

En SCCH, *Actas del VIII Congreso de Historia Social y Política de la Patagonia argentino chilena*. Rawson (Argentina): Secretaría de Cultura del Chubut.

# El Impacto Humano sobre el Paisaje Arqueológico en la Cuenca del Río Aysén.

Sade, K. y Pérez, L.

Cita:

Sade, K. y Pérez, L. (2011). *El Impacto Humano sobre el Paisaje Arqueológico en la Cuenca del Río Aysén*. En *SCCH Actas del VIII Congreso de Historia Social y Política de la Patagonia argentino chilena*. Rawson (Argentina): Secretaría de Cultura del Chubut.

Dirección estable: <https://www.aacademica.org/kemel.sade/7>

ARK: <https://n2t.net/ark:/13683/pgOB/4Qb>



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons.  
Para ver una copia de esta licencia, visite  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>.

*Acta Académica es un proyecto académico sin fines de lucro enmarcado en la iniciativa de acceso abierto. Acta Académica fue creado para facilitar a investigadores de todo el mundo el compartir su producción académica. Para crear un perfil gratuitamente o acceder a otros trabajos visite: <https://www.aacademica.org>.*

# VIII

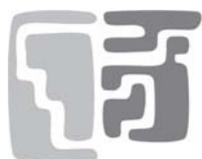
## Congreso de Historia Social y Política de la Patagonia Argentino - Chilena

Las fuentes en la construcción de una historia patagónica

8, 9 y 10 de Octubre  
Salón Central  
**Trevelin 2009**

# VIII Congreso de Historia Social y Política de la Patagónia argentino - chilena

Las fuentes en la construcción  
de una historia patagónica



Secretaría de  
Cultura del Chubut

---

La Secretaría de Cultura del Chubut – adhiriendo al derecho de libertad de expresión - auspicia y promueve de manera irrestricta las diversas manifestaciones culturales.

Los autores son legal y moralmente responsables de la veracidad y profundidad de sus investigaciones, de la autoría que ejercen sobre su obra y de las opiniones vertidas en las mismas.

La Secretaría de Cultura del Chubut ha procedido a efectuar la publicación del presente libro sin realizar modificaciones en los textos y respetando los distintos formatos de escritura remarcado de títulos, subtítulos notas, citas, etc., de cada autor.

1º Edición Junio de 2011

I.S.B.N. 978-987-1412-27-3

Diseño de tapa e interior: Bruno Leonel Méndez

Tel.: 02945-480729 Cel.: 02945-15504147

© 2011 by Secretaría de Cultura de la Provincia del Chubut

Rawson - Chubut

Tel.: 02965 483848/483147/484563/483697/481041

e-mail: cultura@chubut.gov.ar

culturadelchubut@gmail.com

Queda hecho el depósito que marca la ley 11.723

Impreso en Argentina. Printed in Argentina

---

Se permite la reproducción parcial o total del presente libro citando su origen

---



Gobernador

**Don Mario Das Neves**

Vice Gobernador

**Ing. Mario Vargas**

Ministro Coordinador de Gabinete

**Cdor. Pablo Sebastian Korn**

Viceministro Coordinador de Gabinete

**Dr. Gonazalo Carpintero Patterson**

Secretario de Cultura

**Lic. Jorge Orlando Fiori**

Directora General de Gestión, Investigación y Patrimonio Cultural

**Dra. Fernanda Carol Mujica**

Director de Investigación

**Lic. Adrián Guillaume**

---

# 34 EL IMPACTO HUMANO SOBRE EL PAISAJE ARQUEOLÓGICO EN LA CUENCA DEL RÍO AYSÉN (PATAGONIA CENTRAL)

**SADE MARTÍNEZ' Kémel**

Arqueólogo. (C) Doctorado en Arqueología, UNCPB.  
Olavarría, Argentina. E-mail: kemelsade@gmail.com

**PÉREZ BARRÍA<sup>2</sup>Leonardo**

Paleontólogo. Profesor de Oceanografía y Limnología.  
Universidad de Valparaíso, Coyhaique, Chile. E-mail:  
leoperez@udec.cl

## Resumen

Los materiales arqueológicos y otras fuentes para reconstruir el pasado humano están constantemente sometidos a una diversidad de procesos desde que se depositan en la matriz en la que son encontrados. Algunos de ellos son naturales, mientras otros, tienen su génesis en las modificaciones antrópicas características de las sociedades que les dan origen y las que devienen. En el caso de la cuenca del Río Aysén (Patagonia Central), las actividades agroganaderas y otras contemporáneas someten a este registro a una dinámica necesaria para comprender la formación del depósito estratigráfico, permitiendo predecir y explicar condiciones de hallazgos en ciertas áreas y ausencias de sitios en otras.

*The human impact on the archaeological landscape: the River Aysén basin (Central Patagonia)*

## Abstract

*Archaeological materials and other sources to reconstruct the human past are constantly subjected to a variety of processes from being deposited in the matrix in which they are found. Some are natural, while others have their origins in changes characteristic of human societies. In the case of the Aysen River basin (Central Patagonia), agropastoral activities and other contemporary subject to this registration on a course necessary to understand the formation of stratigraphic reservoir, allowing predicting and explaining conditions findings in some areas and absence of sites in others.*

## Introducción

La Región de Aysén se ubica desde los 43° 30' a los 49° 16' de latitud sur. El límite oriental es el hito VI 29 (30), cercano a la Aduana Apeleg (Alto Río Cisnes) colindante con Argentina y el lugar más occidental el Cabo Raper, en la península de Taitao a los 75° 41' longitud oeste hacia el Océano Pacífico. Posee una geografía diferente del resto del Chile y mayores semejanzas con la Región de Magallanes (Martínez 2005), compartiendo una historia, una área de archipiélagos, fiordos y canales, planicies trasandinas, una Cordillera de los Andes notablemente mas erosionada, presencia de campos de hielo y una extensa superficie cubierta por bosques.

La cuenca hidrográfica del Río Aysén, la comparten las provincias de Aysén y Coyhaique abarcando una superficie de ca. 11.456 km<sup>2</sup>. Se distinguen 3 sistemas hidrográficos: Río Mañihuales, Río Coyhaique y Río Simpson. Hacia el norte corre el Río Mañihuales, que recibe como afluentes el Río Ñirehuao y el Río Emperador Guillermo. Hacia el centro el Río Coyhaique recorre en sentido este-oeste, uniéndose al Río Simpson, el cual fluye desde el sur, siendo tributado por el Río Oscuro, Río Blanco Chico y Río Blanco Este. El Río Simpson se une al Río Mañihuales formando el Río Aysén, que desemboca en el Fiordo Aysén en dirección al Océano Pacífico.

