

Historia Ambiental Holocénica de la Región sur-austral de Chile (X -XII región)*

Environmental History of south-austral Chile
(X-XII Region) during the Holocene

María Eugenia Solari**

Resumen

En los últimos 13.000 años la región sur-austral de Chile ha sufrido procesos naturales y culturales que sólo es posible entender desde una discusión inter y transdisciplinaria, en la que se reúnan los paradigmas de las ciencias naturales y de las ciencias sociales.

* Los antecedentes de este trabajo fueron sistematizados para el Seminario de Patrimonio Ambiental y Cultural, organizado por el Instituto de Comunicación Social de la Universidad Austral de Chile (Valdivia, octubre 2005) y se insertan dentro del proyecto Fondecyt 1040326 (2004 - 2006): Dinámica ocupacional y ambiental de los bosques templados del sur de Chile: estudio interdisciplinario de la cuenca de Valdivia durante los períodos arcaico y transición formativo.

** Antropóloga. Instituto de Ciencias Sociales, Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Austral de Chile, Valdivia, C.P. 567. E-mail: msolari@uach.cl

En este afán de crear puentes, hemos tomado prestado un término acuñado por la historia como disciplina social, como es el de historia ambiental, ampliándolo a otras dimensiones del saber. Este artículo pretende entregar antecedentes básicos acerca de los cambios tanto en el medio ambiente natural como cultural en el área geográfica referida.

Palabras clave: Holoceno, bosques templados, historia ambiental, Sur de Chile, Patagonia

Abstract

Numerous natural and cultural processes have affected the southern-austral region of Chile during the last 13000 years. To understand many of these processes, an interdisciplinary approach that integrates natural and social sciences is a must. Our attempts to link these two sciences have leaded us to Environmental History; a term coined by History, and usually referred to as a social discipline. Our concept of Environmental History, however, is wider and includes the contributions of a number of other disciplines. This article aims to provide baseline information on the cultural and natural environmental changes that occurred in this region of Chile during the Holocene.

Keywords: Holocene, Temperate forests, Environmental history, Southern Chile, Patagonia

Introducción

La región sur-austral de Chile y Argentina posee en la actualidad diversas formaciones nativas asociadas a los denominados bosques templados, que se ubican fuera de las

regiones tropicales, en latitudes superiores a los 30° en ambos hemisferios, sujetos a bajas temperaturas invernales que pueden limitar el crecimiento arbóreo, como es el caso de la región Fuego-Patagónica, donde también se incluye una pequeña faja de tundras (Fig. 1-2)). En Chile estos bosques se encuentran aproximadamente entre los 35° S (Maule) y los 55° S (Archipiélago del Cabo de Hornos), mientras que en Argentina están replegados a las zonas andinas, que colindan con la estepa (Armesto *et al.* 1996: 23; Donoso 1993).

Este artículo aporta antecedentes en relación con el patrimonio cultural y natural de los bosques templados de Chile, la importancia del análisis de su historia ambiental, las metodologías a las cuales se recurre para construir este quehacer y cuáles serían los factores condicionantes de los cambios que ha sufrido.

Los bosques templados del mundo en general son sistemas muy lábiles, residuales y por tanto en peligro; ésta es la principal justificación que se tiene para estudiarlos y conocer su evolución desde el final de la última glaciación. Estos bosques, por su escasez, han sido sujetos de múltiples estudios y monitoreos internacionales, además de ser los más importantes en superficie, juntos con los de Canadá y Estados Unidos y poseer una conexión evolutiva y geológica particularmente importante con los de Tasmania y Nueva Zelanda. Por su condición de tipo insular, son abundantes en endemismos y en particularidades adaptativas, junto con poseer enormes valores científicos, culturales y económicos (Donoso 1993: 268).

Los bosques templados del sur de Chile son una de las regiones más estudiadas, desde la perspectiva paleoambiental, dentro de

las de mediana y alta latitud en el hemisferio sur. Estudios palinológicos y estratigráficos reconocen importantes cambios a nivel de la vegetación, extensión de los glaciales y fluctuaciones climáticas durante el cuaternario (Abarzúa *et al.* 2004). La reconstrucción ambiental de sus últimos 13.000 años es esencial pues hace posible establecer puentes entre las ciencias naturales y las ciencias sociales, a través de la integración de múltiples lecturas disciplinarias. Esta inter-transdisciplinariedad permite entender dinámicas complementarias e interdependientes como son las generadas por el bosque natural como soporte y los grupos humanos que lo habitan y, por ende, lo antropizan paulatinamente.

En relación con el punto anterior, se ampliará la idea de historia ambiental que surge inicialmente al interior de la historia-referida a una re-lectura de documentos pertenecientes a la historiografía tradicional, pero cuyo enfoque cambia radicalmente a partir de los años setenta, cuando se toma conciencia de la gravedad de la crisis ambiental- para incorporar en esta reconstrucción todos los antecedentes que aporten tanto las ciencias naturales como sociales.

Métodos para la reconstrucción de la historia ambiental

La reconstrucción paleo-ambiental de la región de estudio ha sido efectuada por numerosas disciplinas pertenecientes a las ciencias naturales, pero por excelencia la palinología se ha ocupado del estudio de la dinámica del paisaje natural holocénico del bosque templado. Los análisis de polen son el tipo de registro más ampliamente utilizado para reconstruir

formaciones vegetales y, a partir de ellas, inferir las condiciones climáticas del pasado, dado que se conservan largamente en el sedimento y permiten reconstruir las variaciones de la vegetación durante un cierto período. Los resultados de la palinología tienen dos escalas de resolución, por una parte una escala regional con las especies que poseen un amplio espectro de polinización¹ y una micro-escala correspondiente al sitio y su entorno, donde se efectuó el relevo palinológico. Dependiendo, principalmente, del tamaño de la cuenca donde se depositan los sedimentos y el polen.

