



El bosque como fuente de combustible: análisis antracológico de los sitios de la faja central de la Isla Grande de Tierra del Fuego

The forest as a fuel source: Anthracological analysis on sites of central strip of Isla Grande de Tierra del Fuego

Anna Franch Bach*, M. Estela Mansur**, Vanesa Parmigiani*,
Hernán H. De Angelis*, M. Celina Alvarez Soncini*,
M. Laura Ciampagna***, Aylen Capparelli***.

*Centro Austral de Investigaciones científicas (CADIC-CONICET), Bernardo Houssay n° 200, Ushuaia, Tierra del Fuego, Argentina. E-mail: anna.franch5@gmail.com, veparmigiani@yahoo.com.ar, hernandeangelis@yahoo.com.ar, mcalvarezson@gmail.com

**Centro Austral de Investigaciones Científicas (CADIC-CONICET); Calle Bernardo Houssay n° 200, Ushuaia, Tierra del Fuego, Argentina; Instituto Desarrollo Económico e Innovación, Universidad Nacional de Tierra del Fuego. E-mail: estelamansur@gmail.com

*** División Arqueología, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de la Plata (UNLP), Edificio Anexo Museo I Avenida 122 y 60, La Plata, Buenos Aires, Argentina. CONICET. E-mail: mlciampagna@gmail.com, aylencapparelli@fcnym.unlp.edu.ar

Resumen

El objetivo de este trabajo es presentar el análisis antracológico de dos sitios de la faja central de la Isla Grande de Tierra del Fuego (Cabo San Pablo 2017 y Kami 7) y discutir la utilización de recursos leñosos por parte de los grupos que habitaron el área durante el Holoceno tardío. Se aplicó una metodología de análisis antracológico estándar, que incluyó la identificación taxonómica, la evaluación de alteraciones en la estructura de los carbones y estimación del calibre original de los leños utilizados. Los resultados demuestran un énfasis en el uso combustible de taxa de la clase fitosociológica *Nothofagetea pumilionis-antarcticae*, siendo *Nothofagus pumilio* y *N. antartica/betuloides* los más abundantes. Se registra una preponderancia de carbones de grandes calibres, de madera colectada en buen estado y alteraciones que reflejan eventos de altas temperaturas de fogón. De los resultados se deduce un aprovechamiento intenso y variado de los bosques cercanos a los sitios.

Palabras clave: Cazadores-recolectores; Combustible leñoso; Holoceno tardío; Tierra del Fuego.

Abstract

The objective of this paper is to present the anthracological analysis of two sites of the central strip of the Isla Grande de Tierra del Fuego (Cabo San Pablo 2017 y Kami 7) and to discuss the use of woody resources by the groups that inhabited the area during the Late Holocene. A standard methodology was applied, focusing on taxonomical identification, evaluation of structural alterations on charcoal and calliper estimations of the original collected wood. Results demonstrated an emphasis on the use as fuel of taxa of the phytosociological class *Nothofagetea pumilionis-antarcticae*, where *Nothofagus pumilio* and *N. antartica/betuloides* are the most abundant. Thick wood calliper, good wood conditions and alterations reflecting events of high temperatures in hearths were registered. From the results an intense and varied use of the forests near the sites was recognized.

Keywords: Hunter-gatherers; Woody fuel; Late Holocene; Tierra del Fuego.

Introducción

Para las sociedades cazadoras-recolectoras de Tierra del Fuego la madera fue un recurso fundamental, tanto para la obtención de combustible que genere energía calórica y lumínica, como para la construcción de refugios y la manufactura de contenedores e instrumentos. La

madera carbonizada es uno de los macrorrestos vegetales más ubicuos en arqueología, y nos permite estudiar los recursos forestales empleados por las sociedades humanas a lo largo del tiempo (Buxó y Piqué 2008).

La Isla Grande de Tierra del Fuego es la isla principal del archipiélago Magallánico-fueguino, ubicado en el

Recibido 19-04-2019. Recibido con correcciones 29-07-2020. Aceptado 06-08-2020



extremo sur del continente americano. La región que denominamos arbitrariamente faja central de Tierra del Fuego es una zona de la Isla Grande que se extiende latitudinalmente entre la costa del Océano Atlántico, al este, y la del estrecho de Magallanes, al oeste. Su ancho corresponde al de la extensión de la Cordillera fueguina y su piedemonte, hasta la zona de ecotono hacia el norte; en consecuencia, está formada por una serie de ambientes y microambientes en los que se alternan valles, áreas boscosas, pasos intermontanos y zonas con cuerpos lacustres de distintas dimensiones y características. Esta diversidad es altamente favorable para la vida de una sociedad cazadora-recolectora nómada que pueda explotar los diferentes recursos en ciclos de movilidad estacional (De Angelis et al. 2019; De Angelis 2015; Mansur 2002; Mansur et al. 2000, 2013).

Las investigaciones en el área se encuentran en desarrollo en diversas fases, en el marco del "Proyecto Arqueológico Corazón de la Isla" (PACI), cuyos objetivos, metodología y formas de abordaje han sido presentados en otras publicaciones (De Angelis et al. 2019; De Angelis 2015; De Angelis et al. 2013; Mansur y Piqué 2009; Mansur 2002; Mansur y De Angelis 2013; Mansur y Piqué 2012). En su transcurso se prospectaron diferentes zonas de esta región, que incluyen el ecotono, el bosque caducifolio y el bosque mixto. De la evaluación del registro arqueológico disponible hasta hoy, se concluye que la ocupación del espacio no es homogénea a lo largo de toda la faja central, sino que posee zonas de mayor densidad tales como la del lago Fagnano y la costa Atlántica, y zonas de menor densidad como los valles interiores (De Angelis 2012, 2015; De Angelis y Mansur 2015; Mansur y Piqué 2012, 2013; Mansur et al. 2020 a y b). A partir de dichas prospecciones se realizaron excavaciones en nueve sitios (Marina 1, Lainez 1 e Irigoyen 1 en la zona de bosque caducifolio, Ewan I y II en el ecotono, Kami 1 y 7, y Las Yeguas 17 en zona de bosque mixto, y finalmente el sitio Cabo San Pablo 2017 en un área próxima a la costa Atlántica (Alvarez Soncini et al. 2017, 2020; De Angelis et al. 2013; Mansur et al. 2000, 2020 a y b; Mansur y De Angelis 2016; Parmigiani et al. 2017). Todos los sitios de los cuales se cuenta con fechados radiocarbónicos están comprendidos en momentos del Holoceno tardío.

El análisis de los materiales sugiere que los cazadores-recolectores que habitaron el área durante el Holoceno tardío explotaron diferencialmente los recursos de los distintos ambientes, en circuitos de movilidad estacional. Como así también, que existieron redes de circulación de bienes entre diferentes zonas, incluso algunas muy alejadas, que reflejan procesos de interacción social (De Angelis et al. 2019; Mansur et al. 2020 b). Si bien algunos de estos últimos pueden ser inferidos a partir del registro arqueológico, también existen menciones en los escritos etnográficos de los pueblos nativos de la región, sobre el intercambio de bienes en determinadas circunstancias, como por ejemplo en eventos de agregación, tal el caso

de la ceremonia del Hain (Chapman 1986; Mansur y Piqué 2012).

En este marco, nos interesa particularmente entender los usos del bosque por parte de estas sociedades cazadoras-recolectoras, para lo cual frecuentemente se hace referencia a los modelos etnográficos derivados de las obras de M. Gusinde (1982) y A. Chapman (1986). Sin embargo, es vital la potencialidad de los estudios arqueobotánicos que se iniciaron en el área desde la década del 2000 en el marco del PACI, tanto por el marco propio que generan, como por las posibilidades de confrontación entre éste y los datos derivados del registro etnográfico (Berihuete Azorín 2014; Berihuete Azorín y Piqué 2006; Berihuete et al. 2009; Caruso Fermé et al. 2009; Caruso Fermé 2012a, 2012b; Franch et al. ms a).

El principal objetivo de este trabajo es analizar y comparar el registro antracológico de dos de los sitios de la faja central de Tierra del Fuego, para discutir la utilización de recursos leñosos por parte de las sociedades cazadoras recolectoras que habitaron el área. Los sitios en cuestión son Kami 7 y Cabo San Pablo 2017 (CSP 2017). Para poder alcanzar este objetivo realizamos, en primer lugar, la identificación taxonómica de los restos leñosos carbonizados, el registro de alteraciones en la estructura de los carbones y la estimación del calibre original de las maderas utilizadas. En segundo lugar, la comparación de los resultados obtenidos con aquellos de sitios de la Isla grande analizados por otros autores. Finalmente, la propuesta de un modelo de gestión de los recursos leñosos usados por las sociedades cazadoras-recolectoras que ocuparon el área durante el Holoceno tardío. En líneas generales, estos primeros resultados obtenidos hasta hoy nos permitieron avanzar en la discusión sobre las formas de la ocupación humana en el área montañosa boscosa de la isla y la explotación del entorno vegetal.

Ambientes de la faja central de la Isla Grande

La Isla grande de Tierra del Fuego presenta diversos ecosistemas que se desarrollan en cuatro grandes regiones ecológicas: la estepa magallánica, el ecotono bosque-estepa, el bosque caducifolio y el bosque mixto (Tuhkanen 1992) (Fig. 1), cuya conformación actual estaría consolidada hacia el 6000 AP (Heusser 1989).

La estepa se desarrolla al norte de la Isla y se caracteriza por ondulantes llanuras herbáceas dominadas por *Festuca gracilima* (Tuhkanen 1992). El bosque caducifolio se extiende principalmente al norte y este del lago Fagnano, mientras que hacia el sur su límite lo constituye la cordillera. Está compuesto por comunidades de *Nothofagus pumilio* (lenga), especie caducifolia, en formaciones monoespecíficas, y se caracteriza por un sotobosque pobremente desarrollado debido a la sombra de las copas de los árboles. Las formaciones arbustivas aparecen en los límites de las masas forestales y están

compuestas por matorrales de *Chilictrum diffusum* (mata negra), *Berberis microphylla* (calafate) y *Empetrum rubrum* (murtilla).

Entre el bosque caducifolio y la estepa se ubica el ecotono bosque-estepa, el cual está dominado por bosques bajos y abiertos de *Nothofagus antarctica* (ñire), especie caducifolia, mientras que bosques más altos y cerrados de *Nothofagus pumilio* se ubican solo en sitios elevados. Los ñirantales presentan un sotobosque con herbáceas (*Bromus* y *Phelum*) y un estrato arbustivo representado por *Berberis microphylla*. En cambio, el sotobosque de los bosques de lenga se caracteriza aquí por una pobre cobertura de herbáceas tales como *Berberis microphylla* y *Berberis ilicifolia* (michay) (Tuhkanen 1992).