Como hoy y durante los ca.12.600 años anteriores a la colonización agroganadera, la Cuenca del Río Aysén fue escenario de poblaciones humanas cuyos vestigios recién comienzan a aparecer a los ojos de la arqueología. Los afloramientos actuales, así como la vegetación pueden haber cambiado dramáticamente.

En la Región de Aysén, el impacto humano sobre el ambiente se deja ver mejor que en ningún otro lugar que en la cuenca del Río homónimo, principalmente porque es allí es donde se concentran las ocupaciones humanas posteriores a la colonización agroganadera que se materializó a principios del siglo pasado.

Para comprender el cambio del paisaje arqueológico, estudios macroespaciales suelen considerar un análisis previo, de la vegetación, las geoformas, no sólo en su origen sino también de su desarrollo temporal, pues ellas en conjunto condicionan las posibilidades de hallazgos de materiales (Favier Dubois 2006) y sirven para comprender la dinámica social. Debido a esto es que los patrones distribucionales de artefactos tal cual son hallados, reflejan sólo en parte las ocupaciones humanas que alguna vez ocurrieron. Los restos culturales sujetos a análisis arqueológico, son objetos completamente desligados de las actividades que les dieron origen (Bate

1999) y una vez que esto sucede, forman parte de nuevos ciclos que serán nuevamente afectados por las ocupaciones humanas posteriores.

En este trabajo discutimos aspectos que consideramos relevantes para comprender el impacto de la actividad humana sobre el paisaje arqueológico, la detección de sitios y la preservación de los restos en esta cuenca, y advertimos sobre potenciales alteraciones sobre los sitios arqueológicos y sus causas.

## Antecedentes históricos de la colonización agroganadera

Durante la primera parte del siglo XX, el Ministerio de Tierras y Colonización, hoy Ministerio de Bienes Nacionales, creó la llamada ‘Ley de Colonización de Aysén’ cuyo objetivo fue promover la ocupación de tierras deshabitadas en el extremo sur de Chile y frenar la emigración hacia Argentina. Esta ley permitía a cada jefe de hogar solicitar 600 ha ampliables a 50 ha adicionales por cada uno de los hijos, sean estos legítimos o no (Martínez 2005). La entrega oficial de título sólo se obtenía luego de demostrar mejoras en los terrenos solicitados.

Como la mayoría de los nuevos emigrantes provino de la zona sur y central de Chile, donde las principales actividades de sustento eran la ganadería y el cultivo de hortalizas, muchos de los nuevos pobladores decidieron continuar con las mismas actividades procediendo a despejar las áreas solicitadas para justificar las solicitudes. Sin embargo, la escasez de suelo apto para cultivos agrícolas y áreas despejadas para crianza y pastoreo de animales, debido al espeso bosque preexistente, instó a

los pobladores a iniciar quemas sistemáticas que estacionalmente, dependiendo de las condiciones del clima, algunas veces se salieron de control, transformándose en grandes incendios forestales. Estos incendios han sido documentados ampliamente (González 1998; Pomar 2002; Martínez 2005; Martinic 2005; Defensores del bosque chileno, 1998 entre otros) y no cabe duda que su efecto sobre el paisaje ha marcado la historia de la Región de Aysén en el último siglo, constituyendo una de las mayores catástrofes ambientales del país y con certeza la mayor en esta Región en su historia reciente.

## Factores que afectan el paisaje arqueológico

Butzer (1982) enumeró una serie de factores relevantes que afectan el paisaje arqueológico. Acorde a ellos comprendemos no sólo los sitios con ocupación humana comprobada, sino también sus alrededores y áreas de probable dispersión. Con base en nuestra experiencia en terreno, vemos que los factores que más influyen sobre el paisaje arqueológico son: 1) *la actividad humana y el cambio del sistema suelo sedimento* a través de la deforestación por quema y tala, 2) *la disgregación del suelo* por pisoteo animal, 3) *el cambio en las aguas de superficie y de las aguas subterráneas* por quema y extracción de áridos, 4) *la construcción* con su consecuente alteración del suelo, y 5) *la erosión acelerada y los cambios en la hidrología* que actúan en conjunto integrándose y potenciando los factores anteriores.

Aquí, hemos tomado una muestra de 15 sitios arqueológicos de la cuenca del Río Aysén, que han sido descritos en su dimensión artefactual con anterioridad, algunos desde el inicio de las investigaciones, como son los sitios Baño Nuevo 1 y Punta del Monte 1 y 2 (Bate 1970a, 1970b, 1978) y otros que han sido retomados en actualidad como Baño Nuevo 1 (Mena 2006) y los restantes que se enumeran en la *tabla 1*, en los cuales uno de los autores ha realizado también otros trabajos (Sade 2008a, 2008b) y, que consideramos estarían más expuestos al deterioro inmediato i.e., no se consideran los materiales subsuperficiales u otros donde no se haya identificado una amenaza de destrucción.

### 1.- La actividad forestal y el sistema suelo sedimento.

La *deforestación por quema y tala* de la zona boscosa ha sido constante en áreas próximas a sitios de interés arqueológico. En sectores cercanos al sitio Lago Pollux

Sector	Sitio	Clase de datos		Impacto humano						
		Lítico	Puntas Ruprestes	Entierros humanos	Incendios forestales	Agricultura con arado	Forestación con pino	La construcción	Deforestación	
Baño Nuevo	01		x							
Punta del Monte	01	x								
Punta del Monte	02	x								
Punta del Monte	03		x					x		
Punta del Monte	04			x						
Lago Cástor	01	x			x		x	x	x	
Lago Cástor	02	x			x				x	
Lago Pollux	01		x		x		x	x	x	
Coyhaique Bajo/Cementerio municipal		x			x	x	x	x		
El Salto	01		x		x			x	x	
Lago Elizalde	01		x		x			x	x	
Lago Elizalde	02		x		x			x	x	

Tabla 01. Sitios arqueológicos de la cuenca del Río Aysén aquí considerados, clases de materiales sujetos a alteración antrópica moderna y tipos de impacto más influyentes en el registro. Es una constante la actividad ganadera, por lo cual no se consigna en esta tabla.