Los estudios palinológicos en el bosque templado de Chile permiten comprender la dinámica de la vegetación asociada a los procesos de glaciación y deglaciación, los cambios climáticos y las posibles fases de antropización del medio producidos durante el Holoceno (p. ej. incendios) en la región sur-austral de Chile. Estos estudios han sido desarrollados principalmente por Heusser (1974, 1982, 1984, 1990), Villagrán (1985, 1988a, 1988b, 1990a, 1990b, 1993, 1998) Markgraf (1980, 1991, 1993) y Moreno (1999, 2000), entre otros.

La dendrocronología es otra disciplina paleo-ambiental que estudia mediante los anillos de crecimiento de los árboles, el fechado y reconstrucción de eventos circunscritos al período que va desde el Holoceno medio hasta la actualidad². Estos eventos pueden ser incendios, volcanismos, terremotos, fenómenos

climáticos (p. ej. sequías) y otros (tala ilegal de especies protegidas). Para la región de los bosques templados se ha trabajado principalmente con coníferas tales como el alerce (*Fitzroya cupressoides*) desarrollando cronologías de hasta 5.666 años; ciprés de las Guaitecas (*Pilgerodendron uvifera*) y de la Cordillera (*Austrocedrus chilensis*), y con especies del género *Nothofagus* como la lenga, principalmente por su longevidad y buena respuesta a los cambios climáticos (Lara *et al.* 2001, 2005a, Wolodarsky-Franke 2002, Aravena *et al.* 2002). Pero aún queda por explorar la potencialidad dendrocronológica de otras especies arbóreas tales como *Nothofagus obliqua*, *Persea lingue* y *Nothofagus dombeyi* (Lara *et al.* 2005b).

Otros estudios son los geo-sedimentarios y glaciológicos, dando cuenta de los fenómenos de glaciación y deglaciación, acción marina y lacustre, asociados a cambios climáticos acaecidos durante el cuaternario (Caldenius, 1932, Clapperton, 1992, Laugenie, 1982, Denton *et al.* 1999).

El uso de la antracología, o estudio de las maderas carbonizadas procedentes de sitios tanto arqueológicos como naturales, también permite establecer estos puentes intertransdisciplinarios entre las ciencias naturales y sociales. Sus trabajos poseen una doble perspectiva: a. *paleobotánica*, desde la cual pretende interpretar transformaciones de la vegetación leñosa del sitio mismo; los factores que producen estos cambios pueden ser tanto antrópicos (explotación, erosión, tala, roce, plantación, etc.) como naturales (climáticos, volcánicos, erosivos, etc.); y b. *arqueobotánica*, que se ocupará de la relación entre los seres humanos y su entorno, en lo referente a

¹ Existen especies anemófilas, que poseen las condiciones de liviandad suficiente como para que su polen sea transportado por el viento por cientos de kilómetros. Un ejemplo son los estudios palinológicos del desierto del Sahara, en el cual se encuentran especies de las regiones templadas de Europa.

² La cronología entregada por los estudios dendrológicos dependerá de la longevidad de las especies analizadas.

la selección antrópica del combustible y la madera de construcción. La antracología es complementaria a otros estudios del medio vegetal, tales como la palinología, la dendrocronología y carpología o estudio de los frutos y semillas³.

Los estudios antracológicos de corta data se inician en la Patagonia chileno-argentina en 1990 y desde el 2000 en la región sur de Chile. Los elementos sintetizados se encuentran relacionados con la apertura del bosque holocénico debido a fenómenos antrópicos (Solari 1990, 1993, 1994) marino-lacustres (Solari 2002, 2003) y volcánicos (Solari *et al.* 2004b).

En esta visión complementaria a partir de las fuentes documentales, la historia ambiental y la climatología histórica reconstruyen el paisaje y el clima en la región a través de los últimos 450 años. Los registros provienen de crónicas, relatos de viajeros y naturalistas, archivos públicos, diarios y revistas, así como mapas, cartas antiguas, fotografías, dibujos y otros soportes gráficos más recientes. Este tipo de investigaciones se ha insertado recientemente en una línea de investigación cuyo objetivo es estudiar los cambios climáticos y vegetacionales ocurridos en esta región desde perspectivas tales como la dendrocronología, la dendroecología y la glaciología (Prieto y Herrera 1998; González 2003; Prieto *et al.* 2007; Camus 2006)⁴.

La etnobotánica o uso tradicional de las

plantas de este territorio ha sido descrita por numerosos autores desde el s. XVI en adelante, entre los cuales se encuentran cronistas, viajeros, historiadores y más recientemente a Mösbach (1999), Aldunate y Villagrán (1999), Smith-Ramirez (1996) y Tacón (1999), entre otros. Mösbach (1999) describe el rico conocimiento de la flora de los bosques templados por las comunidades tradicionales, a través del relato de informantes mapuche, como el del cacique Pascual Coña hacia 1920. De este modo, da cuenta de la utilización de 254 especies, de las cuales 42 poseen uso alimenticio, 128 medicinal, 20 se encuentran asociadas a rituales y magia y 64 especies maderables y de otros usos.

Caracterización eco-cultural de la Región sur-austral

La región posee una cronología de ocupación cultural de 13.000 años que abarca múltiples estrategias adaptativas desde el Pleistoceno final hasta el Holoceno reciente, clasificadas dentro de períodos culturales denominados: Paleoindio, Arcaico, Formativo, Contacto.

