

COMENTARIO SOBRE UNA EDAD  $^{14}\text{C}$  EN EL LÍMITE PLEISTOCENO/  
HOLOCENO DE ALERO EL TORO, BOSQUE SIEMPREVERDE DE AISÉN.

CÉSAR MÉNDEZ M.<sup>\*</sup>, OMAR REYES B.<sup>\*\*</sup>,  
HÉCTOR VELÁSQUEZ M.<sup>\*\*\*</sup> Y ANTONIO MALDONADO C.<sup>\*\*\*\*</sup>

RESUMEN

Comentamos una edad radiocarbónica situada en la transición Pleistoceno/Holoceno obtenida en un contexto estratigráfico -sin asociación humana- ubicado en el bosque siempreverde de Aisén, Chile (~44° S). Discutimos las implicancias de este inesperado resultado en el marco de las dinámicas poblacionales de Patagonia. Para ello describimos el contexto espacial y estratigráfico del sitio alero El Toro, lugar de recuperación de la muestra. Se señalan las posibles explicaciones y proponemos una interpretación parsimoniosa a la luz de otros resultados obtenidos a lo largo del valle del río Cisnes.

**PALABRAS CLAVES:** transición Pleistoceno/Holoceno, bosque siempre verde, procesos de formación de sitio.

COMMENTS ON A PLEISTOCENE/HOLOCENE BOUNDARY  $^{14}\text{C}$  AGE  
FROM EL TORO ROCKSHELTER, AISÉN'S EVERGREEN FOREST.

ABSTRACT

We comment on a transitional Pleistocene/Holocene radiocarbon age obtained from a stratigraphic context -without human association- located in the evergreen forest of Aisén, Chile (~44° S). We discuss the implications of this unexpected result in frame of peopling dynamics of Patagonia. In order to do so, we describe the spatial and stratigraphic contexts of El Toro rockshelter site, location where the sample was recovered. We point out possible explanations and propose a parsimonious interpretation in light of other results obtained along Cisnes river basin.

**KEYWORDS:** Pleistocene/Holocene transition, evergreen forest, site formation processes.

<sup>\*</sup> Departamento de Antropología, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Chile, Santiago. Chile. cmendezm@uchile.cl

<sup>\*\*</sup> Centro de Estudios del Hombre Austral, Instituto de la Patagonia, Universidad de Magallanes, Punta Arenas. Chile.

<sup>\*\*\*</sup> JIA Consultores, Santiago, Chile.

<sup>\*\*\*\*</sup> Centro de Estudios Avanzados de Zonas Áridas, La Serena y Universidad de La Serena, La Serena. Chile.

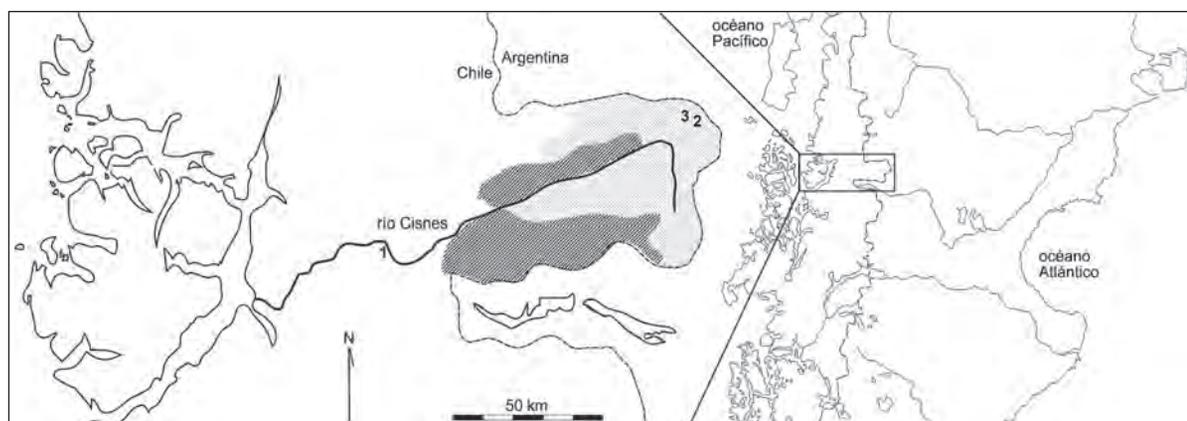


Fig. 1. Mapa mostrando la ubicación del área de estudio en Patagonia (derecha) y, en la ampliación (izquierda), los sitios discutidos en el texto: 1) El Toro, 2) El Chueco y 3) El Shaman, área color blanco: cordillera de Los Andes, área gris oscuro: Cordones Subandinos Orientales, área gris claro: Relieves Planiformes Orientales.