1, se han detectado evidencias de incendios forestales desde al menos hace 18.000 años cal. A.P. (Markgraft *et al.* 2007), con distintos eventos de quemas posteriores al primer poblamiento humano (*ca.* 12.600), aunque no se conoce con exactitud la magnitud de esos eventos y si se dispersaron a mayor escala en la cuenca del Río Aysén.

Luego de que los incendios fueran controlados en la década del 50', el retiro de los troncos quemados se transformó en una importante actividad comercial del sector rural y el principal combustible de calefacción de las ciudades. El proceso de extracción para leña, o cercos, ha

implicado un aumento del raleo alterando el desarrollo de la sucesión vegetal, que junto al uso de maquinaria pesada, animales de carga y tira (como bueyes) y la construcción de sendas, afectan los contextos reales de los sitios, que al ser removidos pierden valor para reconstruir diferentes dimensiones del pasado.



Además de las transformaciones relacionadas con los movimientos de material, conocemos el caso de sitios que han sido perturbados por el efecto que provocan las raíces directamente sobre restos óseos en contextos zooarqueológicos (Mengoni 2007; Gómez y Messineo 2007). Esto se magnifica cuando consideramos las áreas devastadas por los incendios, donde el efecto que pueden provocar los nuevos cultivos forestales con que se pretende sustituir el bosque original sobre los sitios arqueológicos, se adiciona al de la erosión postquema, ya que no hay un proceso de sucesión 'normal' donde la vegetación controle la remoción.

Para comprender el efecto de las raíces sobre los sitios arqueológicos es necesario considerar que el sistema radical está diferenciado en raíces gruesas, o estructurales, y raíces finas (Ares y Peinemman 1992), que son capaces de perforar y meteorizar restos principalmente óseos (Gómez y Messineo 2007).



Figura 01. A) Imagen de quema de bosque principio de los 50. B) Testigos de la quema año 2009, en sector destinado a la actividad ganadera. Sector Galera. C) El pisoteo ovino en sector boscoso. D) Praderas de total uso ganadero y en el afloramiento del fondo el sitio Lago Pollux 01, sitio con pinturas rupestres.

Asociado a la extracción de troncos y la reforestación, las raíces de árboles pueden tener un efecto directo sobre la conservación de los restos óseos. En el caso del bosque nativo, estudios arqueológicos han señalado que las raíces de *Nothofagus* crecen dentro de pequeñas fisuras provocando con el tiempo fracturas y desplazamientos importantes de rocas y volúmenes de sedimento (Piana *et al.* 2006), un proceso que si bien es propio y preexistente en Aysén, está cambiando con la introducción de nuevas especies cuyas consecuencias sobre el sistema son diferentes y requieren ser evaluadas.

En la Región de Aysén, varias especies de pinos poseen raíces profundas, como *Pinus ponderosa*, que son capaces de remover gran cantidad de sedimento. Algunas especies tienen raíces que llegan a medir 4 mt de profundidad (ver Huber y Trecaman, 2000; Climent *et al.* 2007). Otras especies, como *Eucaliptus* poseen raíces finas que pueden llegar a representar entre el 90 y 95% del sistema radical (Nambiar 1990), con la mayor cantidad de biomasa en los estratos superficiales (Donoso *et al.* 2002). En el caso de esta especie, los intentos por obtener bosques en la Región de Aysén no han prosperado debido a las bajas temperaturas que estacionalmente deben enfrentar impidiendo el desarrollo de las plántulas, a diferencia de

los pinos que son más resistentes al frío y que se han desarrollado con mayor éxito. Sin embargo, de establecerse cultivos de *Eucaliptus* en esta Región a través de nuevos métodos será necesario considerar que muchas de estas especies requieren altas cantidades de agua y nutrientes (Torrán y Piter 2009) y afectan al balance hídrico (Huber *et al.* 1998), la pérdida de humedad del suelo a causa de erosión incide en el mayor desarrollo de las raíces finas hacia zonas más profundas (Gaitán *et al.* 2005) o por suelos que han perdido nutrientes (Strong y La Roi 1985), poniendo en riesgo las áreas superficiales de interés arqueológico.

Un efecto indirecto de la pérdida del bosque original se relaciona con el cambio de la composición de nutrientes en el paleo-suelo, en particular micronutrientes y trazas que han demostrado ser muy útiles para comprender patrones ocupacionales (Roldán y Samprieto 2008).



Figura 02. A. Tras incendios forestales, el agua de las lluvias ayudado por la gravedad, toma rumbos superficiales dejando claras marcas en la disposición de los árboles en su camino a la Laguna Verde y del Río que conecta con el Lago Caro (al fondo). B. Este cambio en el aporte de las aguas lluvias se deja ver en el río que conecta con el Lago Caro, que desemboca al Elizalde. C. Acumulaciones por arrastre coluvio-aluvial se acumulan de mejor manera bajo aleros protegidos que no estén expuestos a remoción por el mismo arrastre, sellando de mejor manera el piso del evento de quemadas. D. Eventos de quemadas y deforestación se conservan en mallines como este del Morro Elizalde frente a Laguna Verde. En Sectores como Lago Pollux, se han registrados fuertes eventos de quemadas en coexistencia con ocupaciones humanas post. 10.000 a.p. (Markgraft *et al.* 2006).

En algunas regiones del sur de Chile está bien estudiado y comprobado que devienen cambios químicos cuando hay pérdida de bosques, sobre todo en aquellos que tienen fines agroganaderos (Oyarzún *et al.* 1997; Oyarzún y Huber 2003). El cambio químico debido a ocupación agroganadera en esta Región probablemente esté afectando el registro del paleo-suelo que hoy se pueda obtener. De ser así, será importante considerarlo a la hora de evaluar el registro químico y sus posibles implicancias.

Otro cambio esperable se relaciona con el pH. En áreas sin cobertura forestal y sin drenaje desde turberas,

el pH de los suelos puede oscilar entre 4,2 y 4,7 de acuerdo a algunos estudios arqueológicos (Arena *et al.* 2003). Situación distinta se ha observado en depósitos de concheros de la costa, donde el registro varía desde pH 6,95 hasta 7,1 (Orquera y Piana 2000). Variaciones que son esperables en la cuenca del Río Aysén en sitios que poseen alta depositación de excrementos ovinos y bovinos, como los reparos rocosos El Salto-01 a 04, Lago Elizalde 03 y 05, y en especial los que están expuestos flujos de agua y filtraciones hacia capas más profundas.