Durante el período paleoindio, al final del Pleistoceno, en Monte Verde (41° S.), grupos de cazadores recolectores ya habían “domesticado” su medio ambiente local, coexistiendo con fauna extinta. Se trata de un sitio excepcional, por la permanencia no carbonizada de semillas y frutos comestibles,

³ Tanto la palinología como la dendrocronología también son usadas en la reconstrucción ambiental de los sitios arqueológicos.

⁴ Desde hace algunos años se ha generado al interior de la Universidad Austral de Chile una discusión para consensuar las miradas que

sobre la relación comunidades humanas- medio ambiente- clima poseen las disciplinas pertenecientes a los ámbitos de las Ciencias Naturales y Ciencias Sociales (proyectos Fondecyt 1000445, 1010200, 1040326, DID-UACH 199917, 200154, IFS2004, WWF FB49, Mecsup AOS 0202 y la implementación del Laboratorio de Estudios Arqueobotánicos y de Historia Ambiental.

plantas medicinales e instrumentos en madera que se preservó hasta nosotros debido al sellamiento generado por una turbera (Dillehay 1989, 1997, 2004).

En Patagonia austral hacia el 11.000, las puntas de proyectil asociadas a fauna extinta (megafauna), en las cuevas Fell, Pali Aike y Los Toldos (Argentina), ya nos hablan de una historia cultural “terrestre” (de cazadores recolectores pedestres) (Massone 1989, 1996). Otros sitios de Patagonia, como Ponsonby, dan cuenta, a partir del 7000 AP, de cambios ambientales a escala local. Con la apertura de vías marítimas (canal Fitz-Roy), el sitio de Ponsomby (Isla Riesco) muestra la llegada de grupos de cazadores-recolectores marinos (canoeros) a un hábitat de cazadores terrestres (Legoupil *et al.* 2003).

A partir del 10.000 AP (período arcaico), el alero Marifilo 1, situado en la interfase entre los lagos Araucanos (*sensu* Thomasson 1963) y los Andes, permite proponer para los cazadores-recolectores, una “Tradición Arqueológica de Bosques Templados”, con la ocupación estacional de diferentes nichos ecológicos que van desde la región de la Araucaria araucana en altura para la recolección de su fruto, el piñón, hasta los medios ecotonales de los lagos piedmontanos (Adán *et al.* 2003).

Hacia el 5.500 AP, los grupos de la costa sur-austral, poseen un modo de vida cazador-pescador-recolector marino, reflejado extensamente en “conchales” (montículos de desechos y conchas), existentes en sus costas, en sitios como Chan-Chan (Mehuín), Puntilla Tenglo, Piedra Azul (Puerto Montt), Puente Quilo (Chiloé) y en Patagonia: Estrecho de Magallanes, senos de Otway y de Skyring,

archipiélago del Cabo de Hornos, entre otros (Navarro 1995, 1997, Navarro y Pino 1999, Legoupil 2003).

En el sur de Chile, durante el Período Formativo (*circa* 300 dC), los grupos humanos ya se encontraban largamente asentados en el territorio, con la presencia de la cerámica (Pitrén) y posiblemente una horticultura basada en el maíz y la papa. La complejización de estas sociedades demostrada por montículos ceremoniales de tierra, llamados Kuel (Purén-Lumaco-Pucón), las culturas El Vergel y Valdivia, se ve abortada por la llegada de los europeos (Dillehay 1986, 1990, 2003).

El paisaje de la Región sur-austral de Chile en los últimos 13.000 años

a. Reconstruyendo el paisaje del sur de Chile

A partir de estudios palinológicos durante las glaciaciones de la época tardiglacial, las especies del bosque templado tuvieron diferentes estrategias de supervivencia, como refugiarse en cordones cordilleranos costeros (Cordillera Pelada, Piuché), migrar hacia el norte (Cordillera de Nahuelbuta) o resistir en las regiones costeras no glaciadas (costa sur de Llanquihue), desde donde a partir del 10.000 a 9.500 AP radiaron, reconquistando sus antiguos espacios (Villagrán 1991).

Durante el Tardiglacial (15.000 a 12.000 AP)⁵, se produjo un reavance de los glaciares registrado en Chiloé y Región de Los lagos, la tundra se reinstala y los *Nothofagus* y

⁵ AP: años radiocarbónicos antes del presente.

las especies más termófilas disminuyen. Este período culminó hacia los 14,700 años AP (Laugenie *et al.* 1999). A partir de este momento comienza la recolonización de la vegetación en las zonas deglaciadas, principalmente por especies frías como las tundras magellánicas y colonizadoras como especies del género *Nothofagus* (Abarzúa 2004; Abarzúa *et al.* 2004; Villagrán 1985).

Hacia los 13.000 AP se inicia la rápida reconquista de amplios sectores por las especies del bosque templado, seguramente asociada a un aumento de la temperatura y de las precipitaciones (Donoso 1993, Abarzúa 2004). Esto coincide con el inicio de la historia cultural conocida del bosque templado, con el sitio Monte Verde (cercañas de Puerto Montt), la que podría estar reflejada en importantes espectros de carbón vegetal asociados a los sedimentos⁶ (Dillehay 1989, 1990, 1997, 2004; Moreno 2000 y Abarzúa 2004).