Durante la segunda campaña de excavación del sitio alero El Toro ( $\sim 44^{\circ}42' S$ ;  $72^{\circ}15' W$ , Región de Aisén, Chile) se obtuvo una edad radiocarbónica situada en la transición Pleistoceno/Holoceno a partir de una espícula de carbón aislada identificada en la capa 4, unidad estratigráfica sin asociación a restos culturales o rasgos de agencia antrópica. La poca factibilidad de incendios naturales en un ambiente tan húmedo como el bosque siempreverde de Aisén hace que este resultado sea complicado e interesante a la vez. El fechado  $^{14}C$  es problemático por cuanto en varios trabajos hemos sostenido que todas las evidencias materiales recabadas apuntan a que la presencia humana en el bosque siempreverde del río Cisnes se inició hacia los  $\sim 2.650$  años cal. AP<sup>1</sup>. y se prolongó por un breve lapso (Méndez *et al.* 2006, Méndez y Reyes 2008, Reyes *et al.* 2009). Para entender este tipo de resultados anómalos es necesario considerar aspectos de los procesos de formación de sitio, ya que interpretar a la ligera una fecha así de temprana podría acarrear significativas confusiones. Este trabajo tiene como objetivo exponer el contexto de recuperación de la muestra y discutir las posibles explicaciones y proponer una interpretación que integre los resultados paleoambientales y arqueológicos obtenidos en la región.

El escenario ambiental donde se ubica alero El Toro corresponde a la Provincia Templada Húmeda (CfKn) (SERPLAC 2005) donde la descarga de precipitaciones sobre el área de la cordillera de Los Andes (Fig. 1) posee valores cercanos a los 3.500 mm anuales promedio (Romero 1985) y corresponde al ombrotipo hiperhúmedo (Luebert y Plissock 2006). Lluvias de estas magnitudes cerca de la costa del Pacífico limitan significativamente las posibilidades para que existan agentes naturales de ignición. En esta área la pluviosidad posee una marcada asimetría entre el Oeste – Este, llegando a valores 10 veces menores (ambiente semiárido) en el límite geopolítico con Argentina. Particularmente, el río Cisnes tiene una extensión de  $\sim 160$  km lineales y un caudal medio de 190 m<sup>3</sup>/seg.

La importancia del sitio alero El Toro radica en su singularidad en el contexto de poblamiento regional, ya que no ha sido posible aún detectar otro sitio en ubicación equivalente. Hasta la actualidad este sitio marca la edad  $^{14}C$  más temprana de la ocupación del bosque siempreverde de Aisén. No hay evidencias que sugieran un asentamiento temprano (*i.e.* Pleistoceno terminal/Holoceno temprano) del área de la vertiente Pacífico más al Sur de los  $\sim 41^{\circ}45' S$ , ubicación del sitio de Monte Verde (Dillehay 2000). Los datos en Patagonia apoyan un poblamiento del Pleistoceno terminal, más temprano hacia las estepas cercanas al Atlántico y en la zona del extremo meridional (Magallanes y Tierra del Fuego) donde el continente se estrecha (Borrero y Franco 1997, Steele y Politis 2009), que hacia la

<sup>1</sup> Todas las edades discutidas se expresan en años calendario antes del presente (cal. AP.) y están calibradas con el programa OxCal 4.01 (Bronk Ramsey 2009), con la curva ShCal04 para las edades  $<10.000$  AP. y la curva IntCal09 para las edades  $>10.000$  AP.