La preservación de restos óseos es variable dependiendo en gran medida del pH de los depósitos. Las altas temperaturas afectan el tejido óseo generando alteraciones macroscópicas y de la ultraestructura (Etxeberria 2000), lo que presupone un problema adicional que debe ser considerado. La preservación de los restos y el estudio de paleopatologías permite reconstruir con

detalle aspectos relevantes de la vida de los pueblos del pasado, factor que debe considerarse sobre todo en áreas que fueron sometidas a la acción repetida de los incendios. El diagnóstico diferencial pasa por valorar la calidad del hueso (Polo *et al.* 2001), de modo que ello complejiza la reconstrucción del pasado a partir de restos posiblemente alterados que suelen evidenciar erróneamente pseudopatologías que distorsionan el contexto real de los depósitos, entre ellos problemas nutricionales, desgaste por esfuerzo y la acción de parásitos.

## 2.- La disgregación del suelo por pisoteo animal

Sucede en todos los lugares donde haya ganadería, sea tras incendio o no, como ocurre en la zona esteparia o en algunos bosques de la Región de Aysén. En las zonas lluviosas o sujetas a fuertes nevadas, esto se manifiesta de forma más severa en los refugios naturales como las cuevas. En el sitio Baño Nuevo 1 (ver Tabla 1), las ocupaciones agroganaderas ocurrieron tras un derrumbe de piedras del techo y que da origen a la capa 2 del sitio (*cf.* Bate 1978; Mena 2006; Stafford 2004). Bajo una capa de excremento principalmente ovino (capa 1), la capa 2, mezclaba materiales suprayacentes (capa 3) y los superiores ayudados por el pisoteo provocado por la introducción masiva de ganado lanar. En esta cueva se ha adjudicado también a la acción del pisoteo, fracturas de material zooarqueológico (Mena y Velásquez 2006).

Aquí retomamos el problema de diferenciar patologías reales y pseudopatologías por factores ya mencionados. Varias pseudopatologías son producidas por la compresión del sedimento (Suby *et al.* 2008), muchas de ellas fracturas postmortem que de no ser reconocidas como tales pueden inducir a inferencias erróneas (Altamirano 2000).

## 3.- Cambio en las aguas de superficie y en las aguas subterráneas

Las hojas de árboles y plantas del sotobosque forman una cubierta vegetal que retiene el agua lluvia en los primeros metros de suelo y luego toma rumbos subterráneos a través de las napas. Esta cobertura vegetal impide que el agua caiga abruptamente y escurra erosionando la superficie, contribuyendo al balance hídrico de las cuencas.

Dentro del bosque, la formación de turberas es un proceso largo que puede durar miles de años a partir de la acumulación de materia orgánica. El musgo *Sphagnum*, es uno de los principales agentes para su formación entre Chiloé y Magallanes y su pérdida tiene reconocidos efectos negativos sobre el balance hídrico de las cuencas (Zegers *et al.* 2006). La turba es un sistema de control hídrico eficiente que acumula grandes cantidades de agua durante las épocas más lluviosas y responde estacionalmente regulando el flujo hacia el cauce en épocas más secas. *Sphagnum*, como especie, presenta propiedades químicas y biológicas muy especiales, cuya turba se caracteriza por la alta acidez, anoxia y la presencia de 'sphagnol', compuesto fenólico inhibidor del crecimiento de otras plantas (Aerts *et al.* 1999). Constituye, además, materia orgánica con baja disponibilidad de nutrientes (Zegers *et al. op cit.*). Todas estas condiciones hacen muy lenta la descomposición (Coulson y Butterfield 1978, Aerts *et al.* 1999, Scheffer *et al.* 2001) de modo que la acumulación de materia orgánica es generalmente lenta. Por otra parte, estas características le confieren un especial interés a arqueólogos y palinólogos, debido a que forman un sustrato ideal para la conservación de micro y

macrofósiles, pero principalmente granos de polen (Clymo y Hayward 1982; Schofield 1985; Van Breemen 1995). El análisis de los granos de polen permite reconstruir la historia regional de la vegetación y el clima. Las turberas son, por lo tanto, una valiosa e irremplazable fuente de información paleobotánica (Villagrán 1991; Yonebayashi 1996), constituyendo un registro de la historia ecológica del territorio y valiosa información para la reconstrucción del ambiente y la contextualización de la ejecución, i.e., las condiciones ambientales bajo las cuales se desarrollaban los grupos de cazadores recolectores.

## 4.- La construcción.

No sólo provoca la *alteración el suelo*, sino que también presupone a veces deforestación y el uso de explosivos cuyo uso en Aysén dista de haber sido evaluado. En el caso del sitio Lago Elizalde 1, que se encuentra a 3 metros del camino, la conservación de sus pinturas rupestres es casi «milagrosa», pues se han dinamitado la mayoría de los aleros de alrededor y que se encuentran sobre las rutas de fácil tránsito. Decenas de postes para cerco se han instalado en los alrededores, modificando los contextos subsuperficiales, ya que ello requiere de hoyos de 60-80 cm. No está de más mencionar que las pinturas rupestres de Lago Elizalde son las únicas encontradas en el bosque siempreverde lluvioso de Aysén hasta el momento (Sade 2008 a; 2008b), y he ahí su carácter de excepcionales y de alta importancia. En el caso del sitio El Salto 1, aldeaño a la carretera, actualmente está amenazado por la presencia de una constructora que se encuentra inmediatamente a un costado del sitio arqueológico, donde ya se han efectuado excavaciones con maquinaria pesada y la parcelación de los sectores próximos para la construcción de viviendas (figura 03).

Por otro lado, la construcción de carreteras y obras de concreto supone la extracción de áridos, con maquinaria pesada que debe transitar para la realización de estas faenas, alterando las orillas de los causes donde pudieran haberse establecido ocupaciones humanas y pudieran encontrarse vestigios culturales y de interés paleontológico. Los cambios de este tipo son más patentes en el curso medio de la cuenca del Río Aysén, entre las ciudades de Coyhaique y el Blanco.