Desde los inicios del Holoceno en la región comprendida entre los 39° y 43° S, se produce el reemplazo del bosque higrófilo norpatagónico de Coníferas, *Nothofagus* y Mirtáceas, predominantes durante el Tardiglacial de condiciones frías y húmedas, por elementos más termófilos del bosque valdiviano (Villagrán 1993: 252). Registros polínicos locales, como el de la Laguna Melli (42° S) corroboran lo anterior, registrando entre el 10.000 y 5.800 AP la dominancia de los elementos más termófilos del bosque valdiviano (ulmo y tiaca), sugiriendo la extensión hasta esas latitudes de un clima del tipo mediterráneo (Abarzúa 2004).

No obstante, según Villagrán (1993), el período que va entre 8.000 y 4.000 AP sufrió, una intensa inestabilidad a nivel de todo el continente, con la alternancia de fases secas y húmedas⁷, atenuándose en el período posterior a los 4.000 AP, produciéndose probablemente una dinámica parecida a la actual. A partir de 5.800 años AP comienza un retroceso de los elementos de bosque valdiviano y la re-expansión del bosque nordpatagónico en Chiloé, caracterizado por una alta variabilidad climática que probablemente se relacione con el inicio de los ciclos ENOS (Abarzúa 2004).

En consecuencia, la flora actual de los bosques templado-lluviosos se estructuró en los últimos 3.000 AP en la región de Los Lagos y Chiloé, de acuerdo a la siguiente secuencia:

- i. Desplazamiento hacia el norte, por la depresión intermedia, del bosque de raulí-roble.
- ii. Expansión hacia la cordillera de los Andes de las siguientes especies: alerce y ciprés de la Guaitecas; ulmo y tiaca se encuentran principalmente en la depresión intermedia y faldeos cordilleranos de la Región de Los Lagos.
- iii. Mezcla de las especies anteriores con olivillo y coigüe en la Cordillera de Los Andes (sector de Todos los Santos).
- iv. Probable desplazamiento de las Mirtáceas a la vertiente occidental de la Cordillera de la Costa (Villagrán 1991). Las Mirtáceas tienen una amplia distribución en Chile, ocupan principalmente sectores con alta humedad, por ejemplo los hualve o terrenos pantanosos como orillas de lagos y turberas.

⁶ Se trata de partículas microscópicas de carbón, en cada muestra polínica, que pueden ser contabilizadas solamente y no identificadas a nivel de taxa, como los carbones analizados por el método antracológico (carbones > 1mm).

⁷ ENOS: El Niño - Oscilación del sur.

Sin embargo, la aparente estructuración de la flora templada no niega la presencia de neoglaciaciones (períodos fríos) en diferentes momentos que van alternadamente desde el 5.000 hasta el último período que se desarrolló entre el S. XVI al S. XIX (“Pequeño Período Glaciar”), siendo consignado incluso en los documentos de archivos estudiados por la climatología histórica (Prieto y Herrera 1998).

La inestabilidad del Holoceno también se refleja en los fenómenos volcánicos sufridos por la Cordillera de los Andes. Los sitios arqueológicos de la región del Lago Calafquén (39° S), como alero Marifilo 1, muestra en su estratigrafía la alternancia de dichos eventos y su asociación con cambios vegetacionales locales reflejados en la presencia/ausencia de las asociaciones arbóreas del bosque templado (roble-coigüe y sus respectivos cortejos), con su sustitución por especies leñosas menores y/o de reconquista forestal (Solari *et al.* 2004b).

b. La vegetación holocénica de la región fuego-patagónica

La flora de Patagonia y Tierra del Fuego está caracterizada por un escaso número de especies, como resultado de su pertenencia a un territorio que, en gran parte, se estabilizó climática y orográficamente en un periodo reciente (16.000 AP). Actualmente aún posee suelos jóvenes bajo un clima frío-templado, que limita el óptimo desarrollo de las plantas (Pisano 1989-90).

La región fue sometida al doble juego de las transgresiones y regresiones marinas, de manera simultánea al proceso de

solevantamiento y descenso de la masa terrestre (eustacia-isostacia). Todos estos cambios derivan de manera directa de la formación y desaparición de grandes calotas glaciares que cubrieron la región durante el Pleistoceno. Hacia el 12.500 concluiría el último avance glacial fechado en 14.800 AP., siendo el inicio de un período que duraría hasta los 5.000 AP, durante el cual las temperaturas podrían haber sido superiores a las actuales (Mercer 1972, en Pisano 1989-90). La presencia de turbas situadas sobre depósitos morrénicos del Estrecho de Magallanes, demuestra que hacia el 11.940 ±110 AP, el sector central del Estrecho se encontraba libre de hielos, poco después de la deglaciación del Seno de Otway (Uribe 1982).

Los vestigios de estos glaciares ocupan actualmente una gran zona denominada Hielo Patagónico Sur, que se extiende por 300 km, entre los 48° y los 51° S. Los cambios geo-climáticos del Holoceno permitieron que toda suerte de fenómenos culturales se desarrollaran, como el paso de cazadores recolectores terrestres del continente a la Tierra del Fuego. También se produjo la comunicación entre antiguos lagos glaciares (Skyring, Otway), al mismo tiempo que con el O. Pacífico, lo que permitió la llegada hacia el 6.000 AP de nómadas marinos a sus costas (Ortiz-Troncoso 1979 y 1989).

Los resultados antracológicos de los archipiélagos occidentales muestran hacia el 6.000 AP la presencia del bosque de *Nothofagus betuloides* en la costa sur de la Isla Navarino (seno Grandi). ¿Qué es lo importante en este resultado? Depende si es un arqueólogo o un paleobotánico quien lo lee. Para un arqueólogo, el sitio Grandi 1 muestra la presencia de grupos de nómades marinos

tempranamente en el sector sur de Navarino⁸.