Al sur del lago Fagnano y asociados a la zona de cordillera se extienden los bosques mixtos, caracterizados por la dominancia de *Nothofagus pumilio* y de *Nothofagus betuloides* (guindo), especie siempreverde. Estos bosques presentan un sotobosque pobre debido a la alta y cerrada cobertura arbórea, son relativamente comunes *Hymenphyllum falklandicum*, *Luzuriaga marginata*, *Berberis ilicifolia* y *Codonorchis lessonii*. Por fuera del estrato forestal, las comunidades vegetales de esta área presentan una gran diversidad y abundancia: las formaciones arbustivas están compuestas por matorrales de *Chilictrum diffusum*, *Berberis microphylla*, *Berberis ilicifolia*, *Pernettya mucronata* (chaura) y *Empetrum rubrum*; también se documentan pastizales de gramíneas, ciperáceas y otras herbáceas (Collado 2001, 2007; Collado et al. 2017; Moore 1983; Tuhkanen 1992). Finalmente, en los fondos de valle amplios y acompañando a los cursos de agua se desarrollan comunidades vegetales de tipo vega, dominadas por herbáceas de gramíneas y ciperáceas. También podemos encontrar formaciones arbustivas de *Chilictrum diffusum* y *Berberis microphylla* colindantes con los bosques de ñire (Collado 2007; Tuhkanen 1992).

En la zona más próxima a la costa atlántica, los bosques de *Nothofagus antarctica* ocupan el 90% del frente costero hasta el borde de los acantilados, excepto en los valles y

las desembocaduras de los ríos Fuego, Ewan, Ladrillero, San Pablo, Lainez e Irigoyen, donde el bosque es substituido por llanuras con vegetación herbácea (Collado 2001; Collado et al. 2017; Moore 1983; Tuhkanen 1992).

Los sitios estudiados

La configuración geográfica del área central de Tierra del Fuego hace que la movilidad norte-sur esté restringida por la presencia del Lago Fagnano y de la Cordillera, que puede ser franqueada a través de diversos pasos. El resto de los ambientes de la zona central de la isla están interconectados, ya que existen numerosos valles que posibilitan la comunicación Oeste-Este, llegando a acceder desde el estrecho de Magallanes hasta la costa Atlántica (De Angelis et al. 2019).

Los dos sitios seleccionados para este estudio, Kami 7 y CSP 2017, nos interesan particularmente por los siguientes criterios. En primer lugar, por su localización en diferentes ambientes (bosque mixto y ecotono bosque caducifolio-estepa, respectivamente), lo cual podría implicar variaciones en disponibilidad y accesibilidad de las plantas; en segundo lugar, porque su ubicación en una misma línea latitudinal, uno en el interior de la isla y el otro próximo a la costa atlántica, nos permitiría evaluar posibles desplazamientos este-oeste. Ambos sitios fueron abordados con la metodología que se aplica en todos los trabajos del proyecto, que ha sido explicitada en Mansur y De Angelis (2013).

Kami 7

La localidad arqueológica Kami se sitúa en la costa sur del Lago Fagnano. Está compuesta por una sucesión de sitios de diversas características tanto por su densidad artefactual, su extensión, su localización con respecto a la línea de costa, entre otras. Se identificaron varios sitios extensos, interpretados como palimpsestos horizontales. Estas sucesivas reocupaciones, se desarrollaron al menos a lo largo de los últimos 3000 años, cronología que surge de los fechados radiocarbónicos y la presencia de elementos de origen europeo asociados a los contextos

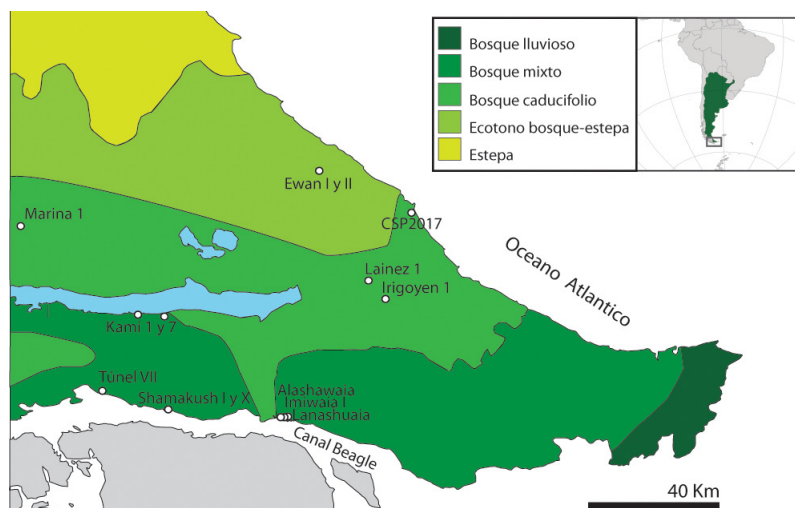


Figura 1.- Mapa del sector oriental de la Isla Grande de Tierra del Fuego, las comunidades vegetales y sitios arqueológicos con análisis de registro antracológico (Mapa florístico modificado de Tuhkanen 1992).

Figure 1.- Map of the eastern sector of the Isla Grande of Tierra del Fuego, the plant communities and archaeological sites with analysed anthracological record (Floristic map modified from Tuhkanen 1992).

arqueológicos. Estos sitios se caracterizan por la presencia de abundante material lítico, de dimensiones que van desde grande a muy pequeño, en series donde están representadas las secuencias de reducción casi completas (De Angelis 2012; Mansur y De Angelis 2013).

Kami 7 está ubicado sobre una elevación de till de base de forma irregular. Su extensión es de 120 m de largo en dirección E-O y 50 m en dirección N-S. Los materiales arqueológicos se presentaron en concentraciones distribuidas por toda la superficie, con continuidad estratigráfica (De Angelis 2012).

La estrategia de campo consistió en el reticulado en cuadrículas de 2x2 m de toda la superficie para poder realizar la recolección superficial intensiva no selectiva (De Angelis 2015; Parmigiani et al. 2013). Una vez evaluado el contenido y la distribución de las unidades de recolección, se definieron las cuadrículas a ser excavadas. Se excavó una superficie total de 12,75 m² que comprende las cuadrículas K-13 (totalidad), J-13 (sectores NO, NE y SE), I-13 (sector NO y el microsector b del sector SO), J-14 (sectores NE, SE y SO) e I-14 (sectores NO y SO) (Parmigiani et al. 2013). Posteriormente, se realizó un sondeo en el sector NE de la cuadrícula AT17, donde se identificó un área de combustión (De Angelis 2012; Parmigiani et al. 2013).

Los materiales arqueológicos están representados por numerosos artefactos líticos confeccionados sobre diversas materias primas como riolitas, cineritas y

cuarzo, utilizados para la confección de artefactos tanto unificiales como bifaciales. Un aspecto llamativo del conjunto lítico es la presencia de 9 cristales de cuarzo (De Angelis 2012; Mansur et al. 2020 b). Además, se hallaron restos faunísticos con diversos grados de conservación, y un importante conjunto de material carbonizado.

La estratigrafía del sitio consiste en 4 capas, consistentes con las descritas para los suelos de bosques típicos del área (Coronato et al. 2009; Frangi et al. 2004) (Fig. 2 b).

- Capa A, corresponde al horizonte orgánico, espesor de 1 cm aproximadamente.
- Capa B, horizonte compuesto por una fina capa de sedimento marrón oscura, espesor que no supera 1 cm.
- Capa C, tierra limosa de color marrón claro amarillento, donde aparece casi todo el material arqueológico, espesor de 2 cm aproximadamente (Fig. 2 c).
- Capa D, compuesta por el till morrénico con pequeños guijarros (De Angelis 2015).

En Kami 7 se identificaron en total dos áreas de combustión. El área de combustión N° 1 (AC1) (Fig. 2 a), ya mencionada, se sitúa en las cuadrículas I14 (sector NO microsector c; sector SO, microsector a) y J-14 (sector NE, microsector b y d; sector SE, microsector b). Presenta sedimento con coloración grisácea y sedimento termoalterado compacto que contenía cenizas y carbones. Tiene un diámetro de 60 cm aproximadamente y una profundidad de 3 cm. En esta área se recuperaron restos faunísticos, carbones, tecnología lítica de materia

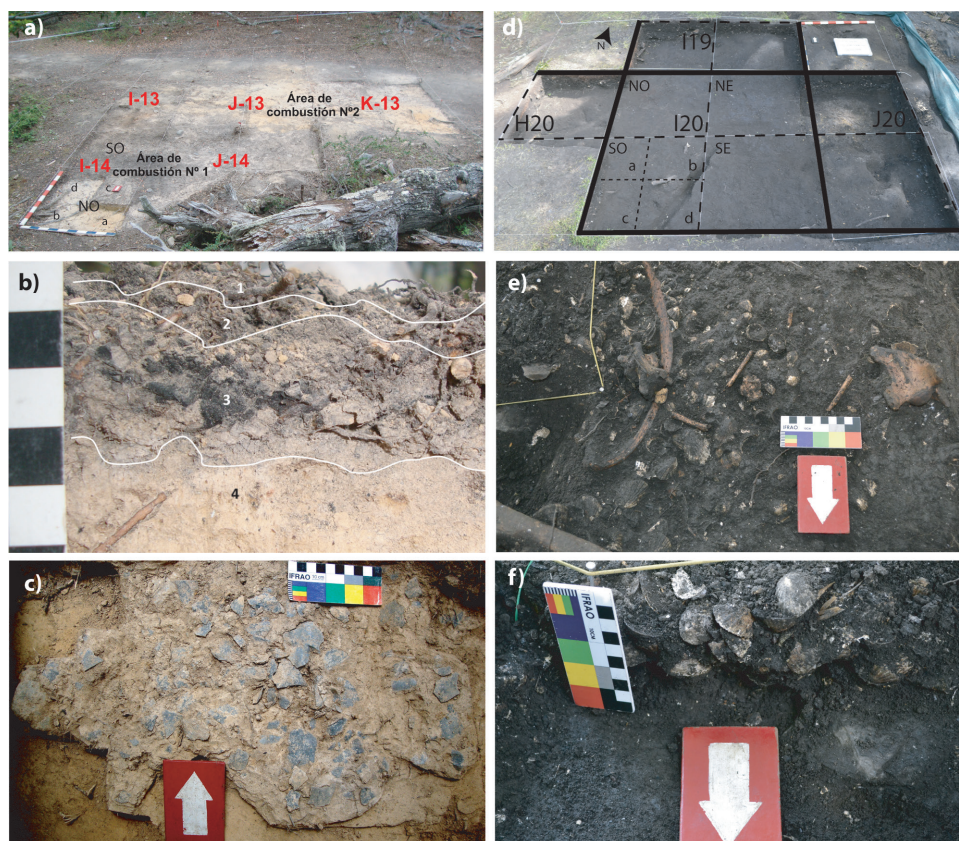


Figura 2.- Excavación en los sitios arqueológicos analizados: a-c) Kami 7. a) Vista superficial, b) vista del perfil estratigráfico, c) detalle de carbones recuperados en el AC1, Capa C, d-f) CSP2017. d) Vista superficial, e) y f) detalle de los materiales capa B.