## 5.- Erosión Acelerada y Cambios en la Hidrología

La capacidad de detección de los sitios varía de acuerdo a variables depositacionales y postdepositacionales (Guichón *et al.* 2001). En Tierra del fuego, con una densa cubierta vegetal, Piana y colaboradores (2006) llegaron a realizar más de 1000 sondeos con resultados negativos, señalando que en general sólo en playas y en pequeños 'claros' en bosques, con una visibilidad mayor, les fue posible realizar una exploración superficial del terreno. Luego de las quemadas, en la cuenca del Río Aysén, menor superficie de bosques



Figura 03. A) Construcciones adyacentes al sitio el Salto 01 (paredón de al fondo). B) Vista desde el Salto 01 hacia construcciones, se observa la remoción de tierra con maquinaria pesada.

ha permitido identificar asentamientos y pinturas rupestres no reconocidas anteriormente. La erosión en toda su amplitud, paradójicamente puede ser un buen aliado a la hora de detectar sitios superficiales como se ha visto en otros sectores de Patagonia (Manzi y Fabier Dubois 2003, para Cabo Vírgenes en la Prov. de Santa Cruz).

Los intentos gubernamentales para recuperar el suelo erosionado se han sustentado por más de 50 años en la introducción de plantas exógenas, principalmente coníferas. En la Cuenca del Río Aysén, el primer intento fue la creación, en el año 1957 del 1<sup>er</sup> vivero forestal en Coyhaique, dependiente entonces de la División Forestal del Servicio Agrícola y Ganadero, hoy CONAF. Desde entonces varias especies fueron introducidas, en su mayoría coníferas (*Pinus* y *Pseudotsuga*) y algunas especies de *Eucaliptus*. Adicionalmente y para disminuir la erosión y proteger en parte el bosque nativo, el Sistema

Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE), la que por ley se encuentran al resguardo y administración de CONAF, ha desarrollado planes de manejo que se aplican en: 5 parques nacionales, 2 monumentos naturales y 12 reservas nacionales (Martínez 2005). Sin embargo, la pérdida de suelos y consecuentemente la pérdida de nutrientes ha mermado la posibilidad de una recuperación sostenida del bosque nativo, causando el deterioro del ecosistema y el avance de la erosión. A la fecha, la recuperación de bosque nativo es lenta, destacando el avance de plantas exóticas (Quintanilla 2008).

Debido a que la tala de bosque nativo (ej: *Nothofagus pumilio*) provoca alteraciones estructurales y una mayor exposición de los individuos al viento (Bava y Bernal 2008) y un impacto más directo sobre el suelo, la forestación de pinos aparece como una real alternativa para la diversificación productiva y la recuperación ambiental (Loguercio *et al.* 2008).

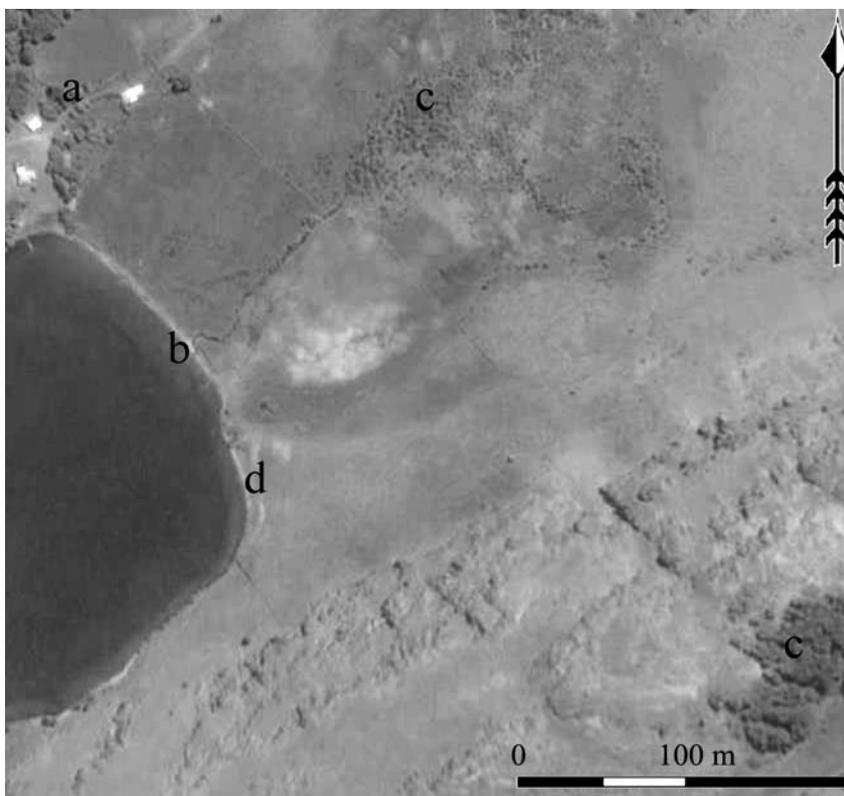


Figura 04. Extremo oriental de Lago Cástor (fuente Google Earth), sitio LC 01. Luego de la quema de bosques, el viento erosiona el borde y otros sectores que se aprecian más áridos, que coinciden con sectores de hallazgos. Sobre estas zonas, se reforesta al mismo tiempo con *Pinus Ponderosa*. a) parcela, b) arroyo, c) reductos de bosque de *N. Pumilio*, d) Lago Cástor 01.

Varios intentos para controlar el efecto del viento y la erosión se han llevado a cabo en las cercanías de la ciudad de Coyhaique, donde el uso de cortinas cortaviento han mostrado efectos positivos en este aspecto (Teuber *et al.* 2008). Sin embargo, es necesario considerar que el uso extensivo de bosques exógenos generará irremediablemente competencia con especies nativas y un cambio radical sobre el paisaje arqueológico original.

**Experiencia:** Las nuevas plantaciones de coníferas en la cuenca del Río Aysén han sido, en su mayoría, bosques cultivados sobre suelos erosionados, donde dependiendo de la especie, cambia el efecto sobre la remoción de material y la intrusión de raíces en los sitios. En el caso del sitio Lago Cástor 1 (Sade 2008 b), donde tras los incendios forestales, y una intensa ocupación agroganadera con ganado ovino, deviene una parcela familiar, que opta por forestar con *Pinus*

*ponderosa*. La acción eólica tras el retiro de la ocupación agroganadera deja en superficie concentraciones líticas que se mantenían ocultas a simple vista durante la sedimentación que se producía en el bosque de *Nothofagus pumilio*. Las raíces de *P. ponderosa* alterarán el suelo que alguna vez produjo el bosque y el testigo de la quema, haciendo más compleja la lectura del registro estratigráfico si es que es excavado para obtener información arqueológica (fig.03).