A una escala más global, los estudios palinológicos de Heusser (1990) y Markgraf (1980, 1991) demuestran la extensión del bosque de *Nothofagus* en la región fuegopatagónica a partir del 8.000 AP y corroboran su presencia hacia el 6.000 AP al sur de la Isla Navarino.

Los resultados antracológicos generales en el archipiélago del Cabo de Hornos y seno Grandi (Navarino), muestran un modelo de transformación del bosque aledaño a los 4 conchales arqueológicos excavados, con tres fases bastante claras:

- 1.- Limpieza del bosque y la explotación de la leña de coigue produjo una apertura del bosque que favoreció al canelo⁹ y a otras especies arbustivas y heliófilas.
- 2.- Recesión relativa del canelo, aumento o estabilización del coigüe (en algunos sectores puede pensarse en el hacha como un elemento para los sitios históricos).
- 3.- (Re)apertura del medio, con una dinámica similar al momento 1, pero que corresponde para dos de los sitios, a una frecuentación sub-actual (presencia de chozas).

Estas fases interpretadas a una escala regional, podrían corresponder a ciclos bien individualizados en el tiempo que se reproducen en función de antecedentes específicos (incendios, oscilaciones climáticas,

antropización creciente, llegada de los españoles, etc.) o un ciclo-tipo, relacionado solamente con la dinámica de la ocupación del sitio en sí mismo (cualquiera sea su fechado, por ejemplo, con una fase de instalación humana, una fase intermedia de agotamiento de los recursos alimenticios [con posibles abandonos temporales] y una fase sub-actual de ocupación) (Solari 1993 y 1994).

En la región de los senos interiores de la península Brunswick, la apertura del canal Fitzroy, entre Skyring y Otway produjo una serie de cambios que se encuentran presentes en el sitio arqueológico Ponsomby (Isla Riesco, 52° S). El estudio paleoambiental del sitio se construyó a partir de los resultados de varias disciplinas que se complementan y se sustituyen en el tiempo (palinología, antracología, restos foliares, dendrología), pero que a veces son divergentes, en especial sobre la amplitud local de las asociaciones vegetales.

La palinología permite abordar la dinámica de la cubierta vegetal a partir de aproximadamente 8200 AP (no calibrada) hasta cerca de 7000 AP; los resultados de los niveles recientes son más bien hipotéticos debido a la menor conservación del material espora-polínico.

La antracología toma el relevo y describe el período comprendido entre *ca* 7500 y 4400 a 4100 AP, identificando dos momentos ecológicos, el primero hacia 7.000 AP, donde las especies muestran la preponderancia de condiciones más húmedas, con la presencia de sistemas lacustres y bosquetes de coigüe de Magallanes, mientras que en el segundo período, hacia el 4.000 AP, luego de la instrusión de un sistema marino con

⁸ El descubrir sitios más antiguos se ve dificultado por la presencia de grandes depósitos de turba que ocultan los sitios en terrazas más altas.

⁹ El Canelo no es una especie usada como leña dado su humo fuerte y picante, pero sin embargo en esta zona forma parte del fogón interno de las chozas; ciertos autores apoyarían esto diciendo que los indígenas tienen comúnmente conjuntivitis.

la apertura del canal, predominan las especies de la estepa fría y seca (leñadura y su cortejo), las que se conservan hasta la época histórica (Solari 2003 y Solari *et al.* 2002).

Durante el Holoceno se producen intensos fenómenos volcánicos; Heusser (1989-90) propone cinco episodios volcánicos entre los 5.520 y 2.240 AP, los cuales se ven reflejados en los sitios arqueológicos de la región (ej. cenizas pertenecientes al volcán Reclus en la Cueva Lago Sofía). Estos episodios, junto con cambios climáticos pueden ser la causa del desplazamiento o eliminación de ciertas especies, así como también de cambios en las estrategias de poblamiento por grupos de cazadores recolectores.

Markgraf (1980, 1991) establece un panorama preliminar para la región Fuego-Patagónica:

i. 14.000 AP: los glaciares reculan regularmente sin presentar ningún avance. No se producen cambios a nivel de la vegetación, continua la presencia de la estepa de *Empetrum*.

ii. Hacia el 12.000 AP: la superficie cubierta por los glaciares es menor y el nivel del mar es más bajo. Las placas de hielos provenientes de la Antártica comienzan a deshacerse y su recesión completa sólo se produce hacia el 7.000 AP. Se sustituye la landa de *Empetrum* por una estepa herbácea, mientras que entre los 38° y 50° S se produce la expansión del bosque templado lluvioso nordpatagónico. Heusser (en Prieto 1991), confirma esta expansión en el análisis palinológico de Cueva Lago Sofía, donde observa una transición hacia una fase forestal posterior al 11.000 AP.

iii. 9.500 AP: se observa cada vez más la regionalización de la vegetación. Markgraf propone para Río Grande (Tierra del Fuego), un clima más seco y frío que determinaba la presencia de una vegetación de estepa en las regiones costera y bosques de *Nothofagus* y Gimnospermas hacia la Cordillera de Los Andes. Solamente a partir del 8.000 AP, las especies herbáceas se desarrollan y un calentamiento climático permite la expansión del bosque.

iv. Hacia el 6.000 AP: un cambio climático que va a durar 1.000 años permite una apertura de los bosques de Tierra del Fuego, la expansión de la estepa hacia el este y noreste (pampa actual), una nueva expansión de la landa de *Empetrum* hacia el oeste y suroeste, el desecamiento de las zonas de turberas y el nivel de los lagos baja a su mínimo holocénico. Todo esto sugiere el regreso a condiciones más secas y probablemente más frías.

v. 3.000 BP: se inicia la última etapa de la vegetación, hacia las condiciones actuales. Es la tundra magallánica que se extiende a lo largo de las costas de Chile, entre 45° y 55° S. El bosque húmedo y denso de coigüe de Magallanes cubrirá la vertiente oeste de Los Andes (más protegida de los vientos). El bosque caduco de lenga y ñirre dominará las formaciones de montaña, en las dos vertientes y descenderá hasta la tundra.