Figure 2.- Excavation at the analyzed sites. a-c) Kami 7, a) Surface view, b) stratigraphic profile, c) detail of charcoal recovered in AC1, Layer C, d-f) CSP2017. d) Surface view e) and f) detail of materials from Layer B.

prima local y vidrio. La presencia de vidrio industrial verde implica que su formación fue posterior al contacto con los europeos. El área de combustión N° 2 (AC2), se encuentra en las cuadrículas J-13 (sector NO, microsector c y Sector SO, microsector a) y K-13 (sector NE, microsector d y sector SE, microsector b). Está compuesta por un sedimento grisáceo con compactación de sedimentos termoalterados, presenta unos 50 cm de diámetro y 2 cm de espesor. El conjunto de materiales recuperados está formado por material lítico local y fragmentos de carbón. El fechado radiocarbónico permitió datarla en 1217 ± 38 años AP (AA-94284) (Parmigiani et al. 2013).

Finalmente, se realizó un sondeo en la cuadrícula AT17 sector NE, donde se identificó el área de combustión N° 3 (AC3). Está compuesta por sedimento termoalterado con alto contenido en carbones asociado a material lítico y faunístico. Esta área también se fechó a través del método AMS, y se obtuvo una datación de 178 ± 34 años AP (AA-94285).

Cabo San Pablo 2017

Al igual que ocurre con la costa del lago Fagnano, la costa Atlántica se caracteriza por tener una muy alta densidad de sitios arqueológicos (Borrero 1985). El sitio CSP 2017 se encuentra a 1 km de la costa Atlántica (Isla Grande de Tierra del Fuego) (Fig. 2 d). Presenta una gran diversidad de materiales arqueológicos, con restos de fauna terrestre (mamíferos, roedores, *Lama guanicoe*), marina (pinnípedos, peces y malacofauna) como así también presencia de avifauna. El material lítico aparece en abundancia, y evidencia el uso de diversas materias primas y de cadenas operativas que muestran ciertas diferencias con respecto al resto de los sitios estudiados. Se identificaron materias primas de origen local, principalmente riolita, lutita, cinerita. También se halló un fragmento de madera petrificada. En cuanto a la diversidad del conjunto, éste presenta artefactos formatizados, lascas, núcleos y fragmentos que completan el conjunto (De Angelis et al. 2017). Durante la excavación pudieron identificarse dos áreas con sedimento termoalterado.

En total, se excavaron hasta ahora 9 m² de 4 cuadrículas (2x2 m²) y 9 sectores (1x1 m²). Específicamente, se abrieron las cuadrículas I20 completa, J20 solo los sectores SO y NO, I19 sectores SO y SE, y finalmente, H20, sector NE.

La estratigrafía de CSP 2017 está formada por 3 capas:

- Capa A: corresponde al horizonte superficial, es una capa orgánica con vegetación y raíces. Su espesor es de aproximadamente 5 cm.
- Capa B: formada por un sedimento de color oscuro, de humus, en el que se encuentran los restos arqueológicos faunísticos, líticos, de carbón y de valvas. Su espesor es de unos 15 cm (Fig. 2 e y f).

- Capa C: está compuesta por sedimento arcilloso grisáceo completamente estéril.

Las capas A y C se identifican en todos los sectores, pero la capa B está ausente en el sector excavado de la cuadrícula H20, donde la capa A termina en el techo de la capa C. En la capa B se identificaron dos áreas de sedimento termoalterado y concentraciones de carbón y cenizas. El área de sedimento termoalterado 1 (AST1) se sitúa en los sectores NE y SE del I20 y el sector SE del I19 y consiste en un sedimento negro oscuro, con carbones, hueso, material lítico y valvas. El área de sedimento termoalterado 2 (AST2) se ubica en el sector SE del I20 y en el sector SO del J20, y consiste en sedimento negro oscuro, con restos de carbón, hueso, material lítico y valvas termo-alteradas. Además, se identificó un rasgo en el límite oeste del sector NE del I20 que consiste en sedimento con carbón (CCa). Finalmente, se localizó una concentración de cenizas (CCe) en el límite norte del sector SO del I19. A partir de los restos de carbón el sitio fue fechado en 630 ± 40 años AP (LP-3536) (De Angelis et al. 2020 ms).

Metodología

Para llevar a cabo un estudio antracológico sistemático fue indispensable la creación de una colección de referencia del material leñoso actual del área (Andreoni 2010). Para ello fue necesario realizar un herbario de la zona y posteriormente seleccionar los *taxones* leñosos para cortes histológicos, cálculo de densidades y carbonización experimental (Franch et al., ms a).

El diseño de muestreo empleado para la recuperación de los restos arqueobotánicos fue el mismo en los dos sitios seleccionados, el cual se halla estandarizado para todos los sitios del proyecto PACI. La totalidad de sedimento procedente de contextos específicos, como áreas de combustión, de concentraciones de carbón y/o cenizas, fueron recogidos para ser tratados mediante flotación por máquina asistida (Rodríguez-Ariza 2005), junto a muestras sistemáticas de 4 litros de sedimento en cada microsector d de cada sector y cuadrícula excavada de Kami 7 y CSP 2017 (Mansur y De Angelis 2013). El resto del sedimento del sitio arqueológico se cribó en seco o con agua durante el transcurso de la excavación.

Se pesó la muestra total de carbones recuperados por flotación y zaranda de cada cuadrícula y se los clasificó en categorías de tamaño, para poder realizar un submuestreo que evite sesgos producidos por una mayor o menor fragmentación de los carbones (Andreoni y Capparelli 2012; Thiébault 1989). El tamaño de la submuestra fue delimitado a través de la realización de una curva de riqueza específica (Badal 1992; Chabal 1989; Marconetto 2005; Perez de Micou 1991). Además de la identificación taxonómica, el estudio consistió en el registro de alteraciones en la estructura de la madera y estimaciones

del calibre de la leña originalmente utilizada. Los datos generados a través de estos análisis permitieron efectuar recuentos absolutos, calcular frecuencias relativas (%) y ubicuidad (%) (Capparelli 2009). Esta última fue calculada sobre la base del número total de muestras en las cuales cada taxón estuvo presente, para la capa C de Kami y la capa B de CSP 2017, que fueron aquellas capas donde se registró material arqueológico, para así poder observar diferencias a nivel espacial.

La identificación taxonómica se realizó mediante la fractura manual de los carbones y observación de caracteres diagnósticos en planos transversal (Ts), longitudinal tangencial (LgTg) y radial (LgRd). Estos planos se examinaron a través de un microscopio óptico equipado con luz incidente, y se compararon con aquellos del material de referencia, previa confección de clave dicotómica realizada a partir del mismo. Los caracteres diagnósticos se cotejaron con bibliografía específica para el área, junto a otros textos de morfología vegetal acotados a determinados taxones (Andreoni y Capparelli 2012; Andreoni 2014; Caruso Fermé 2012b; Ciampagna 2016; Ciampagna et al. 2016; IAWA 1989; Pique 1999).

El análisis de las alteraciones en la madera consistió en observar perturbaciones que no forman parte de las características anatómicas de la madera. Se consideran alteraciones las deformaciones que afectaron a la madera y al carbón desde el crecimiento de la planta hasta la recuperación como material arqueológico. Éstas pueden ser producto del crecimiento natural de la planta (nudos, leño de reacción, galerías causados por el ataque de insectos xilófagos, presencia de hifas y/o micelios);

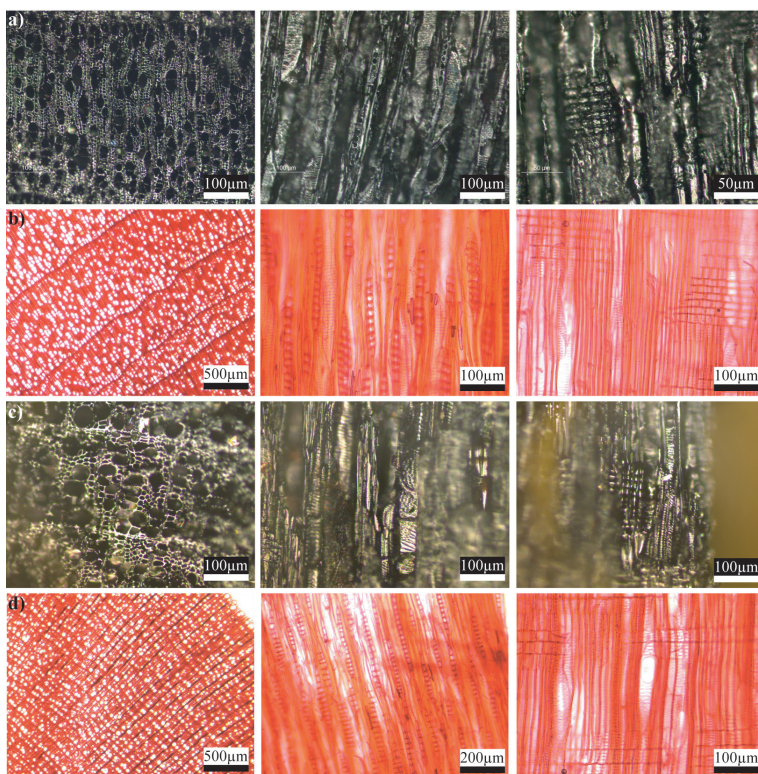
alteraciones producidas por la combustión (grietas radiales de contracción, vitrificación); u otras alteraciones producidas por procesos postdeposicionales (Andreoni 2010; Caruso Fermé 2012b; Marguerie y Hunot 2007).

La estimación del calibre permitió evaluar el diámetro de la madera originalmente usada como combustible. Para registrar el diámetro se decidió registrar la curvatura de los anillos, que permite estimar si los fragmentos corresponden a ramas pequeñas, medianas, o a troncos de mayor calibre (Caruso Fermé 2012b; Ludemann 2010; Marguerie y Hunot 2007).

En Tierra del Fuego se encuentran varios *taxones* de un mismo género de los cuales difícilmente se puede alcanzar una resolución taxonómica a nivel específico, ya que sus características anatómicas son muy parecidas. Este es el caso de *Nothofagus* y *Berberis*. El género *Nothofagus*, tal como se dijo anteriormente, está representado por 3 especies en Tierra del Fuego, *N. betuloides*, *N. antarctica* y *N. pumilio*. La madera de *N. betuloides* y *N. antarctica* no tiene características anatómicas que permitan diferenciarlas entre sí, por esta razón se expresan mediante una barra "/". En el caso de *Berberis*, ninguna de las tres especies de Tierra del Fuego antes mencionadas presenta características anatómicas que permitan diferenciar unas de otras. El *taxón 1*, posee caracteres diagnósticos que lo diferencian de los demás, pero aún no se lo ha podido adscribir a ningún *taxones*. Por razones de espacio no se especifican aquí los caracteres de diagnóstico utilizados en el reconocimiento de cada uno de los *taxones* identificados, pero pueden consultarse en Pique (1999) (Fig. 3).

Figura 3.- Imágenes de los taxa predominantes en CSP2017 y Kami 7: a) vista Ts, LgTg y LgRd de *Nothofagus antarctica/betuloides* del sitio CSP2017; b) corte histológico *Nothofagus antarctica* colección de referencia; c) vista Ts, LgTg y LgRd de *Nothofagus pumilio* del sitio Kami 7; d) corte histológico *Nothofagus pumilio* colección de referencia.