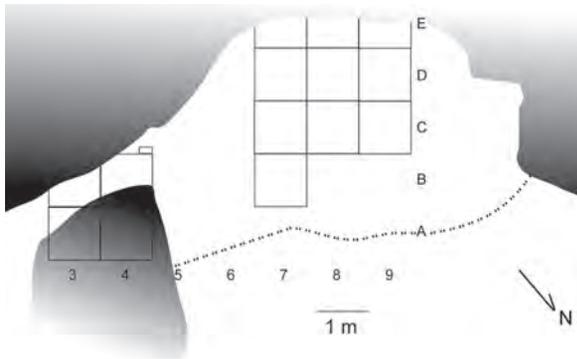


Fig. 2. Planta del sitio alero El Toro, sector central excavación año 1999 (Bate y Mena 2005) y bajo roca excavación año 2007 (este estudio).

zona andino oriental, donde se observan edades ligeramente más tardías (Méndez *et al.* 2009). Una edad situada en el límite Pleistoceno/Holoceno al interior del bosque siempreverde, a ~37 km lineales del Pacífico (~60 km a lo largo de la caja del río), resulta un dato complejo, necesario de analizar.

### EL CONTEXTO DE HALLAZGO

Alero El Toro (228 msnm) se ubica en una ladera (Sur) de pendiente muy abrupta a escasos metros del curso del río Cisnes. La roca que conforma el reparo es muy estable y no se observan colapsos, sugiriendo que por lo que los sedimentos observados son en su totalidad exógenos. Éstos corresponden principalmente a arenas de origen fluvial y, dado que el reparo no presenta fisuras que permitan el ingreso

de humedad, se encuentran significativamente secos y, consecuentemente, muy poco compactados. Esta situación hace que sean evidentes los procesos de alteración estratigráfica de los sedimentos y de la posición del material cultural; dificultando la interpretación estratigráfica del sitio (Bate y Mena 2005). En este sentido, el trabajo realizado tuvo por objeto tratar de entender la sucesión estratigráfica al seleccionar un sector más protegido para la excavación (Fig. 2) que en la intervención anterior. Siguiendo la nomenclatura usada previamente en el sitio (Bate y Mena 2005), excavamos las unidades en el área confinada por dos paredes rocosas (unidades 4A, 4B, 3A y 3B; más una columna de control sedimentario en la unidad 4C en su contacto con 4B).

Para la descripción estratigráfica (Fig. 3) seguimos la definición de Bate y Mena (2005). La capa 1 está definida como un depósito muy delgado de arenas grises claras, extremadamente friables, que corresponden al sector superficial removido de la capa que infrayace (presenta un límite inferior muy difuso). La capa 2 corresponde a arenas grises claras con abundantes carbones derivados de la ocupación humana y alto contenido vegetal en la forma de hojas y pequeños “palitos” en estado muy seco. Este segmento estratigráfico es muy friable y posee un límite inferior difuso. La capa 3 se conforma de arenas grises oscuras con alto contenido de carbones antrópicos, diferenciándose principalmente de la capa que suprayace por la ausencia de material vegetal. El depósito incorpora cenizas, probablemente de la erupción del volcán Melimoyu (Bate y Mena 2005)

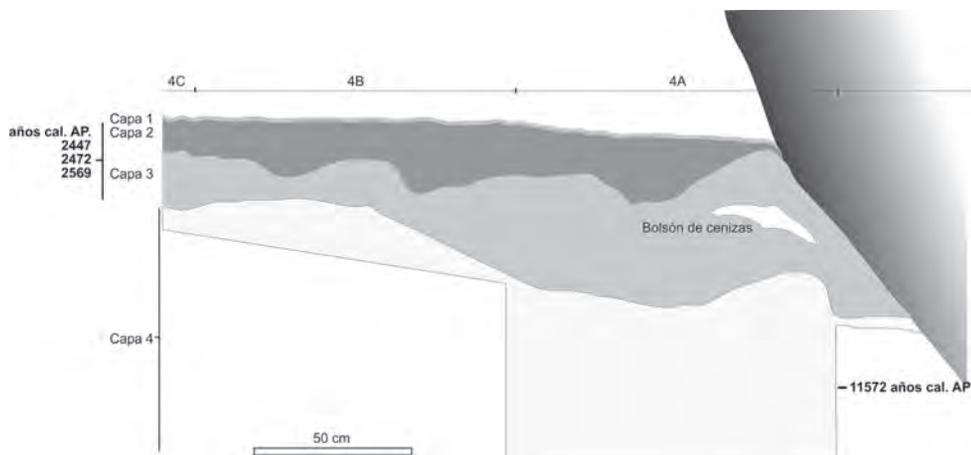


Fig. 3. Estratigrafía de las unidades excavadas (2007) mostrando las medianas de las edades  $^{14}\text{C}$  obtenidas. En la parte superior derecha se muestra el contacto con la roca que se opone al alero.