Este nuevo modelo sugiere el aumento efectivo de la humedad y de la estacionalidad (inviernos más fríos y veranos más cálidos), lo que propone para los últimos 3.000 años una mayor variabilidad climática, produciendo mosaicos de diferentes tipos de vegetación.

Conclusión

La inserción de las disciplinas paleo-arqueo-etnobotánicas en el contexto de los estudios acerca del patrimonio natural y cultural de los bosques templados del sur de Chile es aún incipiente, siendo por excelencia la palinología quien da cuenta de la evolución del bosque y sus derivados. Aun así, la complementariedad entre los diferentes estudios permite establecer puentes muy necesarios entre las ciencias naturales y las ciencias sociales y, establecer escalas de resolución diferenciadas con respecto a la evolución de las asociaciones vegetales.

Uno de los temas esenciales relacionados con el bosque, sus recursos y sus habitantes está vinculado con la transición entre el Pleistoceno superior o Tardiglacial y el Holoceno, o período reciente. Durante estos últimos 13.000 años, de manera paulatina y cíclica se han conformado los paisajes naturales del bosque templado, siendo sus dinámicas similares para la

región sur y la región fuego-patagónica. Fenómenos volcánicos, cambios climáticos (neoglaciaciones o períodos cálidos), antropización del medio (el fuego como modificador de paisajes) han acompañado a ambas regiones. También se establecieron en los últimos 3.000 años las asociaciones que han perdurado hasta la actualidad.

En el plano de la historia cultural de la región, la premisa básica que sustenta el estudio de los recursos del bosque templado es que éstos se encuentran pautados culturalmente por medio de modelos históricamente diferenciados, en los cuales la interacción de las poblaciones originales con el entorno (modelo autóctono) fue modificada por la integración de elementos exógenos (modelo europeo). Esta implementación de modelos no nativos pudo ser asimilada y/o impuesta, generando nuevos modelos de ocupación del territorio, de transformación del paisaje y del uso de estos recursos asociados al bosque (modelos híbridos.)¹⁰.

¹⁰ Hipótesis desarrollada en Fondecyt 1040326 (2004-2006).