**Caso histórico, inundaciones:** Las inundaciones constituyen siempre situaciones de alto estrés dentro de la dinámica natural de un río, pero si las condiciones de éste han sido modificadas debido a la acción antrópica, las respuestas, tanto de tipo erosivo como sedimentario se ven aun más alteradas y potenciadas (Alonzo y Garzón 1997). Arismendi (2007) recalca este punto y destaca que la pérdida de bosque aumenta los caudales máximos provocando pérdida de suelo por erosión.

Durante los incendios forestales ya mencionados, la pérdida de bosque y suelo debió generar progresivamente un desbalance hídrico que influyó en el volumen del cauce de ríos y su poder erosivo. Por una parte, debido a la pérdida de turberas que absorbieran agua, pero principalmente porque las lluvias y la falta de suelo vivo iniciaron un proceso de acarreo de material hacia los cauces que no estaban y ya no podían ser controlados.

En la zona de transición estepa-bosque, como ya hemos discutido, el efecto del viento tiene un efecto importante sobre la erosión de suelo (Contreras 2002; Teuber *et al.* 2008). La pérdida de bosque facilita el acarreo de sedimentos que aumentan la densidad del agua y el poder

parte oeste de la ciudad, era suficientemente profundo y ancho para permitir la actividad portuaria, que con mucho éxito, permitía un fuerte intercambio comercial. En el puerto, comerciantes, pescadores y ganaderos llegaban de todas partes de la región para recibir todos los insumos necesarios. Regularmente barcos de considerable envergadura provenientes de diferentes regiones de Chile y ocasionalmente de Europa, recalaban en el lugar para ofrecer sus productos. Puerto Aysén llegó a ser la ciudad más importante, política y económicamente de la Región durante la primera mitad del siglo XX.

Cuando las lluvias torrenciales se iniciaron, la pérdida de grandes áreas de bosque en los incendios previos implicó que las lluvias acarrearán más sedimento hacia los cauces, aumentando la densidad y el poder erosivo del agua con el consecuente efecto desastroso sobre la geomorfología de las riveras. Luego de las inundaciones, el puerto comenzó a embancarse irreversiblemente, y el cauce comenzó a erosionar la rivera del lado oeste de la ciudad, hasta al punto en que a la fecha el río pasa a unos 400 mt de lo que fue el antiguo puerto, y en lugar del río, hay una extensa pradera con algunos árboles que ocasionalmente son levemente inundados en invierno.

Actualmente, el río ya no es navegable por barcos de mayor calado, permitiendo solo el tránsito de botes y embarcaciones menores (ver Fig. 5). La erosión de la rivera oeste continúa y avanza dragando buena parte los sedimentos depositados y con ello, los vestigios arqueológicos que pudiera poseer, de los cuales a la fecha no hay evidencia (Vargas 2007), pero que es de suponer,



Figura 05 A) Vista norte-sur del cauce del Río Aysén antes de 1969. En el centro, el vapor «Trinidad» en 1949, al fondo el Cerro Cordón (Ex: registro fotográfico de la Biblioteca Municipal de Puerto Aysén). B) Aspecto actual del río. Se puede apreciar la ausencia del cauce en el lugar donde transitaban las embarcaciones y la sucesión de plantas y árboles que ha tomado lugar sobre los sedimentos tras el embacamiento. El cauce del río se ubica unos 150 metros de distancia.

erosivo sobre las riveras, ocasionando desbordes y embacamientos. Se ha observado cambios importantes en la geomorfología de los ríos por destrucción de estructuras de suelo y obras públicas (Campos *et al.* 2007).

Una evidencia de este proceso se observa en las inundaciones de 1966 en la ciudad de Puerto Aysén. En aquel entonces, la zona fue declarada ‘zona de catástrofe’ a raíz de temporales y el desborde de los ríos Simpson, Aysén y Correntoso, donde se registraron varios derrumbes y la pérdida de buena parte de los terrenos de pastoreo (Urrutia y Lanza 1993). El cauce del Río Aysén, en la

podrían haberse encontrado sobre la superficie de estabilización del paisaje (Fabier Dubois 2006). De todas maneras, la historia hidrológica de sector bajo de la cuenca del Río Aysén parece ser reciente por el retiro tardío de los glaciares (Mardones *et al.* 2007), que habrían conformado la actual red hidrográfica del Río Blanco ca. 2.000 ap.

Es también importante considerar que el área de la desembocadura del Río Aysén está muy próxima a la zona de fiordos, donde es altamente probable que se haya sustentado la actividad indígena canoera, como sugiere

la lectura de los relatos etnohistóricos (García 1875). Es presumible que una buena cantidad de vestigios de las ocupaciones cercanas se hayan destruido producto de las modificaciones geomorfológicas de las riveras a lo largo de la cuenca. Esta zona, en particular, la más próxima a la desembocadura, puede aun albergar información sobre las relaciones entre cazadores canoeros y terrestres (cf. Bate 2004; Bate y Mena 2005; Emperaire 1963; Méndez *et. al.* 2006, Sade 2008b) en lugares que no hayan sido afectados tan violentamente como el curso principal, p.ej. Lago Riesco y reparos rocosos cercanos a Pto. Chacabuco. Similar efecto destructivo hemos observado en sectores cercanos a Lago Elizalde y Río Caro, donde el cause se ha modificado por esta misma acción, pudiendo alterar vestigios de ocupaciones humanas aledañas a los ríos y anteriores a la colonización agroganadera (Sade 2008a), pudiendo aportar valiosa información sobre las dinámicas poblacionales.

## Consideraciones Finales

De acuerdo al *Global Humanitarian Forum, The Anatomy of a Silent Crisis* (2009), celebrado en Ginebra, Suiza, la pérdida de bosque en el mundo por incendios forestales es alarmante. El impacto humano sobre el clima es irrefutable e inequívoca. El avance de la erosión está causando cambios importantes en las cuencas y la pérdida de suelos en algunos casos es irreversible. De acuerdo con este reporte, esto causará una degradación masiva del ambiente y del hábitat alrededor del mundo, incluyendo glaciares, áreas polares, mayor desertificación e inundamientos costero. La Región de Aysén no está exenta de esta acción de modo que las políticas públicas también deben adecuarse para enfrentar este cambio y prevenir la pérdida de los sitios patrimoniales, el bosque y, entre ellos, el paisaje arqueológico. Realizar estudios cartográficos para identificar áreas y probabilidades de impacto en sitios de interés arqueológicos es necesario e importesgable. Estos estudios si bien son muy escasos en el país, pueden ser de importancia para prevenir la destrucción del lugar y la protección de los sitios de interés patrimonial (Pinto 2002).