fechadas hacia los ~2.800 años cal. AP. (Naranjo y Stern 2004). Este segmento estratigráfico es muy friable, aunque con un límite inferior neto. La capa 4 corresponde a arenas amarillas muy claras de origen fluvial, ligeramente más compactas que las unidades estratigráficas superiores. Su límite inferior es desconocido puesto que se excavó sólo hasta ~110 cm de profundidad en la unidad 4A y no se llegó a un cambio estratigráfico o a roca base.

Las evidencias materiales se observaron en las capas 2 y 3 principalmente (90%, sobre la base de un conteo del material lítico) y en mínima proporción en el contacto con la capa 4 (10 cm superiores); particularmente en un túnel de roedor, oportunamente aislado. Las edades  $^{14}\text{C}$  obtenidas de la capa 3 acusan un evidente traslape temporal (Tabla 1) y marcan el inicio y desarrollo de la ocupación humana del sitio. Al profundizar la excavación de la unidad 4A se observó una espícula de carbón aislada, sin asociación a los restos materiales, en el perfil NE, a ~75 cm de profundidad. La espícula medía ~8 mm de largo máximo y se observó significativamente redondeada. Esta última característica sugiere que se trataría de una partícula retrabajada por erosión mecánica. No hay evidencias visibles que sugieran bioturbación de ese sector de la excavación. Un análisis  $^{14}\text{C}$  AMS dio como resultado una edad de  $10.040 \pm 40$  años AP. o ~11.570 años cal. AP. (Tabla 1).

## IMPLICANCIAS Y DISCUSIÓN

A continuación comentamos y discutimos este hallazgo, considerando los escenarios posibles para dar cuenta de su génesis.

Explicación 1. Agencia humana temprana directa en el contexto de alero El Toro. Una serie de 3 edades obtenidas en la capa 3 son coincidentes, muestran traslape (Tabla 1) y sus medianas promedian ~2.500 años cal. AP. El conjunto material es bastante homogéneo en cuanto a materias primas seleccionadas y categorías líticas representadas (principalmente desechos de talla). Asimismo,

los artefactos muestran características formales enraizadas en estilos tecno-tipológicos del Holoceno tardío de las estepas (Méndez y Reyes 2007, 2008). Un total de 12,5 m<sup>2</sup> han sido excavados en el sitio (área que corresponde a un ~46,3%) sin registrarse indicios de alguna ocupación anterior. No existen fundamentos estratigráficos que apoyen esta explicación.

Explicación 2. Incendio natural local. La posibilidad de incendios naturales es poco probable. Esperaríamos en este escenario, además del hallazgo de la espícula aislada de carbón, observar la asociación a otras espículas o bien a un nivel de cenizas, especialmente frente a las características de fácil depositación en el sitio. Ambas situaciones no ocurren y el depósito se observa completamente limpio. Adicionalmente, los volcanes más próximos (Naranjo y Stern 2004) se ubican muy distantes y hacia el Oeste; a ~65 km en el caso de Mentolat (270° N), ~70 km en el caso de Cay (235° N) y ~85 km en los casos de Melimoyu (325° N) y Macá (237° N). Dado que la partícula de carbón fechada fue registrada en un depósito de arenas fluviales, su origen debiera ubicarse hacia el Este, en el sentido de la escorrentía del río Cisnes; donde no hay agentes de fuego por vulcanismo conocidos.

Explicación 3. Incendios extra-locales. La espícula de carbón podría corresponder a una partícula transportada fluvialmente desde sectores cuenca arriba (~100 km) donde pueden darse agentes de ignición naturales o antrópicos contemporáneos. Ésta habría sido depositada en el contexto arenoso de un sector de meandro de baja energía donde se pudieron depositar partículas livianas, en momentos cuando la escorrentía del río Cisnes estaba más alta. Las condiciones de reparo formadas por la pared principal y el bloque opuesto (Fig. 2) habrían favorecido el estacionamiento y preservación de la partícula. La obtención de un registro sedimentario continuo (>600 cm) en laguna El Shaman, cerca a las cabeceras del río Cisnes (Fig. 1) ha permitido estudiar los episodios de fuego regional desde los

Tabla 1. Resumen de las edades  $^{14}\text{C}$  de alero El Toro.