Figuras

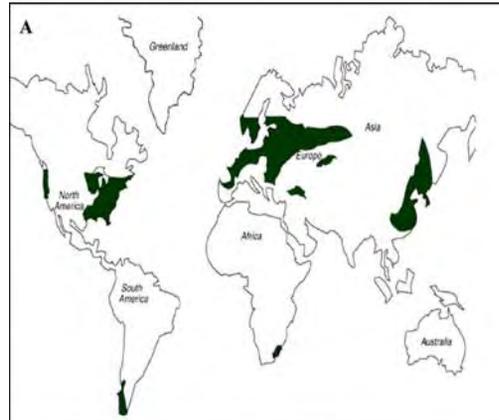


Fig. 1: Repartición de los bosques templados en el mundo

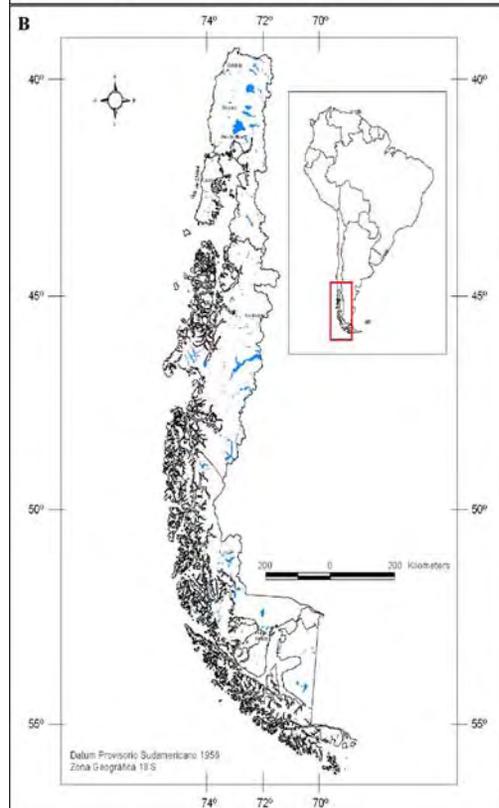


Fig. 2: Región sur-austral de Chile

Bibliografía

- Abarzúa, A.M., Villagrán, C. y Moreno, P.I. 2004a. "Deglacial and postglacial climate history in east-central Isla Grande de Chiloé, southern Chile (43°S)". *Quaternary Research* 62: 49-59
- Abarzúa, A.M. 2004b. *Historia deglacial y postglacial de los bosques templado-lluviosos en la Isla Grande de Chiloé, Chile*. Tesis de Magíster. Santiago: Facultad de Ciencias, U. de Chile.
- Adán, L., Reyes V., Mera, R. 2003. "Ocupación humana de los bosques templados del centro-sur de Chile. Proposiciones acerca de un modo de vida tradicional". *Actas del V Congreso de Antropología Chilena*.
- Aldunate, C y Villagrán, C. 1999. "Recolectores de los bosques templados del cono sur americano". En Mösbach W. *Botánica indígena de Chile*. Santiago: Andrés Bello. 23-37
- Aravena, J.C., Lara A, Wolodarsky-Franke, A., Villalba, R., and Cuq, E. 2002. "Tree-ring growth patterns and temperature reconstruction for *Nothofagus pumilio* (Fagaceae) forests in the upper tree line of southern Chilean Patagonia". *Revista Chilena de Historia Natural* 75: 361-376.
- Armesto, J.J., P. León Lobos & M. Kalin Arroyo. 1996. "Bosques templados del sur de Chile y Argentina. Una isla biogeográfica". *Ecología de los bosques nativos de Chile*. Armesto et al. (ed.). Santiago: Universitaria. 23-28.
- Caldenius E. 1932. *Las glaciaciones cuaternarias en la Patagonia y Tierra del Fuego*. Buenos Aires: Minist. De Agricultura de la Nación, Dir. General de Minas y Geología 15.
- Camus P. 2006. *Ambiente, bosques y gestión forestal en Chile 1541- 2005*. Santiago: LOM.
- Claperton, C.M. 1992. "La última glaciación y deglaciación en el Estrecho de Magallanes: implicaciones para el doblamiento de Tierra del Fuego". *Anales del Instituto de la Patagonia* 21: 113-128.
- Denton, GH *et al.* 1999. "Geomorphology, stratigraphy, and radiocarbon chronology of Llanquihue drift in the area of the Southern Lake District, Seno de Reloncaví and Isla de Chiloé, Chile". *Geographyafiska annaler* 81(a): 167-229.
- Dillehay, T. 1989. *Monte Verde: a late pleistocene settlement in Chile. Paleoenvironmental and site context*. Washington: Smithsonian Institution.
- Dillehay, T. 1990. *Araucanía. Presente y pasado*. Santiago: Andrés Bello.
- Dillehay, T. 1997. *Monte Verde: a late pleistocene settlement in Chile. The archaeological context*. Washington: Smithsonian Institution.
- Dillehay, T. 2004. *Monte Verde, un asentamiento humano del Pleistoceno tardío en el sur de Chile*. Santiago: Lom.
- Donoso C. 1993. *Bosques templados de Chile y Argentina. Variación, estructura y dinámica*. Santiago: Universitaria.
- González, M.E. 2002. *Fire history of Araucaria-Nothofagus forests in the Andean cordillera of south-central Chile*. PhD. Dissertation. Boulder: Department of Geography, University of Colorado, Boulder.
- Heusser, C. J. 1982. "Palynology of cushion bogs of the Cordillera Pelada, Province of Valdivia, Chile". *Quaternary Research* 17: 71-92.
- Heusser, C.J. 1984. "Late-Glacial-Holocene climate of the Lakes Region of Chile". *Quaternary Research* 22: 77-90.
- Heusser, C.J. 1990. "Ice age vegetation and climate of subtropical Chile". *Palaeogeography, Paleoclimatology, Paleoecology* 80: 107-127.
- Lara, A. et al. 2001. "Dendroclimatology of high-elevation *Nothofagus pumilio* forests in the Central Andes of Chile". *Canadian Journal of Forest Research* 31: 925-936.
- Lara, A. et al. 2005a. "Spatial and temporal variation in *Nothofagus pumilio* growth at tree line along its latitudinal range (35°40' – 55° S) in the Chilean Andes". *Journal of Biogeography* (in press).
- Lara, A. et al. 2005b. "Climate fluctuations derived from tree-rings and other proxy-records in the Chilean Andes: state of the art and future prospects". *Global change and mountain regions: a state of knowledge overview*. Huber, U., Bugmann, H. and Reasoner, M. (eds.). Germany: Kluwer Academic Press (in press).
- Laugenie, C. 1982. *La région des lacs, Chili meridional, recherches sur l'évolution géomorphologique d'un piémont glaciaire quaternaire andin*. Tesis de Doctorado. Bordeaux: Universidad de Bordeaux. Tomo I-II.
- Legoupil, D. 2003. *Cazadores recolectores de Ponsonby (Patagonia Austral) y su ambiente desde el VI al III milenio AC*. Magallania 31: 463.
- Markgraf, V. 1980. "New data on the late and postglacial vegetation history of La Misión. Tierra del Fuego, Argentina". *IV International Palynological Conference 1976/77*, 3: 68-74.
- Markgraf, V. 1991. "Late Pleistocene environmental and climatic evolution in southern South America". *Bamberger Geogr. Schr.* 11: 271-381.
- Markgraf, V. 1993. "Paleoenvironments and paleoclimates in Tierra del Fuego and southernmost Patagonia, South America". *Palaeo* 102 (1-2): 53-68.
- Massone, M. 1989. "Las culturas aborígenes de Chile austral, en el tiempo". En *Museo Chileno de Arte Precolombino: hombres del Sur (catálogo)*. Santiago: Alguero.
- Massone, M. 2004. *Los cazadores después del hielo*. Santiago: Centro de Investigaciones B. Arana.
- Moreno, P.I. 2000. Climate, fire, and vegetation between about 13,000 and 9,200 14C yr BP. *Quaternary Research* 54: 91-89.
- Moreno P.I. et al. 1999. "Vegetation and climate changes during the last glacial maximum and the last termination in the Chilean lakes region: a case study from Canal de la Puntilla (41° S)". *Geografiska Annaler* 81 A: 285-311.
- Mösbach, W. 1999. *Botánica indígena de Chile*. Santiago: Andrés Bello.
- Navarro, X. 1995. "Interpretación de ocupaciones precerámicas en los distintos microambientes de la costa de Chan Chan, Valdivia". *Actas del XIII Congreso Nacional de Arqueología Chilena. Hombre y Desierto* 9.
- _____. 1997. "Uso del espacio costero y de los recursos

por recolectores del área extremo sur andina (Xª región, Chile), una aproximación etno-arqueológica". En *Actas del Segundo Congreso Chileno de Antropología*. Tomo 1. 147-164.