Figure 3.- Images of the predominant taxa in CSP2017 and Kami 7: a) Ts, LgTg and LgRd view *Nothofagus antarctica/betuloides* charcoal of the CSP2017 site; b) histological section *Nothofagus antarctica* from reference collection; c) Ts, LgTg and LgRd view of *Nothofagus pumilio* charcoal from the Kami site 7; d) Histological section *Nothofagus pumilio* from reference collection.



| Taxa | Nombre común | Kami 7 | | AT17 NE | | Total | |
|---|--------------------------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|
| | | Cant. Abs. | Frec rel % | Cant. Abs. | Frec rel % | Cant. Abs. | Frec rel % |
| <i>Nothofagus pumilio</i> | Lenga | 373 | 55,34% | 52 | 65,00% | 425 | 56,37% |
| <i>Nothofagus antarctica/betuloides</i> | Nire/ Guindo o Coihue | 155 | 23,00% | 10 | 12,50% | 165 | 21,88% |
| <i>Berberis sp.</i> | Calafate, michay o calafatillo | 40 | 5,93% | - | - | 40 | 5,31% |
| <i>Chilotrimum diffusum</i> | Mata negra | 7 | 1,04% | - | - | 7 | 0,93% |
| Taxón 1 | - | 8 | 1,19% | 6 | 7,50% | 14 | 1,86% |
| Total determinados | - | 583 | 86,50% | 68 | 85,00% | 651 | 86,34% |
| No determinable | - | 91 | 13,50% | 12 | 15,00% | 103 | 13,66% |
| TOTAL | - | 674 | 100% | 80 | 100% | 754 | 100% |
| Litros flotados | - | 106 | | 10 | | 116 | |
| Nº de restos | - | 11146 | | 1090 | | 12236 | |
| Densidad | - | 105,15 | | 109 | | 105,48 | |

Tabla 1.- Taxa identificados, recuentos absolutos y frecuencias relativas (%), sitio Kami 7 y AT17 NE.

Table 1.- Identified taxa, absolute counts and relative frequencies (%), Kami 7 site and AT17 NE.

Resultados

Kami 7

Se procesaron 116 litros de sedimento por flotación, de los cuales se recuperaron 12.236 carbones. La densidad calculada del sitio corresponde a 105,48 fragmentos/litro de sedimento. Sumados a las muestras de zaranda, se recuperó un total de 15.042 carbones, de los cuales se analizaron 754. Se analizaron muestras de carbón disperso y muestras procedentes de áreas de combustión pertenecientes a la capa C. Kami 7 presenta una densidad destacable de carbones por litro de sedimento, causada por un predominio de áreas de combustión por sobre la distribución de carbones dispersos y por una alta concentración de carbones en las áreas de combustión (Tabla 1).

Se reconocieron 5 taxones. En cuanto a la composición del conjunto, éste se encuentra marcadamente dominado por *Nothofagus pumilio*, de forma secundaria encontramos en el registro antracológico *Nothofagus antarctica/betuloides* y *Berberis sp.*, y finalmente *taxón 1* y *Chilotrimum diffusum*, que aparecen de forma esporádica. La alta presencia de no determinables es debido a las alteraciones que presentan los carbones (Tabla 1).

Los restos leñosos carbonizados se distribuyen en todas las capas. *N. antarctica/betuloides*, *N. pumilio* y *taxón 1*, se documentan en los dos sectores, aunque la frecuencia relativa % de *taxón 1* con respecto a los *Nothofagus* es

mayor en AT17 NE. *Chilotrimum diffusum* y *Berberis sp.* se identificaron solo en Kami 7 (Fig. 4 a). El taxon más ubicuo de la Capa C es *N. pumilio* (74%), seguido por *N. antarctica/betuloides* y *Berberis sp.* que aparecen en un 31% y un 21%. El sondeo de la cuadrícula AT17 NE presentó menor riqueza específica que Kami 7 (Fig. 4 b).

Los resultados del análisis de la curvatura de los anillos permiten identificar un predominio de la curvatura débil (65,78%), en contraposición de la curvatura moderada (7,29%) y fuerte (9,42%). La curvatura débil es predominante en *Nothofagus pumilio* y *Nothofagus antarctica/betuloides*, mientras que *Chilotrimum diffusum* presenta curvatura fuerte y débil en las mismas proporciones. En cambio, en *taxón 1* y *Berberis sp.* es marcadamente dominante la curvatura fuerte (Tabla 2).

Del total de fragmentos de carbón analizados, el 67,90% (N=512) presentan alguna alteración. Éstas se concentran principalmente en *Nothofagus pumilio* y *Nothofagus antarctica/betuloides* (Tabla 3).

Las grietas radiales de contracción son la alteración predominante, seguida por la presencia de hifas o micelios, la vitrificación y las adherencias, y finalmente, la presencia de ataque de insectos xilófagos, que aparece de forma esporádica. Las adherencias aparecen únicamente en *Nothofagus*, y el ataque de insectos xilófagos aparece solamente en *N. pumilio*.

| Taxa | Débil | | Moderada | | Fuerte | | No determinable | |
|---|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|-----------------|-------------|
| | Cant. Abs. | Frec rel % | Cant. Abs. | Frec rel % | Cant. Abs. | Frec rel % | Cant. Abs. | Frec rel % |
| <i>Nothofagus pumilio</i> | 334 | 67,34% | 45 | 81,82% | 12 | 16,90% | 34 | 25,76% |
| <i>Nothofagus antarctica/betuloides</i> | 136 | 27,42% | 6 | 10,91% | 1 | 1,41% | 22 | 16,67% |
| <i>Berberis sp.</i> | 2 | 0,40% | 2 | 3,64% | 36 | 50,70% | - | - |
| <i>Chilotrimum diffusum</i> | 3 | 0,60% | 1 | 1,82% | 3 | 4,23% | - | - |
| Taxón 1 | - | - | - | - | 14 | 19,72% | - | - |
| No determinable | 21 | 4,23% | 1 | 1,82% | 5 | 7,04% | 76 | 57,58% |
| Total | 496 | 100% | 55 | 100% | 71 | 100% | 132 | 100% |

Tabla 2.- Curvatura de los anillos por taxon, recuentos absolutos y frecuencias relativas (%), sitio Kami 7 y AT17 NE.

Table 2.- Curvature of the rings per taxon, absolute counts and relative frequencies (%), Kami 7 site and AT17 NE.

Tabla 3.- Alteraciones por *taxon*, recuentos absolutos y frecuencias relativas (%), sitio Kami 7.

| Alteraciones | <i>Nothofagus pumilio</i> | | <i>Nothofagus antarctica/betulooides</i> | | <i>Berberis</i> sp. | | <i>Chilotrimum diffusum</i> | | Taxón 1 | | No determinable | | Total | |
|--|---------------------------|---------------|--|---------------|---------------------|-------------|-----------------------------|-------------|------------|---------------|-----------------|---------------|------------|---------------|
| | Cant. Abs. | Frec rel % | Cant. Abs. | Frec rel % | Cant. Abs. | Frec rel % | Cant. Abs. | Frec rel % | Cant. Abs. | Frec rel % | Cant. Abs. | Frec rel % | Cant. Abs. | Frec rel % |
| Adherencias | 35 | 8,24% | 31 | 18,79% | - | - | - | - | - | - | 15 | 14,56% | 81 | 10,74% |
| Ataque de insectos xilófagos | 2 | 0,47% | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 2 | 0,27% |
| Grietas radiales de contracción | 123 | 28,94% | 53 | 32,12% | 25 | 62,50% | 2 | 28,57% | 6 | 42,86% | 14 | 13,59% | 223 | 29,58% |
| Hifas o micelios | 67 | 15,76% | 37 | 22,42% | 2 | 5,00% | 3 | 42,86% | - | - | 7 | 6,80% | 116 | 15,38% |
| Vitrificación | 54 | 12,71% | 18 | 10,91% | 7 | 17,50% | 6 | 85,71% | - | - | 22 | 21,36% | 107 | 14,19% |
| Total alteraciones | 281 | - | 139 | - | 34 | - | 11 | - | 6 | - | 58 | - | 529 | - |
| Total carbonos con alteraciones | 275 | 64,71% | 137 | 83,03% | 32 | 80% | 7 | 100% | 5 | 35,71% | 56 | 54,37% | 512 | 67,90% |
| Total carbonos sin alteraciones | 150 | 35,29% | 28 | 16,97% | 8 | 20% | 0 | 0% | 9 | 64,29% | 47 | 45,63% | 242 | 32,10% |
| Total | 425 | 100% | 165 | 100% | 40 | 100% | 7 | 100% | 14 | 100% | 103 | 100% | 754 | 100% |

CSP 2017

Del sitio CSP 2017 se procesaron 234 litros de sedimento por flotación, a partir de los cuales se recuperaron 2787 fragmentos de carbón, que arrojaron una densidad de 11,91 fragmentos/litro de sedimento. Sumado al número de carbonos recuperado de las muestras procesadas por zaranda, se obtuvo un total de 6363 fragmentos, de los cuales se analizaron 1776 fragmentos. Se analizaron muestras de carbón disperso y muestras procedentes de áreas de combustión.

El análisis taxonómico del sitio CSP 2017 ha permitido identificar 3 *taxones*. En cuanto a la composición del conjunto, éste se encuentra marcadamente dominado por *Nothofagus antarctica/betulooides*, y de forma secundaria encontramos en el registro antracológico *Nothofagus pumilio*. *Ribes magellanicum* aparece de forma esporádica como un único fragmento. Los no determinables están

relacionados a la presencia de alteraciones (Tabla 4).

Los restos leñosos carbonizados se distribuyen en todas las capas. El porcentaje de la frecuencia de taxones por capa, indica que si bien *N. antarctica/betulooides* aparece en todas las capas, su presencia destaca para la capa B. *N. pumilio*, en cambio está ausente en la capa C, y, en términos de frecuencia, su presencia destaca en la capa A. *Ribes magellanicum* está representado únicamente en la capa C (Fig. 4 a). *N. antarctica/betulooides* es el taxón que presenta más ubicuidad en las muestras de la capa C (99%), mientras que *N. pumilio* solo se distribuye en un 9% de las muestras (Fig. 4 b).