# laboratorio	Capa	Años AP.	$^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$	Años cal. AP. (2_)	Mediana	Material
B-212753	3 (techo)	$2.460 \pm 40$	-26.2 ‰	2.701 a 2.342	2.447	Espícula carbón
B-212754	0 a 30 cm	$2.480 \pm 40$	-24.9 ‰	2.702 a 2.349	2.472	Instrumento madera
B-168667	3 (base)	$2.560 \pm 90$	Sin ref.	2.752 a 2.355	2.569	Fogón carbón
B-240609	4	$10.040 \pm 60$	-27.6 ‰	11.967 a 11.261	11.572	Espícula carbón

~19.000 años cal. AP. (Reyes *et al.* 2009). En esta columna se realizó el conteo de partículas de carbón para definir concentraciones (partículas/cm<sup>3</sup>) y sugerir momentos de actividad de fuego. Interesantemente, se identificó partículas de carbón sólo desde la profundidad correspondiente a los ~11.800 años cal. AP. en adelante (con un primer pico hacia los ~10.200 años cal. AP.; Maldonado *et al.* 2010). Este momento es coincidente con la presencia humana inicial detectada a ~6 km de esta localidad en el sitio El Chueco, donde se obtuvo una edad de ~11.500 años cal. AP. en la base de la excavación (Reyes *et al.* 2007, Méndez *et al.* 2009). La primera ocupación se caracteriza por una bajísima señal antrópica al interior del reparo rocoso, sólo en la forma de espículas dispersas de carbón y un instrumento lítico multifuncional. En síntesis, coincide la asignación temporal del inicio de la depositación de partículas de carbón en El Shaman, el inicio de la ocupación humana en El Chueco, por tanto, de la estepa del río Cisnes y el resultado <sup>14</sup>C de la capa 4 de El Toro. La distancia entre las localidades de la estepa y alero El Toro es de ~90 km lineales y de ~115 km a lo largo de la caja del río. Si bien es aún prematuro para optar decisivamente por algún agente de ignición, ya que la transición Pleistoceno/Holoceno produjo cambios ambientales profundos, no deja de ser significativa la coincidencia entre los distintos archivos recuperados a lo largo de la cuenca del Cisnes.

Existen significativos antecedentes del estudio de la incidencia de incendios en Patagonia. La mayoría de los trabajos consideran la agencia humana como uno de los factores gatillantes de incendios, dentro de un conjunto de otros agentes de ignición (Veblen y Lorenz 1988, Veblen *et al.* 1999, Markgraf *et al.* 2007, Solari 2007). Mucho resta aún por entender la tafonomía del carbón y su capacidad de supervivencia para evaluar a cabalidad la última explicación desarrollada. Aún así no es menor considerar la velocidad de traslado de una partícula flotante por >100 km a 190 m<sup>3</sup>/seg, la que consentiría un escenario como el descrito. Observaciones contextuales estratigráficas dentro de alero El Toro sugieren que la partícula fechada es exógena, re-trabajada y sin asociación al contexto arqueológico; descartando la primera alternativa. La segunda alternativa también es poco sustentable en un ambiente como el descrito. Finalmente, una

edad de 11.570 años cal AP. es estadísticamente contemporánea a los otros dos registros <sup>14</sup>C, permitiendo al menos considerar la tercera alternativa en función de los resultados obtenidos en nuestra investigación a escala regional.

## AGRADECIMIENTOS

Financiamiento FONDECYT 1090027. Agradecemos a Alexander San Francisco por el análisis lítico de alero El Toro.