Navarro, X. y Pino, M. 1999. "Estrategias adaptativas en ambientes costeros del bosque templado lluvioso de la zona mapuche. Una reflexión desde el precerámico". *Actas de las III Jornadas de Arqueología de la Patagonia*. Neuquén: Universidad del Comahue. 65-82.

Ortiz-Troncoso, O. 1979. "Punta Santa Ana et Bahía Buena: deux gisements sur une ancienne ligne de rivage dans le Détroit de Magellan". *Journal Société des Americanistes*. Tome LXVI: 133-203.

_____. 1989. "Ancestros de los pescadores australes (8.000 a.C. 1.500 d.C.)". *Culturas de Chile. Prehistoria desde sus orígenes hasta los albores de la Conquista*. Santiago: Andrés Bello. 367-379.

Pisano, E. 1989-90. "Labilidad de los ecosistemas terrestres fuego-patagónicos". *Anales del Instituto de la Patagonia*. 17-26.

Prieto, M. y R. Herrera 1998. "Naos, clima y glaciares en el estrecho de Magallanes durante el siglo XVI". *Anuario de Estudios Americanos*. Tomo LV-2: 413 - 439.

Prieto, M.R. et al. 2004. *Fuentes documentales para el conocimiento del clima de los últimos siglos en la región sur de Chile (latitudes 40 a 51°S)*. Manuscrito no publicado.

Smith-Ramírez, C. 1996. "Algunos usos tradicionales de la flora del bosque templado". *Ecología de los bosques nativos de Chile*. Armesto et al (ed.). Santiago: Universitaria. 389-404.

Solari, M.E. 1990. "Estudio antracológico del sitio Punta Baja 1 (Mar de Otway)". *Anales del Instituto de la Patagonia* 19: 115-120.

_____. 1993. *L'homme et le bois en Patagonie et Terre de Feu au cours des six derniers millénaires: recherches anthracologiques au Chili et en Argentine*. Thesis (PhD). Montpellier: Université de Montpellier II.

_____. 1994. "Estudio antracológico del archipiélago del Cabo de Hornos y Seno Grande". *Anales del Instituto de la Patagonia* 22: 137-148.

_____. 2003. "Analyse anthracologique du locus 1. Cazadores-Recolectores de Ponsonby (Patagonia Austral) y su paleoambiente desde VI al III Milenio A.C." *Magallania* 31: 327-335.

Solari, M.E. et al. 2002. *Palaeoenvironmental approach of Ponsonby archaeological site (Riesco Island, Chilean Patagonia)*. England: BAR International.

Solari, M.E. y Lehnebach, C. 2004. "Pensando la antracología para el centro-sur de Chile: sitios arqueológicos y bosque en el lago Calafquén (IX-X región)". *Chungará* Tomo I: 373-380

Solari, M.E., Lehnebach, C.A. y Adan, L.I. 2004. "Estudios antracológicos y carpológicos en el sitio Alero "Marifilo 1" (Lago Calafquén, 39°S)". *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural*.

Tacón A. 1999. *Recolección de piñón y conservación de la Araucaria (Araucaria araucana (Mol) Koch): un estudio de caso en la comuna de Quinquén*. Tesis de Magister. Valdivia: Universidad Austral de Chile.

Uribe P. 1982. "Daglaciación en el sector central del Estrecho de Magallanes: consideraciones geomorfológicas y cronológicas". *Anales del Instituto de la Patagonia* 13: 103-111.

Thomasson, K. 1963. "Araucanian Lakes". *Acta Phytogeographica* 47: 1-139.

Villagrán, C. 1985. "Análisis palinológico de los cambios vegetacionales durante el Tardiglacial y postglacial en Chiloé, Chile". *Revista Chilena de Historia Natural* 58: 57-69.

_____. 1988a. "Expansion of Magellanic Moorland during the Late Pleistocene: palynological evidence from northern Isla de Chiloé". *Quaternary Research* 30: 304-314.

_____. 1988b. "Late Quaternary vegetation of southern Isla Grande de Chiloé, Chile". *Quaternary Research* 29: 294-306.

_____. 1990. "Glacial, late glacial and post-glacial climate and vegetation of the Isla Grande de Chiloé, southern Chile". *Quaternary of South America and Antarctic Peninsula* 8: 1-15.

_____. 1991. "Historia de los bosques templados del sur de Chile, durante el tardiglacial y postglacial". *Revista Chilena de Historia Natural* 64, 3: 447-460.

_____. 1993. "Una interpretación climática del registro palinológico del último ciclo glacial-postglacial en Sudamérica". *Bull. Inst. fr. Études Andines* 22(1): 243- 258.

_____. 2001. "Un modelo de la historia de la vegetación de la Cordillera de La Costa de Chile central-sur: la hipótesis glacial de Darwin". *Rev. chil. hist. nat.* 74,4: 793-803. Disponible en <http://www.scielo.cl>. Revisado el 23 Septiembre de 2005.

Villagrán, C. et al. 1998. "El rol del clima cuaternario en la distribución actual de la vegetación de Chile central-sur". *Bamberger Geographische Schriften* 15: 227-242.

Wolodarsky-Franke, A. 2000. *Fluctuaciones ambientales de los últimos 1000 años a partir de anillos de crecimiento de Fitzroya cupressoides en el área del Volcán Apagado, Décima Región, Chile*. Tesis. Valdivia: Universidad Austral de Chile.