Los resultados del análisis de la curvatura han permitido observar un claro predominio de la curvatura débil (65,60%), en contraposición a la curvatura moderada (19,31%) y fuerte (5,46%). La curvatura débil es

Tabla 4.- *Taxa* identificados, recuentos absolutos y frecuencias relativas (%), sitio CSP2017.

| <i>Taxa</i> | Nombre común | Capa A | | Capa B | | Capa C | | Total | |
|--|--------------|------------|---------------|-------------|---------------|------------|---------------|-------------|---------------|
| | | Cant. Abs. | Frec rel % | Cant. Abs. | Frec rel % | Cant. Abs. | Frec rel % | Cant. Abs. | Frec rel % |
| <i>Nothofagus antarctica/betulooides</i> | Ñire/ Guindo | - | 86,21% | 1327 | 94,11% | 208 | 94,12% | 1660 | 93,47% |
| <i>Nothofagus pumilio</i> | Lenga | 4 | 2,76% | 14 | 0,99% | - | - | 18 | 1,01% |
| <i>Ribes magellanicum</i> | Parrilla | - | - | - | - | 1 | 0,45% | 1 | 0,06% |
| Total determinados | - | 129 | 88,97% | 1341 | 95,11% | 209 | 94,57% | 1679 | 94,54% |
| No determinable | - | 16 | 11,03% | 69 | 4,89% | 12 | 5,43% | 97 | 5,46% |
| TOTAL | - | 145 | 100% | 1410 | 100% | 221 | 100% | 1776 | 100% |
| Litros flotados | - | 32 | | 154 | | 48 | | 234 | |
| Total carbonos en muestras flotación | - | 215 | | 2366 | | 206 | | 2787 | |
| Densidad en muestras flotación | - | 6,72 | | 15,36 | | 4,29 | | 11,91 | |

Table 4.- Identified *taxa* absolute counts and relative frequencies (%), CSP2017 site.

| <i>Taxa</i> | Débil | | Moderada | | Fuerte | | No determinable | |
|--|-------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|-----------------|-------------|
| | Cant. Abs. | Frec rel % | Cant. Abs. | Frec rel % | Cant. Abs. | Frec rel % | Cant. Abs. | Frec rel % |
| <i>Nothofagus antarctica/betulooides</i> | 1146 | 98,37% | 337 | 98,25% | 90 | 92,78% | 87 | 50,88% |
| <i>Nothofagus pumilio</i> | 14 | 1,20% | 3 | 0,87% | - | - | 1 | 0,58% |
| <i>Ribes magellanicum</i> | - | - | - | - | 1 | 1,03% | - | - |
| No determinable | 5 | 0,43% | 3 | 0,87% | 6 | 6,19% | 83 | 48,54% |
| Total | 1165 | 100% | 343 | 100% | 97 | 100% | 171 | 100% |

Tabla 5.- Curvatura de los anillos por *taxon*, recuentos absolutos y frecuencias relativas (%), sitio CSP2017.

Table 5.- Curvature of the rings per *taxon*, absolute counts and relative frequencies (%), CSP2017 site.

| Alteraciones | <i>Nothofagus antarctica/betulooides</i> | | <i>Nothofagus pumilio</i> | | <i>Ribes magellanicum</i> | | No determinable | | Total | |
|--|--|---------------|---------------------------|---------------|---------------------------|-------------|-----------------|---------------|-------------|---------------|
| | Cant. Abs. | Frec rel % | Cant. Abs. | Frec rel % | Cant. Abs. | Frec rel % | Cant. Abs. | Frec rel % | Cant. Abs. | Frec rel % |
| Grietas radiales de contracción | 591 | 35,60% | 6 | 33,33% | - | - | 48 | 49,48% | 645 | 36,32% |
| Vitrificación | 86 | 5,18% | 1 | 5,56% | - | - | 9 | 9,28% | 96 | 5,41% |
| Ataque de insectos xilófagos | 39 | 2,35% | - | - | - | - | - | - | 39 | 2,20% |
| Fractura laminar | 24 | 1,45% | - | - | - | - | 5 | 5,15% | 29 | 1,63% |
| Hifas o micelios | 7 | 0,42% | - | - | - | - | - | - | 7 | 0,39% |
| Total alteraciones | 747 | - | 7 | - | - | - | 62 | - | 816 | - |
| Total carbones con alteraciones | 677 | 40,78% | 6 | 33,33% | - | - | 59 | 60,82% | 742 | 41,78% |
| Total carbones sin alteraciones | 983 | 59,22% | 12 | 66,67% | 1 | 100% | 38 | 39,18% | 1034 | 58,22% |
| Total | 1660 | 100% | 18 | 100% | 1 | 100% | 97 | 100% | 1776 | 100% |

Tabla 6.- Alteraciones por *taxon*, recuentos absolutos y frecuencias relativas (%), sitio CSP2017.

Table 6.- Alterations per *taxon*, absolute counts and relative frequencies (%), CSP2017 site.

predominante en *Nothofagus antarctica/betulooides* y *Nothofagus pumilio*, en cambio en *Ribes magellanicum*, el único fragmento identificado de este taxón presenta anillos fuertemente curvados (Tabla 5).

Del total de fragmentos de carbón analizados el 41,78% (N=742) presentan alguna o varias alteraciones. Éstas se concentran principalmente en *Nothofagus antarctica/betulooides* y, en menor porcentaje, en *Nothofagus pumilio* (Tabla 6).

Las grietas radiales de contracción son las alteraciones predominantes, seguido por la vitrificación, el ataque de insectos xilófagos y la fractura laminar. Finalmente, la presencia de hifas o micelios aparece de forma esporádica.

Discusión

Los restos leñosos carbonizados, como la mayoría de los materiales arqueobotánicos, permiten un estudio dual, ya que son productos de la relación dialéctica entre las comunidades humanas y su entorno. Por lo tanto, son a la vez testigos del medio ambiente y de los restos materiales de la actividad antrópica (Piqué 1999). Los resultados del análisis antracológico de los sitios Kami 7 y CSP 2017, han ampliado a su vez el conocimiento de las asociaciones vegetales en el entorno de los sitios estudiados, y el conocimiento sobre la gestión de los recursos vegetales de los cazadores-recolectores que habitaron en la faja central de la Isla Grande durante el Holoceno tardío.

Durante el Holoceno medio los bosques abiertos fueron substituidos por bosques de *Nothofagus sp.*, que se consolidarían hacia el 6000 AP (Heusser 1989), mientras que hacia el 5000 AP se habrían presentado en forma de bosques cerrados (Borromei et al. 2007). El principal cambio registrado en el polen a lo largo del Holoceno tardío es la disminución de *Nothofagus sp.* y un aumento de los pastizales después del 1000 cal. AP, que se intensifica entre los 680 y los 300 cal. AP. Esto fue causado por condiciones frescas y húmedas que coincidieron con la Pequeña Edad de Hielo (LIA) en el hemisferio sur (Borromei et al. 2009; Coronato 2014). Estos datos indican que,

durante la ocupación de los sitios analizados en este trabajo, el bosque de *Nothofagus* estaba plenamente instalado. Aun así, hay que tener en cuenta que el registro polínico es producto de un proceso natural y el registro antracológico es en gran medida fruto de la acción antrópica. Además las escalas entre las muestras antracológicas y palinológicas son diferentes, el polen evidencia un ámbito espacial mayor que las muestras de carbón, hecho que impide llegar a un conocimiento profundo de la composición vegetal cercana a los sitios arqueológicos (Allué 2002; Pique 1999).

Los *taxones* representados en el registro antracológico forman parte de la vegetación actual de alrededor de los sitios. Kami 7 se ubica en los bosques mixtos de *Nothofagus betulooides* (guindo) y *Nothofagus pumilio* (lenga), donde podemos encontrar formaciones arbustivas compuestas por *Chiliodendron diffusum* (mata negra) y *Berberis microphylla* (calafate). En el caso de CSP 2017 el frente costero está ocupado por bosques monoespecíficos de *Nothofagus antarctica* (ñire), aunque en zonas elevadas del interior podemos encontrar bosques de *Nothofagus pumilio* (lenga), y en la zona también se desarrollan matorrales de *Ribes magellanicum* (parrilla) (Collado 2001; Collado et al. 2017; Moore 1983; Tuhkanen 1992).

El análisis taxonómico de la madera carbonizada de los sitios Kami 7 y CSP 2017 permitió identificar *taxones* arbóreos de bosque -*Nothofagus antarctica/betulooides*, *Nothofagus pumilio*- y *taxones* de porte menor presentes en sotobosque y/o espacios abiertos -*Berberis sp.*, *Chiliodendron diffusum*, *Ribes magellanicum*-. La ubicuidad nos indica que el género *Nothofagus* fue el que estuvo asociado a la mayor parte de los contextos de los pisos de ocupación de ambos sitios, mientras que los otros *taxones* aparecen con un uso espacialmente más restringido. La concordancia de los *taxones* identificados con las descripciones de la vegetación actual y los registros polínicos del Holoceno tardío indican que las especies leñosas utilizadas como combustible estaban disponibles en el entorno de los sitios. El estudio también ha permitido observar una continuidad temporal y espacial en el uso

de *taxones* ya documentados en análisis antracológicos de otros sitios de la Isla Grande de Tierra del Fuego, en el canal y en el interior de la isla (Caruso Fermé et al. 2017; Caruso Fermé et al. 2009; Caruso Fermé 2012a, 2012b; Piqué 1999).

Los valores de densidad de las especies arbóreas y arbustivas identificadas para estos sitios sugieren su uso como buen combustible. *Nothofagus sp.* es un género ampliamente difundido en los bosques subantárticos, *N. antarctica*, *N. betuloides* y *N. pumilio* son especies de madera moderadamente pesada y de densidad media, de fácil combustibilidad (Ciampagna 2015; Tinto 1978; Tortorelli 2009). También *Berberis ilicifolia* se clasifica como madera de densidad media, aunque la experimentación de (March 1992) refleja que su combustión es mucho más duradera que la de *Nothofagus sp.* (March 1992; Piqué 1999). En cambio, *Berberis mycrophylla*, *Berberis empetrifolia*, *Chilotrimum diffusum* y *Ribes magellanicum* se consideran maderas de baja densidad (Ciampagna 2015; Andreoni 2014). La recuperación de estas maderas de densidad baja, en combinación con otras de densidad media (*N. antarctica*, *N. betuloides*, *N. Pumilio* y *Berberis ilicifolia*) sugiere el empleo de especies para momentos diferentes, como el encendido y el mantenimiento del fuego, y probablemente repetidas ocasiones de encendido y apagado del fuego de manera que los leños más blandos se hagan visibles en el registro. Asimismo, también podría indicar una estrategia de selección más diversa, dirigida no sólo a especies de mayor porte. En este sentido, Gusinde (1986) registra el uso de astillas o viruta de *Berberis sp.*, para prender el fuego. También el uso de la madera de *Chilotrimum diffusum* está documentada etnográficamente para el mantenimiento de fuegos suaves, ya que su a combustión genera un humo blanco, denso y muy fuerte (Gusinde 1982; Piqué 1999).

Los dos sitios tienen un alto porcentaje de fragmentos con alteraciones, causadas principalmente por grietas de contracción y se concentran en *Nothofagus sp.* Las carbonizaciones experimentales de *Nothofagus antarctica* de Tierra del Fuego sugieren que la abertura en anillos y radios se da en fragmentos con humedad (8% y el 12%) o sin humedad, a los 700 ° C y no a los 400 °C. Es esperable que la leña se emplee seca, por lo que estas alteraciones se habrían producido en carbonización a temperaturas mayores de 400°C (Franch et al. ms b). La presencia de hongos y marcas causadas por insectos xilófagos es baja en los dos sitios, lo que podría indicar que en ambos casos se empleaba madera en buen estado que no habría pasado un largo período luego de su muerte.