## Referencias

Aerts R., Verhoeven T. y Wigham D. 1999. Plant-Mediated controls on nutrient cycling in temperate fens and bogs. *Ecology* 80 (7): 2170–2181.

Alonso A. y Garzón G. 1997. Efectos sedimentarios de las inundaciones en un río fuertemente antropizado: El Jarama, Madrid. *Cuadernos de Geología Ibérica* 22: 265-282.

Altamirano A. 2000. Comprometiendo la estructura Osteo-Facial de las poblaciones humanas del antiguo Perú por la Leishmaniasis Tegumentaria de forma mucosa y su significado cultural. Tesis de Doctorado en Salud Pública. Escola Nacional de Saúde Pública, Fundacao Oswaldo Cruz, Ministerio de Saúde. Rio de Janeiro, Brasil. 229 p.

Arena M., Vater G. y Peri P. 2003. Fruit production of *Berberis buxifolia* Lam in Tierra del Fuego. *HortScience* 38 (2): 200-202.

Ares A. y Peinemann N. 1992. Fine-root distribution of coniferous plantations in relation to site in southern Buenos Aires, Argentina. *Canadian Journal of Forestal Research*. 22: 1575-1582.

Bava J. y Bernal P. 2008. Efectos del aprovechamiento sobre la estabilidad de los bosques de lenga (*Nothofagus pumilio*) en Tierra del Fuego. *Ciencia e Investigación Forestal*. 14 (1): 5-18.

Bate L. 1970a. Yacimiento de Punta del Monte. Rehue. Concepción.

Bate L. 1970b. Primeras investigaciones sobre el arte rupestre de la Patagonia Chilena (primer informe). *Anales del Instituto de la Patagonia*. Punta Arenas.

Bate L. 1978. Las investigaciones sobre los cazadores tempranos de Chile austral. *Trapananda*. Coyhaique.

Bate L. 2004. Sobre el modo de reproducción en sociedades pretribales. *RAMPAS*. Cádiz.

Bate L. y F. Mena. 2005. Alero el Toro: un campamento indígena en el bosque siempreverde cercano al litoral en Aysén. En Actas del XVI Congreso Nacional de Arqueología Chilena, Tomé.

Butzer K. 1982. *Archaeology as Human Ecology. Method and Theory for a Contextual Approach*. Cambridge University Press, cap. 3 y 4.

Campos H., Díaz G. y Campos C. 2007. Aportes sedimentarios de los ríos Lluta y San José en la zona costera de la Rada de Arica, Chile. *IDESIA* 25 (2): 37-48.

Climent J., López R., González S. y Gil L. 2007. El pino canario (*Pinus canariensis*), una especie singular. *Ecosistemas* 16 (1): 80-89.

Coulson J., y Butterfield, J. 1978. An investigation of the biotic factors determining the rates of plant decomposition on blanket bog. *Journal of Ecology* 66: 631-650.

Defensores del bosque chileno. 1998. La tragedia del bosque chileno. Ocho libros eds. 397 p.

Donoso S., Ruiz F. y Herrera M. 2002. Distribución y cantidad de biomasa de raíces finas en plantaciones clonales de *Eucalyptus globulus*. *Ciencias Forestales* 16 (2): 2-8.

Emperaire J. 1963. Los nómades del mar. Ed. Universidad de Chile. 263 p.

Etxeberría G. 2000. Aspectos macroscópicos del tejido óseo sometido al efecto de altas temperaturas. Aportación al estudio de las cremaciones. *Revista Española de Medicina Legal* 72-73: 159-163.

Fabier Dubois C. 2006. Dinámica fluvial, paleomambientes y ocupaciones humanas en la localidad arqueológica Paso Otero, Rrío Quequén Grande, Provincia de Buenos Aires. *Intersecciones en Antropología* 7: 109-127.

Gaitan J., Perón E. y Costa M. 2005. Distribución de raíces finas de *Eucalyptus Globulus* spp. *Maidennii* y su relación con algunas propiedades del suelo. *Ciencia Florestal* 15 (1): 33-41.

Gómez G. y Messineo P. 2007. Análisis tafonómico de micromamíferos y mesomamíferos del sitio Laguna La Barrancosa I (Partido de Benito Juárez, provincia de Buenos Aires). *Intersecciones en Antropología* 9: 77-91.

García J. 1875. Diario de viaje i navegación hechos por el padre José García de la Compañía de Jesús desde su misión de Cailfn, en Chiloé, hacia el sur, en los años 1766-1767. Anuario Hidrográfico de la Marina de Chile. Valparaíso: Instituto Hidrográfico de la Armada de Chile. 14: 3-42. Colección Biblioteca Nacional de Santiago, Chile.

González M. 1998. Aisén en la Patagonia. Edición del programa Aplicación y Recopilación Bibliográfica Cultural Regional, Coyhaique.

Global Humanitarian Forum. 2009. *The Anatomy of a Silent Crisis. Human Impact Report, Climate Change*, Geneva (Ginebra), Suiza. 136 p.