## REFERENCIAS CITADAS

- BATE, F. y F. MENA. 2005. Alero El Toro: un campamento indígena en el bosque siempreverde cercano al litoral en Aisén. *Actas del XVI Congreso Nacional de Arqueología Chilena*: 675-80. Museo de Historia Natural de Concepción, Tomé.
- BORRERO, L. y N. FRANCO. 1997. Early patagonian hunter-gatherer: subsistence and technology. *Journal of Anthropological Research* 57:219-239.
- BRONK RAMSEY, C. 2009. Bayesian analysis of radiocarbon dates. *Radiocarbon* 51(1): 337-360.
- DILLEHAY, T. 2000. *The settlement of the Americas. A new prehistory*. Basic Books, New York.
- LUEBERT, F. y P. PLISCOFF. 2006. *Sinopsis bioclimática y vegetal de Chile*. Editorial Universitaria, Santiago.
- MALDONADO, A., C. MÉNDEZ, O. REYES, A. ABARZÚA, M. CÁRDENAS, J. FRANÇOIS y A. MARTEL. 2010. Environmental and cultural changes in the forest-steppe transition, Cisnes river basin, Central Patagonia, Chile (44°S). Trabajo presentado en el VI Southern Connection Congress, Bariloche.
- MARKGRAF, V., C. WHITLOCK y S. HABERLE. 2007. Vegetation and fire history during the last 18,000 cal yr B.P. in Southern Patagonia: Mallin Pollux, Coyhaique, Province Aisén (45°41\_30\_ S, 71°50\_30\_ W, 640 m elevation). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 254: 492-507.
- MÉNDEZ, C. y O. REYES. 2007. De la estepa a la costa. Transporte de herramientas, transporte de ideas a lo largo del valle del río Cisnes (XI Región). Trabajo presentado en las I Jornadas Nacionales de Arqueología de Cazadores-Recolectores, Universidad Internacional SEK, Santiago.
- MÉNDEZ, C. y O. REYES. 2008. Late Holocene human occupation of Patagonian forests: a case study at Cisnes River basin (44° S, Chile). *Antiquity* 317(82):560-570.

- MÉNDEZ, C., O. REYES, A. MALDONADO y J. FRANÇOIS. 2009. Ser humano y medio ambiente durante la transición Pleistoceno Holoceno en las cabeceras del río Cisnes (~44° s, Aisén norte). En: *Arqueología de Patagonia: una mirada desde el último confín*, editado por M. Salemmé, F. Santiago, M. Álvarez, E. Piana, M. Vázquez y E. Mansur, pp. 75-83. Editorial Utopías, Ushuaia.
- MÉNDEZ, C., H. VELÁSQUEZ, O. REYES y V. TREJO. 2006. Tras los moradores del bosque. Análisis de los conjuntos arqueológicos de Alero El Toro (Valle del río Cisnes, Región de Aisén). *Werken* 8:101-115.
- NARANJO, J. y C. STERN. 2004. Holocene tephrochronology of the southernmost part (42°30'-45° S) of the Andean Southern Volcanic Zone. *Revista Geológica de Chile* 31(2): 225-240.
- REYES, O., C. MÉNDEZ, A. MALDONADO, H. VELÁSQUEZ, V. TREJO, M. CÁRDENAS y A. ABARZÚA. 2009. Uso del espacio de cazadores recolectores y paleoambiente Holoceno en el valle del río Cisnes, Región de Aisén, Chile. *Magallania* 37(2): 91-107.
- REYES, O., C. MÉNDEZ, V. TREJO y H. VELÁSQUEZ. 2007. El Chueco 1: un asentamiento multicomponente en la estepa occidental de Patagonia Central (11400 a 2700 años cal. AP., ~44° S). *Magallania* 35(1):61-74.
- ROMERO, H. 1985. *Geografía de los Climas. Geografía de Chile, Tomo XI*. Instituto Geográfico Militar, Santiago.
- SERPLAC. 2005. Atlas de la Región de Aysén. Ministerio de Planificación y Cooperación, LOM Ediciones, Santiago.
- STEELE, J. y G. POLITIS. 2009. AMS 14C dating of early human occupation in southern South America. *Journal of Archaeological Science* 36:419-439.
- SOLARI, M. E. 2007. Historia ambiental holocénica de la región sur-austral de Chile (X -XII Región). *Revista Austral de Ciencias Sociales* 13: 79-92.
- VEBLEN, T. y D. LORENZ. 1988. Recent vegetation changes along the forest/steppe ecotone of northern Patagonia. *Annals of the Association of American Geographers* 78(1): 93-111.
- VEBLEN, T., T. KITZBERGER, R. VILLALBA y J. DONNEGAN. 1999. Fire history in northern Patagonia. The roles of human and climatic variation. *Ecological Monographs* 69(1): 47-67.