (a) dap; (b) área basal; (c) densidad y; (d) riqueza de especies. Fueron mensuradas especies arbóreas y arbustivas >2 cm de dap. Las barras de error muestran la desviación estándar. Tamaño muestral: n= 5 en fragmentos 1 y 3; n= 3 en fragmentos 2, 4, 5, 6; n= 4 en fragmento 7.

A la luz de la rápida pérdida y degradación de los recursos naturales, el creciente nivel de pobreza, y la pérdida de cultura humana que a menudo dependen de áreas naturales para su sobrevivencia, los objetivos de conservación de ecosistemas y de viabilidad de la comunidad no pueden afrontarse por separado, de tal forma que tanto a la conservación de los ecosistemas como a la sobrevivencia de la comunidad rural, por ser éstas interdependientes, se les debe dar igual énfasis.¹³ Aplicado al caso chileno, Clapp¹⁴ sostiene que se requiere proteger áreas boscosas privadas, lo que implica cambios legislativos que consideren las funciones ecológicas y sociales, especialmente el valor de los servicios ambientales proporcionados por bosques intactos. Así, fuertes restricciones a la extracción de madera necesitan ser complementadas por un programa de exención de impuestos y de subsidios a los propietarios que mantengan los bosques de antiguo crecimiento. El valor de los bosques debe ser reconocido más allá de la producción maderera o de la protección del suelo que proveen, incluyendo su rol en el reciclamiento de nutrientes, almacenamiento de carbono, y la mantención de la diversidad biológica. Medidas que combinen el desarrollo y conservación de los bosques deben incluir programas de educación para el uso sustentable de los ecosistemas nativos, particularmente usos no consuntivos como el turismo y ecoturismo, el desarrollo de programas de certificación para la extracción de baja intensidad de madera nativa y de productos forestales no madereros.

Conclusiones

Existe una alta heterogeneidad en la estructura de los remanentes de bosque templado estudiados, tanto al interior de cada uno de ellos, así como entre los distintos parches.

En cuanto a la estructura arbórea, predominan aquellas propias de renovales de *Nothofagus*, con altas densidades, baja área basal y bajo DAP promedio, acompañado de bajos índices de diversidad de Shanon-Wiener.

En el 100% de los casos estudiados se constata el uso del bosque por parte de los propietarios, principalmente para fines de extracción de leña y como refugio de ganado doméstico. No existen planes de manejo que regulen tal actividad.

En general, a mayor superficie del predio existe mayor cantidad de bosque remanente. En el caso de propietarios con varias décadas viviendo en el predio, se advierte una actitud más conservadora del bosque en cuanto a tratar de mantener su estructura y composición.

Se requiere enfrentar los efectos negativos de la fragmentación del bosque templado sobre la biodiversidad a través de pautas de manejo apropiadas, pero además es esencial trabajar para mejorar las condiciones socioeconómicas de sus propietarios, ya sea a través de capacitación, entrega de subsidios y pago por los servicios ambientales que otorgan sus bosques.

¹³ Marina Michaelidou, Daniel Decker y James Lassoie, "The interdependence of ecosystem and community viability: a theoretical framework to guide research and application", *Society and Natural Resources*, 15 (2002), 599-616.

¹⁴ Roger Clapp, "Tree farming and forest conservation in Chile: do replacement forests leave any originals behind?", *Society and Natural Resources*, 14 (2001), 341-356.