Las características de los carbones, fragmentos con anillos apenas curvados, indican un aprovechamiento de madera de gran calibre de *Nothofagus sp.*, y a su vez el aprovechamiento de ramas de pequeño tamaño

pertenecientes a arbustos de *Berberis sp.* y *Ribes magellanicum*. Esto nos permite plantear el uso de ramas de arbustos y/o de ramas pequeñas de *Nothofagus*, que pudieron haberse utilizado como iniciadores del fuego, y posteriormente el empleo de troncos y ramas más grandes de *Nothofagus sp.* para el mantenimiento. Según Gusinde, la madera se obtenía del interior del bosque, donde se recolectaba madera muerta en buen estado, se arrancaban ramas secas de los árboles o troncos con ayuda de lazos o con las manos, e incluso se desarraigaban árboles (Chapman 1986; Gusinde 1986, 1982).

La aparición de fragmentos de madera de *taxones* secundarios o esporádicos (*Berberis sp.*, *Chilotrimum diffusum* y *Ribes magellanicum*) también podría interpretarse como consecuencia de la limpieza de espacios, mediante la quema de restos descartados. Las tres especies de *Berberis sp.* que habitan en Tierra del Fuego (*B. mycrophylla*, *B. empetrifolia* y *B. ilicifolia*) producen frutos comestibles (Bridges 1948; Chapman 1986; Gusinde 1986, 1982). Aunque no se han registrado restos de semillas de estos frutos en estos sitios, las ramas de estas especies podrían haber sido transportadas al sitio para su consumo y después descartar el sobrante (Franch et al. ms a). *Berberis sp.* también se usaba para la confección de instrumentos, tales como arpones, en otras partes de Patagonia (Capparelli et al. 2009) y astiles para flechas o tenazas para acomodar las brasas o distribuir la leña ardiente en Tierra del Fuego. *Berberis ilicifolia*, y en algunos casos *Maytenus magellanica* y *Chilotrimum diffusum*, se usaba para elaborar astiles de flechas (Gusinde 1982). También se documentan para ese uso la *Pernettya mucronata*, madera pesada utilizada para la caza de guanaco, y madera de *Ribes magellanicum*, más liviana, para cazar aves marinas (Chapman 1986). El análisis de artefactos conservados en museos ha permitido analizar todo tipo de materiales, entre los cuales se identificaron taxonómicamente 10 astiles de flecha, de madera de *Berberis sp.* y *Ribes magellanicum*, del Museo del Fin del Mundo (Ushuaia, Tierra del Fuego) (Caruso Fermé et al. 2011; Piqué 2006).

Los carbones dispersos en el sedimento nos proporcionan información sobre la leña promedio ingresada en el sitio, en cambio, los carbones procedentes de estructuras de combustión representan eventos específicos de combustión. Los sitios presentados en este trabajo contienen carbones pertenecientes a áreas de combustión o áreas con sedimento termoalterado y concentraciones de carbón o cenizas. En el caso de CSP 2017, las áreas con sedimento termoalterado y concentraciones son homogéneas entre sí, aunque en el carbón disperso aparece representado un nuevo taxon, *N. pumilio*. En Kami 7, las áreas de combustión son taxonómicamente heterogéneas, las áreas de combustión más tardías, 1 y 3 (AC1 y AC3), presentan mayor número de *taxones* que el área de combustión 2 (AC2), e incluso que el carbón disperso. Esto podría indicar que los contextos más



Figura 4- a) Frecuencia relativa (%) por taxón y nivel arqueológico, sitios CSP2017, Kami 7 y AT17 NE, b) Ubicuidad (%) por taxón en Capa B de CSP2017 y Capa C de Kami 7, y c) Frecuencia relativa (%) por taxón, curvatura débil (%) y alteraciones (%) de Kami 7 y CSP2017 de carbones dispersos y carbones en rasgos arqueológicos. AC1: Área de combustión 1, AC2: área de combustión 2, AC3: área de combustión 3, Disperso: carbón disperso, AST1: área de sedimento termoalterado 1, AST2: área de sedimento termoalterado 2, Cca: concentración de carbones y Cce: concentración de cenizas.

Figure 4- Anthracological record of the analysed sites. a) Relative frequency (%) per taxon and archaeological level, CSP2017 and Kami 7 site, b) Ubiquity (%) per taxon from Layer B of CSP2017 and Layer C of Kami 7 sites, and c) Relative frequency (%) per taxon, weak curvature (%) and alterations (%) of dispersed charcoal and charcoal from archaeological features of Kami 7 and CSP2017n. AC1: Combustion area 1, AC2: combustion area 2, AC3: combustion area 3, Disperso: dispersed charcoal, AST1: thermo-altered area 1, AST2: thermo-altered area 2, Cca: charcoal concentration, and Cce: ash concentration.

recientes empleaban mayor número de taxones. A nivel cronológico podemos observar que hay diferencias entre los taxones de las áreas de combustión más recientes, AC1 y AC3, de Kami 7 donde se documentan fragmentos del taxón 1 y *Chilotrichum diffusum*, taxones que no aparecen en el área de combustión más antigua. También podemos identificar diferencias en la curvatura y % de alteraciones, particularmente en AC3, que destaca por su poca curvatura débil y una alta cantidad de alteraciones. Esta diferencia nos puede indicar un cambio en la gestión de los recursos leñosos, de una recolección basada en ramas de gran porte o troncos, con pocas alteraciones y taxonómicamente limitados, hacia una recolección de ramas de menor porte, con mayor degradación y más diversidad taxonómica (Fig. 4 c).

En cuanto a otros sitios arqueológicos de Tierra del Fuego donde se llevaron a cabo estudios antracológicos, podemos mencionar sitios en la faja central de la Isla

Grande y en la costa norte del Canal Beagle. En la zona central de la Isla Grande, se realizaron estudios sobre restos leñosos carbonizados en la localidad arqueológica Ewan (sitios Ewan I y II), situada en la zona de ecotono bosque-estepa y fechada por dendrocronología en primavera-verano de 1905, que también fue estudiada en el marco del proyecto. En ésta se localizó un sitio principal que corresponde a una choza de grandes dimensiones, y otro con varias concentraciones arqueológicas correspondientes a estructuras más pequeñas, de las cuales se excavó una. El conjunto fue identificado como el lugar de celebración de un Hain, la ceremonia de iniciación de los varones adolescentes en la sociedad Selknam, a partir de la información arqueológica, el análisis de materiales, el patrón de asentamiento y la confrontación con los datos etnográficos (Mansur y Piqué, 2012). El análisis antracológico de estos sitios apunta a un consumo local e indica que en ambas chozas la utilización de leños como combustible se concentró básicamente

en un solo taxón (*N. antártica/betuloides*) aunque en Ewan I aparecen algunos pocos fragmentos de *Empetrum rubrum* (Caruso Fermé 2012a, 2012b; Caruso et al. 2008).

Para la zona litoral del canal Beagle se cuenta con varios estudios antracológicos. Entre ellos destacan los trabajos de Piqué (1999) relacionados con el análisis de cinco sitios costeros del Canal de Beagle (Túnel VII, Shamakush I y X, Lanashuaia y Alashawaia), todos ellos correspondientes a sociedades de cazadores-recolectores-pescadores y fechados en el Holoceno tardío. Shamakush I, es el sitio más antiguo analizado en el canal, fechado alrededor del s. X, posteriormente Shamakush X datado en s. XVI, Túnel VII alrededor del s. XIX, y finalmente, Lanashuaia y Alashawaia tienen una antigüedad no superior a 150 años (Piqué 1999). En estos sitios el registro presentó mayor riqueza específica con respecto a los anteriores; se identificaron un total de 8 *taxones* que fueron empleados como leña. Si bien se registra el uso de especies de sotobosque, *Nothofagus spp.* y *Maytenus magellanica* fueron los utilizados de manera más recurrente (Piqué 1999). Además, se han analizado los carbones de la capa S del sitio arqueológico Imiwaia I, fechada en el Holoceno temprano (7842 ± 53 años AP). El análisis antracológico identificó 5 *taxones*, tres arbóreos y dos arbustivos, siendo *Berberis sp.* y *N. pumilio* los *taxones* predominantes en el registro (Caruso Fermé et al. 2017).

Los resultados obtenidos en el estudio antracológico de Kami 7 y de CSP 2017, pueden ser comparados con los resultados de la localidad Ewan. Aunque se trata de sitios con fechados diferentes, los datos antracológicos y del uso de la madera de Ewan I y II indican un consumo casi exclusivo del género *Nothofagus sp.* que no varía a lo largo del Holoceno tardío (Caruso Fermé et al. 2009; Caruso Fermé 2012a, 2012b). Las diferencias taxonómicas entre los sitios coinciden con el ambiente actual de emplazamiento de cada uno, por lo que se debería a cuestiones geográficas. En los cuatro sitios los recursos leñosos se encontraban en buen estado, y la presencia de alteraciones por hongos e insectos xilófagos no es significativa; por lo tanto, no se trataba de una recolección de madera degradada o en proceso de descomposición. La identificación de curvatura mayormente débil en los fragmentos de *Nothofagus sp.* podría estar indicando que se seleccionaban troncos de gran porte como combustible.

Nothofagus sp. también aparece de forma sistemática en todos los sitios del Holoceno tardío del canal Beagle. Los análisis de restos leñosos carbonizados realizados por Piqué (1999) en la costa argentina del canal de Beagle (Túnel VII, Lanashuaia, Alashawaia y Shamakush I y X), permitieron interpretar una recolección preferencial de los *taxones* más abundantes en las inmediaciones de los sitios arqueológicos, además de una mayor inversión de trabajo en seleccionar *taxones* según sus propiedades combustibles (Piqué 1999). *Nothofagus*

pumilio y *Nothofagus antártica/betuloides*, aparecen como los combustibles principales en los cinco sitios, en tanto que secundariamente se registran *Berberis sp.* y *Maytenus*. En los sitios más antiguos de esta área *N. antártica/betuloides* aparece en mayor proporción, y a lo largo del tiempo esta proporción se invierte siendo *N. pumilio* el taxón más representado. También en los sitios más recientes, Lanashuaia y Alashawaia se recuperan fragmentos de *Drimys winteri* en mayor medida. La autora menciona en su tesis que las variaciones en los porcentajes entre yacimientos son bastante grandes, incluso en aquellos con proximidades geográfica o cronológica. A su vez, considera que la ausencia recurrente de algunos *taxones* (*Drimys winteri* y *Embothrium coccineum*), que están bien representados en el entorno de los sitios, es indicativo de que el ambiente operó como condicionante, pero no determinó los recursos seleccionados (Piqué 1999). Recientemente, los resultados antracológicos del sitio Imiwaia I, del Holoceno temprano, indican que los cazadores-recolectores también seleccionaron de forma heterogénea y local los recursos leñosos combustibles, siendo los géneros *Berberis sp.* y *Nothofagus sp.* (*N. pumilio*) los *taxones* mayormente representados (Caruso Fermé et al. 2017).