- Guichón R., Barberena R. y Borrero L. 2001. ¿Dónde y cómo aparecen los restos óseos humanos en Patagonia Austral?. *Anales del Instituto de la Patagonia*, Serie Ciencias Humanas 29:103-118.
- Huber A., Barriga P. y Trecaman R. 1998. Efecto de la densidad de plantaciones de *Eucalyptus nitens* sobre el balance hídrico en la zona de Collipulli, IX Región (Chile). *Bosque* 19 (1): 61-69.
- Huber, A. y Trecaman R. 2000. Efecto de una plantación de *Pinus radiata* en la distribución espacial del contenido de agua del suelo. *Bosque* 21 (1): 37-44.
- Loguercio G., Salvado G., Fertig M. y Guitart E. 2008. Forestaciones para la diversificación de los sistemas de producción ganadera en la patagonia argentina. *Ciencia e Investigación Forestal* 14 (1): 29-42.
- Manzi L. y Fabier Dubois C. 2003. Ocupaciones humanas e impacto antrópico en Cabo Vírgenes, provincia de Santa Cruz. *Intersecciones en Antropología* 4:99-109.
- Mardones, M. Jara J y J Vargas. 2007. El patrón hidrográfico de la cuenca del río Blanco: control tectónico y geomorfológico. *Revista Geográfica del Norte Grande*. 38: 79-98.
- Markgraf V, C. Withlock y S. Haberle. 2007. Vegetation and fire history during the last 18,000 cal yr. B.P. In Southern Patagonia: Mallín Pollux, Coyhaique, Province Aisén (45° 41' 30" S, 71° 50' 30" W, 640 m elevation). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*.
- Martínez E. 2005. Geografía e Historia de Aysén. Lom Ediciones Ltda, Santiago. 156 p.
- Martinic M. 2005. De la Trapananda al Aisen. Pehuén eds. 539 p.
- Mena F. 2006. Contextualización y análisis de los restos óseos más antiguos de Patagonia: Cueva Baño Nuevo-1. Informe final. FONDECYT. 16 p.
- Mena F. y H. Velásquez. 2006. Distribuciones óseas de ungulados en la cueva Baño nuevo-1 (XI Región, Chile): un primer acercamiento. *Magallania* 34 (2): 91-106.
- Méndez C., H. Velásquez., O. Reyes y V. Trejo. 2006. Tras los moradores del bosque. Conjuntos arqueológicos de Alero el Toro (Valle del Río Cisnes, Región de Aisén). *Werken* 8: 101- 115.
- Mengoni G. 2007. Archaeofaunal studies in Argentina: a historical overview. En: *Taphonomy and Zooarchaeology in Argentina*, Gutiérrez, M., L. Miotti, G. Barrientos, G. L. Mengoni Goñalons y M. Salemme (editores), *BAR International Series*. Archaeopress, Oxford.
- Nambiar E. 1990. Interplay between nutrients, water, root growth and productivity in young plantations. *Ecology and Management* 30: 213-232.
- Orquera L y Piana E. 2000. Composición de conchales de la costa del canal Beagle (Tierra del Fuego, República Argentina) -Primera Parte-. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XXV*, Buenos Aires, Argentina. 249-274.
- Oyarzún C. Campos H. y Huber A. 1997. Exportación de nutrientes en microcuencas con distinto uso del suelo en el sur de Chile (lago Rupanco, X Región). *Revista Chilena de Historia Natural* 70: 507-519.
- Oyarzún C. y Huber A. 2003. Nitrogen export from forested and agricultural watershed of southern Chile. *Gayana Botánica* 60 (1): 63-68.
- Piana E., Tessone A. y Zangrando F. 2006. Contextos mortuorios en la región del Canal Beagle... del hallazgo fortuito a la búsqueda sistemática. *Magallania* 34 (1): 103-117.
- Pinto R. 2002. Cartografía primordial de impacto a sitios paleontológicos en la Quebrada el Tigre por obra vial en sector Cachagua – Papudo. Tesis de título en Ingeniería de Ejecución de Ambiente. Universidad de Santiago, Chile. 111 p.
- Polo M., Puchalt F. y Villagrán J. 2001. Lesión cavitaria mandibular de un esqueleto procedente de la necrópolis de Benizahat (S. XII-XIII), la vall d'uíxó, Castellón. VI congreso Nacional de Paleopatología, ¿Dónde estamos? Pasado, presente y futuro de la paleopatología. España. p. 505-514.
- Pomar J. 2002 (1923). La concesión del Aisén y el Valle Simpson. Edición especial I. Municipalidad de Coyhaique. Coyhaique.
- Quintanilla V. 2008. **Estado de recuperación del bosque nativo en una cuenca nordpatagónica de Chile, perturbada por grandes fuegos acaecidos 50 años atrás (44°-45° S)**. *Revista de Geografía Norte Grande* 39: 73-92.
- Roldán J. y Sampietro M. 2008. Efectos antrópicos de uso de suelo durante el formativo en el valle de tafi (Tucumán-Argentina). *Chungara* 40 (2): 161-172.
- Sade K. 2008a. Cazadores Extintos de Aysén Continental. Ed. Ñire Negro. Coyhaique.
- Sade K. 2008b. Estado del conocimiento sobre cazadores recolectores en la gran Cuenca del Río Aysén. Actas IV seminario un Encuentro con Nuestra Historia. Coyhaique. en prensa.
- Scheffer R., Van Logtestijn R. y Verhoeven J. 2001. Decomposition of *Carex* and *Sphagnum* litter in two mesotrophic fens differing in dominant plant species. *Oikos* 92: 44-54.
- Stafford T. 2004. Field notes and interpretations for January 2004 Baño Nuevo-1 excavations. Anexo informe de avance proyecto FONDECYT 1030560. Santiago.
- Strong W. y La Roi, G. 1985. Root density-soil relationship in selected boreal forest of central Alberta, Canada. *Forest Ecology Management* 12: 233-251.
- Suby J., Santiago F. y Salemme M. 2008. Análisis paleopatológico de los restos humanos del sitio Puesto Pescador 1 (Tierra del Fuego). *Magallania* 36 (1): 53-64.
- Teuber O., Moya I. y Sotomayor A. 2008. Efecto de una cortina cortavientos forestal, sobre la producción de cultivos forrajeros en Aisén, Patagonia (Chile). *Ciencia e Investigación Forestal* 14 (1): 77-90.
- Torrán E, y Piter J. 2009. Contenido de agua en suelos cultivados con *Eucalyptus grandis* y *Pinus taeda*. Análisis de un caso en la provincia de Entre Ríos, Argentina. *Bosque* 30 (1): 10-17.
- Urrutia R. y Lanza C. 1993. Catástrofes en Chile 1541-1992. Ed: La Noria, Santiago. 440 p.
- Vargas M. 1995. Informe de inspección de patrimonio cultural DIA planta de procesos, Puerto Chacabuco, XI Región. Anexo III, patrimonio cultural. POCH Ambiental Soc. Anónima. Van Breemen N.
- Villagrán C. 1991. Historia de los bosques templados del sur de Chile durante el Tardiglacial y Postglacial. *Revista Chilena de Historia Natural* 64: 447-460.
- Yonebayashi C. 1996. Reconstruction of the vegetation at A.D. 915 at the Ohse-yachi Mire, northern Japan, from pollen, present-day vegetation and tephra data. *Vegetation* 125 (2): 111-122.
- Zegers G, Larraín J., Díaz M. y Armesto J. 2006. Impacto ecológico y social de la explotación de pomponales y turberas de *Sphagnum* en la Isla Grande de Chiloé. *Ambiente y Desarrollo* 22 (1): 28-34