Los datos mencionados hasta ahora indican un consumo local de las especies leñosas seleccionadas como combustible, con un claro predominio del género *Nothofagus* en la casi todos los sitios analizados, ya que es la especie predominante en los bosques de la Isla Grande de Tierra del Fuego. En este sentido, el único sitio donde *Nothofagus* no es taxon predominante es en la Capa S de Imiwaia I, donde destaca el consumo principal de *Berberis sp.*, que estaría relacionado con la presencia de bosques abiertos o ecotono bosque/estepa en la zona del Canal Beagle para el Holoceno temprano.

Conclusiones

Los resultados obtenidos hasta el presente en el estudio del registro antracológico de los sitios Kami 7 y CSP 2017 de la faja central de la Isla Grande permiten avanzar en la discusión sobre las formas de ocupación humana en el área montañosa boscosa de la Isla y la explotación del entorno vegetal.

Los primeros resultados indican un aprovechamiento intenso de los bosques de *Nothofagetea-Pumilionisantarcticae*, siendo *Nothofagus pumilio* y *Nothofagus betuloides/antarctica* las especies más abundantes representadas en el registro antracológico de la Isla Grande.

En cuanto a la gestión de los recursos leñosos, estos resultados permiten plantear una obtención local en los sitios de la faja central de la Isla Grande, como ya se planteó para los sitios de la localidad Ewan y también para los sitios del área del Canal Beagle. El análisis específico de la curvatura de los anillos de crecimiento y de las

alteraciones en los restos leñosos carbonizados de los sitios de la faja central, indica una selección de madera de gran calibre y mayoritariamente en buen estado, lo cual estaría indicando una selección de combustible que tiende a aprovechar más intensamente los leños con mejores propiedades para la combustión.

Ushuaia, Tierra del Fuego, 9 de octubre 2020

Agradecimientos

Agradecemos a la Dra. Raquel Piqué y Huerta, catedrática del Departamento de Prehistoria de la Universitat Autònoma de Barcelona, por toda la ayuda brindada, y a todos/as los participantes en las excavaciones de Kami 7 y CSP 2017. Al Proyecto Arqueológico Corazón de la Isla PACI, a la ANPCYT (PICT 1236 y 2648) y al CONICET (PIP 0452). Finalmente, estamos muy agradecidos con los editores y revisores por sus aportes y comentarios.

Bibliografía

Allué, E. (2002). *Dinámica de la vegetación y explotación del combustible leñoso durante el Pleistoceno Superior y el Holoceno del Noreste de la Península Ibérica a partir del análisis antracológico* (Tesis doctoral). Universitat Rovira i Virgili.

Alvarez Soncini, M.C., De Angelis, H. y Parmigiani, V. (2017). *Evaluación del patrimonio arqueológico en la costa del lago Fagnano, Parque Nacional Tierra del Fuego, Argentina*. *Arqueología Iberoamericana*, 35, 10–15. ISSN: 1989–4104.

Alvarez Soncini, M. C., Parmigiani, V., Pichioni C. (2019). *Estudio arqueológico del sitio las yeguas, Tierra del Fuego. Córdoba, Argentina*. En Libro de resúmenes del XX CNAA. 50 años de arqueologías. Córdoba, 15-19 de julio de 2020 (pp 764-765). Universidad Nacional de Córdoba.

Andreoni, D.F. y Capparelli, A. (2012). *El ser humano y la leña de la cordillera de Mendoza (Argentina) a lo largo del Holoceno: sitio arqueológico Arroyo Malo 3*. *Magallania*, 40(1), 203–228. Doi: 10.4067/S0718-22442012000100012

Andreoni, D.F. (2010). *La importancia de la colección de referencia para los análisis antracológicos, en el sur de Mendoza*. En Actas Internacional center for earth sciences, Malargüe, Mendoza, 24-27 noviembre de 2009 (pp. 30–39). Comisión Nacional de Energía Atómica.

Andreoni, D.F. (2014). *Plantas leñosas y estrategias humanas en el sur de Mendoza: una aproximación arqueobotánica* (Tesis doctoral). Universidad Nacional de La Plata.

Badal, E. (1992). *L'antracologie préhistorique ; à propos*

de certains problèmes méthodologiques. *Les Charbons de Bois, Les Anciens Écosystèmes et Le Rôle de l'homme*. *Bulletin de La Société Botanique de France*, 139(2/3/4), 167–189.

Berihuete Azorín, M. (2014). *Las plantas en las economías fueguinas: Una perspectiva etnoarqueológica*. En J. Oría y A.M. Tivoli (Eds.), *Cazadores de mar y tierra*. Estudios recientes en arqueología fueguina (pp. 389–408). Editora Cultural Tierra del Fuego.

Berihuete Azorín, M. y Piqué, R. (2006). *Semillas, frutas, leña, madera: El consumo de plantas entre las sociedades cazadoras-recolectoras*. *RAMPAS, Revista Atlántica-Mediterránea de Prehistoria y Arqueología Social*, 8, 35–51. <https://revistas.uca.es/index.php/rampas/article/view/1394>

Berihuete, M., Caruso, L., Mansur, M.E., Massaccesi, G., Mensua, C. y Piqué, R. (2009). *El aprovechamiento de los recursos vegetales entre los Selknam de Tierra del Fuego (Argentina), una aproximación etnoarqueológica*. En A. Capparelli, A. Chevalier, y R. Piqué (Eds.), *La alimentación en la América precolombina y colonial: Una aproximación interdisciplinaria* (pp. 21–36). Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

Borrero, L.A. (1985). *La economía prehistórica de los habitantes del norte de la isla grande de Tierra del Fuego* (Tesis doctoral). Universidad de Buenos Aires.

Borromei, A.M., Coronato, A., Franzén, L. G., Ponce, J. F., Sáez, J.A.L., Maidana, N. y Candel, M.S. (2009). *Multiproxy record of Holocene paleoenvironmental change, Tierra del Fuego, Argentina*. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 286(1-2), 1-16. Doi: 10.1016/j.palaeo.2009.11.033.

Borromei, A.M., Coronato, A., Quattrocchio, M., Rabassa, J., Grill, S. y Roig, C. (2007). *Late Pleistocene-Holocene environments in Valle Carbajal, Tierra del Fuego, Argentina*. *Journal of South American Earth Sciences*, 23, 321–335. Doi: 10.1016/j.jsames.2007.02.008.

Bridges, E.L. (1948). *El último confin de la Tierra*. Emecé editores.

Buxó, R. y Piqué, R. (2008). *Arqueobotánica. Los usos de las plantas en la península Ibérica*. Ariel Prehistoria.

Capparelli, A, Castro, A. y Ciampagna, M. (2009). *Descripción macroscópica e identificación anatómica de un instrumento de madera (¿arpón?) hallado en el sitio Cueva del Negro (Costa Norte de Santa Cruz, Argentina)*. En M. Salemme, F. Santiago, M. Álvarez, E. Piana, M. Vázquez y M.E. Mansur (Eds.), *Arqueología de la Patagonia: Una mirada desde el último confin* (pp. 433–443). Editorial Utopías.

- Capparelli, A. (2009). *Intra-site comparison of the archaeobotanical evidence of El Shincal: implications about the inka economy*. En A. Capparelli, A. Chevalier y R. Piqué (Eds.), *Treballs d'Etnoarqueologia* 7 (pp. 113–144). Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- Caruso Fermé, L., Álvarez, M. y Vásquez, M. (2011). *Análisis arqueobotánico de piezas de madera del extremo austral americano*. *Magallania*, 39(1), 221–240. Doi: 10.4067/S0718-22442011000100014.
- Caruso Fermé, L., Zangrando, A.F. y Piana, E.L. (2017). *Primeros datos sobre el uso de recursos leñosos durante el holoceno temprano en el Canal Beagle: estudio arqueobotánico del sitio Imiwaia I (Tierra del Fuego, Argentina)*. *Magallania*, 45(2), 245–253. Doi: 10.4067/S0718-22442017000200245.
- Caruso Fermé, L., Berihuete, M. y Mensua, C. (2009). *Las plantas como recurso entre los cazadores-recolectores Selknam: análisis arqueobotánico del sitio Ewan (Tierra del Fuego)*. En M. Salemme, F. Santiago, M. Álvarez, E. Piana, M. Vázquez y M.E. Mansur (Eds.), *Arqueología de la Patagonia: Una mirada desde el último confin* (pp. 445–456). Editorial Utopías.
- Caruso Fermé, L. (2012a). *Los recursos vegetales leñosos*. En M.E. Mansur y R. Piqué (Eds.), *Arqueología del Hain Investigaciones etnoarqueológicas en un sitio ceremonial de la sociedad selknam de Tierra del Fuego. Implicancias teóricas y metodológicas para los estudios arqueológicos*. *Treballs d'etnoarqueologia* 9 (pp. 97–136). Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- Caruso Fermé, L. (2012b). *Modalidades y uso del material leñoso entre grupos cazadores-recolectores patagónicos (Argentina)* (Tesis doctoral). Universitat Autònoma de Barcelona.
- Caruso Fermé, L., Mansur, E. y Piqué, R. (2008). *Voces en el bosque: El uso de recursos vegetales entre Cazadores-Recolectores de la zona central de Tierra del Fuego*. *Darwiniana*, 46(2), 202–212. ISSN: 0011-6793.
- Chabal, L. (1989). *Perspectives anthracologiques sur le site de Lattes (Hérault)*. *Lattara*, 2, 53–72.
- Chapman, A. (1986). *Los Selknam. La vida de los Onas*. Emecé editorial.
- Ciampagna, M.L. (2015). *Estudio de la interacción entre grupos cazadores recolectores de Patagonia y las plantas silvestres: el caso de la costa norte de Santa Cruz durante el Holoceno medio y tardío* (Tesis doctoral). Universidad Nacional de La Plata.
- Ciampagna, M.L., Ambrústolo, P. y Zubimendi, Á. (2016). *Estudios antracológicos en abrigos rocosos de la costa norte de Santa Cruz (Patagonia, Argentina): análisis de los sitios El Oriental y Alero 4*. *Intersecciones en Antropología*, 17, 341–352. ISSN: 1850-373X.
- Collado, L. (2001). *Los bosques de Tierra del Fuego: Análisis de su estratificación mediante imágenes satelitales para el inventario forestal de la provincia*. *Multequina*, 1-15. ISSN: 0327-9375.
- Collado, L. (2007). *La vegetación de Tierra del Fuego: de la estepa a la selva*. En C. Godoy Martínez (Ed.), *Patagonia Total, Antártida e islas Malvinas* (pp. 755–772). Barcel Baires Ediciones.
- Collado, L., Silva, M.R., De ferrari, G., Dellabianca, N. y Riccialdelli, L. (2017). *La costa atlántica fuegina su flora y fauna*. En M. Vázquez, D. Elkin, y J. Oría (Eds.), *Patrimonio a orillas del mar. Arqueología del Litoral Atlántico de Tierra del Fuego* (pp. 45–72). Editora Cultural Tierra del Fuego.
- Coronato, A. (2014). *Territorios fueguinos: Fisonomía, origen y evolución*. En J. Oría y A. M. Tivoli (Eds.), *Cazadores de mar y tierra. Estudios recientes en arqueología fueguina* (pp. 43–66). Editora Cultural Tierra del Fuego.
- Coronato, A., Seppälä, F., Ponce, F. y Rabassa, J. (2009). *Glacial geomorphology of the pleistocen Lake Fagnano ice lobe, Tierra del Fuego, southern South America*. *Geomorphology*, 112, 67–81. Doi: 10.1016/j.geomorph.2009.05.005.
- De Angelis, H., Mansur, M.E. y Franch, A. (2017). *Presentación del sitio arqueológico CSP 2017, costa Atlántica de Tierra del Fuego*. En Libro de resúmenes Las X Jornadas de Arqueología de La Patagonia, Puerto Madryn, 2017 (p. 87). Instituto de la Diversidad y Evolución Austral.
- De Angelis, H., Mansur, M.E., Parmigiani, V., Alvarez Soncini, M. C. y Franch, A. (En prensa). *Between mountains and glacial valleys. Archaeology in the mountain ranges of the central strip of Tierra del Fuego*. En F. Fontana, X. Mangado y M.E. Mansur (Eds.), *Interactions, networks and routes within and through mountain ranges*. *Actas evaluadas de la sesión XXI- 1, XVIII Congreso de la UISPP (Paris, 4 al 9 de Junio de 2018)*. (Archaeopress).
- De Angelis, H. (2012). *Arqueología de la faja central de Tierra del Fuego: Una aproximación funcional-espacial* (Tesis doctoral). Universidad Nacional de La Plata.
- De Angelis, H. (2015). *Arqueología de los cazadores-recolectores de la faja central de la Isla Grande de Tierra del Fuego*. Sociedad Argentina de Antropología.
- De Angelis, H. y Mansur, M. E. (2015). *Exploitation of allochthonous raw materials in hunter-gatherer contexts: Archaeological sites of Fagnano Lake, Tierra del Fuego*.

- Argentina. *Quaternary International*, 375, 124–134. Doi: 10.1016/j.quaint.2015.02.056.
- De Angelis, H., Parmigiani, V. y Alvarez Soncini, M.C. (2013). *Prospecciones en el corazón de la Isla Grande de Tierra del Fuego*. En A. Zangrando, R. Barberena, A. Gil, G. Neme, M. Giardina, L. Luna y A. Tivoli (Eds.), *Tendencias teórico-metodológicas y casos de estudio en la arqueología de la Patagonia* (pp. 577–586). Museo de Historia Natural de San Rafael y INAPL.
- Franch, A., Ciampagna, M. L., Capparelli, A., Mansur, M. E. y Piqué, R. (ms a). *Análisis antracológico de dos sitios costeros de la Patagonia, Argentina*.
- Franch, A., Berihuete Azorín, M., Capparelli, A., Mansur, M. E., De Angelis, H., Parmigiani, V. y Alvarez Soncini, M. C. (ms b). *Use of plants by hunter-gatherers at coastal sites. the case of Cabo San Pablo 2017* (Tierra del Fuego, Argentina).
- Frangi, J. L., Barrera, M. D., Puigfábregas, J., Yapura, P. F., Arambarri, A. M., y Richter, L. L. (2004). *Ecología de los bosques de Tierra del Fuego*. *Ecología y Manejo de los bosques de Argentina*, 2–88.
- Gusinde, M., (1982). *Los indios de Tierra del Fuego*. Tomo 1: Los Selk'nam. 2 vol. Centro Argentino de Etnología Americana.
- Gusinde, M. (1986). *Los indios de Tierra del Fuego*. Tomo 2: Los Yamana. 3 vol. Centro Argentino de Etnología Americana.
- Heusser, C. J. (1989). *Late Quaternary vegetation and climate of southern Tierra del Fuego*. *Quaternary Research*, 31, 396–406. Doi: 10.1016/0033-5894(89)90047-1.
- IAWA. (1989). *List of microscopic features for hardwood identification*. En E. Wheller, P. Baas y P. Grasson (Eds.), *IAWA Bulletin* 10 (pp. 219–332).
- Ludemann, T. (2010). *Past fuel wood exploitation and natural forest vegetation in the Black Forest, the Vosges and neighbouring regions in western Central Europe*. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 291, 154–165. Doi: 10.1016/j.palaeo.2009.09.013.
- Mansur, M.E. (2002). *El Corazón de la Isla. Arqueología de la zona central de Tierra del Fuego*. En C. Odone y P. Mason (Eds.), *Mundos Fueguinos. Doce Miradas. Sobre Selknam, Yaganes y Kawesqar* (pp. 148–166). Taller Experimental Cuerpos Pintados.
- Mansur, M.E. y De Angelis, H. (2013). *Ambiente, recursos y dinámica poblacional en la faja central de Tierra del Fuego: el bosque subantártico*. En A. Zangrando, R. Barberena, A. Gil, G. Neme, M. Giardina, L. Luna y A. Tivoli (Eds.), *Tendencias teórico-metodológicas y casos de estudio en la arqueología de la Patagonia* (pp. 587–599). Museo de Historia Natural de San Rafael y INAPL.
- Mansur, M.E. y De Angelis, H. (2016). *Lithic Resource Management in Mountain Environments: The Andean Sector of Tierra del Fuego*. *Quaternary International*, 402, 117–128. Doi: 10.1016/j.quaint.2015.10.020.
- Mansur, M.E., De Angelis, H., Alvarez Soncini, M.C. y Parmigiani, V. (2020 a). *Toolkits, technology and resource exploitation in the forests of Tierra del Fuego*. En J. Gibaja, J. Marreiros, N. Mazzucco y I. Clemente (Eds.), *Hunter-Gatherers Tool Kit: a Functional Perspective* (pp 236-259). Cambridge Scholars Publishing.
- Mansur, M.E., De Angelis, H. y Parmigiani, V. (2013). *Human occupations in the mountains of central Tierra del Fuego: an archaeological approach*. *Prehistoria Alpina*, 47, 13–21. ISSN 0393-0157.
- Mansur, M.E., De Angelis, H., Parmigiani, V., Alvarez Soncini, M. C. y Franch, A. (2020 b). *Socio-cultural interaction and symbolism in prehistoric South America: Quartz crystal manuports from Tierra del Fuego*. *Pleistocene Archaeology - Migration, Technology and Adaptation*. IntechOpen. DOI: 10.5772/intechopen.90851
- Mansur, M.E., Martinioni, D. y Lasa, A. (2000). *La gestión de los recursos líticos en el sitio Marina 1 (Zona central de Tierra del Fuego, Argentina). Desde el País de los Gigantes*. *Perspectivas arqueológicas en Patagonia*, Tomo I, 57-72.
- Mansur, M.E. y Piqué, R., (2009). *Between the forest and the sea: hunter-gatherer occupations in the subantarctic forests in Tierra del Fuego, Argentina*. *Arctic Anthropologist*, 46(1-2), 144-157. ISSN 0066-6939.
- Mansur, M.E. y Piqué, R. (2012). *Arqueología del Hain. Investigaciones etnoarqueológicas en un sitio ceremonial de la sociedad selknam de Tierra del Fuego. Implicancias teóricas y metodológicas para los estudios arqueológicos*. *Treballs d'etnoarqueologia* 9. Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- Mansur, M.E. y Piqué, R. 2013. *Coast and hinterland: territory and resource management of the Selknam of Tierra del Fuego, Argentina*. En G. Bailey, K. Hardy and A. Camara (Eds.), *Shell Energy: Mollusc Shells as Coastal Resources* (pp. 95-107). Oxbow Books.
- March, R. J. (1992). *L'utilisation du bois dans les foyers préhistoriques : une approche expérimentale*. *Bulletin de La Société Préhistorique Française*, 139(2/3/4), 245–253.
- Marconetto, M.B. (2005). *Recursos forestales y proceso de diferenciación social en tiempos prehispanicos en el*

valle de Ambato, Catamarca (Tesis doctoral). Universidad Nacional de La Plata.

Marguerie, D. y Hunot, J. Y. (2007). *Charcoal analysis and dendrology: data from archaeological sites in north-western France*. *Journal of Archaeological Science*, 34, 1417–1433. Doi: 10.1016/j.jas.2006.10.032.

Moore, D. M. (1983). *Flora of Tierra del Fuego*. Anthony Nelson.

Parmigiani, V., Alvarez Soncini, C. y Iparraguirre, A. (2013). *Localidad arqueológica Kami: sitio Kami 7, presentación general*. En A. Zangrando, R. Barberena, A. Gil, G. Neme, M. Giardina, L. Luna y A. Tivoli (Eds.), *Tendencias Teórico- Metodológicas y Casos de Estudio En La Arqueología de Patagonia* (pp. 601–607). Museo de Historia Natural de San Rafael y INAPL.

Parmigiani, V., Alvarez Soncini, M. C., y Pichinoi, C. (2017). *Primeras prospecciones arqueológicas en la costa norte del Lago Fagnano Parque Nacional Tierra del Fuego*. En Libro de resúmenes Las X Jornadas de Arqueología de La Patagonia, Puerto Madryn, 2017 (p. 116). Instituto de la Diversidad y Evolución Austral.

Perez de Micou, C. (1991). *Fuego, fogones y señales. Una aproximación etnoarqueológica a las estructuras de combustión en el Chubut medio*. *Arqueología 1*, Revista de la Sección de Prehistoria, 125-150.

Piqué, R. (2006). *Los carbones y las maderas de contextos arqueológicos y el paleoambiente*. *Ecosistemas: Revista*

Científica y Técnica de Ecología y Medio Ambiente, 15(1), 31–38. <http://www.revistaecosistemas.net/articulo.asp?id=407>.

Piqué, R. (1999). *Producción y uso del combustible una evaluación arqueológica*. *Treballs d'etnoarqueologia 3*. Consejo Superior de Investigaciones Científicas y Universitat Autònoma de Barcelona.

Rodríguez-Ariza, M. de la O. (2005). *La antracología. Metodología y objetivos*. *Arqueometría y Arqueología Medieval*, 193-217.

Thiébaud, S. (1989). *Apport de l'analyse anthracologique à la connaissance des combustibles ligneux*. En M. Olive y Y. Taborin (Eds.), *Nature et fonction des foyers préhistoriques Colloque I* (pp. 81–86). *Apraif*.

Tinto, J. C. (1978). *Aportes al sector forestal de la construcción de viviendas*. IFONA Foll No 44.

Tortorelli, L. (2009). *Maderas y bosques argentinos*. Orientación Grafica editora.

Tuhkanen, S. (1992). *The Climate of Tierra del Fuego from a vegetation geographical point of view and ecoclimatic counter parts elsewhere*. *Acta Botanica Fennica*, 145, 1–64.

Zapata-Peña, L. (2000). *La recolección de plantas silvestres en la subsistencia mesolítica y neolítica*. *Datos arqueobotánicos del País Vasco*. *Complutum*, 11, 157–169.